Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

10.12.2013 № 9/1182-П

Москва

О введении в действие
ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

В целях установления требований к назначению, проектированию (конструированию), материалам, изготовлению, монтажу, испытаниям, эксплуатации (включая эксплуатационный контроль), ремонту, продлению срока службы и выводу из эксплуатации опорных конструкций элементов энергоблоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.03.2014 ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013 «Опорные конструкции элементов атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Общие технические требования» (далее – ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013, приложение).

2. Руководителям структурных подразделений центрального аппарата, директорам филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом» принять к руководству и исполнению ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013 и при привлечении организаций, осуществляющих проектирование (конструирование), сооружение, эксплуатацию, продление эксплуатации и вывод из эксплуатации энергоблоков АЭС с РУ ВВЭР, требовать от них исполнения ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013.

3. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Дементьев А.А.) внести в установленном порядке ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013 в подраздел 2.1 части I Указателя технических документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС (обязательных и рекомендуемых к использованию).

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого заместителя Генерального директора Асмолова В.Г.

Генеральный директор Е.В. Романов

Е.Г. Солонко, 796-9511 (16-13)

gost.e-ecolog.ru

ЭР/430-/00.12

Приложение к приказу ОАО
«Концерн Росэнергоатом»
№ 9/1182-П от 10.12.2013

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора
_____ В.Г. Асмолов
«____» _____ 2013 г.

ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ С ВОДО-ВОДЯНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕАКТОРАМИ

Общие технические требования

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Лист согласования

Общие технические требования

«Опорные конструкции элементов атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Заместитель Генерального директора-
директор филиала ОАО «Концерн
Росэнергоатом» «Управление сооружением
объектов» _____ А.В.Паламарчук
01.10.2013

Заместитель Генерального директора-
директор по производству и эксплуатации АЭС _____ А.В.Шутиков
26.09.13

Заместитель директора
по производству и эксплуатации АЭС-
директор Департамента по инженерной поддержки _____ Н.И. Давиденко

Директор Департамента проектно-
изыскательских работ, организации
НИОКР и разрешительной деятельности _____ Ю.Г.Ермаков

Нормоконтролёр _____

964

Приложение к приказу ОАО
«Концерн Росэнергоатом»
№_____ от_____

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

Генерального директора

_____В.Г. Асмолов

«_____»_____2013 г.

ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ С ВОДО-ВОДЯНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕАКТОРАМИ

Общие технические требования

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ ООО «Инженерный центр прочности и материаловедения элементов атомной техники» (ООО «ИЦП МАЭ») при участии ОАО «ОКБ Гидропресс», ОАО «НПО ЦКТИ», ОАО «НПО ЦНИИТМАШ»

2 ВНЕСЕНЫ Департаментом проектно-изыскательских работ, организации НИОКР и разрешительной деятельности ОАО «Концерн Росэнергоатом»

3 ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от _____ № _____

4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 13
4 Обозначения и сокращения 27
5 Правила устройства и безопасной эксплуатации 34
5.1 Общие требования 34
5.2 Классификация 42
5.3 Проектирование опорных конструкций 44
5.4 Материалы 65
5.5 Изготовление, монтаж, ремонт и замена 66
5.6 Испытания и контроль за состоянием металла при эксплуатации 67
5.7 Эксплуатация 68
5.8 Продление срока службы 69
5.9 Вывод из эксплуатации 70
5.10 Информационная поддержка 70
5.11 Применение стандартных опорных конструкций, спроектированных и изготовленных в соответствии с требованиями иных нормативно-методических документов 70
6 Материалы и полуфабрикаты 71
6.1 Материалы 71
6.2 Материалы и полуфабрикаты, разрешенные при изготовлении опорных конструкций 74
6.3 Требования к техническим условиям на материалы (полуфабрикаты) 80
6.4 Требования к применению и аттестации материалов 81
7 Руководство по расчету на прочность 86
7.1 Принципы, положенные в основу Руководства 86
7.2 Номинальные допускаемые напряжения 91

7.3 Положения по проведению поверочного расчета 94
7.4 Опорные конструкции 1 и 2 классов безопасности 116
7.5 Опорные конструкции 3 класса безопасности 148
7.6 Опорные конструкции 4 класса безопасности 150
8 Изготовление и монтаж 156
8.1 Требования к изготовлению и монтажу 156
8.2 Положения по сварке 175
8.3 Контроль сварных соединений 215
9 Испытания 284
9.1 Общие положения 284
9.2 Оценка результатов испытаний 285
9.3 Допуск к дальнейшей эксплуатации 285
9.4 Ремонт и модернизация 286
10 Эксплуатационный контроль 286
10.1 Принципы эксплуатационного контроля 286
10.2 Методы и средства эксплуатационного контроля 290
10.3 Объем и периодичность эксплуатационного контроля 293
10.4 Персонал эксплуатационного контроля 297
10.5 Документация 297
10.6 Применение результатов эксплуатационного контроля 298
11. Продление срока службы 298
11.1 Комплексное обследование и программа подготовки продления срока эксплуатации 298
11.2 Допуск к эксплуатации в период дополнительного срока службы 301
12. Вывод из эксплуатации 301
12.1 Компексное обследование и программа вывода из эксплуатации 301
12.2 Допуск к использованию опорной конструкции в течение выдержки после вывода из эксплуатации 304

Приложение А (обязательное) Физико-механические свойства конструкционных материалов..... 304
Приложение Б (обязательное) Процедура проведения экспериментального обоснования прочности..... 329
Приложение В (обязательное) Положение о производственной аттестации технологии сварки.....333
Приложение Г (обязательное) Требования к механическим свойствам металла шва и химическому составу.....352
Приложение Д (обязательное) Сертификация опорных конструкций.....359
Приложение Е (рекомендуемое) Расчет типовых узлов и деталей.....413
Приложение Ж (рекомендуемое) Управление старением и информационная поддержка жизненного цикла.....417
Приложение И (справочное) Указатель стандартов и технических условий на сварочные материалы.....433
Приложение К (справочное) Режимы сварки.....434
Приложение Л (рекомендуемое) Основные типы сварных соединений.....439
Приложение М (справочное) Дополнительные термины и определения по выполнению и контролю сварных соединений.....474
Приложение Н (рекомендуемое) Формы протоколов и удостоверений.....486
Приложение П (рекомендуемое) Каталог стандартных опорных конструкций трубопроводов АЭС.....490

Опорные конструкции элементов атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами

Общие технические требования

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Дата введения_____

1 Область применения

1.1 Настоящие общие технические требования (далее – ОТТ) устанавливают требования к назначению, проектированию (конструированию), материалам, изготовлению, монтажу, испытаниям, эксплуатации (включая эксплуатационный контроль), ремонту, продлению срока службы и выводу из эксплуатации опорных конструкций элементов энергоблоков АЭС с ВВЭР (в дальнейшем – опорных конструкций).

1.2 ОТТ предназначены для организаций, осуществляющих проектирование (конструирование), сооружение, эксплуатацию, продление эксплуатации и вывод из эксплуатации энергоблоков АЭС с ВВЭР, а также для организаций, привлекаемых к перечисленным работам.

1.3 ОТТ распространяются на опорные конструкции элементов энергоблоков АЭС с ВВЭР, относящихся к 1, 2, 3 и 4 классов безопасности по классификации НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

1.4 ОТТ распространяются в полном объеме на опорные конструкции элементов АЭС, находящихся на момент ввода документа в действие на этапе проектирования и на все последующие проекты АЭС. ОТТ могут быть применены в полном объеме или частично к опорным конструкциям действующих АЭС при эксплуатации, ремонте, замене, продлении срока службы и выводе из эксплуатации опорных конструкций по решению

эксплуатирующей организации, согласованному при необходимости с проектной (конструкторской) организацией.

1.5 ОТТ не распространяются на:

– опорные конструкции страховочных и защитных оболочек;

– опоры внутрикорпусных устройств, включая опоры активной зоны реактора;

– проходки;

– ограничители перемещений при динамических воздействиях и ограничители движения труб при разрыве трубопровода, функционирование которых основано на разрушении или пластическом деформировании компонентов ограничителя, а также на другие виды подобных ограничителей перемещений.

2 Нормативные ссылки

В настоящих ОТТ использованы ссылки на следующие нормативные документы:

НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций

НП-011-99 Требования к программе обеспечения качества для атомных станций

НП-017-2000 Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-003-87 Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

ПНАЭ Г-7-015-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Магнитопорошковый контроль

ПНАЭ Г-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль

ПНАЭ Г-7-017-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль

ПНАЭ Г-7-018-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

ПНАЭ Г-7-032-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль

ПБ -03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля

РД-3-3-85 Типовое положение о порядке проверки знаний, правил, норм и инструкций по безопасности в атомной энергетике у руководителей и специалистов

СП 1009-73 Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов

СН 626-66 Санитарные нормы и правила при работе с инструментами, механизмами и оборудованием, создающими вибрации, передаваемые на руки работающих

СН 627-66 Санитарные нормы и правила по ограничению вибрации рабочих мест

ГН 1004-73 Гигиенические нормы допустимых уровней звукового давления и уровней звука на рабочих местах

ППБ-02-75 Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий

ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (Утверждены Приказом Минэнерго России № 6 от 13.01.2003)

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (Утверждены Главэнергонадзором СССР 21.12.1984)

Правила техники безопасности и производственной санитарии при термической обработке металлов (Утверждены постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 06.07.1960.Согласованы с Главной государственной санитарной инспекцией СССР)

ГОСТ 8.002-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения

ГОСТ 8.376-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Эвольвентомеры универсальные. Методы и средства поверки

ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 1577-93 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия

ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты и шпильки. Технические условия

ГОСТ 1759.4-87 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ 1759.5-87 Гайки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 4986-79 Лента холоднокатаная из коррозионно-стойкой и жаростойкой стали

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5520-79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5583-78 Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 5949-75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств

ГОСТ 7350-77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент

ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавленные. Технические условия

ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлическиедля ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования.

ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 12344-2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода

ГОСТ 12352-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12353-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта

ГОСТ 12354-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12356-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана

ГОСТ 12357-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия

ГОСТ 12361-2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 12365-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония

ГОСТ 13764-86 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Классификация

ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14959-79 Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 16523-97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ 19904-74 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 20700-75 (СТ СЭВ 1066-78) Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650°С. Технические условия

ГОСТ 20072-74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 22536.0-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 22536.1-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита

ГОСТ 22536.5-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца

ГОСТ 22536.7-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома

ГОСТ 23304-78 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений атомных энергетических установок. Технические требования. Приемка. Методы испытаний. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 24030-80 Трубы бесшовные из коррозионно-стойкой стали для энергомашиностроения. Технические условия

ГОСТ 25054-81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ 27809-95 Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа

ОСТ 3-1686-80 Заготовки из конструкционной стали для машиностроения. Общие технические условия

ОСТ 5.9224-75 Электроды покрытые металлические для дуговой сварки и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования

ОСТ 5.9370-81 Электроды покрытые металлические специального назначения для ручной дуговой сварки стали

ОСТ 24.125.151-01Опоры неподвижные трубопроводов ТЭС и АЭС. Конструкции и размеры

ОСТ 24.125.154-01Опоры скользящие трубопроводов ТЭС и АЭС. Конструкции и размеры

ОСТ 24.125.156-01 Опоры скользящие направляющие хомутовые трубопроводов ТЭС и АЭС. Конструкции и размеры

ОСТ 24.948.02-99 Флюсы сварочные плавленые для энергомашиностроения. Технические условия

ОСТ 34-10-735-93 Хомут для горизонтальных трубопроводов. Конструкция и размеры

ОСТ 34-10-736-93 Хомут для вертикальных трубопроводов. Конструкция и размеры

ОСТ 95-29-72 Заготовки из коррозионностойких сталей марок 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 12Х18Н12Т и 03Х21Н32М3Б

ОСТ 108.030.113-87 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций. Технические условия

ОСТ 108.109.01-92 Заготовки корпусных деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса. Технические условия

ОСТ 153-34.0-972-99А Сборочные единицы и детали опор станционных трубопроводов атомных станций. $P_y \leq$ 1,6 МПа (16 кгс/см^2). Опора приварная скользящая, направляющая и неподвижная. Конструкция и размеры

ОСТ 153-34.0-973-99А Сборочные единицы и детали опор станционных трубопроводов атомных станций. $P_y \leq$ 2,5 Мпа (25 кгс/см^2). Опора скользящая сварная, направляющая и неподвижная. Конструкция и размеры

ОСТ 153-34.0-974-99А Сборочные единицы и детали опор станционных трубопроводов атомных станций. $P_y \leq$ 4,0 Мпа (40 кгс/см^2). Опора хомутовая скользящая, направляющая и неподвижная. Конструкция и размеры

ОСТ В5.9374-81 Электроды марки А-395/9

ТУ 3-316-87 Трубы бесшовные из стали аустенитного класса для АЭС. Технические условия

ТУ 3-923-75 Трубы котельные бесшовные механически обработанные из конструкционной марки стали. Технические условия

ТУ 5.965-11459-91 Флюс марки 48КФ-30. Технические условия

ТУ 5.965-11313-86 Электроды типа Н-3А. Технические условия

ТУ 13.03-011-002121179-2003 Трубы электросварные спиралешовные из углеродистой стали 20 для трубопроводов атомных электростанций. Технические условия

ТУ 14-1-5.14-73 Прутки из стали марки 20-ВД. Технические условия

ТУ 14-1-5.19-74 Заготовка трубная из стали марки 20-ВД. Технические условия

ТУ 14-1-394-72 Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионностойкая. Технические условия

ТУ 14-1-1409-75 Сталь толстолистовая легированная горячекатаная. Технические условия

ТУ 14-1-1569-75 Проволока стальная сварочная марки СВ-06А (ЭП458). Технические условия

ТУ 14-1-1986-77 Сталь листовая марок 55С2, 55С2А, 60С2 и 60С2А. Технические условия

ТУ 14-1-2542-78 Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионностойкая. Марки 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т. Технические условия

ТУ 14-1-2583-78 Заготовка трубная диаметром до 180 мм из коррозионностойких сталей с ограниченным содержанием кобальта. Технические условия

ТУ 14-1-2787-2004 Сталь сортовая коррозионностойкая. Марки 08Х18Н10Т-ВД (ЭИ914-ВД) и 10Х18Н10Т-ВД (ЭП502-ВД). Технические условия

ТУ 14-1-3146-81 Лента стальная сварочная из коррозионностойкой стали марок СВ-08Х19Н10Г2Б, СВ-10Х16Н25АМ6 (ЭИ395), СВ-04Х19Н11М3, СВ-07Х25Н13. Технические условия

ТУ 14-1-3199-88 Сталь тонколистовая коррозионностойкая марок 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т. Технические условия

ТУ 14-1-3987-85 Прокат сортовой стали марок 20 и 12Х1МФ. Технические условия

ТУ 14-1-5032-91 Прокат толстолистовой из стали марки СтЗсп для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5033-91 Прокат толстолистовой из стали марки 20 для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5034-91 Прокат толстолистовой из стали марки 09Г2С для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5036-91 Прокат горячекатаный сортовой из стали марок 20, 45, 40Х И 38ХН3МФА для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5039-91 Прутки горячекатаные и кованые из коррозионностойкой стали марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5040-91 Прокат толстолистовой из стали марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т для АЭС. Технические условия

ТУ 14-1-5041-91 Прокат тонколистовой из стали марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т для АЭС. Технические условия

ТУ 14-3-190-82 Трубы стальные бесшовные для котельных установок и трубопроводов. Технические условия

ТУ 14-3-197-89 Трубы бесшовные из коррозионностойких марок стали с повышенным качеством поверхности. Технические условия

ТУ 14-3-460-2003 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов. Технические условия

ТУ 14-3-935-80 Трубы бесшовные холоднодеформированные из стали марки 08Х18Н10Т диаметром 102-273 мм с повышенным качеством поверхности. Технические условия

ТУ 14-3-1109-82 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионностойкой стали. Технические условия

ТУ 14-3-1490-87 Трубы бесшовные из стали марки 08Х18Н10Т с ограниченным содержанием кобальта. Технические условия

ТУ 14-3-1881-93 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов из стали марки 20-ПВ производства Оскольского электрометаллургического комбината (ОЭМК). Технические условия

ТУ 14-3Р-55-2001 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов. Технические условия

ТУ 14-3Р-197-2001 Трубы бесшовные из коррозионностойких сталей с повышенным качеством поверхности. Технические условия

ТУ 21-4-83 Трубы бесшовные из стали марки 08Х18Н10Т. Технические условия

ТУ 51-940-80 Гелий газообразный. Технические условия

ТУ 95.349-2000 Трубы электросварные прямошовные из стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т для атомных электрических и тепловых станций. Технические условия

ТУ 95.499-2000 Трубы электросварные прямошовные из стали марок 20, 09Г2С, 16ГС для атомных электрических и тепловых станций. Технические условия.

ТУ 108.11.853-87 Заготовки деталей из покупного сортового проката из коррозионно-стойких и жаропрочных сталей. Технические условия

ТУ 108.11.884-87 Поковки из стали марок 05Х2Н2М и 05Х12Н2М-ВД. Технические условия

ТУ 108.11.902-87 Заготовки листовые из стали марки 20. Технические условия

ТУ 108.11.906-87 Заготовки листовые. Технические условия

ТУ 108.11.917-87 Поковки без механической обработки из легированной и высоколегированной стали. Технические условия

ТУ 108.11-930-80 Поковки из стали марок 08Х18Н10Т-ВД, 12Х18Н10Т-ВД. Технические условия

ТУ 108-668-86 Заготовки фасонные из стали марки 08Х18Н10Т-Ш

ТУ 108-713-77 Трубы бесшовные из коррозионностойкой стали марки 08Х18Н10Т (импорт). Технические условия

ТУ 108-930-80 Листы из стали марок 12Х18Н10Т и 08Х18Н10Т, 08Х18Н10, 12Х18Н9 и 17Х18Н9. Технические условия

ТУ 302-02.092-90 Заготовки из стали марок 22К (22К-ВД, 22К-Ш), 22КУ. Технические условия

3 Термины и определения

В настоящих ОТТ применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 аккредитация: Официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

3.2 акселерограмма: Зависимость ускорения колебаний от времени при внешнем динамическом воздействии.

3.3 акселерограмма ответная: Акселерограмма конструкции, определяемая из расчета вынужденных колебаний при внешнем динамическом воздействии.

3.4 акселерограмма поэтажная: Ответная акселерограмма для отдельных высотных отметок сооружения, на которых установлен опираемый элемент.

3.5 амплитуда напряжений: Половина от разности максимального и минимального напряжения, возникающего в цикле изменения напряжений.

3.6 анализ состояния производства: Процедура, с помощью которой орган по сертификации оценивает производство сертифицируемой продукции с точки зрения возможности поддержания в течение определенного срока стабильности характеристик, подтверждаемых сертификатом соответствия.

3.7 база данных: объективная форма представления и организации совокупности данных (текстовых, графических и др.), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью компьютера.

3.8 безопасность (продукции, объекта, процесса): Состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу и окружающей среде.

3.9 группа категорий напряжений: Совокупность категорий напряжений, способствующих возникновению одного или нескольких предельных состояний.

3.10 данные: Представление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации и обработки людьми или компьютерами.

3.11 демпфер: Тип опорной конструкции, предназначенный для подавления механических колебаний опираемого элемента.

3.12 дефект: Отклонение параметров конструкции от требований, установленных нормативными документами или конструкторской (проектной) документацией.

Примечание – К дефектам относят:

– нарушения сплошности основного материала (раковины, трещины, расслоения, поры, питтинг и т.п.);

– отклонения размеров и формы частей конструкции (начальные технологические несовершенства. следствия коррозии и/или эрозии);

– несовершенства сварных швов (нарушение сплошности, отклонения размеров и формы);

К дефектам могут быть также отнесены локальные неблагоприятные изменения механических свойств материала под действием механических, температурных или

радиационных нагрузок.

3.13 допускаемое напряжение: Максимальное значение, которое может принимать совокупность напряжений, входящих в одну группу категорий напряжений, без нарушений требований прочности.

3.14 жизненный цикл (изделия, продукции): Совокупность этапов, через которые проходит изделие (продукция) за время своего существования: маркетинговые исследования, составление технического задания, проектирование, технологическая подготовка производства, изготовление, поставка, эксплуатация, утилизация.

3.15 затяг шпилек или болтов: Нагружение компонента опорной конструкции, возникающее при сборке резьбовых соединений.

3.16 заявитель: Физическое или юридическое лицо, которое для подтверждения соответствия обращается за получением сертификата соответствия, получает сертификат соответствия.

3.17 зона неоднородности: Область резкого изменения геометрической формы поверхности компонента и/или свойств его материала.

3.18 идентификация продукции: Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.

3.19 изготовитель: Юридическое лицо, осуществляющее освоение производства и выпуск продукции.

3.20 изделие: Трубы, гибы, колена и пр., сборочные единицы, детали, сварочные материалы и пр., поставляемые организацией-изготовителем или поставщиком на монтаж элементов АЭС, а также для выполнения ремонтных работ или замены составных частей действующего оборудования и трубопроводов.

3.21 инспекционный контроль: Контрольная оценка соответствия, осуществляемая органом по сертификации с целью установления того, что поставляемая, ранее сертифицированная продукция продолжает соответствовать заданным требованиям, подтвержденным при сертификации.

3.22 интегрированная информационная среда: совокупность распределенных баз данных, содержащих сведения об изделии (продукции), производственных ресурсах и процессах, обеспечивающая корректность, актуальность, сохранность и доступность данных тем субъектам производственно-хозяйственной деятельности по осуществлению жизненного цикла изделия, кому это необходимо и разрешено. Все сведения (данные) хранятся в интегрированной информационной среде в виде информационных объектов.

3.23 информационная модель: формальная модель ограниченного набора фактов, понятий или инструкций, предназначенная для удовлетворения конкретному требованию

3.24 информационная поддержка: совокупность методических, алгоритмических, программных и технических (аппаратных) средств, а также организационных мероприятий, обеспечивающих обработку информации с целью обоснования принимаемых решений.

Примечание – Информационная поддержка включает в себя:

– электронное представление всех видов информации;

– обработку информации с помощью компьютерной техники и цифровых телекоммуникаций;

– использование математических моделей для обоснования решений.

3.25 информационный объект: упорядоченная совокупность данных, обладающая атрибутами (свойствами), позволяющими однозначно идентифицировать объект, и ассоциируемая с определенными методами обработки.

Примечание – Информационный объект является элементом интегрированной информационной среды. К информационным объектам относят: файлы данных (любого формата), файлы программ, записи баз данных, системы файлов (папки, каталоги), базы данных, системы управления базами данных, операционные системы и т.д.

3.26 исполнитель: Юридическое или физическое лицо, выполняющее работы, связанные с применением продукции.

3.27 испытания: Режим нагружения опорных конструкций для оценки их работоспособности, в том числе в процессе гидроиспытания опираемого элемента.

3.28 испытательная лаборатория: Испытательная лаборатория, аккредитованная в установленном порядке на право проведения тех испытаний (видов испытаний), которые предусмотрены в нормативных документах, используемых при подтверждении соответствия продукции.

3.29 категория напряжений: Составляющая часть поля напряжений, выделенная по заданному признаку (по виду эпюры, по протяженности зоны действия, по характеру нагружающего фактора и т.п.).

3.30 кинематические (деформационные) нагрузки: Нагрузки, обусловленные стеснением относительных перемещений компонентов опорной конструкции.

3.31 компонент: Составная часть опорной конструкции или элемента, границы которой проходят по одному или нескольким неразъемным и/или разъемным соединениям.

3.32 конструкторская (проектная) организация: Организация, выполняющая конструирование (проектирование) РУ или отдельного элемента (компонента) РУ, включая опорные конструкции.

3.33 критерий предельного состояния: Признак или совокупность признаков предельного состояния опорной конструкции или ее компонента, установленный нормативной и/или конструкторской (проектной) документацией.

3.34 максимальное (минимальное) напряжение цикла: Алгебраически максимальное (минимальное) значение напряжения в одном цикле изменения напряжения.

3.35 максимальное расчетное землетрясение: Землетрясение максимальной интенсивности на площадке АЭС с повторяемостью один раз в 10000 лет.

3.36 математическая модель: Разновидность информационной модели, описывающая с помощью математических символов (выражений) существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, вводимую и получаемую от объекта информацию и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин прогнозировать возможные состояния объекта.

3.37 материаловедческая организация: Организация, признанная государственным органом использования атомной энергии оказывать услуги эксплуатирующим и другим организациям по выбору материалов, сварке, обеспечению качества изготовления элементов АЭС (включая опорные конструкции) и осуществлять соответствующую экспертизу проектной, конструкторской и технологической документации.

3.38 металл шва: Металл, образованный основным и наплавленным металлом (либо только основным металлом) в процессе выполнения сварного соединения.

3.39 механические (силовые) нагрузки: Весовые и инерционные силы, действующие на опорные конструкции.

Примечание Усилие затяга разъемных соединений условно относится к механическим нагрузкам. Нагрузки на опорные конструкции, обусловленные стеснением температурных перемещений опираемых элементов, рассматриваются как механические.

3.40 монтаж: Сборка и/или сварка, а также установка элемента АЭС или его составных частей (в комплекте с опорными конструкциями) в соответствии с конструкторской (проектной) и технологической документацией на месте эксплуатации при сооружении АЭС.

3.41 моральное старение объекта (средства, технологии): Процесс возникновения со временем несоответствия уровня научно-технических решений, реализованных в объекте, актуальному уровню развития науки и техники, а также другим объектам, связанным с данным объектом процессами жизненного цикла, вследствие чего использование объекта по прямому назначению затруднено или невозможно.

3.42 назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации опорной конструкции, при достижении которой ее эксплуатация должна быть прекращена, независимо от ее технического состояния[1)].

3.43 нарушение нормальных условий эксплуатации: Режим нагружения опорных конструкций при эксплуатации опираемого элемента в условиях, при которых произошло отклонение от параметров нагружений, установленных для режимов НУЭ, но не приведшее к проектной аварии.

3.44 номинальное допускаемое напряжение: Расчетная характеристика, зависящая от прочностных свойств материала при расчетной температуре, а также коэффициентов запаса, учитывающих конструкцию компонента.

3.45 нормальные условия эксплуатации: Режим нагружения опорных конструкций при эксплуатации опираемого элемента в пределах и условиях, определенных проектом.

3.46 нормальные условия эксплуатации (кратковременные): Режим нагружения опорных конструкций при эксплуатации опираемого элемента в условиях перехода от одних определенных проектом эксплуатационных пределов и условий нормальной эксплуатации к другим[2)].

3.47 нормативный документ: Утвержденный в установленном порядке документ в области стандартизации, содержащий нормы технического регулирования различных видов деятельности или их результатов (технический регламент, международный стандарт, национальный стандарт, свод правил, классификатор, стандарт организации).

3.48 оборудование: Элемент, состоящий из сосуда и, при наличии, расположенных внутри и/или вне его емкости труб, решеток, коллекторов и пр.

3.49 опора: Тип опорной конструкции, не имеющей тяг.

3.50 опорная конструкция: Изделие, предназначенное для восприятия нагрузок и воздействий со стороны опираемого (поддерживаемого или

[1)] Назначенный срок службы может быть переопределен в процессе эксплуатации на основании учета ремонта и опыта эксплуатации, а также при получении новых научно-технических данных.

[2)] Суммарная продолжительность во времени режимов НУЭ(К) не должна превышать 5% суммарной продолжительности режимов НУЭ.

подвешенного) элемента и передачи их на строительные конструкции. Опорная конструкция не является границей давления.

3.51 опорная конструкция линейного типа: Опорная конструкция, которая может быть схематизирована при расчете на прочность набором балок.

3.52 опорная конструкция пластинчатого типа: Опорная конструкция, которая может быть схематизирована при расчете на прочность набором пластин и оболочек.

3.53 орган по сертификации: Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации.

3.54 организация-изготовитель: Организация, изготавливающая опорные конструкции, их сборочные единицы и детали.

3.55 отметка элемента: Высота расположения крепления элемента относительно нижней плоскости фундамента здания.

3.56 обобщенный спектр ответа: Спектр, полученный по результатам обработки спектров ответа для набора реальных акселерограмм.

3.57 обработка информации: логические и физические действия по созданию, сохранению, изменению, копированию, передаче информации на расстояние и преобразованию из одного вида в другой.

3.58 относительное демпфирование (относительный коэффициент демпфирования): Безразмерный параметр, характеризующий уровень демпфирования в конструкции, т.е. затухание колебаний после приложения воздействия. Определяется как отношение коэффициента демпфирования к критическому коэффициенту демпфирования.

3.59 оценка соответствия: Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к продукции, объекту, процессу.

3.60 периодичность контроля: Интервал времени между предыдущим и последующим контролем, выражается в единицах времени.

3.61 переходный режим: Режим перехода от одного стационарного режима к другому.

3.62 подвеска: Тип опорной конструкции, включающий в свой состав тяги, воспринимающие (частично или полностью) вес опираемого элемента.

3.63 подопорная конструкция: Стальной элемент (швеллер, кронштейн, траверса и т.п.) или комбинация нескольких элементов, которые относятся к опорной конструкции и служат для крепления типовой опорной конструкции к строительной конструкции.

3.64 подтверждение соответствия: Документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, техническим условиям или условиям договоров.

3.65 полуцикл изменения напряжения: Монотонное изменение напряжения от максимального (минимального) значения до минимального (максимального) значения.

3.66 потребитель: Юридическое или физическое лицо, использующее продукцию по назначению.

3.67 предельное состояние: Состояние опорной конструкции, при котором ее дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление ее работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно. При переходе опорной конструкции в предельное состояние эксплуатация опорной конструкции должна быть временно или окончательно прекращена – она выводится из работы в ремонт или подлежит замене.

3.68 приведенное напряжение (деформация): Используемое при оценке прочности компонента эквивалентное значение напряжения (деформации), приводящее многоосное напряженное состояние к условиям одноосного напряженного состояния.

3.69 продукция: Результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных или иных целях.

3.70 проходка: Элемент АЭС, служащий для опирания трубопроводов, а при проектной аварии – также для герметизации отдельных помещений здания АЭС.

3.71 проектное землетрясение: Землетрясение максимальной интенсивности на площадке АЭС с повторяемостью один раз в 1000 лет.

3.72 размах напряжений: Разность максимального и минимального напряжений в одном цикле изменения напряжений.

3.73 расчетная температура: Максимальное среднее интегральное температуры по толщине стенки (сечения) опорной конструкции в рассматриваемом режиме нагружения.

3.74 резерв перемещений: Запас хода подвижной детали или узла опорной конструкции пружинного типа или постоянного усилия сверх диапазона номинальных перемещений, установленный в нормативных документах или в проектной (конструкторской) документации на опорную конструкцию.

3.75 риск: Вероятность причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

3.76 сварка: Процесс получение неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями изделия (сборочных единиц, деталей) при нагревании.

3.77 свод правил: Документ в области стандартизации, в котором содержатся технические правила и (или) описание процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции и который применяется на добровольной основе.

3.78 сейсмичность площадки АЭС: Интенсивность возможных сейсмических воздействий ПЗ и МРЗ на площадке АЭС, измеряемая в баллах по шкале MSK-64.

3.79 сертификация: Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, техническим условиям или условиям договоров.

3.80 сертификат соответствия: Документ, удостоверяющий соответствие продукции, объекта, процесса требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, техническим условиям или условиям договоров.

3.81 сертификационные испытания: Испытания образцов продукции для решения вопроса о возможности выдачи сертификата на данную продукцию.

3.82 сертификационный экспертный центр: Аккредитованное в установленном порядке, технически компетентное и признанное независимым от изготовителей, продавцов, исполнителей и потребителей юридическое лицо, осуществляющее по поручению органа по сертификации оценку соответствия продукции, объекта, процесса требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил, техническим условиям или условиям договоров.

3.83 система менеджмента качества: Совокупность организационной структуры, процедур, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления административного управления качеством.

3.84 система сертификации: Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

3.85 спектр ответа: Совокупность абсолютных значений максимальных ответных ускорений линейного осциллятора при заданном акселерограммой воздействии с учетом собственной частоты и параметра демпфирования осциллятора.

3.86 спектр ответа поэтажный: Совокупность абсолютных значений максимальных ответных ускорений линейного осциллятора при заданном поэтажной акселерограммой воздействии.

3.87 стандарт: Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

3.88 стационарный режим: Эксплуатационный режим, при котором нагрузки и температура элемента сохраняется в пределах 5% разброса от номинальных значений, заданных конструкторской (проектной) документацией.

3.89 строительные конструкции: Несущие стальные или железобетонные конструкции, являющиеся составной частью здания или сооружений АЭС.

3.90 схема сертификации: Перечень действий участников подтверждения соответствия, результаты которых рассматриваются ими в качестве доказательств соответствия продукции и иных объектов установленным требованиям.

3.91 температурные нагрузки: Нагрузки, обусловленные стеснением температурных перемещений опорной конструкции.

3.92 технические условия: Документ, утвержденный в установленном порядке по решению изготовителя или по требованию потребителя (заказчика) продукции и устанавливающий требования к продукции, процессам ее изготовления, маркировке, приемке, методам контроля, транспортированию, хранению, применению и утилизации. Технические условия также могут

содержать правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

3.93 техническое состояние: Совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств опорных конструкций, характеризуемая в определенный момент признаками, установленными технической документацией на опорные конструкции.

3.94 тип опорной конструкции: Смысловое или символьное обозначение совокупности существенных конструктивных признаков и (или) эксплуатационных характеристик, общих для множества опорных конструкций и установленных для них в качестве отличительных.

3.95 трубопровод: Элемент, предназначенный для транспортировки рабочей среды, состоящий из изделий (труб, гибов, отводов, тройников, колен, клапанов, насосов, задвижек и пр.), соединенных между собой разъемными или неразъемными соединениями.

3.96 ударный стопор: Тип опорной конструкции, предназначенный для восприятия исключительно динамического нагружения со скоростью, превышающей установленный уровень.

3.97 условия проектной аварии: Режим нагружения опорных конструкций при эксплуатации опираемого элемента в условиях, при которых произошло отклонение от установленных для режимов НУЭ и ННУЭ параметров нагружений.

3.98 условное упругое напряжение: Напряжение за пределами упругости, величина которого определяется по упругопластическим деформациям в соответствии с законом Гука.

3.99 устройство: Изделие или компонент, выполняющий в составе оборудования или трубопровода установленную конструкторской документацией функцию.

3.100 упругий расчет: Расчет по определению напряженно-деформированного состояния компонента в предположении упругого поведения материала.

3.101 упругопластический расчет: Расчет по определению напряженно-деформированного состояния компонента в предположении упругопластического поведения материала.

3.102 физическое старение (деградация) элементов: Совокупность процессов необратимых неблагоприятных изменений свойств материалов и (или) геометрических параметров элементов под действием повреждающих факторов (коррозии, циклических нагрузок, температуры, нейтронного излучения и т.п.).

3.103 цепь подвески: Совокупность последовательно соединенных деталей и сборочных единиц, передающих нагрузки от трубопровода на строительную конструкцию.

3.104 цикл изменения напряжений: Изменение напряжения от исходного значения до конечного, равного исходному, при котором достигаются одно максимальное и одно минимальное значения напряжения (без локальных экстремумов).

3.105 частота контроля: Величина, обратная периодичности контроля (выражается, например, следующим образом: один раз в течение 100000 часов).

3.106 эксплуатационный контроль: Контроль технического состояния в процессе эксплуатации.

3.107 эксплуатирующая организация: Организация, проводящая эксплуатацию АЭС и имеющая лицензию на соответствующий вид деятельности.

3.108 элемент: Оборудование, приборы, трубопроводы, кабели, строительные конструкции и другие изделия, обеспечивающие выполнение заданных функций самостоятельно или в составе систем и рассматриваемые в

проекте в качестве структурных единиц при проведении анализов надежности и безопасности.

4 Обозначения и сокращения

4.1 В настоящих ОТТ применяются следующие обозначения:

s – номинальная толщина стенки, мм;

φ_j – коэффициент снижения статической прочности в сварном соединении;

φ_s – коэффициент снижения циклической прочности в сварном соединении;

k – коэффициент формы;

T – расчетная температура, К (°С);

T_k – критическая температура хрупкости, К (°С);

T_{k0} – критическая температура хрупкости материала в исходном состоянии, К (°С);

ΔT_T – сдвиг критической температуры хрупкости вследствие температурного старения, К (°С);

ΔT_N – сдвиг критической температуры хрупкости вследствие циклической повреждаемости, К (°С);

ξ – относительное демпфирование;

R_m^T – минимальное значение предела прочности (временного сопротивления) при расчетной температуре, МПа;

R_m^{RT} – минимальное значение предела прочности (временного сопротивления) при комнатной температуре, МПа;

$R_{p0,2}^T$ – минимальное значение предела текучести при расчетной температуре, МПа;

R_{-1}^T – предел выносливости при симметричном цикле при расчетной температуре, МПа;

R_{pe}^{T} – предел пропорциональности при расчетной температуре, МПа;

Z^{T} – относительное сужение поперечного сечения образца при статическом разрушении при растяжении при расчетной температуре, МПа;

E^{T} – модуль упругости при расчетной температуре, МПа;

N – число циклов нагружения;

$[N]$ – допускаемое число циклов нагружения;

K_{σ} – теоретический коэффициент концентрации напряжений;

K_{ef} – эффективный коэффициент концентрации приведенных напряжений;

a – накопленное усталостное повреждение;

K_{I} – коэффициент интенсивности напряжений, МПа·м$^{1/2}$;

$K_{\mathrm{I}c}$ – критический коэффициент интенсивности напряжений, МПа·м$^{1/2}$;

n_{σ} – коэффициент запаса прочности по условным местным приведенным напряжениям при расчетах на циклическую прочность;

n_N – коэффициент запаса прочности по числу циклов при расчетах на циклическую прочность.

σ_i, σ_j, σ_k – напряжения на главных площадках i, j, k, МПа;

$(\sigma)_{ij}$, $(\sigma)_{jk}$,$(\sigma)_{kj}$, (σ) – приведенные напряжения без учета концентрации, МПа;

$(\sigma_L)_{ij}$,$(\sigma_L)_{jk}$,$(\sigma_L)_{kj}$,(σ_L) – местные приведенные напряжения, рассчитанные с учетом концентрации напряжений, МПа;

$(\sigma_F)_{ij}$,$(\sigma_F)_{jk}$,$(\sigma_F)_{kj}$, (σ_F) – местные условные упругие приведенные напряжения, рассчитанные с учетом концентрации напряжений, МПа;

$[\sigma]$, $[\sigma]_w$, $[\sigma]_j$ – номинальные допускаемые напряжения, МПа;

$\{\sigma\}$ – тензор напряжений;

$\{\sigma_m\}$ – тензор средних (мембранных) напряжений;

$\{\sigma_b\}$ – тензор изгибных напряжений;

$\{\sigma_{nl}\}$ – тензор нелинейных напряжений;

$\sigma_{\alpha\beta}$ – компоненты тензора напряжений;

$\sigma_{m\Sigma}$ – суммарные средние (мембранные) напряжения, вызываемые действием механических и кинематических нагрузок, равномерно распределенные по рассматриваемому сечению и равные среднему значению напряжений от указанных нагрузок в данном сечении;

σ_m – общие мембранные напряжения, вызываемые действием механических нагрузок, равномерно распределенные по рассматриваемому сечению и равные среднему значению напряжений от указанных нагрузок в данном сечении;

σ_{mL} – местные мембранные напряжения, вызываемые действием механических нагрузок, возникающие в зоне неоднородности;

σ_{mw} – средние напряжения растяжения по сечению резьбового компонента;

$\sigma_{b\Sigma}$ – суммарные изгибные напряжения, вызываемые действием механических и кинематических нагрузок, изменяющиеся от максимального положительного значения до минимального отрицательного по всему сечению;

σ_b – общие изгибные напряжения, вызываемые действием механических нагрузок, изменяющиеся от максимального положительного значения до минимального отрицательного по всему сечению;

σ_{bL} – местные изгибные напряжения, вызываемые действием механических нагрузок, возникающие в зоне неоднородности;

σ_{bw} – изгибные напряжения в резьбовом компоненте;

σ_T – общие температурные напряжения, возникающие от неравномерного распределения температур по объему компонента опорной конструкции или из-за различия коэффициентов линейного температурного расширения материалов опорной конструкции, приводящие в предельном случае к недопустимым остаточным изменениям формы и размеров опорной конструкции;

Примечание Общие температурные напряжения входят в общие кинематические напряжения σ_d, см. ниже.

σ_{TL} – местные температурные напряжения, возникающие от неравномерного распределения температур по объему компонента опорной

конструкции или из-за различия коэффициентов линейного температурного расширения материалов компонентов опорной конструкции, которые не могут привести к недопустимым остаточным изменениям формы и размеров опорной конструкции;

σ_d – общие кинематические напряжения, возникающие от стеснения перемещений в опорной конструкции, приводящие в предельном случае к недопустимым остаточным изменениям формы и размеров опорной конструкции;

σ_{dL} – местные кинематические напряжения, МПа;

τ_s – касательные напряжения кручения в компонентах опорной конструкции, за исключением резьбовых компонентов;

σ_c – напряжения смятия, МПа;

τ_c – средние касательные напряжения среза в компоненте опорной конструкции;

τ_{sw} – касательные напряжения кручения в резьбовых компонентах;

τ_{th} – средние касательные напряжения среза в резьбе;

τ_j – касательные напряжения среза в условном расчетном сечении углового сварного соединения с неполным проплавлением;

$(\sigma)_1$ – приведенные напряжения группы категорий напряжений, определяемых по составляющим общих мембранных напряжений;

$(\sigma)_2$ – приведенные напряжения группы категорий напряжений, определяемых по составляющим общих или местных мембранных и общих изгибных напряжений;

$(\sigma)_{3w}$ – приведенные напряжения группы категорий напряжений, определяемые как сумма средних по сечению резьбового компонента напряжений растяжения, вызываемых механическими (включая усилие затяга) и кинематическими (включая температурные) нагрузками;

$(\sigma)_{4w}$ – приведенные напряжения группы категорий напряжений, определяемые по составляющим напряжений растяжения, изгиба и кручения в

резьбовом компоненте, вызываемых механическими (включая усилие затяга) и кинематическими (включая температурные) нагрузками;

$(\sigma)_{max}$ – максимальные по абсолютной величине приведенные напряжения, определяемые по составляющим общих или местных мембранных, общих и местных изгибных и общих кинематических (включая температурные) напряжений в опорной конструкции, полученных из упругого расчета;

$(\sigma)_R$ – максимальный размах приведенных напряжений группы категорий напряжений, определяемых по составляющим общих или местных мембранных, общих и местных изгибных и общих кинематических (включая температурные) напряжений в опорной конструкции, полученных из упругого расчета;

(σ_{aF}) – амплитуда цикла местных приведенных напряжений группы категорий напряжений, определяемых по составляющим общих или местных мембранных, общих и местных изгибных, общих и местных кинематических (включая температурные) с учетом концентрации напряжений в опорной конструкции;

$(\sigma_{aF})_w$ – амплитуда цикла местных приведенных напряжений группы категорий напряжений, определяемых по составляющим средних напряжений по сечению резьбового компонента, напряжений изгиба и кручения, вызванных механическими и кинематическими нагрузками с учетом концентрации напряжений

(Амплитуда местных приведенных напряжений группы категорий напряжений $(\sigma_{aF})_w$ в резьбовых компонентах может определяться с использованием значений $(\sigma)_{4w}$ с учетом концентрации напряжений);

$(\sigma_F)_{max}$ – максимальные местные приведенные напряжения группы категорий напряжений, определяемых по составляющим общих и местных мембранных, общих и местных изгибных, общих и местных кинематических (включая температурные) напряжений с учетом концентрации напряжений.

4.2 В настоящих ОТТ используются следующие сокращения:

АЭС – атомная электрическая станция;

АЭУ – атомная энергетическая установка;

БД – база данных;

ВВЭР – водо-водяной энергетический реактор;

ВУВ – воздействие ударной волны;

ГЦН – главный циркуляционный насос;

ГЦТ – главный циркуляционный трубопровод;

ЖЦ – жизненный цикл;

ИИС – интегррированная информационная среда;

ИЛ – испытательная лаборатория;

КД – конструкторская документация;

КП – класс прочности;

МКЭ – метод конечных элементов;

МПК – магнитопорошковый контроль;

МРЗ – максимальное расчетное землетрясение;

НД – нормативная документация;

НДС – напряженно-деформированное состояние;

ННУЭ – нарушение нормальных условий эксплуатации;

НУЭ – нормальные условия эксплуатации;

НУЭ(К) – нормальные условия эксплуатации (кратковременные);

ПГ – парогенератор;

ПЗ – проектное землетрясение;

ПКД – производственная контрольная документация;

ПНР – пуско-наладочные работы;

ПО – программное обеспечение;

ПС – падение самолета;

ПСС – продление срока службы;

ПТД – производственная технологическая документация;

РДС – ручная дуговая сварка;

РУ – реакторная установка;

ОИТ – оборудование, изделия, технологии;

СМР – строительно-монтажные работы;

СУБД – система управления базой (базами) данных;

СЭЦ – сертификационный экспертный центр;

СУЗ – системы управления и защиты;

УПА – условия проектной аварии;

УЗК – ультразвуковой контроль;

ЭШС – электрошлаковая сварка;

CAD – Computer Aided Design (компьютерная поддержка проектирования);

CAE – Computer Aided Engineering (компьютерная поддержка инженерных расчетов);

CAM – Computer Aided Manufacturing (компьютерная поддержка подготовки производства);

ERP – Enterprise Resource Planning (планирование и управление ресурсами предприятия);

ILS – Integrated Logistic Support (интегрированная логистическая поддержка);

ISO – International Organization for Standardization (Международная организация по стандартизации);

PDM – Product Data Management (управление данными о продукции).

5 Правила устройства и безопасной эксплуатации

5.1 Общие требования

5.1.1 Граница между опорными конструкциями и опираемым элементом

5.1.1.1 Границы между опорными конструкциями и опираемым элементом устанавливаются проектной или конструкторской организацией с учетом положений, приведенных ниже.

5.1.1.2 Границей между опираемым элементом и опорной конструкцией является поверхность контакта опираемого элемента и опорной конструкции.

5.1.1.3 Сварное соединение, которым опорная конструкция соединена с опираемым элементом, не является частью опорной конструкции, а относится к опираемому элементу.

5.1.1.4 Опора, представляющая собой единое целое с опираемым элементом и изготовленная без применения разъемных или неразъемных соединений, не является частью опорной конструкции, а относится к опираемому элементу.

5.1.1.5 Площадка для крепления опорных конструкций к элементу, изготовленная совместно с элементом, не является частью опорной конструкции, а относится к опираемому элементу.

5.1.1.6 Соединительные детали разъемного соединения (болты, шпильки и т.д.) между опираемым элементом и опорной конструкцией являются частью опорной конструкции.

5.1.1.7 Хомуты, применяемые для фиксации элементов, и разъемные соединения хомутов, включая соединительные детали, являются частью опорной конструкции.

5.1.1.8 Примеры назначения границ между опорными конструкциями и опираемым элементом приведены на рисунках 5.1 – 5.3, на которых использованы обозначения:

1 – опираемый элемент;

2 – опорные конструкции;

3 – сварное соединение, относящееся к опираемому элементу;

4 – сварное соединение, относящееся к опорной конструкции;

5 – крепеж, относящийся к опорной конструкции;

6 – площадка для крепления опорной конструкции, относящаяся к опираемому элементу.

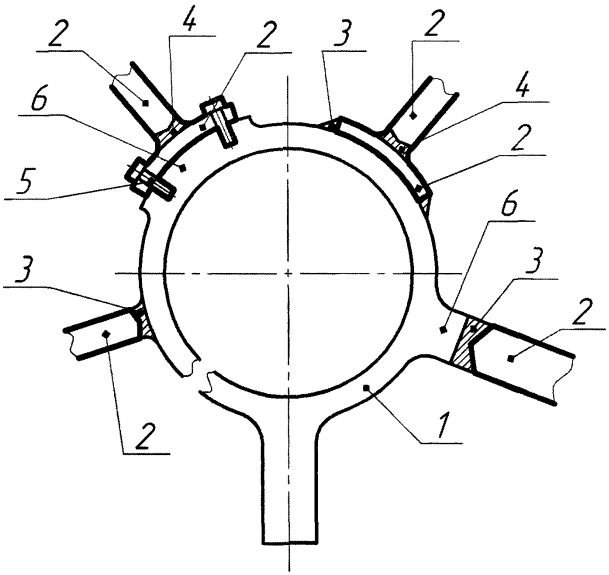


Рисунок 5.1 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и опираемым элементом

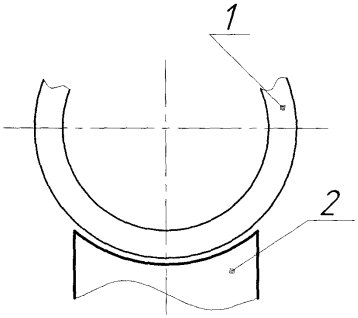


Рисунок 5.2 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и опираемым элементом

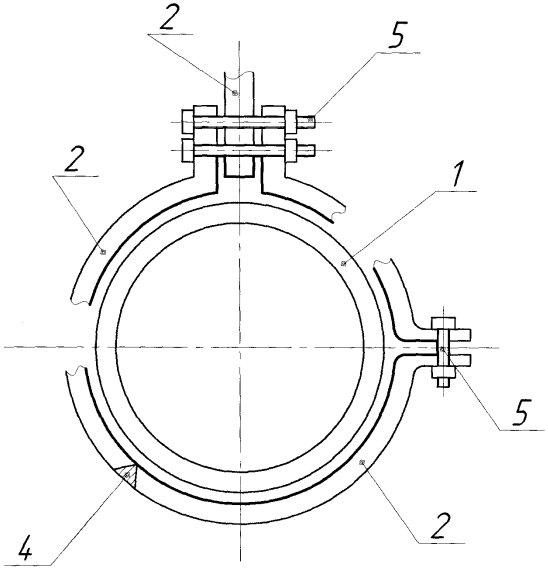


Рисунок 5.3 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и опираемым элементом

5.1.2 Граница между опорными конструкциями и строительными конструкциями

5.1.2.1 Границы между опорными конструкциями и строительными конструкциями устанавливаются проектной или конструкторской организацией с учетом положений, приведенных ниже.

5.1.2.2 Границей между опорной конструкцией и строительной конструкцией является поверхность строительной конструкции, контактирующая с опорной конструкцией.

5.1.2.3 Сварное соединение приварки опорной конструкции к строительным конструкциям является частью опорной конструкции.

5.1.2.4 Соединительные детали разъемного соединения (болты, шпильки и т.д.) между опорной конструкцией и строительной конструкцией не являются частью опорной конструкции, за исключением случая, когда соединительные детали проходят опорную и строительную конструкции насквозь.

5.1.2.5 Металлические пластины или детали, изготовленные из сортового проката, предварительно заделанные в строительные конструкции для последующего присоединения опорных конструкций к строительным конструкциям, не являются частью опорной конструкции и относятся к строительной конструкции.

5.1.2.6 Примеры назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями приведены на рисунках 5.4 – 5.9, на которых использованы обозначения:

1 – опираемый элемент;

2 – опорные конструкции;

3 – строительные конструкции;

4 – сварное соединение, относящееся к опорной конструкции;

5 – крепеж, относящийся к строительной конструкции;

6 – подопорные конструкцииили детали, изготовленные из сортового проката, служащие для присоединения опорных конструкций к железобетонным строительным конструкциям;

7 – крепеж, относящийся к опорной конструкции.

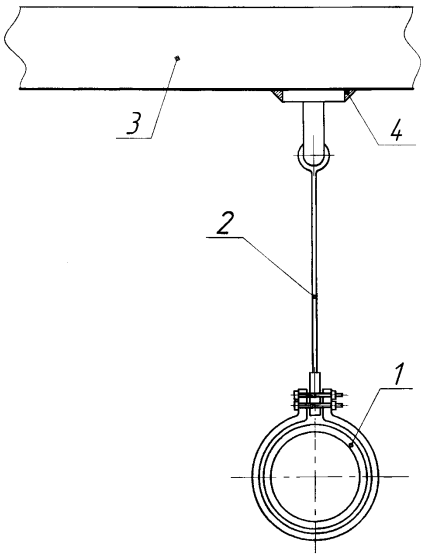


Рисунок 5.4 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

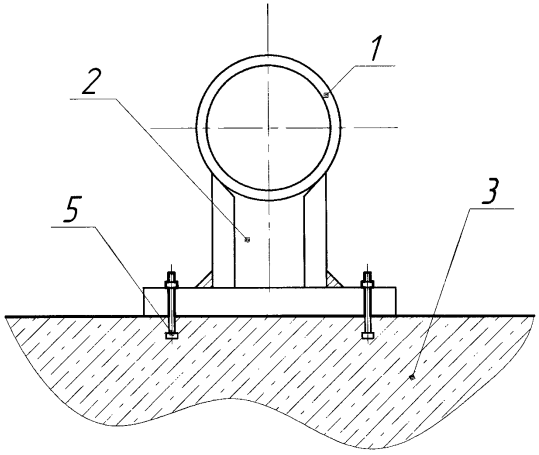


Рисунок 5.5 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

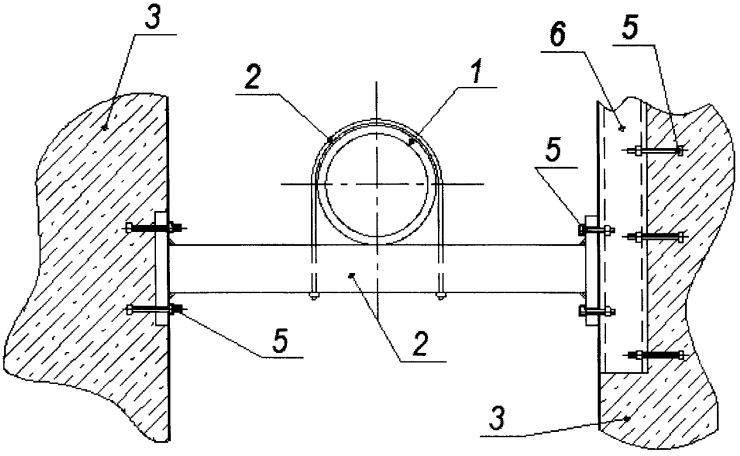


Рисунок 5.6 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

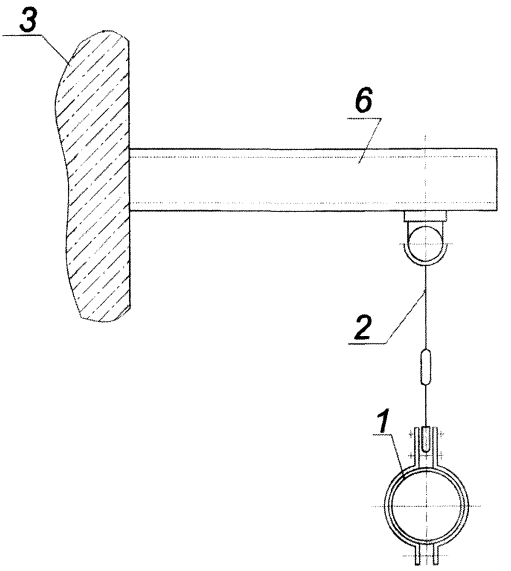


Рисунок 5.7 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

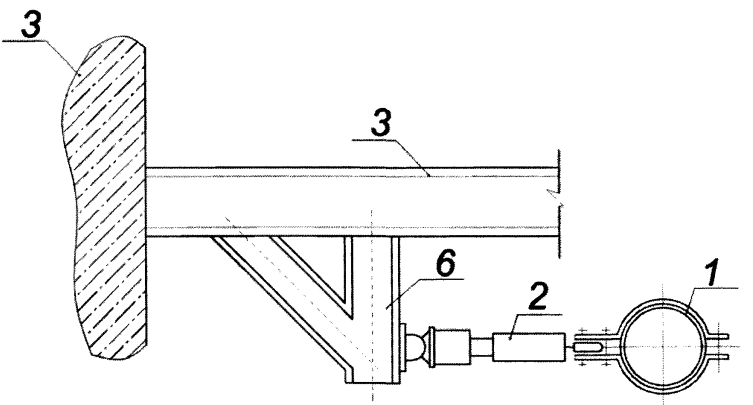


Рисунок 5.8 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

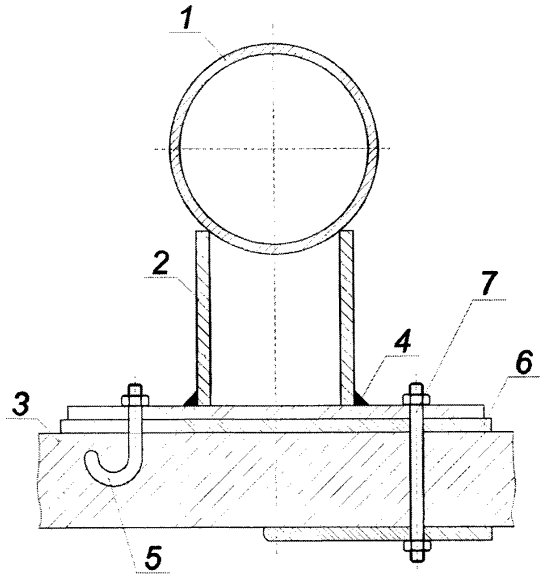


Рисунок 5.9 – Пример назначения границ между опорными конструкциями и строительными конструкциями

5.1.3 Документация

5.1.3.1 Вся документация – проектная, конструкторская, технологическая, монтажная, эксплуатационная и ремонтная, разрабатываемая на опорные конструкции элементов или их компонентов, – должна отвечать требованиям настоящего документа.

5.1.3.2 Все изменения документации по опорным конструкциям, необходимость в которых возникает при изготовлении, монтаже, освидетельствовании, эксплуатации, продлении срока службы и выводе из эксплуатации должны осуществляться организациями-разработчиками указанной документации и доводиться до сведения проектной организации, организации-изготовителя, монтажной организации и эксплуатирующей организации.

5.1.3.3 Эксплуатирующая организация на основе проектной (конструкторской) документации должна разработать рабочие инструкции по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю. Указанные инструкции могут быть разработаны как отдельно, так и в составе документации на опираемый элемент.

5.2 Классификация

5.2.1 Классификация опорных конструкций

5.2.1.1 Опорные конструкции подразделяются на четыре класса безопасности и три категории сейсмостойкости.

5.2.1.2 Классы безопасности опорных конструкций назначаются разработчиками проекта реакторной установки (РУ) и разработчиками проекта АЭС в соответствии с требованиями НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

5.2.1.3 Категории сейсмостойкости опорных конструкций устанавливаются в соответствии с требованиями НП-031-01.

5.2.1.4 Допускается проводить проектирование, изготовление, монтаж, ремонт, эксплуатацию, продление срока службы и вывод из эксплуатации опорных конструкций в соответствии с требованиями для опорных конструкций более высокого класса безопасности.

5.2.1.5 Опорные конструкции каждого из классов безопасности (за исключением опорных конструкций 1 класса безопасности) подразделяются на опорные конструкции оборудования и опорные конструкции трубопроводов. Опорные конструкции трубопроводов в свою очередь делятся на стандартные и нестандартные.

5.2.1.6 Стандартными являются опорные конструкции, состоящие из компонентов, конструкции которых по форме и размерам, а также по величинам допускаемых нагрузок сертифицированы и каталогизированы. Производство стандартных опорных конструкций должно быть

сертифицировано и соответствовать установленным воспроизводимым требованиям, как, например, при серийном производстве.

Сертификация опорных конструкций проводится в соответствии с требованиями приложения Д.

Рекомендуемые стандартные опорные конструкции приведены в приложении П. Допускается использование других каталогов, содержащих сертифицированные стандартные опорные конструкции.

Опорная конструкция, скомпонованная из типовых узлов и деталей используемого каталога, но не в соответствии с рекомендациями каталога, стандартной не является.

5.2.1.7 Нестандартными опорными конструкциями являются опорные конструкции, непопадающие под определение стандартных.

5.2.2 Категории сварных соединений

Категории сварных соединений опорных конструкций устанавливаются в соответствии с разделом 8.

5.2.3 Классификация режимов нагружения

5.2.3.1 Основными расчетными режимами нагружения опорных конструкций являются:

- нормальные условия эксплуатации (НУЭ);
- нарушение нормальных условий эксплуатации (ННУЭ);
- условия проектной аварии (УПА);
- максимальное расчетное землетрясение (МРЗ);
- проектное землетрясение (ПЗ),
- падение самолета (ПС);
- воздействие ударной волны (ВУВ).

5.2.3.2 При проектировании опорных конструкций следует рассматривать следующие сочетания режимов нагружения и динамических воздействий:

а) для опорных конструкций I-ой категории сейсмостойкости:

- НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ[1)];
- ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ;
- НУЭ+ПЗ;
- ННУЭ+ПЗ;
- УПА+ПЗ;

б) для опорных конструкций II-ой категории сейсмостойкости:

- НУЭ+ПЗ;
- ННУЭ+ПЗ;

в) для опорных конструкций III-ой категории сейсмостойкости:

- НУЭ+ПЗ.

5.2.3.3 Для опорных конструкций систем, обеспечивающих работу АЭС в аварийных ситуациях, в качестве расчетных условий эксплуатации рекомендуется принимать УПА; при оценке прочности следует рассматривать критерии для НУЭ.

5.3 Проектирование опорных конструкций

5.3.1 Общие требования

5.3.1.1 Работоспособность и надежность опорных конструкций должны быть обеспечены в течение назначенного срока службы, который указывается в паспорте на опорную конструкцию (при наличии) и/или паспорте на опираемый элемент.

Назначенный срок службы опорных конструкций может быть продлен на период, превышающий указанный в их паспортах и/или паспортах на опираемый элемент, в соответствии с процедурой, изложенной в разделе 11.

Если назначенный срок службы опираемого элемента превышает назначенный срок службы опорной конструкции (в т.ч. после возможного

[1)] знак «/» в данном контексте обозначает «или»

продления), то должна быть предусмотрена процедура своевременной замены опорной конструкции на новую.

5.3.1.2 Способы и места установки опорных конструкций должны удовлетворять требованиям ПНАЭ Г-7-008-89.

5.3.1.3 Рекомендуется использовать такую компоновку опорных конструкций, которая обеспечивает возможность проведения их осмотра, ремонта, контроля основного металла и сварных соединений неразрушающими методами после изготовления (монтажа) и в процессе эксплуатации.

Опорные конструкции, подлежащие эксплуатационному контролю, в том числе пружинные опоры и подвески, опоры и подвески постоянного усилия, ударные стопоры и демпферы, должны быть по возможности размещены так, чтобы допускать проверку без строительства дополнительных лесов или подмостков. Ступени и передвижные площадки допустимы в исключительных случаях.

5.3.1.4 Анкерные болты и болтовые соединения для крепления опорных конструкций к строительным конструкциям должны располагаться так, чтобы они могли контролироваться и в случае необходимости подтягиваться.

5.3.1.5 Опорные конструкции рекомендуется проектировать таким образом, чтобы в них не скапливался конденсат.

5.3.1.6 Для скользящих опорных конструкций должны быть обеспечены конструктивными мерами значения коэффициента трения не выше используемых при расчетах на прочность. Скользящие поверхности должны быть защищены от загрязнения.

5.3.1.7 При выборе опорных конструкций трубопроводов предпочтение должно отдаваться стандартным опорным конструкциям.

5.3.1.8 Для восприятия нагрузок динамического характера рекомендуется применять ударные стопоры или демпферы, не препятствующие температурным перемещениям опираемого элемента.

Допускается заменять ударные стопоры или демпферы жесткими распорками, в случаях, когда применение жестких распорок не оказывает значительного влияния на температурные перемещения опираемого элемента.

5.3.1.9 Обоснование прочности опорных конструкций должно выполняться согласно разделу 7.

При расчете на прочность типовых узлов деталей опорных конструкций рекомендуется использовать положения приложения Е.

5.3.2 Опорные конструкции оборудования

5.3.2.1 Опорные конструкции оборудования АЭС с водо-водяным энергетическим реактором (ВВЭР) относятся к нестандартным.

5.3.2.2 Для корпуса реактора ВВЭР и компенсатора давления рекомендуется использовать описанную ниже систему закрепления. Опорные конструкции оборудования рекомендуется выполнять в виде двух опорных узлов, разнесенных по высоте. Нижний опорный узел ограничивает линейные смещения и вращение оборудования по всем направлениям. Верхний упорный узел не препятствует температурному расширению вверх, но ограничивает горизонтальное смещение оборудования. Допускается установка оборудования реакторной установки на одной опоре при соответствующем обосновании.

5.3.2.3 Для закрепления верхнего блока корпуса реактора от внешних динамических воздействий рекомендуется устанавливать опору на уровне траверсы верхнего блока, ограничивающую горизонтальные смещения металлоконструкции верхнего блока и чехлов системы управления и защиты (СУЗ) реактора. При необходимости компенсации температурных расширений главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ) для восприятия динамических нагрузок, приходящихся на парогенератор (ПГ) и главный циркуляционный насос (ГЦН), необходимо применять амортизаторы и тяги.

Пример расположения оборудования главного циркуляционного контура РУ в здании реакторного отделения показан на рисунке 5.10.

Основной несущей опорной конструкцией корпуса реактора является ферма опорная, состоящая из пар радиально расположенных опорных ребер, связанных между собой верхней и нижней плитами, внутренней и наружной обечайками, подкладными листами и листами-перемычками. Каждая пара соединенных между собой опорных ребер представляет собой опорную балку коробчатого переменного по длине сечения. Кольцевые связи между опорными балками обеспечивают кольцевую жесткость фермы опорной, необходимую для восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок со стороны корпуса реактора. Компоненты фермы опорной показаны на рисунке 5.11. Весь внутренний объем фермы опорной заполнен бетоном.

Для восприятия горизонтальной сейсмической нагрузки и удержания корпуса реактора от опрокидывания рекомендуется использовать упорную ферму на уровне фланцевого разъема корпуса реактора. Основными компонентами фермы упорной являются кольцо с верхним и нижним дисками и ребрами, закрепленное в бетоне с помощью анкерных стержней, и ребра, сваренные в коробчатые конструкции (кронштейны). Эскиз фермы упорной показан на рисунке 5.12.

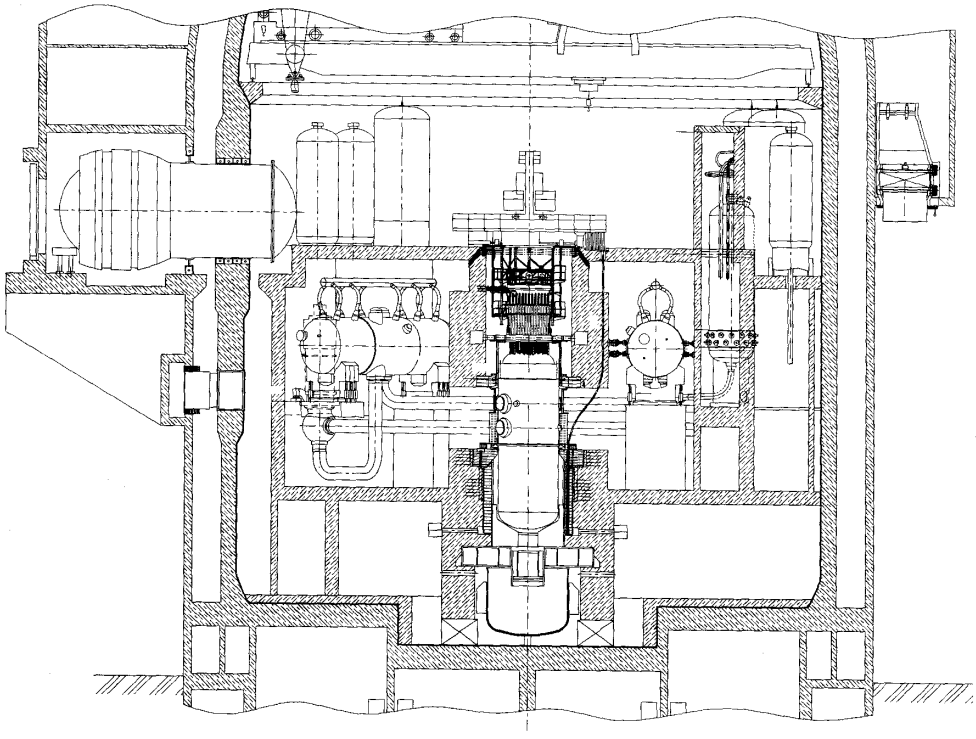


Рисунок 5.10 – Пример расположения оборудования РУ в здании

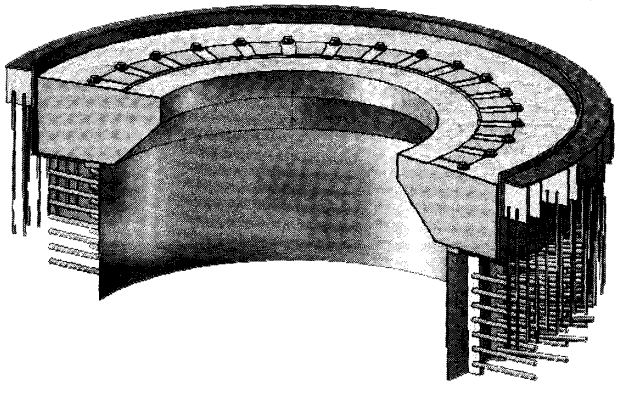


Рисунок 5.11 – Ферма опорная

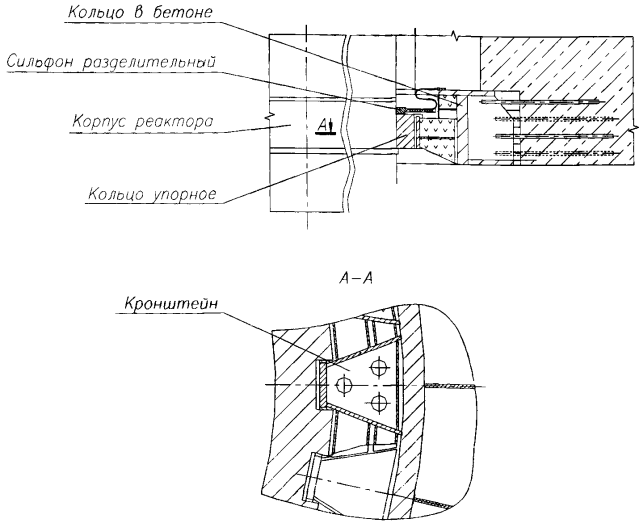


Рисунок 5.12 – Эскиз фермы упорной

5.3.2.4 Систему опорных конструкций компенсатора давления рекомендуется составлять из двух независимых частей: нижней опоры и верхнего опорного узла.

В качестве нижней опоры рекомендуется использовать цилиндрическую обечайку, приваренную верхним концом к днищу компенсатора давления, а нижним – к закладному кольцу. Эскиз нижней опоры представлен на рисунке 5.13.

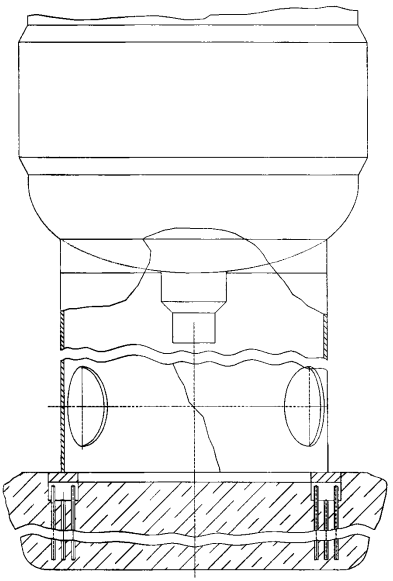


Рисунок 5.13– Эскиз компонентов нижней опоры компенсатора давления

Верхний опорный узел предназначен для восприятия только горизонтальных усилий и удерживает корпус компенсатора давления от опрокидывания. Рекомендуется конструкция верхнего опорного узла, состоящая из упорного кольца, надетого на корпус компенсатора давления в верхней его части, кронштейнов, приваренных равномерно по периметру упорного кольца, упоров, приваренных к закладному кольцу и внешних балок коробчатого сечения. Эскиз верхней опоры представлен на рисунке 5.14.

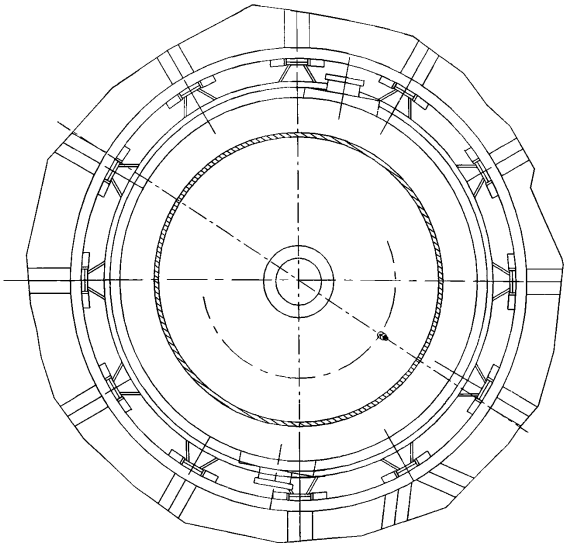


Рисунок 5.14 – Эскиз компонентов верхнего опорного узла компенсатора давления

5.3.2.5 Опоры прочего оборудования РУ с ВВЭР обычно представляют собой конструкции из сваренных плит и листов. В зоне крепления опоры к корпусу оборудования рекомендуется предусматривать опорную подушку (седловину). Пример опорной конструкции оборудования представлен на рисунке 5.15.

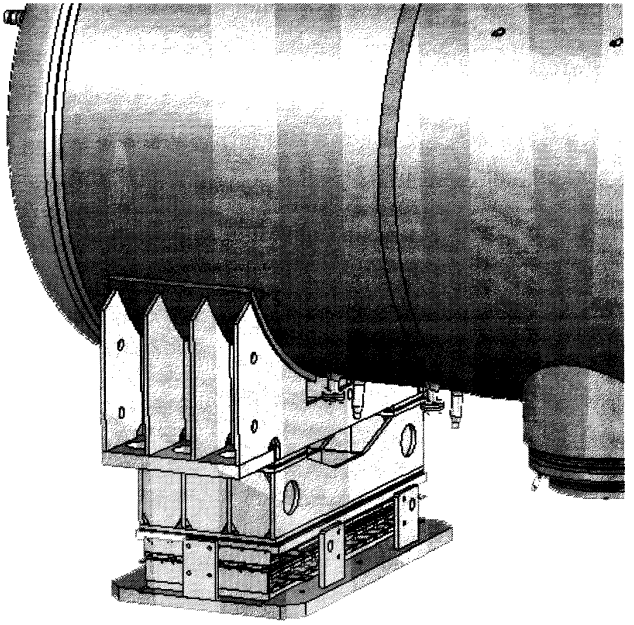


Рисунок 5.15– Опора парогенератора

5.3.3 Опорные конструкции трубопроводов

5.3.3.1 Рекомендуемые типы и конструкции стандартных опор и подвесок (а также их компонентов) для трубопроводов, унифицированные узлы и детали, из которых они выполнены, представлены в приложении П.

Допускается использование иных каталогов, содержащих сертифицированные конструкции стандартных опор и подвесок трубопроводов.

5.3.3.2 Конструкции стандартных опор и подвесок трубопроводов выбирают из каталогов (включая приложение П) по допускаемым нагрузкам. При выборе опор следует проверять условия прочности (несущую способность) опорной конструкции в случае одновременного действия на нее двух и более компонентов нагрузки согласно положениям приложения П.

Общие правила по выбору стандартных опор и подвесок трубопроводов (включая неподвижные опоры) приведены в соответствующих пунктах раздела 7.

В используемых каталогах стандартных опор и подвесок трубопроводов должны регламентироваться конструкции опоры или подвески (тип, исполнение, материал), основные размеры, а также характеристики опираемого трубопровода (диаметр, материал, температура и др.).

5.3.3.3 Стандартные опорные конструкции при проектировании набираются из каталожного перечня компонентов (а также унифицированных узлов и деталей) путем комбинирования различных стандартных компонентов, унифицированных узлов и деталей, и способов присоединения опорных конструкций к строительным конструкциям для обеспечения проектных условий опирания трубопровода применительно к конкретному помещению, где размещается трубопровод.

5.3.3.4 Различают следующие стандартные компоненты, унифицированные узлы и детали опорных конструкций:

– компоненты приварных опор (стойки) для горизонтальных трубопроводов, а также изогнутых отводов произвольного пространственного расположения;

– опоры хомутовые;

– хомутовые блоки;

– U-образные болты (хомуты);

– пружинные блоки для опор и подвесок (включая блоки постоянного усилия), в том числе приваренные к траверсе;

– направляющие плиты;

– опорные балки (траверсы);

– катковые блоки;

– ударные стопоры;

– демпферы;

– жесткие распорки;

– плавники;

– тяги резьбовые;

– талрепы;

– соединительные детали (муфты, скобы, серьги, проушины, болты, шпильки, гайки, шайбы и т.д.).

Примеры исполнений стандартных компонентов опорных конструкций изображены на рисунках 5.16 – 5.28.

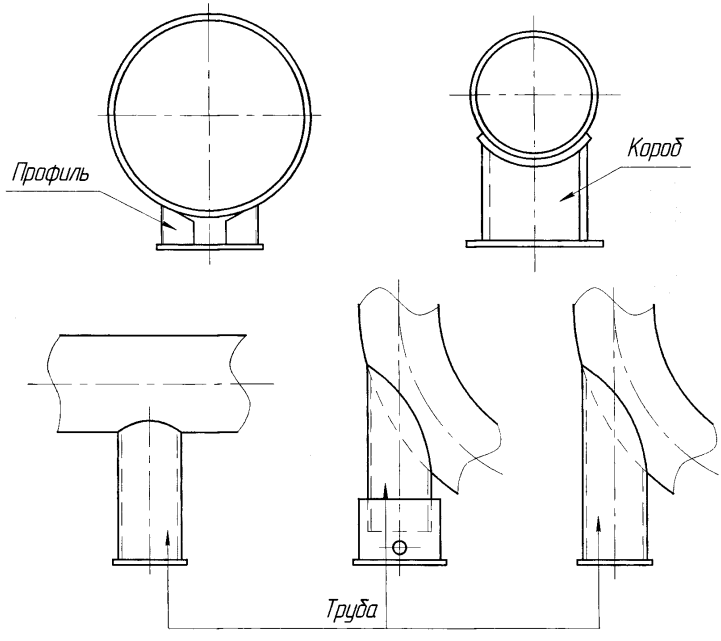


Рисунок 5.16 – Примеры исполнений компонентов приварных опор для горизонтальных трубопроводов и изогнутых отводов

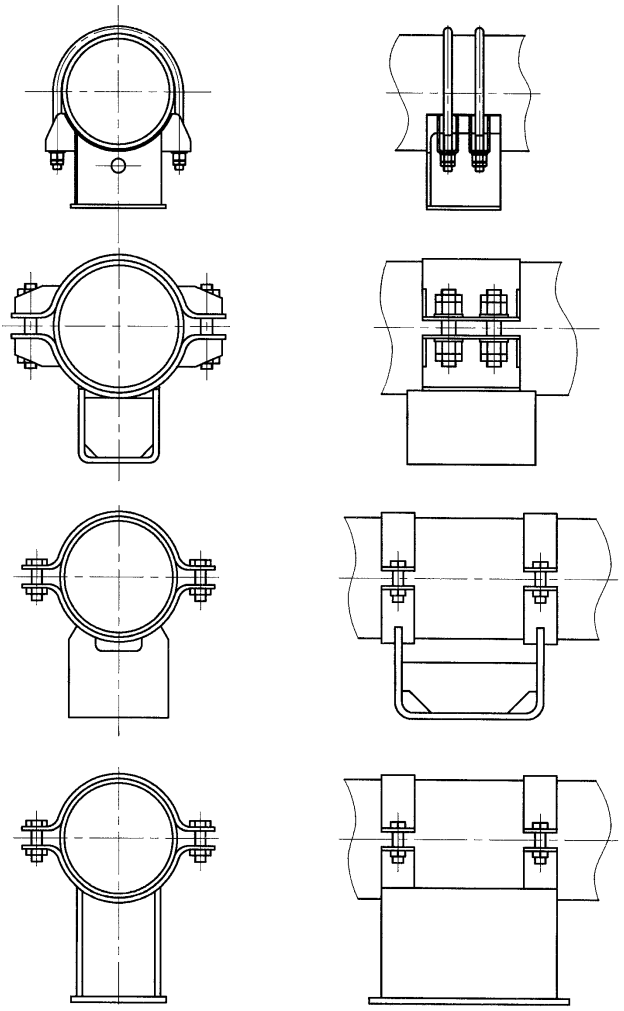


Рисунок 5.17 – Примеры исполнений опор хомутовых

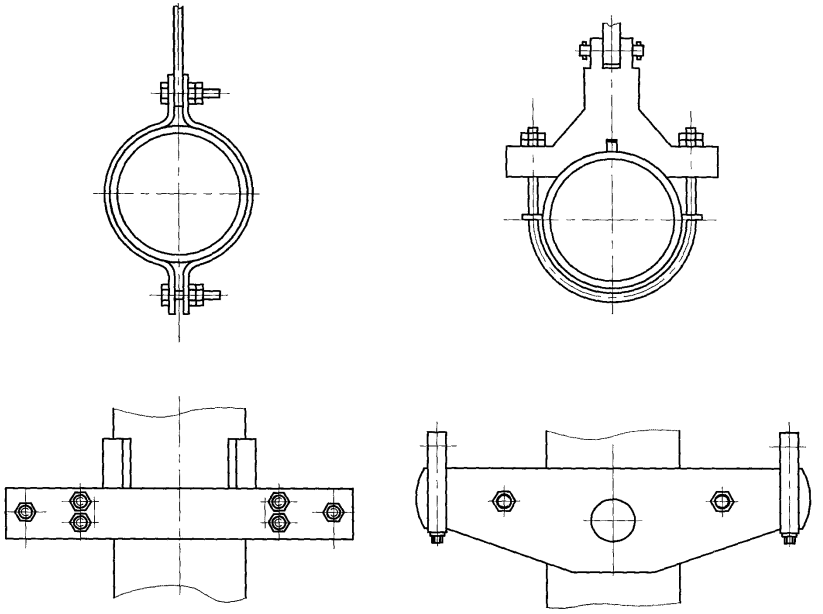


Рисунок 5.18 – Примеры исполнений хомутовых блоков для вертикальных и горизонтальных трубопроводов

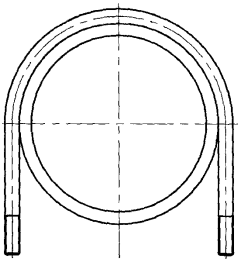


Рисунок 5.19 – Пример исполнения U-образного болта (хомута)

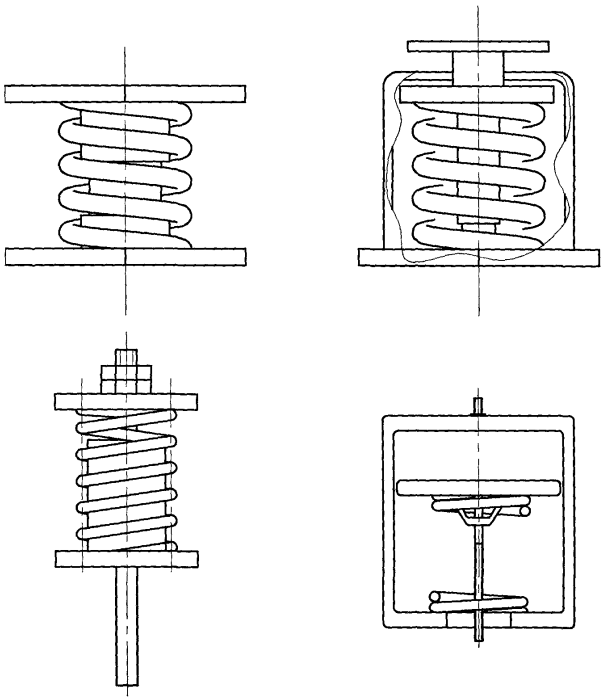


Рисунок 5.20 – Примеры исполнений пружинных блоков (с корпусом и без корпуса)

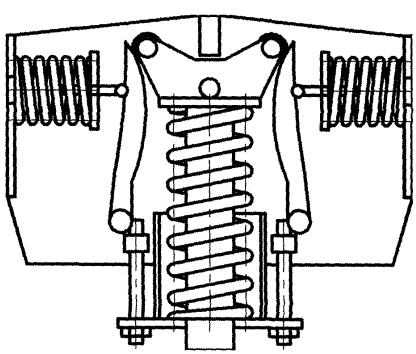


Рисунок 5.21 – Пример исполнения пружинного блока постоянного усилия

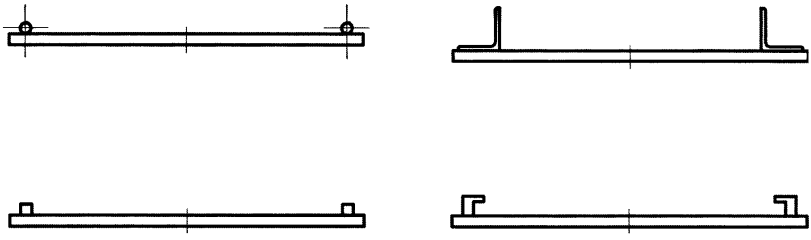


Рисунок 5.22 – Примеры исполнений направляющих плит

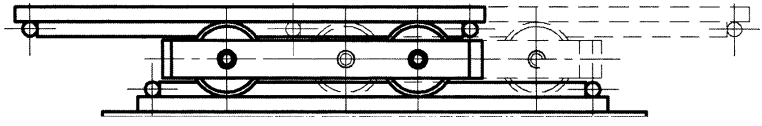


Рисунок 5.23 – Пример исполнения каткового блока

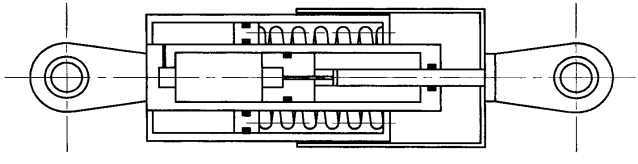


Рисунок 5.24 – Пример конструкции ударного стопора гидравлического типа

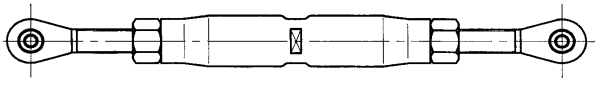


Рисунок 5.25 – Пример исполнения жесткой распорки

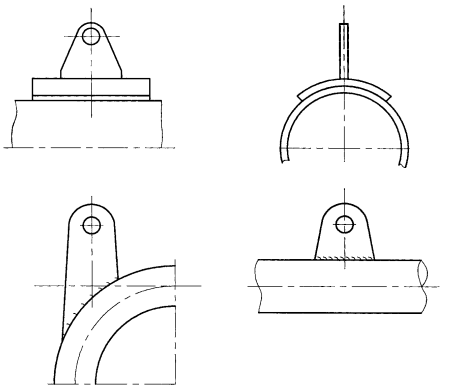


Рисунок 5.26 – Примеры исполнения плавников

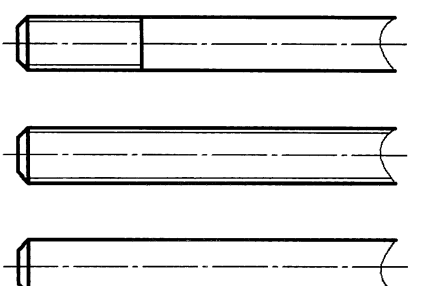


Рисунок 5.27 – Тяги резьбовые и нерезьбовые

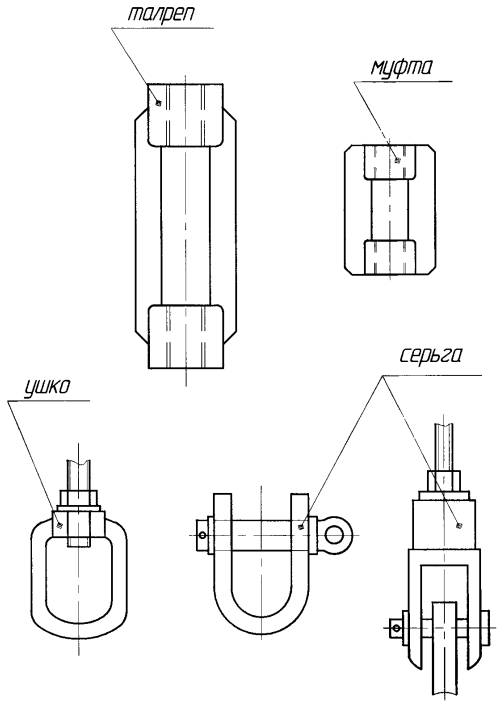


Рисунок 5.28 – Примеры исполнения соединительных деталей

5.3.3.5 Различают следующие типы стандартных опор, набираемые из стандартных компонентов, унифицированных узлов и деталей:

– опоры неподвижные (приварные и хомутовые);

– опоры скользящие (приварные и хомутовые);

– опоры направляющие (приварные и хомутовые);

– опоры катковые;

– пружинные опоры;

– опоры постоянного усилия;

– динамические опорные конструкции (ударные стопоры, демпферы, жесткие распорки).

Опоры неподвижные формируются путем приварки компонентов приварных опор или хомутовых опор к строительным конструкциям.

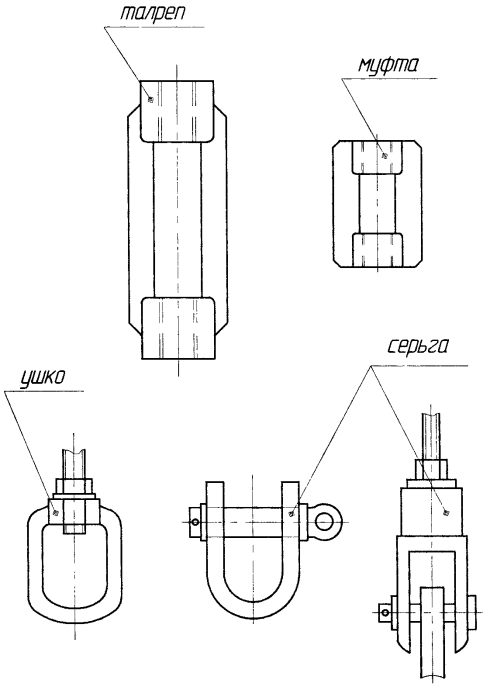


Рисунок 5.28 – Примеры исполнения соединительных деталей

5.3.3.5 Различают следующие типы стандартных опор, набираемые из стандартных компонентов, унифицированных узлов и деталей:

– опоры неподвижные (приварные и хомутовые);

– опоры скользящие (приварные и хомутовые);

– опоры направляющие (приварные и хомутовые);

– опоры катковые;

– пружинные опоры;

– опоры постоянного усилия;

– динамические опорные конструкции (ударные стопоры, демпферы, жесткие распорки).

Опоры неподвижные формируются путем приварки компонентов приварных опор или хомутовых опор к строительным конструкциям.

Опоры скользящие формируются путем установки компонентов приварных опор или хомутовых опор на плиту скольжения, закрепленную на строительной конструкции.

Опоры направляющие формируются путем установки компонентов приварных опор или хомутовых опор на направляющую плиту, закрепленную на строительной конструкции.

Опоры катковые формируются путем установки компонентов приварных опор или хомутовых опор на блок (-и) катковые, закрепленный (-ые) на строительной конструкции.

Опоры пружинные формируются путем установки компонентов приварных опор или хомутовых опор на блок пружинный, закрепленный на строительной конструкции.

Опоры постоянного усилия формируются путем установки компонентов приварных опор или хомутовых опор на блок пружинный постоянного усилия, закрепленный на строительной конструкции.

Динамические опорные конструкции формируются путем сочетания ударных стопоров, демпферов или жестких распорок хомутами или хомутовыми блоками.

5.3.3.6 Для компенсации температурных перемещений трубопровода рекомендуется применение пружинных опор и подвесок, а при значительных температурных перемещениях – опор постоянного усилия.

5.3.3.7 Конструкция подвески набирается из стандартных деталей (тяг, соединительных муфт и талрепов), что позволяет проектировать цепи подвесок необходимой длины и сложности.

Все тяги, входящие в цепь подвески, должны быть одного диаметра.

Тип подвески (хомутовая, приварная и т.д.) характеризуется конструкцией узла крепления подвески к трубопроводу и конструкцией цепи подвески.

5.3.3.8 Соединительные муфты служат для наращивания длин тяг подвесок. Оба конца муфты должны иметь правую резьбу. На каждую муфту должны заказываться две стопорные гайки.

5.3.3.9 Талрепы, служат для изменения длины тяг, а также для регулировки затяжки пружин. Талреп с одной стороны должен иметь правую резьбу, с другой – левую резьбу. Талреп должен стопориться одной стопорной гайкой со стороны правой резьбы.

Для регулировки затяжки пружин рекомендуется:

– на один или два пружинных блока предусматривать один талреп;

– на три и более пружинных блока – два талрепа.

Если талрепами производится полная затяжка пружин, то на каждый пружинный блок необходимо предусмотреть один талреп.

5.3.3.10 В подвесках используются пружинные блоки и тяги нескольких типоразмеров в зависимости от допускаемой нагрузки. Выбор пружинного блока определяет исполнение тяг для всей цепи подвески. Для увеличения допускаемой нагрузки на подвеску служат траверсы. Возможные варианты подсоединения тяг к траверсе приводятся в соответствующих каталогах.

5.3.3.11 Примеры исполнения стандартных подвесок трубопроводов приведены на рисунках 5.29 – 5.31, в которых использованы обозначения:

1 – трубопровод;

2 – узел крепления (хомут);

3 – тяга;

4 – муфта;

5 – талреп;

6 – пружинный блок подвесной;

7 – траверса;

8 – пружинный блок опорный;

9 – балка;

10 – пружинный блок подвески постоянного усилия.

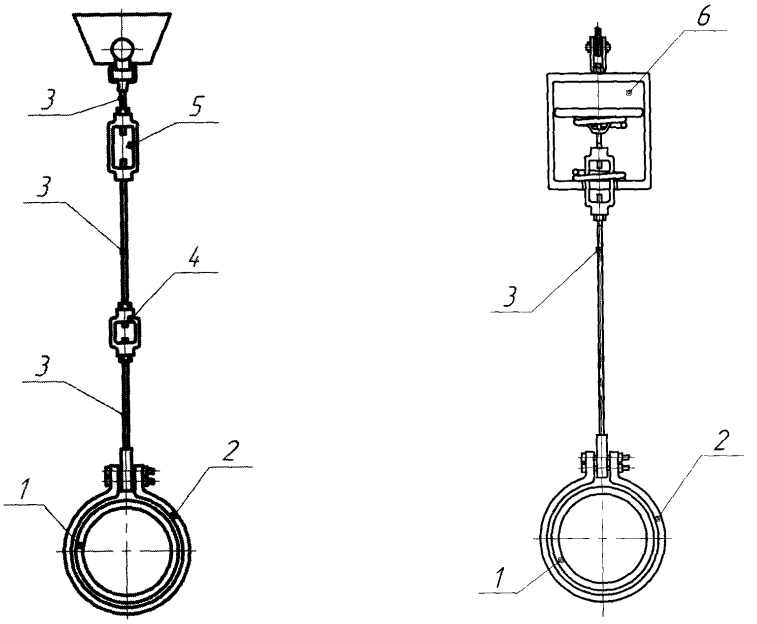


Рисунок 5.29 – Примеры исполнения подвесок обычной и пружинной с одинарными тягами

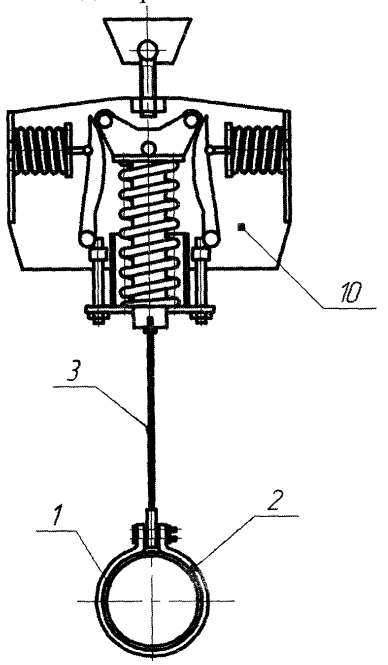


Рисунок 5.30 – Пример исполнения подвески постоянного усилия с одинарной тягой

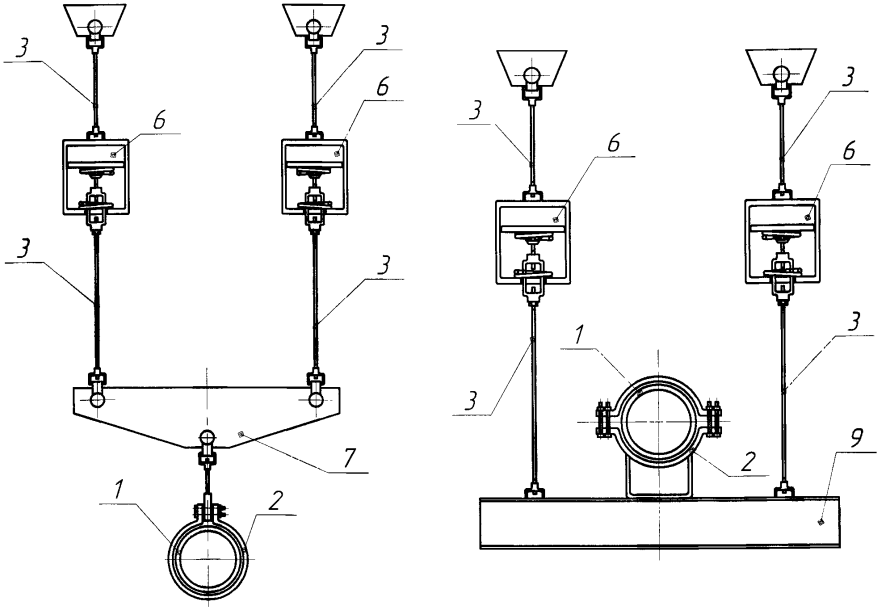


Рисунок 5.31 – Примеры исполнения подвесок пружинных с траверсой и балкой

5.3.3.12 Рекомендации по проектированию подвесочной цепи содержатся в соответствующих каталогах (включая приложение П).

5.3.3.13 При технической необходимости или при невозможности установить на трубопроводах стандартные опорные конструкции допускается установка нестандартных опорных конструкций.

5.3.3.14 При ремонте стандартных опорных конструкций может появиться необходимость их реконструкции, модернизации, усиления и т. п. В этом случае такая опорная конструкция из разряда стандартных может перейти в разряд нестандартных.

5.3.4 Сварные соединения

5.3.4.1 Сварка компонентов опорных конструкций и контроль сварных соединений должны проводиться в соответствии с требованиями раздела 8.

5.3.4.2 Для сварки компонентов опорных конструкций следует применять сварочные материалы, разрешенные разделом 8.

5.3.4.3 Сварные соединения опорных конструкций могут быть стыковыми, угловыми или тавровыми (с полным или неполным проплавлением), а также нахлесточными, за исключением опорных конструкций 1 класса безопасности, для которых сварные соединения с неполным проплавлением не допускаются.

5.3.4.4 В стыковых сварных соединениях компонентов опорных конструкций с различной номинальной толщиной стенки должен быть обеспечен переход толщин от одного компонента к другому. Геометрия указанного перехода должны устанавливаться конструкторской (проектной) организацией, исходя из требований расчета на прочность и необходимости обеспечения контроля сварных соединений всеми предусмотренными в конструкторской (проектной) документации методами.

5.3.4.5 Сварные соединения приварки опорной конструкции к опираемому элементу выполняются в соответствии с нормативными документами, под действие которых попадает данный опираемый элемент.

5.3.4.6 Контроль сварных соединений приварки опорной конструкции к опираемому элементу проводится в соответствии с нормативными документами, под действие которых попадает данный опираемый элемент.

5.4 Материалы

5.4.1 Материалы для изготовления опорных конструкций должны выбираться с учетом требуемых проектом физико-механических свойств, технологичности и применимости в условиях эксплуатации в течение назначенного срока службы.

5.4.2 Для изготовления, монтажа и ремонта опорных конструкций следует применять основные материалы, приведенные в разделе 6, а также сварочные и наплавочные материалы, приведенные в разделе 8.

5.4.3 Качество и свойства основных материалов (полуфабрикатов и заготовок) должны удовлетворять требованиям раздела 6, приложения А и должны быть подтверждены сертификатами завода-изготовителя.

5.4.4 Организация-изготовитель опорных конструкций должна осуществлять входной контроль качества поступающих основных материалов на их соответствие требованиям технических условий и (или) требований, приведенных в разделе 6. При необходимости, допускается устанавливать более высокие (чем указаны в стандартах или технических условиях) требования к материалам.

5.4.5 Методы и объемы контроля основных материалов должны устанавливаться конструкторской документацией на основании требований, приведенных в разделе 6.

5.4.6 Входной контроль сварочных и наплавочных материалов должен проводиться согласно требованиям раздела 8.

5.4.7 Материалы и полуфабрикаты, предназначенные для изготовления опорных конструкций, должны быть защищены от повреждений в период транспортирования и хранения.

Разработка и реализация способов защиты материалов и полуфабрикатов при транспортировании и хранении должна осуществляться организацией-изготовителем опорных конструкций.

5.5 Изготовление, монтаж, ремонт и замена

5.5.1 Изготовление, монтаж, ремонт и/или замену опорной конструкции необходимо производить в соответствии с технологической документацией (технологическими инструкциями, картами технологических процессов и др.), регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций. Технологическая документация должна быть разработана организацией-изготовителем, монтажной или ремонтной организацией, либо привлеченной специализированной организацией с

соблюдением требований настоящего раздела,раздела 8, а также в соответствии с проектно-конструкторской документацией.

5.5.2 Все операции по подготовке и сборке под сварку, выполнению сварных соединений, их последующей термической обработке (при необходимости), а также контроль качества выполненных сварных соединений, должны проводиться в соответствии с требованиями раздела 8.

5.5.3 Изготовление, монтаж, ремонт и/или замену опорных конструкций должны производить организации, имеющие лицензии органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии на выполнение соответствующих работ.

5.6 Испытания и контроль за состоянием металла при эксплуатации

5.6.1 Опорные конструкции рекомендуется испытывать совместно с опираемыми элементами. При этом испытания опорных конструкций совмещаются с гидравлическими испытаниями опираемых элементов, а также в процессе первого разогрева опираемых элементов до рабочей температуры, в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 9.

5.6.2 При наличии технической возможности проведения контроля за состоянием металла опорных конструкций эксплуатирующей организацией должно быть предусмотрено проведение периодического (а при необходимости и внеочередного) контроля.

5.6.3 Правила проведения периодического контроля устанавливаются разделом 10.

5.6.4 Внеочередной контроль проводится:

– после внешнего динамического воздействия, соответствующего по интенсивности проектному или превышающего его;

– после реализации режима ННУЭ или УПА, приведшей к изменению параметров нагружения опираемых элементов до уровня, превышающего проектный;

– по решению эксплуатирующей организации или органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

5.7 Эксплуатация

5.7.1 Эксплуатирующая организация должна обеспечить надежную и безопасную эксплуатацию опорных конструкций, эксплуатационный контроль (при возможности проведения контроля), а также ремонт (при необходимости).

5.7.2 Опорные конструкции должны быть взяты на учет эксплуатирующей организацией совместно с опираемым элементом после окончания монтажа. Ответственным лицом за проведение эксплуатационного контроля состояния опорных конструкций конкретного элемента назначается ответственное лицо за проведение эксплуатационного контроля этого элемента.

5.7.3 К эксплуатации допускаются опорные конструкции спроектированные и изготовленные в полном соответствии с требованиями настоящего документа.

5.7.4 Эксплуатирующая организация на основании настоящего раздела, проектной и конструкторской документации должна до начала пуско-наладочных работ разработать инструкции по эксплуатации (руководства по эксплуатации) опорных конструкций.

Инструкция по эксплуатации опорной конструкции должна содержать:

– порядок подготовки к эксплуатации и обслуживания во время нормальной эксплуатации;

– порядок проведения эксплуатационного контроля;

– порядок действия в ситуации, когда обнаружены повреждения или разрушения опорных конструкций, и других ситуациях, предусмотренных проектом;

– порядок вывода в ремонт опорных конструкций;

– порядок замены опорных конструкций.

5.7.5 Инструкции по эксплуатации опорных конструкций должны быть откорректированы эксплуатирующей организацией по результатам пусконаладочных работ и согласованы с конструкторской (проектной) организацией.

5.7.6 В случае изменения технического состояния или условий нагружения опорных конструкций эксплуатирующей организацией в инструкции по эксплуатации опорных конструкций должны вноситься соответствующие изменения с доведением их до персонала.

5.7.7 Опорные конструкции должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа (или в процессе монтажа, если после монтажа опорные конструкции оказываются недоступны) до начала пусконаладочных работ, периодически (при наличии технической возможности) в процессе эксплуатации и досрочно при необходимости. Периодичность (сроки) освидетельствования опорных конструкций определяется требованиями раздела 10.

5.7.8 Эксплуатационный контроль металла опорных конструкций проводится в соответствии с требованиями подраздела 5.6. Результаты контроля должны быть проанализированы перед проведением технического освидетельствования.

5.7.9 Если при техническом освидетельствовании выявлено несоответствие требованиям настоящего документа, то эксплуатирующая организация должна подготовить заключение о причинах появления несоответствия, возможности и условиях дальнейшей эксплуатации опорной конструкции.

5.8 Продление срока службы

Продление срока службы опорных конструкций проводится в соответствии с требованиями раздела 11.

5.9 Вывод из эксплуатации

Вывод из эксплуатации опорных конструкций проводится в соответствии с требованиями раздела 12.

5.10 Информационная поддержка

Информационную поддержку в течение всего жизненного цикла опорных конструкций, включая проектирование, изготовление, монтаж, эксплуатацию (в том числе эксплуатационный контроль и ремонт), продление срока службы и вывод из эксплуатации, рекомендуется проводить в соответствии с положениями приложения Ж.

5.11 Применение стандартных опорных конструкций, спроектированных и изготовленных в соответствии с требованиями иных нормативно-методических документов

5.11.1 Допускается применение стандартных опорных конструкций отечественного и зарубежного производства, спроектированных и изготовленных в соответствие с требованиями иных нормативно-методических документов, при выполнении условий, приведенных ниже.

5.11.2 Типовые компоненты стандартных опорных конструкций должны соответствовать приведенным в подразделе 5.3.

5.11.3 Присоединительные размеры компонентов опорных конструкций должны соответствовать присоединительным размерам опираемого элемента и подопорной конструкции.

5.11.4 Класс конструкционного материала компонентов опорных конструкций, контактирующих с опираемым элементом и подопорной конструкцией, должен соответствовать классу материала опираемого элемента и подопорной конструкции.

5.11.5 Качество изготовления, эксплуатационные характеристики и допускаемые нагрузки для режима нагружения, соответствующего нормальным условиям эксплуатации опорных конструкций, должны быть подтверждены в соответствии с процедурой, изложенной в приложении Д.

5.11.6 Допуск стандартных опорных конструкций зарубежного производства к применению оформляется в виде технического решения, принятого в установленном порядке.

6 Материалы и полуфабрикаты

6.1 Материалы

6.1.1 Общие требования

6.1.1.1 Материалы для изготовления опорных конструкций должны выбираться с учетом требуемых физико-механических характеристик в условиях эксплуатации в течение установленного срока службы, а также технологичности и свариваемости (при использовании в сварных конструкциях).

6.1.1.2 Для изготовления, монтажа и ремонта опорных конструкций следует применять основные материалы, приведенные в подразделе 6.2.

6.1.1.3 Качество и свойства основных материалов (полуфабрикатов) должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий и должны быть подтверждены сертификатами соответствия в системе ОИТ.

6.1.1.4 Организация-изготовитель опорных конструкций должна осуществлять входной контроль качества и свойств поступающих материалов (полуфабрикатов). Оценка качества и свойств материалов (полуфабрикатов) проводится в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на конкретные материалы (полуфабрикаты).

При неполноте сертификатных данных применение материалов (полуфабрикатов) допускается только после проведения организацией-изготовителем опорных конструкций необходимых испытаний, подтверждающих полное соответствие материалов (полуфабрикатов) требованиям стандартов или технических условий.

6.1.1.5 Методы и объем контроля основных материалов должны определяться на основании стандартов и технических условий, указанных в конструкторской документации.

6.1.1.6 Для сварки и наплавки опорных конструкций следует применять сварочные и наплавочные материалы, допущенные разделом 8. Входной контроль сварочных и наплавочных материалов должен проводиться согласно требованиям и указаниям раздела 8.

6.1.1.7 При транспортировании и хранении материалы и полуфабрикаты, предназначенные для опорных конструкций, должны быть защищены от повреждений и порчи. Разработка способов защиты материалов и полуфабрикатов при транспортировании и хранении должна осуществляться организациями-изготовителями опорных конструкций (монтажными организациями).

6.1.2 Полуфабрикаты и заготовки

Качество полуфабрикатов должно удовлетворять требованиям стандартов и/или технических условий и подтверждаться сертификатами заводов-поставщиков и сертификатами качества в системе ОИТ.

6.1.3 Крепежные детали

6.1.3.1 Качество материалов крепежных деталей должно удовлетворять требованиям стандартов и/или технических условий и подтверждаться сертификатами заводов-поставщиков и сертификатами качества в системе ОИТ.

6.1.3.2 Крепежные детали (болты, шпильки, гайки) рекомендуется изготавливать из материалов того же структурного класса, что и соединяемые компоненты.

Применение крепежных деталей из материалов структурного класса, отличающегося от структурного класса материалов соединяемых компонентов, возможно:

а) если расчетная температура крепежных деталей не превышает 50°С;

б) во всех других случаях, когда работоспособность соединения подтверждена расчетом или экспериментально.

6.1.4 Новые материалы

6.1.4.1 К новым материалам относятся:

а) основные материалы, не приведенные в подразделе 6.2;

б) сварочные и наплавочные материалы (покрытые электроды, сварочные и наплавочные проволоки и ленты, флюсы и защитные газы и др.), не предусмотренные разделом 8, для сварки (наплавки) деталей из сталей (сплавов) соответствующих марок (сочетаний марок) применительно к конкретным способам сварки (наплавки).

6.1.4.2 В случае применения конструкторской (проектной) или эксплуатирующей оранизациями новых материалов, для включения их в данный раздел, конструкторская (проектная) или эксплуатирующая организацияъ должна обратиться с соответствующим предложением в организацию-разработчик настоящего документа, приложив к нему отчет, содержащий данные испытаний и исследований новых материалов, а также стандарты или технические условия на полуфабрикаты и сварочные (наплавочные) материалы.

Перечень сведений, которые должны быть представлены в отчете, приведен в подразделе 6.4.

Отчет должен быть согласован с материаловедческой организацией.

6.1.4.3 Допускается для изготовления опорных конструкций применение новых материалов по совместному техническому решению конструкторской (проектной) организации, материаловедческой организации и организации-изготовителя (монтажной организации).

К указанному решению должны быть приложены стандарты или технические условия на полуфабрикаты и (или) сварочные (наплавочные) материалы и сведения о физико-механических и технологических свойствах основного металла и(или) сварных соединений (наплавленного металла), определяющих возможность изготовления конструкции с обеспечением требуемой работоспособности. При этом объем и номенклатура представляемых сведений, из числа указанных в данном разделе, должны определяться организациями, составившими техническое решение, в зависимости от конкретных условий эксплуатации опорных конструкций.

6.2 Материалы и полуфабрикаты, разрешенные при изготовлении опорных конструкций

6.2.1 В таблице 6.1 перечислены марки разрешенных к применению материалов, документация (с обязательными требованиями, изложенными в примечаниях к таблице) и предельные температуры применения материалов при нормальных условиях эксплуатации. Стандарты и технические условия, имеющие ссылку на примечание к таблице, можно использовать только при соблюдении требований, указанных в этих примечаниях.

Конструкторская (проектная) организация по согласованию с материаловедческой организацией и организацией-разработчиком настоящего документа может использовать материалы, марки которых приведены в таблице, но изготовленные по стандартам и техническим условиям, не указанным в таблице 6.1, при условии, что механические свойства, объем контроля и нормы оценки показателей качества по этим стандартам и техническим условиям, обеспечивают качество и свойства материала

(полуфабриката) на том же илибольшем уровне, чем стандарты и технические условия, указанные в таблице 6.1.

Применение материалов (полуфабрикатов), получаемых по импорту, осуществляется в соответствии с указаниями пункта 6.4.1.

Материалы (полуфабрикаты) должны быть термически обработаны в соответствии с указаниями стандартов и технических условий на поставку.

Т а б л и ц а 6.1 – Перечень материалов (полуфабрикатов), допускаемых для использования при изготовлении опорных конструкций

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие					Максимальная допускаемая температура применения, °С
			Вид полуфабриката или изделия					
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	
Стали углеродистые	Ст3сп5	ГОСТ 380	ГОСТ 14637 (прим. 1) ГОСТ 19903 ГОСТ 16523 ТУ 14-1-5032-91	ГОСТ 10706	ГОСТ 8479 (прим.2)		ГОСТ 535 ГОСТ 8509 ГОСТ 8240 ГОСТ 8510	350
	20	ГОСТ 1050 ТУ 108.11.902-87 ТУ 13.03-011-002121179-2003 ТУ 14-3Р-55-2001 ОСТ 108.030.113 ТУ 14-1-3987-85	ГОСТ 1577 (прим. 4) ТУ 108.11.902-87 ТУ 14-1-5033-91	ТУ 14-3-190-82 ТУ 95.499-2000 ТУ 13.03-011-002121179-2003 ТУ 14-3-460-75 ТУ 14-3-1881-93 ТУ 14-3Р-55	ГОСТ 8479- (прим. 2) ТУ 14-1-3987 ОСТ 108.030.113	ГОСТ 207 00	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-80 (прим. 3) ТУ 14-1-3987-85	350
	20ВД	ТУ 14-1-5.14-73 ТУ 14-1-5.19-74	ГОСТ 1577 (прим. 4) ТУ 108.11.902-87 ТУ 14-1-5033-91				ТУ 14-1-5.14-73	350
	20К	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520					350
	22К	ТУ 302-02.092-90 ГОСТ 5520	ТУ 302-02.092-90 (прим. 4) ТУ 108.11.906-87 ГОСТ 5520		ТУ 302-02.092-90 (прим.4) ГОСТ 8479 (прим.2)			350
	22К-ВД	ТУ 302-02.092-90	ТУ 302.02.092-90 (прим. 4) ТУ 108.11.906-87		ТУ302-02.092-90 (прим.4)			350
	35	ГОСТ 1050			ГОСТ 8479 (прим. 2) ОСТ 3-1686-80 (прим. 3)	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304	ГОСТ 1050	350
	45	ГОСТ 1050			ГОСТ 8479 (прим.2)	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304	ГОСТ 1050	350

ОЦ 1.13.701.999.01-2015

Продолжение таблицы 6.1

Стали кремне-марганцовистые	09Г2С	ГОСТ 19281	ГОСТ 5520 ГОСТ 19281 ТУ 14-1-5034-91				ТУ 14-1-5036-91 ГОСТ 19281	450
	25Г2С	ГОСТ 5781					ГОСТ 5781 ГОСТ 2590	400
	16ГС	ГОСТ 19281 ОСТ 108.030.113-87	ГОСТ 5520 (прим.9) ГОСТ 19281-89	ТУ 95.499-2000 ТУ 3-923-75	ОСТ 108.030.113-87			**400**
	15ГС	ТУ 14-3-460-75		ТУ 14-3-460-75				450
Стали легированные	**30Х**	ГОСТ 4543			ГОСТ 8479 (прим.2) ОСТ 3-1686-80 (прим.3)	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304		**500**
	35Х	ГОСТ 4543 (прим.6)			ГОСТ 8479 (прим.2) ОСТ 3-1686-80 (прим.3)	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304 ГОСТ 1759.5 ГОСТ 1759 ГОСТ 1759.0		**500**
	40Х	ГОСТ 4543			ГОСТ 8479 (прим.2) ОСТ 3-1686-80 (прим.3)	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304 ГОСТ 1759.4		**500**
	30ХМА	ГОСТ 4543				ГОСТ 20700 ГОСТ 23304		**500**
	34ХН1МА	ТУ108.11.917-87			ТУ108.11.917-87			500
	38ХН3МФА	ГОСТ 4543	ТУ 108.11.906-87		ОСТ 3-1686-80 (прим. 3)	ГОСТ 23304	ГОСТ 4543 (прим.6) ТУ 108.11.853-87	

Продолжение таблицы 6.1

Стали легированные	65Г	ГОСТ 14959-79					ГОСТ 14959-79	150
	60С2А	ГОСТ 14959-79	ТУ 14-1 1409-75 ТУ 14-1-1986-77				ГОСТ 14959-79	150
	60С2	ГОСТ 14959					ГОСТ 14959	250
	25Х1МФ	ГОСТ 20072-74					ГОСТ 20072-74	510
	20Х1М1Ф1ТР	ГОСТ 20072-74					ГОСТ 20072-74	500-580
Стали высокохромистые	08Х13	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350 (прим.5) ГОСТ 5582-75	ГОСТ 9940-81 ГОСТ 9941-81			ГОСТ 5949	300
	20Х13	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350 ГОСТ 5582			ГОСТ 23304 ГОСТ 20700	ГОСТ 5949 ТУ 108.11.853-87	300
Сплавы на железоникелевой основе	ХН35ВТ	ГОСТ 5632				ГОСТ 23304		600
Хромоникелевые стали аустенитного класса	08Х18Н10Т	ГОСТ 5632 ТУ 14-1-2583-78 ГОСТ 24030 ТУ 14-3-197-89 ТУ 14-3-935-80 ТУ 21-4-83 ТУ 108-713-77 ТУ 108-668-86	ГОСТ 5582 ГОСТ 7350 (прим.5) ОСТ 108.109 01-79 ТУ 14-1-2542-78 ТУ 14-1-3199-88 ТУ 108-930-80 (прим. 7) ОСТ 95-29-72 (прим. 6) ТУ 14-1-394-72 (прим. 8) ГОСТ 4986 ТУ 14-1-5040-91 ТУ 14-1-5041-91	ГОСТ 9940 ГОСТ 9941 ОСТ 95-29-72 (прим. 6) ТУ 3-316-87 ТУ 95.349-2000 ТУ 14-3-1109-82 ТУ 14-3-1490-87 ГОСТ 24030-80 ТУ 14-3-197-89 ТУ 14-3-935-80 ТУ 21-4-83 ТУ 108-713-77 ТУ 14-3Р-197-2001	ОСТ 108.109.01-79 ОСТ 95-29-72 (прим. 6) ГОСТ 25054 ТУ 108-11-930-80 ТУ 108-668-86	ГОСТ 20700 ГОСТ 23304	ГОСТ 5949 (прим. 6) ОСТ 95-29-72 (прим. 6) ТУ 14-1-5039-91	600
	08Х18Н10Т-ВД	ТУ 14-1-2787-2004 ТУ 108-11.884-87 ТУ 302.02.094-90			ТУ 108-11.884-87 ТУ 302.02.094-90		ТУ 14-1-2787-2004	600

6.3 Требования к техническим условиям на материалы (полуфабрикаты)

6.3.1 Положения настоящего подраздела являются рекомендуемыми.

6.3.2 При составлении технических условий необходимо соблюдать требования условий поставки.

Рекомендуется предусматривать следующие виды контроля:

– анализ химического состава материала (плавочный или готового полуфабриката);

– контроль геометрических размеров;

– внешний осмотр состояния поверхности;

– металлографическое исследование и макроконтроль с целью выявления усадочных раковин, пузырей, неметаллических включений, размеров зерен, содержания ферритной фазы (для сталей аустенитного класса), микроструктуры (для перлитных сталей);

– определение механических свойств (R_m, $R_{p0,2}$, A, Z) при 20°С и расчетной температуре;

– определение или подтверждение критической температуры хрупкости;

– оценка пластичности и технологических свойств при холодной штамповке и гибке (раздача, сплющивание, загиб и т.п.);

– контроль неразрушающими методами.

6.3.3 В технических условиях должны быть приведены нормы оценки качества.

6.3.4 Указанный выше объем требований технических условий на материалы приведен для опорных конструкций 1 и 2 классов безопасности по классификации раздела 5. Для опорных конструкций 3 и 4 классов безопасности указанный объем требований технических условий может быть сокращен.

6.4 Требования к применению и аттестации материалов

6.4.1 Общие положения

6.4.1.1 Принципы отнесения основных и сварочных (наплавочных) материалов к новым материалам указаны в 6.1.4.1.

6.4.1.2 Порядок представления аттестационных отчетов и получения права на применение новых материалов указан в 6.1.4.2.

6.4.1.3 Аттестационные испытания следует проводить по программе, согласованной с материаловедческой организацией.

6.4.1.4 В настоящем подразделе устанавливается перечень и объем данных, которые должен содержать аттестационный отчет.

6.4.2 Сведения о новых материалах

При представлении данных о новых материалах для включения их в качестве разрешенных при изготовлении опорных конструкций должны быть указаны:

1) общие сведения в соответствии с 6.4.3;

2) физические свойства в соответствии с 6.4.4;

3) механические свойства при кратковременном растяжении в соответствии с 6.4.5;

4) характеристики сопротивления хрупкому разрушению[1)] в соответствии с 6.4.6;

5) характеристики циклической прочности в соответствии с 6.4.7.

6.4.3 Общие сведения

6.4.3.1 Для основного металла должны быть представлены следующие сведения:

[1)] при необходимости

– химический состав (с указанием пределов содержания легирующих элементов и вредных примесей);

– вид и способ получения полуфабрикатов;

– предельная температура, до которой разрешается использовать материал, T_{max};

– рабочие среды, в которых разрешается использовать материал;

– термическая обработка;

– сертификатные данные на полуфабрикаты, использованные при проведении испытаний, номера плавок;

– схема вырезки образцов из полуфабрикатов;

– перечень стандартов и (или) технических условий на полуфабрикаты;

– назначение материала;

– данные о технологичности (деформируемости, свариваемости).

6.4.3.2 Для сварочных (наплавочных) материалов должны быть представлены следующие сведения:

– способ сварки;

– сочетание сварочных (наплавочных) и основных материалов (по их маркам);

– химический состав наплавленного металла (металла шва) с указанием пределов содержания легирующих элементов и вредных примесей;

– необходимость и режимы предварительного и сопутствующего подогрева;

– необходимость, вид и режимы термической обработки сварных соединений;

– данные о деформируемости сварных соединений (угол загиба, смятие).

6.4.4 Физические свойства

6.4.4.1 Для основного металла и наплавленного металла (металла шва) должны быть представлены полученные при испытаниях значения следующих физических характеристик:

- модуль упругости E;
- коэффициент линейного расширения α;
- коэффициент теплопроводности λ;
- плотность γ.

6.4.4.2 Указанные в 6.4.4.1 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20°С до T_{max} через каждые 100°С и при температуре (T_{max}+50)°С. Доверительная вероятность представленных характеристик должна быть не ниже 0,9.

6.4.5 Механические свойства при кратковременном растяжении

6.4.5.1 Для основного металла и наплавленного металла (металла шва) должны быть представлены гарантируемые и фактически полученные при испытаниях значения следующих свойств:

- предел прочности R_m;
- предел текучести $R_{p0,2}$;
- относительное удлинение(общее – A и равномерное – A_m);
- относительное сужение Z.

6.4.5.2 Для сварного соединения должны быть представлены гарантируемые и полученные при испытаниях значения предела прочности.

6.4.5.3 Указанные в 6.4.4.1 и 6.4.4.2 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20°С до (T_{max}+50)°С через каждые 50°С.

6.4.5.4 Под гарантированными значениями следует понимать значения характеристик механических свойств, полученных статистической обработкой результатов испытаний материала из изготавливаемой номенклатуры

полуфабрикатов не менее 5 промышленных плавок и данных сертификатов с доверительной вероятностью 0,95.

6.4.6 Характеристики сопротивления хрупкому разрушению

При необходимости должны быть получены характеристики сопротивления хрупкому разрушению основного металла, металла шва и металла околошовной зоны, достаточные для расчетной оценки состояния опорных конструкций 1 и 2 классов безопасности согласно требованиями раздела 7.

6.4.7 Характеристики циклической прочности

6.4.7.1 Для основных материалов и их сварных соединений и наплавок должны быть представлены экспериментальные кривые усталости для 20°С и T_{max}, а также расчетные кривые усталости для фактических (испытанной партии металла) и гарантированных механических характеристик прочности и пластичности основного металла. Коэффициенты снижения циклической прочности металлов сварного соединения и металла с наплавкой представляются по экспериментальным кривым усталости в диапазоне от 10^2 до 10^7 циклов.

6.4.7.2 При представлении нового материала должно быть подтверждено отсутствие деформационного старения или должны быть представлены количественные данные по учету влияния этого фактора на циклическую прочность для расчетных температур и интервалов их изменения в процессе нагружения при заданном числе циклов и длительности эксплуатации. Если материал предназначен для работы в условиях, когда влияние указанного выше фактора заведомо отсутствует, то это должно быть специально указано в отчете об аттестационных испытаниях, и представление соответствующих данных в этом случае не требуется.

6.4.7.3 Для материалов, предназначенных для работы при температурах свыше 300°С, должны быть представлены данные о влиянии неметаллических включений на снижение характеристик циклической прочности, если их содержание не может быть обеспечено ниже 3 балла по ГОСТ 1778-70.

6.4.8 Требования к оформлению аттестационных отчетов

6.4.8.1 После завершения испытаний должен быть представлен отчет, содержащий данные исследований и гарантированные характеристики, предусмотренные 6.4.2, а также стандарты или технические условия на полуфабрикаты и сварочные материалы.

6.4.8.2 Все сведения, характеристики и показатели должны представляться в виде таблиц, графиков и сопроводительного текста с указанием методик проведения испытаний (или ссылок на документы, где содержится описание методик), типов образцов, зон их вырезки, ориентации в полуфабрикате или сварном соединении.

6.4.8.3 Допускается в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации материала с учетом степени отличия (сходства) характеристик новых и аналогичных, допущенных к применению материалов, сокращать объем сведений по сравнению с полным объемом, предусмотренным настоящим документом по согласованию с материаловедческой организацией.

6.4.8.4 Количество проведенных испытаний, число исследованных плавок (партий), типоразмеров полуфабрикатов должно быть достаточным для достоверного определения соответствующих характеристик, их зависимости от температуры и других факторов, оценки пределов разброса данных с учетом влияния допускаемых отклонений в химическом составе и в технологии изготовления материалов, полуфабрикатов и изделий.

7 Руководство по расчету на прочность

7.1 Принципы, положенные в основу Руководства

7.1.1 Обоснование прочности опорных конструкций проводится расчетом на прочность или экспериментальными методами.

Допустимость использования экспериментальных методов определяется классом безопасности рассматриваемой опорной конструкции. Экспериментальное обоснование прочности допускается для опорных конструкций трубопроводов 3 класса безопасности, а также для опорных конструкций оборудования и трубопроводов 4 класса безопасности.

7.1.2 В основу принятых в данном разделе методов расчета на прочность положены принципы оценки прочности по следующим предельным состояниям:

а) разрушение (хрупкое или вязкое);

б) пластическая деформация по всему сечению компонента (детали) опорной конструкции;

в) потеря устойчивости;

г) возникновение и/или накопление остаточных изменений формы и размеров, приводящих к невозможности нормальной эксплуатации опорной конструкции или опираемого оборудования;

д) появление макротрещин при циклическом нагружении.

7.1.3 Расчет по предельным состояниям, указанным в 7.1.2, проводится с использованием характеристик кратковременной прочности и пластичности, по характеристикам сопротивления статическому и циклическому деформированию, циклической и хрупкой прочности материала опорных конструкций.

7.1.4 В качестве характеристик материалов, используемых при определении значений номинальных допускаемых напряжений, принимаются предел прочности (временное сопротивление) и предел текучести.

Номинальные допускаемые напряжения устанавливаются по указанным характеристикам путем введения соответствующих коэффициентов запаса прочности. Значения коэффициентов запаса устанавливаются в соответствии с 7.2.

7.1.5 Расчет на прочность опорных конструкций проводится путем поверочного расчета.

7.1.6 При поверочном расчете учитываются все действующие на опорную конструкцию нагрузки (включая внешние динамические и температурные воздействия) и рассматриваются режимы нагружения (НУЭ, НУЭ(К), ННУЭ, УПА), а также сочетания расчетных режимов нагружений и внешних динамических воздействий, включающих землетрясения (МРЗ и ПЗ), падение самолета на защитную оболочку АЭС и воздействие воздушной ударной волны (см. 5.2.3).

Конкретный перечень расчетных режимов нагружения, учитываемых при оценке прочности опорных конструкций, устанавливается конструкторской организацией.

7.1.7 Поверочный расчет в общем случае включает следующие разделы:

а) расчет на статическую прочность;

б) расчет на устойчивость;

в) расчет на циклическую прочность;

г) расчет на сопротивление разрушению (хрупкому или вязкому);

д) расчет на внешние динамические воздействия.

Конкретный перечень обязательных для выполнения разделов поверочного расчета зависит от класса безопасности рассматриваемой опорной конструкции и приведен в таблице 7.1. Если какое-либо из предельных состояний, указанных в 7.1.2, не может быть реализовано в опорной

конструкции, то соответствующий раздел прочностного расчета проводить не требуется.

Таблица 7.1 – Перечень обязательных для выполнения разделов поверочного расчета в зависимости от класса безопасности опорной конструкции

Разделы поверочного расчета	Класс безопасности опорной конструкции			
	1	2	3	4
Расчет на статическую прочность	Проводится	Проводится	Проводится	Проводится
Расчет на устойчивость	Проводится	Проводится	Проводится	Проводится
Расчет на циклическую прочность	Проводится*	Проводится*	Проводится*	Допускается не проводить
Расчет на сопротивление разрушению	Проводится**	Проводится**	Допускается не проводить	Допускается не проводить
Расчет на внешние динамические воздействия	Проводится	Проводится	Проводится	Проводится

* Допускается не проводить для опорных конструкций трубопроводов, если суммарное количество циклов нагружения опорных конструкций трубопроводов не превышает 3000

** Допускается не проводить для опорных конструкций трубопроводов

7.1.8 Поверочный расчет основывается на оценке прочности по допускаемым значениям напряжений, расчетным нагрузкам, деформациям и характеристикам материалов.

7.1.9 Расчет на статическую прочность проводится с целью подтверждения, что при всех значениях нагрузок и температур во всех режимах нагружения опорной конструкции напряжения (нагрузки) не превышают допускаемых значений, определенных по предельным состояниям 7.1.2 б) и г).

Расчет может проводиться как в линейно-упругой постановке (упругий расчет напряжений), так и в упругопластической (расчет по несущей способности – определение допускаемых расчетных нагрузок).

7.1.10 Расчет на устойчивость заключается в определении допускаемых расчетных нагрузок, превышение которых вызывает возможность потери устойчивости при нагружении опорной конструкции сжимающими нагрузками – предельное состояние 7.1.2 в).

7.1.11 Расчет на циклическую прочность выполняется на основе анализа местных напряжений в компонентах опорной конструкции с целью исключения возникновения макротрещин вследствие циклического нагружения – предельное состояние 7.1.2 д).

Допускаемые амплитуды напряжений определяются исходя из характеристик сопротивления усталостному разрушению материала с введением запасов прочности по числу циклов и напряжениям.

В результате расчета на циклическую прочность определяется допускаемое число повторений режимов нагружения для заданных эксплуатационных нагрузок (циклическая повреждаемость).

7.1.12 Расчет на сопротивление разрушению проводится на основе сопоставления выбранной характеристики сопротивления хрупкому или вязкому разрушению с ее критическим значением в целях исключения возможности разрушения – предельное состояние 7.1.2 а).

7.1.13 Расчет на внешние динамические воздействия проводится с учетом совместного действия эксплуатационных и динамических нагрузок.

Оценка прочности опорных конструкций выполняется по допускаемым напряжениям, по допускаемым перемещениям, по критериям циклической прочности и устойчивости.

7.1.14 Для опорных конструкций 2, 3 и 4 классов безопасности из числа представленных в приложении П поверочный расчет допускается не проводить (если это не оговорено в указанном приложении особо).

7.1.15 Приведенные напряжения, полученные по результатам упругого расчета, сопоставляемые с допускаемыми значениями, определяются по компонентам напряженного состояния либо по теории наибольших касательных напряжений Треска, либо по энергетической теории Мизеса.

В расчете на сопротивление разрушению используется теория наибольших нормальных напряжений.

7.1.16 При оценке циклической прочности за пределом упругости используется напряжение, называемое условным упругим.

7.1.17 Настоящий раздел не регламентирует методы, применяемые для определения расчетных нагрузок, внутренних силовых факторов, перемещений, напряжений и деформаций рассчитываемых опорных конструкций.

Выбранный метод должен давать возможность определить все необходимые расчетные группы категорий напряжений и/или допускаемые расчетные нагрузки.

7.2 Номинальные допускаемые напряжения

7.2.1 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкций

Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкцийрассчитываются по минимальному пределу текучести $R^T_{p0,2}$ и минимальному пределу прочности (временному сопротивлению) R^T_m при расчетной температуре, которые принимаются по данным соответствующих стандартов и технических условий. Допускается также использование данных, приведенных в приложении А.

7.2.2 Номинальные допускаемые напряжения для опорных конструкций 1, 2 и 3 классов безопасности

7.2.2.1 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкций пластинчатого типа рассчитываются по соотношению

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R^T_m}{2,6}; \frac{R^T_{p0,2}}{1,5}\right). \qquad (7.1)$$

7.2.2.2 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкций линейного типа рассчитываются по соотношениям:

а) для компонентов, ослабленных отверстием под палец, штифт и т.п.

$$[\sigma] = 0,75 \times \min\left(\frac{R^T_m}{2,0}; \frac{R^T_{p0,2}}{1,5}\right); \qquad (7.2)$$

б) в прочих случаях

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R^T_m}{2,0}; \frac{R^T_{p0,2}}{1,5}\right). \qquad (7.3)$$

7.2.2.3 Номинальные допускаемые напряжения для резьбовых компонентов, рассчитываются по соотношению

$$[\sigma]_w = \min\left(\frac{R_m^T}{2,0}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,5}\right). \quad (7.4)$$

7.2.2.4 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов ударных стопоров, изготовленных из отливок, рассчитываются по соотношению

$$[\sigma] = 0,75 \times \min\left(\frac{R_m^T}{2,0}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,5}\right). \quad (7.5)$$

7.2.2.5 Номинальные допускаемые напряжения для металла сварных соединений с полным проплавлением, рассчитываются по тому же соотношению, что и для основного металла.

7.2.2.6 Номинальные допускаемые напряжения для угловых и нахлесточных сварных соединений с неполным проплавлением, рассчитываются по соотношениям

а) для наплавленного металла

$$[\sigma]_f = \frac{R_m^T}{1,6}; \quad (7.6)$$

б) для металла границы сплавления

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R_m^T}{2,6}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,5}\right). \quad (7.7)$$

7.2.3 Номинальные допускаемые напряжения для опорных конструкций 4 класса безопасности

7.2.3.1 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкций пластинчатого типа рассчитываются по соотношению

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R_m^T}{1,6}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,2}\right). \quad (7.8)$$

7.2.3.2 Номинальные допускаемые напряжения для компонентов опорных конструкций линейного типа рассчитываются по соотношению

$$[\sigma] = \min\left(\frac{R_m^T}{1,6}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,2}\right). \quad (7.9)$$

7.2.3.3 Номинальные допускаемые напряжения для резьбовых компонентов, рассчитываются по соотношениям

а) при изготовлении из материала с классом прочности (КП) >550

$$[\sigma]_w = \min\left(\frac{R_m^T}{1,4}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,2}\right); \quad (7.10)$$

б) в прочих случаях

$$[\sigma]_w = \min\left(\frac{R_m^T}{2,0}; \frac{R_{p0,2}^T}{1,2}\right). \quad (7.11)$$

7.2.3.4 Номинальные допускаемые напряжения для металла стыковых сварных соединений с полным проплавлением, рассчитываются по соотношению

$$[\sigma]_J = \frac{R_{p0,2}^T}{1,4}. \quad (7.12)$$

7.2.3.5 Номинальные допускаемые напряжения для металла угловых и нахлесточных сварных соединений с неполным проплавлением, рассчитываются по соотношениям

а) для наплавленного металла

$$[\sigma]_J = \frac{R_m^T}{1,6}; \quad (7.13)$$

б) для металла границы сплавления.

$$[\sigma] = \frac{R_{p0,2}^T}{1,2}. \quad (7.14)$$

7.3 Положения по проведению поверочного расчета

7.3.1 Общие положения

7.3.1.1 Поверочный расчет опорных конструкций проводится по номинальным размерам. Особенности нагружения отдельных компонентов вследствие допусков (возможность перекосов, зазоров, заклиниваний, неравномерностей прилегания и т.п.) должны учитываться при выборе расчетной схемы конструкции.

7.3.1.2 Поверочный расчет опорных конструкций проводится с учетом всех расчетных режимов нагружения.

7.3.1.3 Основными расчетными нагрузками на опорные конструкции являются:

– вес оборудования или трубопровода и его содержимого, а также теплоизоляции и других присоединенных изделий;

– собственный вес опорной конструкции;

– нагрузки от затяга резьбовых соединений;

– нагрузки и реакции, передаваемые на опорную конструкцию опираемым элементом (в том числе от теплового расширения элементов);

– нагрузки и реакции, вызванные относительным перемещением компонентов опорной конструкции;

– нагрузки от расширения или сжатия опираемого элемента вследствие действия давления рабочей среды на опираемый элемент;

– нагрузки от воздействия окружающей среды, включая ветровые и снеговые нагрузки;

– внешние динамические нагрузки, включая сейсмические, падение самолета на защитную оболочку АЭС и воздействие ударной волны.

7.3.1.4 При поверочном расчете значения характеристик металла принимаются согласно данным действующих нормативно-методических

документов. Допускается использование данных приведенных в приложении А.

7.3.1.5 При поверочном расчете необходимо учитывать изменения характеристик материалов, приводящие к снижению прочности и ресурса опорных конструкций.

7.3.1.6 При отсутствии данных о расчетной температуре компонентов опорной конструкции трубопроводов допускается определение расчетной температуры в зависимости от температуры транспортируемой среды по рекомендациям рисунка 7.1:

а) для компонентов опорных конструкций, находящихся внутри изоляции либо находящихся на расстоянии не более диаметра опираемого трубопровода от наружной поверхности трубопровода:

1) для компонентов опорной конструкции, прилегающих непосредственно к трубопроводу: $T = T_{TC} - 20°C$;

2) для болтов и гаек: $T = T_{TC} - 30°C$;

б) для компонентов опорных конструкций, находящихся вне изоляции, либо находящихся на расстоянии более диаметра опираемого трубопровода от наружной поверхности трубопровода:

1) для компонентов опорной конструкции, прилегающей непосредственно к трубопроводу: $T = 0,5\times(T_{TC} - 10°C)$, но не менее 80°C;

2) для болтов и гаек, соединяющих компоненты опорной конструкции, прилегающие непосредственно к трубопроводу, с прочими компонентами: $T = 0,3\times(T_{TC} - 10°C)$, но не менее 80°C;

Рекомендации применимы для изолированных трубопроводов или трубопроводов в отапливаемых помещениях с температурой транспортируемой среды не менее 110°C.

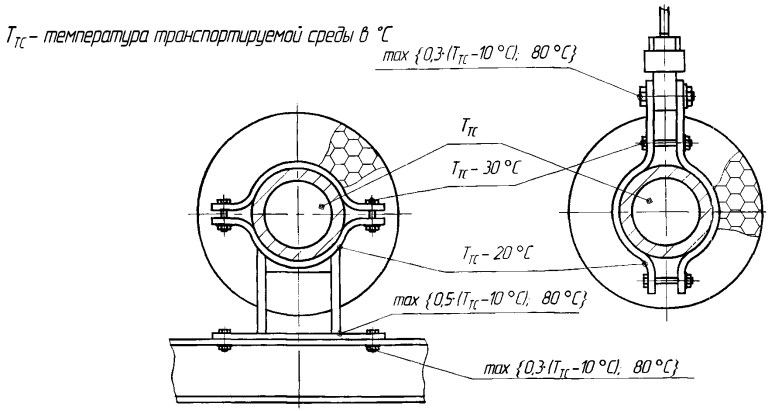


Рисунок 7.1 – Рекомендации по определению расчетной температуры компонентов опорной конструкции трубопроводов

7.3.1.7 При проведении поверочного расчета в линейно-упругой постановке все напряжения в опорной конструкции разделяются на категории. Напряжения, относящиеся к различным категориям, объединяются в группы категорий напряжений.

Приведенные напряжения для группы категорий напряжений сопоставляются с допускаемыми напряжениями. В случаях, специально оговоренных в настоящем разделе, необходимо учитывать технологические остаточные напряжения.

При проведении поверочного расчета опорных конструкций различных классов безопасности используются различные разделения напряжений на категории.

7.3.2 Классификация напряжений

7.3.2.1 Напряжения, возникающие в компонентах опорных конструкций, подразделяют на категории и группы категорий.

7.3.2.2 Примером суммарных средних (мембранных) напряжений $\sigma_{m\Sigma}$ являются средние интегральные напряжения растяжения (или сжатия) по толщине стенки оболочки, пластины, балки или стержня, вызываемые действием механических и кинематических нагрузок.

7.3.2.3 Примером суммарных изгибных напряжений $\sigma_{b\Sigma}$ являются напряжения от изгиба, вызываемого действием механических и кинематических нагрузок.

7.3.2.4 Примером напряжений кручения τ_s являются касательные напряжения от кручения, вызываемого действием механических и кинематических нагрузок.

7.3.2.5 Примером общих мембранных напряжений σ_m являются средние интегральные напряжения растяжения (или сжатия) по сечению оболочки, пластины, балки или стержня, вызываемые действием механических нагрузок.

7.3.2.6 Примером местных мембранных напряжений σ_{mL} являются мембранные напряжения от механических нагрузок в зоне соединения оболочки и пластины.

7.3.2.7 Примером общих изгибных напряжений σ_b являются напряжения от изгиба, вызываемого механическими нагрузками, действующими на опорную конструкцию (компонент опорной конструкции) в целом.

7.3.2.8 Примером местных изгибных напряжений σ_{bL} являются напряжения от изгиба, вызываемого механическими нагрузками, в зонах соединения компонентов опорной конструкции (оболочки и фланца, оболочки и пластины и т.п.).

7.3.2.9 Примерами общих температурных напряжений σ_t являются:

– напряжения, вызываемые перепадом температур по толщине стенки компонента опорной конструкции;

– линейная часть распределения температурных напряжений (т.е. напряжений от температурных воздействий) в зонах соединения компонентов опорной конструкции (оболочки и фланца, оболочки и пластины и т.п.);

– температурные напряжения в стыковых соединениях компонентов опорной конструкции, выполненных из разнородных материалов.

7.3.2.10 Примером местных температурных напряжений σ_{TL} является нелинейная часть распределения температурных напряжений в зонах соединения компонентов опорной конструкции (оболочки и фланца, оболочки и пластины и т.п.).

7.3.2.11 Примером общих кинематических напряжений σ_d является линейная часть напряжений в опорной конструкции, вызванных:

– расширением или сжатием опираемого элемента вследствие действия давления рабочей среды;

– монтажным натягом компонента опорной конструкции.

7.3.2.12 Примером местных напряжений в зоне концентрации являются напряжения в зонах отверстий, галтелей, резьб и т.п. от механических и кинематических нагрузок, определяемые с учетом концентрации напряжений.

7.3.2.13 Примеры, используемых при поверочном расчете групп категорий напряжений применительно к рассчитываемым зонам компонентов опорных конструкций, приведены в таблицах 7.2 – 7.4.

Знак $\oplus$ в таблицах 7.2 – 7.4 обозначает, что суммирование напряжений проводится на основе выбранной теории прочности.

Т а б л и ц а 7.2 – Примеры групп категорий напряжений в рассчитываемых зонах компонентов опорных конструкций пластинчатого типа

Рассчитываемая зона опорной конструкции	Вид нагружения	Категории напряжений	Расчетная группа категорий напряжений
Цилиндрическая или коническая часть оболочки (гладкая часть)	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг)	σ_m	$(\sigma)_1$
		$\sigma_m \oplus \sigma_b$	$(\sigma)_2$
	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг), деформация вследствие действия давления или стеснения перемещений (в том числе температурных)	$\sigma_m \oplus \sigma_b \oplus \sigma_d$ (включая σ_T)	$(\sigma)_R$
		$\sigma_m \oplus \sigma_b \oplus \sigma_d$ (включая σ_T) $\oplus \sigma_{TL}$	(σ_{aF})
Цилиндрическая или коническая часть оболочки (в зоне неоднородности)	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг)	$\sigma_{mL} \oplus \sigma_b$	$(\sigma)_2$
	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг), деформация вследствие действия давления или стеснения перемещений (в том числе температурных)	[σ_m или σ_{mL}] $\oplus \sigma_b \oplus \sigma_{bL} \oplus \sigma_d$ (включая σ_T)	$(\sigma)_R$
		[σ_m или σ_{mL}] $\oplus \sigma_b \oplus \sigma_{bL} \oplus \sigma_d$ (включая σ_T) $\oplus \sigma_{TL}$ с учетом концентрации	(σ_{aF})
Пластина	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг)	σ_m	$(\sigma)_1$
		$\sigma_m \oplus \sigma_b$	$(\sigma)_2$
	Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг), деформация вследствие действия давления или стеснения перемещений (в том числе температурных)	$\sigma_m \oplus \sigma_p \oplus \sigma_d$ (включая σ_T)	$(\sigma)_R$
		$\sigma_m \oplus \sigma_b \oplus \sigma_d$ (включая σ_T) $\oplus \sigma_{TL}$ с учетом концентрации	(σ_{aF})

Т а б л и ц а 7.3 – Примеры групп категорий напряжений в компонентах опорных конструкций линейного типа

Вид нагружения	Категории напряжений	Расчетная группа категорий напряжений
Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг)	σ_m	$(\sigma)_1$
	$\sigma_m \oplus \sigma_b \oplus \tau_s$	$(\sigma)_2$
Прикладываемые силы и моменты (в том числе затяг), деформация вследствие действия давления или стеснения перемещений (в том числе температурных)	$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$	$(\sigma)_R$
	$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$ с учетом концентрации	(σ_{aF})

Т а б л и ц а 7.4 – Примеры групп категорий напряжений в резьбовых компонентах опорных конструкций

Вид нагружения	Категории напряжений	Расчетная группа категорий напряжений
Затяг, прикладываемые силы и моменты, температурные и кинематические нагрузки	σ_{mw}	$(\sigma)_{3w}$
	$\sigma_{mw} \oplus \sigma_{bw} \oplus \tau_{sw}$	$(\sigma)_{4w}$
	$\sigma_{mw} \oplus \sigma_{bw} \oplus \tau_{sw}$ с учетом концентрации	$(\sigma_{aF})_w$

7.3.3 Порядок определения напряжений

7.3.3.1 На основе анализа условий монтажа и эксплуатации опорной конструкции устанавливается проектная последовательность во времени режимов нагружения, включая НУЭ, НУЭ(К), ННУЭ и УПА. Проектная последовательность нагружения задаётся проектом.

7.3.3.2 Для принятой последовательности режимов нагружения расчетами в предположении упругого поведения материала определяется напряженное состояние в опасных сечениях компонентов опорной конструкции.

7.3.3.3 Определяется анализируемое расчетное сечение – «сечение приведения» (СП) напряжений. Рекомендуется проводить СП через зону, где ожидается первое появление пластических деформаций. Если компонент представляет собой цилиндрическую оболочку, то сечение рекомендуется проводить перпендикулярно срединной поверхности оболочки. В противном случае СП рекомендуется выбирать перпендикулярно одной из внешних поверхностей.

7.3.3.4 Напряженное состояние в каждой точке СП характеризуется тензором напряжений $\{\sigma\}$.

7.3.3.5 Если СП – плоское, то напряженное состояние в каждой точке сечения можно представить как сумму тензоров средних, изгибных и нелинейных составляющих напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$. При этом величины a и b, характеризующие мембранную и изгибную составляющие напряжений постоянны для всех точек СП:

$$\sigma_{(m+b)\ \alpha\beta} = ax + b, \qquad (7.15)$$

где a и b – коэффициенты, характеризующие мембранную и изгибную составляющие,

x – расстояние от центральной оси, относительно которой происходит общий изгиб СП.

Тензор средних напряжений $\{\sigma_m\}$ – тензор, компоненты которого постоянны и равны:

$$\sigma_{m\,\alpha\beta} = b = \frac{1}{A}\int_A \sigma_{\alpha\beta} dA, \qquad (7.16)$$

где A – площадь СП.

Тензор изгибных напряжений $\{\sigma_b\}$ – тензор, компоненты которого линейно изменяются по сечению и равны:

$$\sigma_{b\alpha\beta} = ax = \frac{x}{I}\int_A \sigma_{\alpha\beta} x\, dA, \qquad (7.17)$$

где $I = \int_A x^2 dA$ – момент инерции СП относительно центральной оси.

Тензор нелинейных напряжений $\{\sigma_{nl}\}$, определяется как тензор, компоненты которого равны разнице составляющих тензоров $\{\sigma\}$ и $\{\sigma_m + \sigma_{bl}\}$.

7.3.3.6 В случае СП произвольного вида, в сечении определяется набор «линий приведения» (ЛП). ЛП рекомендуется проводить через стенку конструкции, перпендикулярно внутренней, внешней либо срединной поверхности компонента.

Напряженное состояние $\{\sigma\}$ в каждой точке, лежащей на ЛП, также представляется (см. рисунок 7.2) как сумма тензоров средних, изгибных и нелинейных составляющих напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$. При этом величины, характеризующие мембранную и изгибную составляющие напряжений постоянны для всех точек ЛП:

$$\sigma_{(m+b)\ \alpha\beta} = ax + b, \qquad (7.18)$$

где a и b – коэффициенты, характеризующие мембранную и изгибную составляющие,

x – расстояние от срединной поверхности до рассматриваемой точки, лежащей на ЛП.

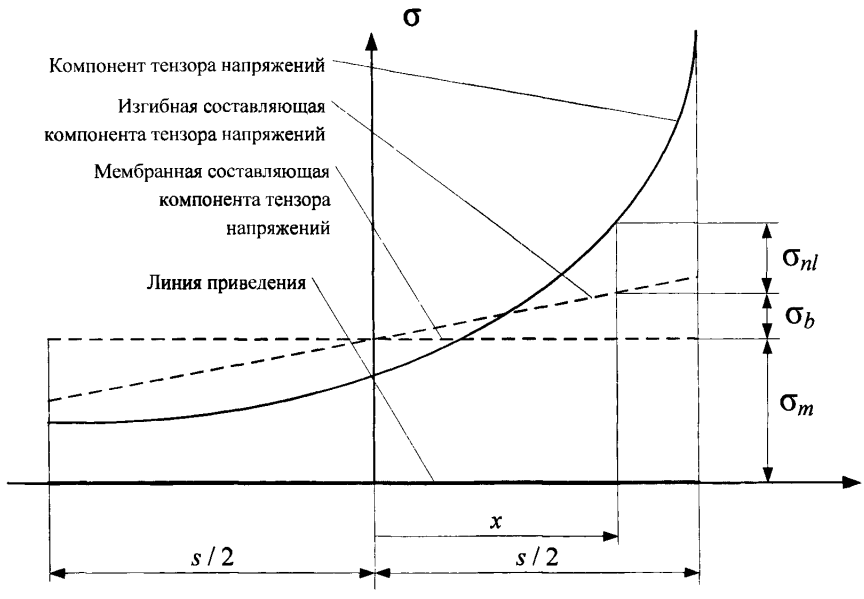


Рисунок 7.2 – Разделение суммарных напряжений на среднюю, изгибную и нелинейную составляющие для ЛП, все точки которого лежат в теле сечения

Тензор средних напряжений $\{\sigma_m\}$ – тензор, компоненты которого постоянны и равны:

$$\sigma_{m\,\alpha\beta} = b = \frac{1}{s}\int_{-s/2}^{+s/2}\sigma_{\alpha\beta}dx, \qquad (7.19)$$

где s – толщина стенки в месте проведения ЛП.

Тензор изгибных напряжений $\{\sigma_b\}$ – тензор, компоненты которого линейно изменяются по сечению и равны:

$$\sigma_{b\,\alpha\beta} = ax = \frac{12x}{s^3}\int_{-s/2}^{+s/2}\sigma_{\alpha\beta}x\,dx, \qquad (7.20)$$

где x – расстояние от точки, лежащей на ЛП, до срединной поверхности.

На внутренней и наружной поверхности стенок изгибные напряжения принимают значения:

$$\sigma_{b\alpha\beta} = \pm\frac{6}{s^2}\int_{-½}^{+½}\sigma_{\alpha\beta}\, x\, dx\,. \qquad (7.21)$$

Составляющие тензора $\{\sigma_{nl}\}$ определяются как

$$\sigma_{nl\,\alpha\beta} = \sigma_{\alpha\beta} - (\sigma_{m\,\alpha\beta} + \sigma_{b\,\alpha\beta})\,. \qquad (7.22)$$

Компоненты тензоров напряжений алгебраически суммируются с последующим определением средних, средних плюс изгибных, и суммарных (в том числе с учетом концентрации) приведенных напряжений в соответствующие моменты времени, в соответствии с определяемой категорией или группой категорий напряжений для последующей проверки прочности по соответствующим допускаемым напряжениям.

7.3.3.7 Расчет приведенных напряжений, а также истории изменения приведенных напряжений проводится с использованием одной из двух приведенных ниже теорий:

- теории максимальных касательных напряжений Треска;
- энергетической теории Мизеса.

7.3.3.8 Расчет с использованием теории наибольших касательных напряжений Треска проводится:

1) по шести составляющим тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ определяются значения главных напряжений. Наибольшему за всю историю главному напряжению присваивается индекс i, двум другим в тот же момент времени – индексы j и k ($\sigma_i \geq \sigma_j \geq \sigma_k$). Соответствующие данному моменту времени площадки считаются зафиксированными для всей истории нагружения. Для всех других моментов времени главные напряжения условно относятся к зафиксированным площадкам i, j и k следующим образом – значения главных напряжений должны быть соответственно отнесены к тем площадкам i, j и k, которые наклонены к реальным главным площадкам под наименьшим углом;

2) на выбранных зафиксированных главных площадках для всей принятой последовательности режимов работы и нагружения определяются

зависимости изменения главных напряжений σ_i, σ_j, σ_k для тензоров напряжений $\{\sigma_m\}$, $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ и $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$.

Значения составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$ могут быть рассчитаны на основании составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ и коэффициентов концентрации;

3) значения приведенных напряжений (σ) определяются для моментов времени t_1, t_2, ..., t_l, ..., t_m, в которых увеличение (уменьшение) абсолютного значения любого из главных напряжений сменяется его уменьшением (увеличением), по формулам

$$\begin{aligned}(\sigma)_{ij,l} &= \sigma_{i,l} - \sigma_{j,l}\ ;\\ (\sigma)_{jk,l} &= \sigma_{j,l} - \sigma_{k,l}\ ;\\ (\sigma)_{ki,l} &= \sigma_{k,l} - \sigma_{i,l}\ ,\end{aligned} \qquad (7.23)$$

где $\sigma_{i,l}$, $\sigma_{j,l}$, $\sigma_{k,l}$ – главные напряжения тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ для момента времени t_l,

$(\sigma)_{ij,l}$, $(\sigma)_{jk,l}$, $(\sigma)_{ki,l}$ – приведенные напряжения для момента времени t_l;

$$\begin{aligned}(\sigma_L)_{ij,l} &= \sigma_{Li,l} - \sigma_{Lj,l}\ ;\\ (\sigma_L)_{jk,l} &= \sigma_{Lj,l} - \sigma_{Lk,l}\ ;\\ (\sigma_L)_{ki,l} &= \sigma_{Lk,l} - \sigma_{Li,l}\ ,\end{aligned} \qquad (7.24)$$

где $\sigma_{Li,l}$, $\sigma_{Lj,l}$, $\sigma_{Lk,l}$ – главные напряжения тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$ для момента времени t_l,

$(\sigma_L)_{ij,l}$, $(\sigma_L)_{jk,l}$, $(\sigma_L)_{ki,l}$ – местные приведенные напряжения для момента времени t_l.

Если значения составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$ рассчитываются на основании составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ и коэффициентов концентрации, то значения местных приведенных напряжений определяются по формулам

$$\begin{aligned}(\sigma_L)_{ij,l} &= K(\sigma)_{ij,l}\,[(\sigma)_{ij,l} - (\sigma)_{ij,l\text{-}1}] + (\sigma_L)_{ij,l\text{-}1}\ ;\\ (\sigma_L)_{jk,l} &= K(\sigma)_{jk,l}\,[(\sigma)_{jk,l} - (\sigma)_{jk,l\text{-}1}] + (\sigma_L)_{jk,l\text{-}1};\\ (\sigma_L)_{ki,l} &= K(\sigma)_{ki,l}\,[(\sigma)_{ki,l} - (\sigma)_{ki,l\text{-}1}] + (\sigma_L)_{ki,l\text{-}1}\ ,\end{aligned} \qquad (7.25)$$

где $K(\sigma)_{ij,l}$, $K(\sigma)_{jk,l}$, $K(\sigma)_{ki,l}$ – коэффициенты концентрации приведенных напряжений $(\sigma_L)_{ij}$, $(\sigma_L)_{jk}$, $(\sigma_L)_{ki,l}$ в полуцикле от t_{l-1} до t_l.

Для начального t_1 и конечного t_m моментов времени $\sigma_i = \sigma_j = \sigma_k = 0$ или равняются постоянным напряжениям, например от веса или монтажного натяга.

Пример изменения одного из местных приведенных напряжений приведен на рисунке 7.3;

4) значение приведенного напряжения для определения $(\sigma)_1$ и $(\sigma)_2$ вычисляется по формуле

$$(\sigma)_{1\text{или}\,2} = \max\left(\left|(\sigma)_{ij,\max}\right|; \left|(\sigma)_{jk,\max}\right|; \left|(\sigma)_{ki,\max}\right|\right), \qquad (7.26)$$

где $(\sigma)_{ij,\max}$, $(\sigma)_{jk,\max}$, $(\sigma)_{ki,\max}$ – алгебраически максимальные приведенные напряжения для всей истории изменения приведенных напряжений для рассматриваемого режима нагружения.

Для определения $(\sigma)_1$ используется зависимость изменения главных напряжений σ_i, σ_j, σ_k для тензора напряжений $\{\sigma_m\}$, а для $(\sigma)_2$ – тензора $\{\sigma_m + \sigma_b\}$;

5) размах напряжений $(\sigma)_R$ определяется с учетом всей истории изменения приведенных напряжений для режима нагружения НУЭ как наибольшее из следующих значений

$$(\sigma)_R = \max\begin{Bmatrix} (\sigma)_{ij,\max} - (\sigma)_{ij,\min} \\ (\sigma)_{jk,\max} - (\sigma)_{jk,\min} \\ (\sigma)_{ki,\max} - (\sigma)_{ki,\min} \end{Bmatrix}, \qquad (7.27)$$

где $(\sigma)_{ij,\min}$, $(\sigma)_{jk,\min}$, $(\sigma)_{ki,\min}$ – алгебраически минимальные приведенные напряжения для всей истории изменения приведенных напряжений для НУЭ;

6) значения местных условных упругих приведенных напряжений (σ_F) определяются на основании значений (σ_L) (индексы *ij*, *jk* и *ki* здесь и далее для краткости опущены) с учетом возможной поправки на упругопластическое деформирование материала.

Поправка на упругопластическое деформирование материала проводится с использованием коэффициентов степенной аппроксимации статической и

циклической диаграмм растяжения материала. Статическая диаграмма растяжения материала аппроксимируется в виде:

$$\sigma = \begin{cases} E^T \cdot \varepsilon, & при\ \varepsilon \le \varepsilon_e \\ R^T_{pe} \cdot \left(\dfrac{\varepsilon}{\varepsilon_e}\right)^{\nu}, & при\ \varepsilon > \varepsilon_e \end{cases}, \qquad (7.28)$$

где R^T_{pe} – предел пропорциональности,

$\varepsilon_e = \dfrac{R^T_{pe}}{E}$ – деформация, соответствующая пределу пропорциональности;

$$\nu = \frac{0.731\lg\left[\left(1+1{,}4\cdot 10^{-2}\cdot Z^T\right)\dfrac{R^T_m}{R^T_{p0,2}}\right]}{\lg\left(\dfrac{2{,}3\lg\dfrac{100}{100-Z^T}}{2\cdot 10^{-3}+R^T_{p0,2}/E^T}\right)};$$

$$R^T_{pe} = \left[\frac{R^T_{p0,2}}{\left(2\cdot 10^{-3}\cdot E^T + R^T_{p0,2}\right)^{\nu}}\right]^{\frac{1}{1-\nu}}.$$

Если в рассматриваемой зоне расположен сварной шов, то значения R^T_{pe} и ν принимаются минимальными из значений для металла шва и основного металла.

При переменной в течение полуцикла температуре вычисление значений R^T_{pe} и ν проводится для максимальной и минимальной температур полуцикла по соответствующим значениям $R^T_{p0,2}$, R^T_m, Z^T, E^T. Расчетное значение R^T_{pe} принимается равным полусумме соответствующих значений для максимальной и минимальной температур полуцикла. Расчетное значение ν принимается равным минимальному из его значений в интервале температур полуцикла. Допускается использовать в качестве расчетных значений R^T_{pe} и ν, соответствующие максимальной температуре полуцикла, а также принимать $\nu = 0$ при условии использования в качестве расчетного значения R^T_{pe} либо полусуммы пределов текучести $R^T_{p0,2}$ при максимальной и минимальной

температурах полуцикла, либо значения $R^T_{p0,2}$ при максимальной температуре полуцикла.

Графики изменения напряжений (σ_F) строятся путем последовательной обработки точек графиков (σ_L) для моментов времени t_1, …, t_l, …, t_m. При этом используются вспомогательные параметры ξ и λ, а также характерные значения моментов времени t_h и t_b, порядок определения которых изложен ниже. Общая последовательность расчетов следующая:

а) в начале расчета полагается: $t_h = t_b = t_1$, $t_l = t_2$, $\xi = \lambda = 1$; $(\sigma_L)_h = (\sigma_F)_h = (\sigma_L)_b = (\sigma_F)_b = 0$;

б) в случае если величина $(\sigma_L)_l / R^T_{pe}$ не выходит за границы отрезка $[\lambda, \lambda - 2\,sign(\lambda)]$ (что соответствует упругому деформированию в полуцикле нагружения), принимается $(\sigma_F)_l = (\sigma_L)_l - (\sigma_L)_b + (\sigma_F)_b$.

При выходе величины $(\sigma_L)_l / R^T_{pe}$ за границы отрезка $[\lambda, \lambda - 2\,sign(\lambda)]$ происходит упругопластическое деформирование, для которого $(\sigma_F)_l$ определяется по формуле

$$(\sigma_F)_l = sign\left[(\sigma_L)_l - (\sigma_L)_h\right]\left(\xi R^T_{pe}\right)^{\frac{\nu-1}{\nu+1}} \times \\ \times\left(\frac{1+\nu}{2}\left[(\sigma_L)_l - (\sigma_L)_h\right]^2 + \frac{1-\nu}{2}\left(\xi R^T_{pe}\right)^2\right)^{\frac{1}{1+\nu}} + (\sigma_L)_h . \qquad (7.29)$$

При этом если выход произошел со стороны граничного значения $\lambda - 2\,sign(\lambda)$, а в предыдущие моменты времени хотя бы раз уже возникало упругопластическое деформирование, то принимается $\xi = 2$ и $t_h = t_b$. Если же выход произошел со стороны граничного значения λ или если раньше ни разу не возникло упругопластического деформирования, то момент времени t_h, соответствующие ему напряжения $(\sigma_L)_h$ и $(\sigma_F)_h$, а также значения параметра ξ остаются без изменения (т.е. теми, которыми они сложились на предшествующих этапах расчета).

Расчет по формуле (7.29) допускается применять только для зоны на поверхности концентратора напряжений при выполнении следующего условия

$$\frac{\left|(\sigma_L)_l\right|_{\max}}{K_\sigma} \le 2R_{pe}^{T}. \qquad (7.30)$$

Для прочих случаев при определении $(\sigma_F)_l$ вместо применения формулы (7.30) следует проводить полный упругопластический расчет компонента опорной конструкции.

После определения $(\sigma_F)_l$ при упругопластическом деформировании по формуле (7.30) или по данным упругопластического расчета принимается $t_b = t_l$, $\lambda = \left|(\sigma_L)_l / R_{pe}^{T}\right|^{\nu} sign(\sigma_F)_l$.

Если $t_l < t_m$, то следует перейти к рассмотрению следующего момента времени t_{l+1} в соответствии с порядком, изложенным в п.п. б) – в). При $t_l = t_m$ расчет напряжений (σ_F) завершается.

Для удобства расчетов графики изменения напряжений (σ_L) могут быть разбиты на блоки. Пример подобного разбиения показан на рисунке 7.3;

7) местные условные упругие приведенные напряжения (σ_F) при использовании эффективного коэффициента концентрации K_{ef} определяются по формуле

$$(\sigma_F)_l = \frac{K_{ef}}{K_\sigma}[(\sigma_L)_l - (\sigma_L)_h] + (\sigma_F)_h \qquad (7.31)$$

или по формуле

$$(\sigma_F)_l = K_{ef}[(\sigma)_l - (\sigma)_h] + (\sigma_F)_h. \qquad (7.32)$$

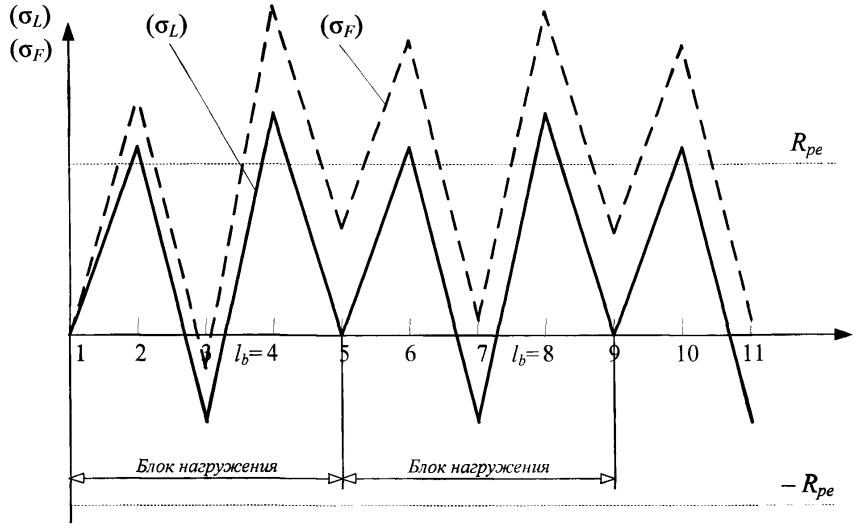


Рисунок 7.3 – График изменения местных приведенных напряжений (σ_L) и (σ_F)

8) эффективный коэффициент концентрации K_{ef} местных приведенных напряжений определяется по результатам испытаний на усталость.

Геометрия, состояние поверхности, номинальные напряжения и градиенты местных напряжений в зоне концентрации испытываемого компонента, модели или образца, их материал и термообработка, условия нагружения должны соответствовать натурному компоненту конструкции.

Применение K_{ef} при расчете местных приведенных напряжений должно быть согласовано со способом обработки экспериментальных данных при его определении.

В расчете при $(\sigma_{aL}) \leq R^T_{p0,2}$ эффективный коэффициент концентрации напряжений определяется по формуле

$$K_{ef} = 1 + q(K_\sigma - 1), \qquad (7.33)$$

где q – коэффициент чувствительности материала к концентрации напряжений ($q \le 1$).

Если $(\sigma_{aL}) = K_\sigma(\sigma_a) \ge R^T_{-1}$, то коэффициент q вычисляется по формуле

$$q = q_0 + \frac{1 - q_0}{R^T_{p0.2} - R^T_{-1}}\left[K_\sigma(\sigma_a) - R^T_{-1}\right], \qquad (7.34)$$

а если $(\sigma_{aL}) = K_\sigma(\sigma_a) < R^T_{-1}$, то q принимается равнымq_0, где q_0 – коэффициент чувствительности материала к концентрации напряжений, определенный при амплитуде местных напряжений, равной пределу выносливости R^T_{-1} и выбираемый в соответствии с таблицей 7.5.

Т а б л и ц а 7.5 – Значения коэффициента чувствительности q_0

$R^T_{p0,2} / R^T_m$	q_0	Зона концентрации напряжений в компонентах опорных конструкций
0,4 – 0,8	1,0	Опорные устройства сосудов, отверстия для шпилек при радиусе скругления более 40 мм
0,4 0,6 0,8	0,9 0,95 1,0	Угловой переход при радиусе скругления от 10 до 40 мм
0,4 0,6 0,8	0,7 0,8 0,9	Скругления в вершинах пазов и опорных буртов при радиусе скругления от 4 до 10 мм
0,4 0,6 0,8	0,3 0,6 0,8	Метрическая резьба резьбовых компонентов при радиусе скругления менее 1 мм
П р и м е ч а н и е – При промежуточном значении $R^T_{p0,2} / R^T_m$ значение q_0 определяется путем линейной интерполяции.		

9) местное условное упругое напряжение (σ_F) в резьбе резьбового соединения определяются в соответствии с частью 6) настоящего подпункта. Напряжение (σ_L) рассчитывается с учетом коэффициента K_σ, определяемого для метрической резьбы по формуле

$$K_\sigma = K_s\left(1+1{,}57\sqrt{\frac{s_z}{R}}\right), \qquad (7.35)$$

где K_s – коэффициент, зависящий от типа гайки;

s_z – шаг резьбы;

R – радиус закругления в основании витка.

Для стандартной гайки сжатия коэффициент K_s равен 1, а для гайки растяжения-сжатия при длине растянутой зоны, равной диаметру резьбовой части, K_s = 0,75.

Коэффициент K_s для промежуточных длин растянутой зоны гайки растяжения-сжатия устанавливается линейной интерполяцией.

При увеличении высоты гайки сжатия от 0,8 диаметра резьбовой части до 1,25 и выше K_s уменьшается от 1 до 0,9.

При расчете резьбовой части шпильки или болта, вворачиваемой во фланец, учитывается влияние на K_s различия механических свойств материалы шпильки или болта и фланца. При этом при длине ввернутой части шпильки, равной ее диаметру и более, коэффициент K_s = 0,75.

В случае различия значений предела прочности материалов шпильки или болта R_{mw}^T и фланца R_{mf}^T коэффициент концентрации определяется по формуле

$$K_\sigma = K_s K_w\left(1+1{,}57\sqrt{\frac{s_z}{R}}\right), \qquad (7.36)$$

где значение коэффициента K_w определяется по таблице 7.6.

Т а б л и ц а 7.6 – Значения коэффициента K_w

R^T_{mf}/R^T_{mw}	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
K_w	0,7	0,8	0,87	0,95	0,97	1,0

Если напряжение (σ_L) не выходит за пределы упругости, то коэффициент K_{ef} определяется по формуле (7.33). Если напряжение (σ_L) выходит за пределы упругости, то для резьбового соединения с метрической резьбой из стали с $Z^T \geq$ 30% при контролируемом профиле резьбы с радиусом закругления в основании витка R допускается принимать $K_{ef} = K_s$.

Для контролируемых метрических резьб с впадиной без закругления из сталей с $Z^T \geq 30\%$ значение $K_{ef} = 1{,}2K_s$, где K_s – значение коэффициента концентрации напряжений в резьбе с шагом s_z и радиусом закругления $R = 0{,}11s_z$;

10) при определении местных приведенных напряжений допускается представление типовой последовательности по времени режимов работы и нагружения в виде отдельных блоков;

11) формирование циклов изменений напряжений проводится таким образом, чтобы каждый раз на трех графиках изменения напряжений $(\sigma_F)_{ij}$, $(\sigma_F)_{jk}$, $(\sigma_F)_{ki}$ для выбранной последовательности по времени режимов работы и нагружения из остающихся участков была получена наибольшая амплитуда местных приведенных напряжений.

По трем графикам местных приведенных напряжений устанавливается наибольшее по абсолютному значению условное упругое напряжение $(\sigma_F^*)_{max}$ для всего процесса изменения напряжений, включая технологическое деформирование при изготовлении и монтаже.

7.3.3.9 Расчет с использованием энергетической теории Мизеса проводятся:

1) значение приведенного напряжения для определения $(\sigma)_1$ и $(\sigma)_2$ вычисляется по формуле

$$(\sigma)_{1 \text{ или } 2} = \max\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\left(\left[\sigma_x - \sigma_y\right]^2 + \left[\sigma_y - \sigma_z\right]^2 + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \left[\sigma_z - \sigma_x\right]^2 + 6\left[\tau_{xy}^{\ 2} + \tau_{yz}^{\ 2} + \tau_{zx}^{\ 2}\right]\right)^{1/2}\right). \qquad (7.37)$$

Для определения $(\sigma)_1$ используется зависимость изменения составляющих напряжений тензора $\{\sigma_m\}$, а для $(\sigma)_2$ – тензора $\{\sigma_m + \sigma_b\}$;

2) размах напряжений $(\sigma)_R$ определяется с учетом всей истории изменения приведенных напряжений для рассматриваемого режима нагружения по формуле

$$(\sigma)_R = \max\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\left(\left[(\Delta\sigma_x) - (\Delta\sigma_y)\right]^2 + \left[(\Delta\sigma_y) - (\Delta\sigma_z)\right]^2 + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \left[(\Delta\sigma_z) - (\Delta\sigma_x)\right]^2 + 6\left[(\Delta\tau_{xy})^2 + (\Delta\tau_{yz})^2 + (\Delta\tau_{zx})^2\right]\right)^{1/2}\right), \qquad (7.38)$$

где $(\Delta\sigma_x) = \sigma_{xt} - \sigma_{xt*}$, $(\Delta\sigma_y) = \sigma_{yt} - \sigma_{yt*}$, $(\Delta\sigma_z) = \sigma_{zt} - \sigma_{zt*}$, $(\Delta\tau_{xy}) = \tau_{xyt} - \tau_{xyt*}$, $(\Delta\tau_{yz}) = \tau_{yzt} - \tau_{yzt*}$, $(\Delta\tau_{zx}) = \tau_{zxt} - \tau_{zxt*}$ – приращения составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ для любых попарно взятых моментов времени t и t^*;

3) для определения значений местных условных упругих приведенных напряжений, определяются приращения составляющих тензоров напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ и $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$ от начального состояния t_1 до момента времени t по формулам

$$(\Delta\sigma_x)_t = \sigma_{xt} - \sigma_{x1},\ (\Delta\sigma_y)_t = \sigma_{yt} - \sigma_{y1};$$
$$(\Delta\sigma_z)_t = \sigma_{zt} - \sigma_{z1},\ (\Delta\tau_{xy})_t = \tau_{xyt} - \tau_{xy1}; \qquad (7.39)$$
$$(\Delta\tau_{yz})_t = \tau_{yzt} - \tau_{yz1},\ (\Delta\tau_{zx})_t = \tau_{zxt} - \tau_{zx1};$$

$$(\Delta\sigma_{Lx})_t = \sigma_{Lxt} - \sigma_{Lx1},\ (\Delta\sigma_{Ly})_t = \sigma_{Lyt} - \sigma_{Ly1};$$
$$(\Delta\sigma_{Lz})_t = \sigma_{Lzt} - \sigma_{Lz1},\ (\Delta\tau_{Lxy})_t = \tau_{Lxyt} - \tau_{Lxy1}; \qquad (7.40)$$
$$(\Delta\tau_{Lyz})_t = \tau_{Lyzt} - \tau_{Lyz1},\ (\Delta\tau_{Lzx})_t = \tau_{Lzxt} - \tau_{Lzx1}.$$

Значения составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b + \sigma_{nl}\}$ могут быть рассчитаны на основании составляющих тензора напряжений $\{\sigma_m + \sigma_b\}$ и коэффициентов концентрации.

Приращения приведенных напряжений определяется по формулам

$$\Delta(\sigma_t) = \frac{1}{\sqrt{2}}\Big(\big[(\Delta\sigma_x)_t - (\Delta\sigma_y)_t\big]^2 + \big[(\Delta\sigma_y)_t - (\Delta\sigma_z)_t\big]^2 + \\ + \big[(\Delta\sigma_z)_t - (\Delta\sigma_x)_t\big]^2 + 6\big[(\Delta\tau_{xy})_t^{\,2} + (\Delta\tau_{yz})_t^{\,2} + (\Delta\tau_{zx})_t^{\,2}\big]\Big)^{1/2}, \tag{7.41}$$

$$\Delta(\sigma_{Lt}) = \frac{1}{\sqrt{2}}\Big(\big[(\Delta\sigma_{Lx})_t - (\Delta\sigma_{Ly})_t\big]^2 + \big[(\Delta\sigma_{Ly})_t - (\Delta\sigma_{Lz})_t\big]^2 + \\ + \big[(\Delta\sigma_{Lz})_t - (\Delta\sigma_{Lx})_t\big]^2 + 6\big[(\Delta\tau_{Lxy})_t^{\,2} + (\Delta\tau_{Lyz})_t^{\,2} + (\Delta\tau_{Lzx})_t^{\,2}\big]\Big)^{1/2}. \tag{7.42}$$

Проведя расчет $\Delta(\sigma_t)$ для нескольких последующих моментов времени $t > t_1$, определяют момент времени t_l, когда значение $\Delta(\sigma_t)$ в первый раз достигает максимума $(\Delta\sigma_t) = (\Delta\sigma_t)_1^*$, которому придается знак «плюс», если $[(\sigma_{xl} - \sigma_{x1}) + (\sigma_{yl} - \sigma_{y1}) + (\sigma_{zl} - \sigma_{z1})] \geq 0$, или «минус» в противном случае, и фиксируют значения составляющих напряжений в этот момент времени $(\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx})_{t=t1}$ которые становятся начальными в следующем полуцикле.

Приведенное напряжение в момент времени t_1 принимается $(\sigma_t)_1 = (\Delta\sigma_t)_1^*$;

4) расчет по части 3) 7.3.3.9 проводится для последующего изменения нагрузок $(t > t_1)$ и определяется момент времени t_2, для которого достигается максимум приращения приведенных напряжений $(\Delta\sigma_t)_2 = (\Delta\sigma_t)_2^*$. Вновь фиксируются значения $(\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx})_{t=t2}$, которые для следующего полуцикла являются начальными. Размаху приведенных напряжений $(\Delta\sigma_t)_2^*$ придают знак, противоположный знаку $(\Delta\sigma_t)_1^*$.

Приведенное напряжение в момент времени t_2 равно $(\sigma_t)_2 = (\sigma_t)_1 + (\Delta\sigma_t)_2^*$.

Расчет проводится таким образом для всего процесса нагружения компонента опорной конструкции и в результате получается зависимость приведенных напряжений (σ) или (σ_L) от времени для всего процесса нагружения.

По рассчитанным значениям приведенных напряжений (σ) или (σ_L) определяются значения местных условных упругих приведенных напряжений (σ_F) с учетом возможной поправки на упругопластическое деформирование материала в соответствии с требованиями части б) 7.3.3.8.

Дальнейший расчет проводится в соответствии с требованиями частей б) – 11) 7.3.3.8 с учетом того, что рассматривается один единственный график изменения (σ_F).

7.4 Опорные конструкции 1 и 2 классов безопасности

7.4.1 Опорные конструкции оборудования

7.4.1.1 Расчет на статическую прочность

1) Упругий расчет

При расчете на статическую прочность проверяется выполнение условий прочности применительно к расчетным нагрузкам, указанным в 7.3.1.3 (за исключением внешних динамических нагрузок), и ко всем режимам нагружения.

Значения групп категорий напряжений, определенные при расчете на статическую прочность компонентов опорных конструкций (за исключением угловых сварных соединений с неполным проплавлением), не должны превышать значений, указанных в таблицах 7.7, 7.8. Значения [σ] и $[\sigma]_w$ определяются в соответствии с указаниями 7.2.2. Допускается определение [σ] и $[\sigma]_w$ не для расчетной температуры, а для максимального значения средней температуры по толщине стенки (сечения) компонента опорной конструкции в рассматриваемом режиме.

Значение коэффициента формы k, используемого в таблице 7.7, зависит от конструктивной формы компонента и типа нагружения. Значения коэффициента формы k приведено в таблице 7.9. При совместном действии изгиба, растяжения (сжатия) и кручения коэффициент k принимается равным

наименьшему значению. Для случаев, не рассмотренных в таблице 7.9, значение k = 1,3.

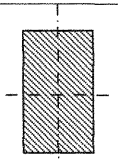
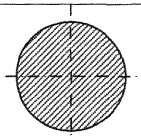
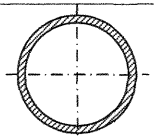
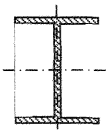
Т а б л и ц а 7.7 – Предельные значения по группам категорий напряжений для компонентов опорных конструкций, за исключением резьбовых компонентов

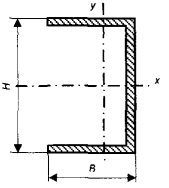
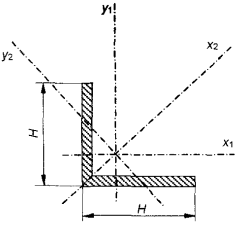
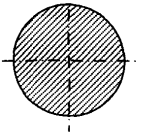
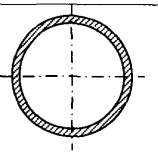
Режим	$(\sigma)_1$	$(\sigma)_2$	$(\sigma)_R$	τ_c
НУЭ	[σ]	k [σ]	$\left(2{,}5-\frac{R^T_{p0,2}}{R^{I'}_m}\right)R^T_{p0,2}$, но не более $2R^T_{p0,2}$	0,5 [σ]
НУЭ(К)	1,1 [σ]	1,1 k [σ]	$\left(2{,}5-\frac{R^T_{p0,2}}{R^T_m}\right)R^T_{p0,2}$, но не более $2R^T_{p0,2}$	0,55 [σ]
ННУЭ	1,2 [σ]	1,2 k [σ]	–	0,6 [σ]
УПА	1,4 [σ]	1,4 k [σ]	–	0,7 [σ]

Т а б л и ц а 7.8 – Предельные значения по расчетным группам категорий напряжений для резьбовых компонентов опорных конструкций

Режим	$(\sigma)_{3w}$	$(\sigma)_{4w}$	τ_{th}
НУЭ	$[\sigma]_w$	1,3 $[\sigma]_w$	0,5 $[\sigma]_w$
НУЭ(К)	1,1 $[\sigma]_w$	1,4 $[\sigma]_w$	0,55 $[\sigma]_w$
ННУЭ	1,2 $[\sigma]_w$	1,6 $[\sigma]_w$	0,6 $[\sigma]_w$
УПА	1,4 $[\sigma]_w$	1,8 $[\sigma]_w$	0,7 $[\sigma]_w$

Т а б л и ц а 7.9 – Значения коэффициента формы k

Форма компонента	Тип нагружения	Вид поперечного сечения	k
Балка	Общий изгиб + растяжение (сжатие)		1,5
			1,7
			1,3
	Общий изгиб (относительно горизонтальной оси) + растяжение (сжатие)		1,0
	Общий изгиб (относительно вертикальной оси) + растяжение (сжатие)		1,5

Форма компонента	Тип нагружения	Вид поперечного сечения	k
Балка	Общий изгиб (относительно горизонтальной оси) + растяжение (сжатие)		1,0
	Общий изгиб (относительно вертикальной оси) + растяжение (сжатие)		см. рисунок О-3500.1
	Общий изгиб (относительно оси x_1 или y_1) + растяжение (сжатие)		2,0
	Общий изгиб (относительно оси x_2 или y_2) + растяжение (сжатие)		1,5
	Кручение		1,3
			1,0
Пластина	Общий изгиб + растяжение (сжатие)	–	1,5
Оболочка пологая	Общий изгиб + растяжение (сжатие)	–	1,3
	Местный изгиб	–	1,5

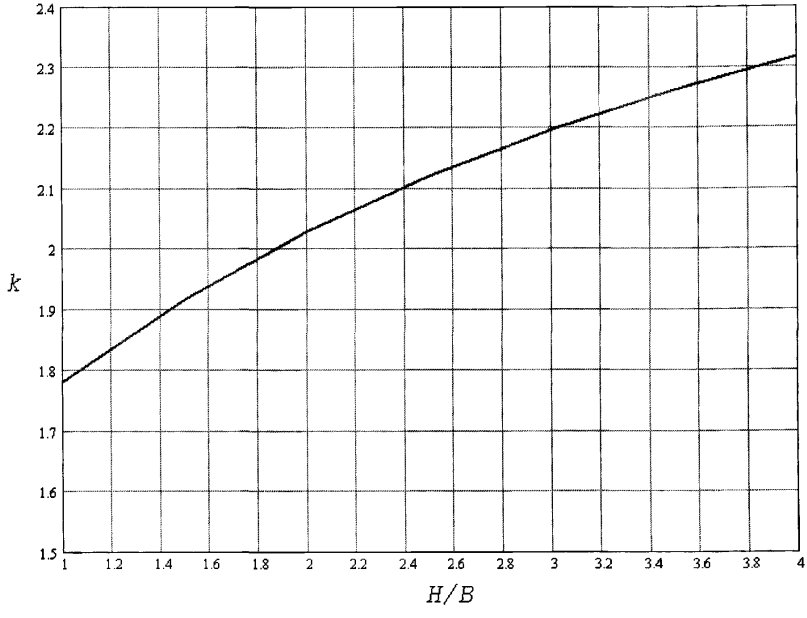


Рисунок 7.4 – Значения коэффициента формы *k* для балки из швеллера

Средние напряжения смятия по поверхности контакта не должны превышать 1,5 $R^{T}_{p0,2}$. В случае, если расстояния от края зоны приложения нагрузки до свободной кромки превышает размеры зоны, на которой действует нагрузка, допускаемые напряжения могут быть увеличены на 25%.

Средние касательные напряжения среза по компоненту опорной конструкции не должны превышать значений, указанных в таблице 7.7.

Средние касательные напряжения среза по резьбе компонента опорной конструкции не должны превышать значений, указанных в таблице 7.8.

Максимальные условно касательные напряжения в расчетном сечении углового или нахлесточного сварного соединения с неполным проплавлением, не должны превышать значений, приведенных в таблице 7.10.

Для сварных соединений с полным проплавлением значение номинального допускаемого напряжения [σ], используемого при расчете,

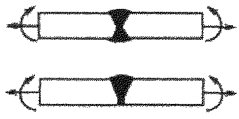
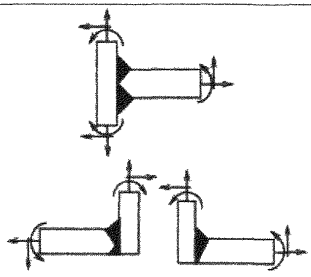
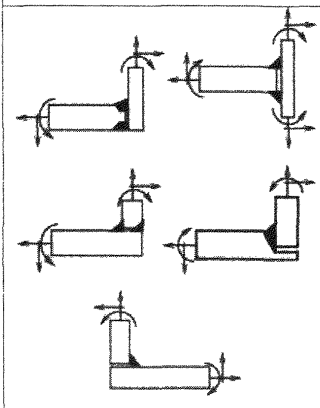
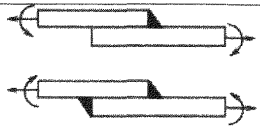
должно быть помножено на значение коэффициента снижения прочности φ_j, зависящего от исполнения сварного соединения, схемы нагружения и объема неразрушающего контроля сварного соединения при изготовлении. Значения коэффициента снижения прочности φ_j приведены в таблице 7.11.

Рекомендации по определению напряжений в типовых компонентах опорных конструкций (в том числе в резьбовой части шпилек и болтов, в сварных соединениях и т.д.) приведены в приложении Е.

Т а б л и ц а 7.10 – Предельные значения напряжений в расчетном сечении углового или нахлесточного сварного соединения с неполным проплавлением

Режим	τ_j
НУЭ	$0,5\ \varphi_j\ [\sigma]_j$
НУЭ(К)	$0,55\ \varphi_j\ [\sigma]_j$
ННУЭ	$0,6\ \varphi_j\ [\sigma]_j$
УПА	$0,7\ \varphi_j\ [\sigma]_j$
П р и м е ч а н и е – значения φ_j см. таблицу 7.11	

Т а б л и ц а 7.11 – Значения коэффициента снижения статической прочности в сварном соединении φ_j

Тип соединения	Вид нагрузки	Схема нагружения	Метод контроля	Объем контроля	φ_j
Стыковое с полным проплавлением	Растяжение, изгиб		ВК + (РК или УЗК)	100%	1,0
				≥ 50%	0,9
				≥ 25%	0,85
				≥ 10%	0,8
				< 10% или только ВК	0,7
Угловое и тавровое с полным проплавлением	Растяжение, изгиб, срез			100%	0,9
				≥ 10%	0,8
				< 10% или только ВК	0,7
Угловое и тавровое с неполным проплавлением			ВК	100%	0,7
				≥ 10%	0,6
				< 10%	0,5
Нахлесточное				100%	0,7
				≥ 10%	0,6
				< 10%	0,5
П р и м е ч а н и е – ВК – визуальный контроль, РК – радиографический контроль, УЗК – ультразвуковой контроль					

2) Расчет по несущей способности (предельный расчет)

Расчет по несущей способности (предельный расчет) допускается выполнять в качестве альтернативы проверки условий статической прочности по группам категорий напряжений $(\sigma)_1$ и $(\sigma)_2$, а также τ_c.

Проверка выполнения условий прочности по прочим группам категорий напряжений проводится упругим расчетом в соответствии с требованиями части 1) 7.4.1.1.

Расчет по несущей способности (предельный расчет) может проводиться для всех компонентов опорных конструкций за исключением резьбовых соединений и угловых и нахлесточных сварных швов с неполным проплавлением.

Резьбовые соединения и сварные швы с неполным проплавлением должны быть оценены при помощи расчета в линейно-упругой постановке.

Рассматривается совокупность только механических нагрузок F, действующая на опорную конструкцию или ее компонент, изменяющаяся пропорционально одному параметру – коэффициенту нагрузки.

При проведении расчета по несущей способности (предельного расчета) используются следующие положения:

– диаграмма растяжения материала считается идеальной упругопластической (см. рисунок 7.5) с пределом текучести равным $\sigma_Y = 1{,}5[\sigma]$ для основного металла и $\sigma_Y = 1{,}5\varphi_j\,[\sigma]$ – для металла сварного соединения с полным проплавлением (значения φ_j приведены в таблице 7.11);

– критерий начала текучести – критерий Мизеса, согласно которому текучесть начинается при достижении приведенным напряжением $(\sigma) = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_x)^2+6\cdot(\tau_{xy}^{\ 2}+\tau_{yz}^{\ 2}+\tau_{zx}^{\ 2})}$ значения σ_Y.

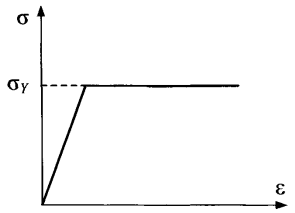


Рисунок 7.5 – Идеальная упругопластическая диаграмма растяжения материала

Предельная нагрузка (совокупность нагрузок) F_L определяется как максимальная нагрузка (совокупность нагрузок), при которой поле напряжений в любой точке компонента опорной конструкции удовлетворяет уравнениям статического равновесия.

Значение действующей нагрузки (совокупности нагрузок) F не должно превышать значения предельной нагрузки (совокупности нагрузок) F_L с учетом коэффициента запаса:

$$F \le \frac{F_L}{n_{PL}}, \tag{7.43}$$

где n_{PL} – коэффициент запаса, зависящий от режима нагружения опорной конструкции, взятый в соответствии с таблицей 7.12.

Т а б л и ц а 7.12 – Значения коэффициента запаса n_{PL}

Режим	n_{PL}
НУЭ	1,50
НУЭ(К)	1,36
ННУЭ	1,25
УПА	1,07

7.4.1.2 Расчет на устойчивость

1) Упругий расчет опорных конструкций линейного типа

Настоящая методика расчета и оценка устойчивости применима для опорных конструкций линейного типа, находящихся под действием осевого сжимающего усилия. При выполнении расчета на устойчивость необходимо определить значение критической нагрузки $F_{кр}$ согласно таблице 7.13.

В таблице 7.13 приняты следующие обозначения:

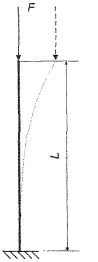
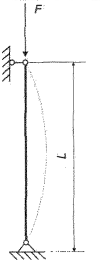
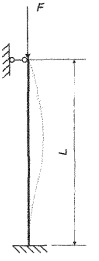
F – действующая осевая сжимающая сила, Н,

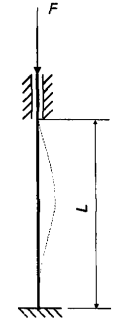
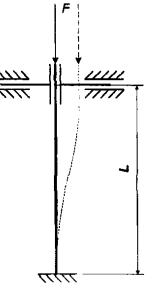
I_{min} – минимальный момент инерции поперечного сечения опоры, мм^4,

E – модуль упругости, МПа,

L – расчетная длина опоры, мм.

Т а б л и ц а 7.13 – Формулы для расчета критической нагрузки

Форма компонента	Тип нагружения	Схема закрепления	Формула для расчета критической нагрузки
Балка	Продольное сжимающее усилие		$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{4L^2}$
			$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{L^2}$
			$F_{кр} = \frac{\pi^2 E I_{min}}{0{,}489 L^2}$

Форма компонента	Тип нагружения	Схема закрепления	Формула для расчета критической нагрузки
Балка	Продольное сжимающее усилие		$F_{кр} = \frac{\pi^2 EI_{min}}{0{,}25L^2}$
			$F_{кр} = \frac{\pi^2 EI_{min}}{L^2}$

В случае, не предусмотренном расчетными схемами таблицы 7.13, критическая нагрузка определяется другими методами, например при помощи метода конечных элементов (МКЭ).

2) Упругий расчет опорных конструкций пластинчатого типа

Методика применима для опор, нагруженных произвольными силовыми факторами $\overline{F}$. Могут быть рассмотрены только силовые факторы, опасные с точки зрения потери устойчивости.

$$\overline{F} = \begin{Bmatrix} Fx \\ Fy \\ Fz \\ Mx \\ My \\ Mz \end{Bmatrix}$$ – вектор-столбец силовых факторов в общем виде.

Основная задача расчета состоит в определении критического значения силовых факторов $\overline{F}_{кр}$.

Расчет выполняется аналитически или с применением МКЭ.

Устойчивость опоры обеспечена, если выполняется условие:

$$\overline{F} \le \frac{\overline{F}_{кр}}{2{,}5\,\varsigma}, \qquad (7.44)$$

где ς – коэффициент, учитывающий несовершенства изготовления опорной конструкции.

Под несовершенствами изготовления понимается разница между фактическими и номинальными размерами опорной конструкции.

Значения коэффициента ς приведены в таблице 7.14.

Т а б л и ц а 7.14 – Значения коэффициента ς

Относительная погибь на единицу длины, %	Значение ς
менее 0,25	1,0
0,25	1,6
0,50	2,1
0,75	2,6
1,00	3,0

7.4.1.3 Расчет на циклическую прочность

Определение допускаемых амплитуд напряжений для заданного числа циклов или допускаемого числа циклов для заданной амплитуды напряжений проводится:

– по расчетным кривым усталости, характеризующим в пределах их применения зависимость между допускаемыми амплитудами условных упругих напряжений и допускаемыми числами циклов;

– по формулам, связывающим допускаемые амплитуды условных упругих напряжений и допускаемые числа циклов.

Амплитуда напряжения не должна превышать допускаемую амплитуду напряжения $[\sigma_{aF}]$, получаемую для заданных числа циклов N и максимального напряжения цикла $(\sigma_F)_{max}$. Если заданы амплитуда напряжения и максимальное напряжение цикла, то число циклов N не должно превышать допускаемого числа циклов $[N]$.

Если процесс нагружения состоит из ряда циклов, характеризуемых амплитудами напряжений $(\sigma_{aF})_i$, максимальными напряжениями $(\sigma_F)_{max\ i}$ и соответствующими числами циклов N_i, то должно выполняться условие прочности по накопленному усталостному повреждению по формуле (7.52).

Расчетные кривые усталости для сталей различных марок приведены в приложении А.

Допускаемую амплитуду напряжения $[\sigma_{aF}]$ для температур ниже максимальных, приведенных на рисунках в приложении А, или для модуля упругости, отличающегося от указанного значения, допускается определять путем умножения значений $[\sigma_{aF}]$, найденных по расчетным кривым, на отношение модуля упругости при расчетной температуре к модулю упругости при максимальной температуре применения соответствующей расчетной кривой.

Допускаемая амплитуда условного упругого напряжения $[\sigma_{aF}]$ или допускаемое число циклов $[N]$ при максимальном напряжении цикла $(\sigma_F)_{max}$ для сталей при $[N] \le 10^{12}$ равны минимальному значению из двух, определяемых по формулам:

$$[\sigma_{aF}] = \frac{E^T e_c^T}{(4 n_N [N])^m} + \frac{R_c^T - [\sigma_{F\,max}] i_\sigma}{(4 n_N [N])^{m_\varepsilon} - i_\sigma}, \qquad (7.45)$$

где следует принять:

$[\sigma_{F\,max}] = R_p^T$ при $[\sigma_{F\,max}] \ge R_p^T$,

$i_\sigma = 0$ при $[\sigma_{aF}] \ge [\sigma_{F\,max}]$ или $[\sigma_{aF}] \ge R_p^T$,

$i_\sigma = 1$ при $[\sigma_{aF}] < [\sigma_{F\max}] < R_p^T$,

$$[\sigma_{aF}] = \frac{E^T e_c^T}{n_\sigma (4[N])^m} + \frac{R_c^T - n_\sigma [\sigma_{F\max}] i_\sigma}{n_\sigma \left((4[N])^{m_e} - i_\sigma\right)}, \qquad (7.46)$$

где следует принять:

$n_\sigma [\sigma_{F\max}] = R_p^T$ при $n_\sigma [\sigma_{F\max}] \geq R_p^T$,

$i_\sigma = 0$ при $[\sigma_{aF}] \geq [\sigma_{F\max}]$ или $n_\sigma [\sigma_{aF}] \geq R_p^T$,

$i_\sigma = 1$ при $n_\sigma [\sigma_{aF}] < n_\sigma [\sigma_{F\max}] < R_p^T$,

n_σ, n_N – коэффициенты запаса прочности по напряжениям и по числу циклов,

m, m_e – характеристики материала (принимаются в соответствии с таблицей 7.15),

$R_c^T = R_m^T (1 + 1{,}4 \cdot 10^{-2} Z^T)$ – характеристика прочности,

e_c^T – характеристика пластичности, определяется по формулам

$$e_c^T = 1{,}15 \lg \frac{100}{100 - Z_c^T} - \frac{\left|(\sigma_F^*)_{\max}\right| - R_{p0,2}^T}{2E^T} \quad \text{если } \left|(\sigma_F^*)_{\max}\right| \geq R_{p0,2}^T,$$

$$e_c^T = 1{,}15 \lg \frac{100}{100 - Z_c^T} \quad \text{если } \left|(\sigma_F^*)_{\max}\right| < R_{p0,2}^T.$$

Значение R_p^T для сталей принимается по свойствам при минимальной температуре цикла:

$$R_p^T = 0{,}5[R_{p0,2}^{(T_{\min})} + R_m^{(T_{\min})}].$$

Допускается принимать $T_{\min} = 20$°С.

Т а б л и ц а 7.15– Значения показателей степени m, m_e и предела выносливости R^T_{-1}

Обозначение	$R^T_m \le 700$ МПа	700 МПа < $R^T_m \le 1200$ МПа
R^T_{-1}	0,4 R^T_m	$(0{,}54 - 2\cdot10^{-4} R^T_m)$ R^T_m
m	0,5	$0{,}36 + 2\cdot10^{-4} R^T_m$
m_e	$0{,}132\lg\left[\frac{R^T_m}{R^T_{-1}}(1+1{,}4\cdot10^{-2} Z^T)\right]$	

Расчет $[\sigma_{aF}]$ или $[N]$ проводится по формуле (7.45) при $[\sigma_{F\max}] = R^T_p$ и формуле (7.46) при n_σ $[\sigma_{F\max}] = R^T_p$.

При использовании данных, взятых из соответствующих нормативных документов, в том числе данных приложения А, в которых приведены гарантированные механические характеристики, при $Z^T \le 50\%$ принимается $Z^T_c = Z^T$. При $Z^T > 50\%$ принимается $Z^T_c = 50\%$.

Если характеристика пластичности e^T_c определяется по фактическому значению Z^T, полученному путем испытаний на статическое растяжение, то используются формулы

$$e^T_c = 0{,}005Z^T - \frac{\left|(\sigma^*_{F})_{\max}\right| - R^I_{p0.2}}{2E^T} \text{ если } \left|(\sigma^*_{F})_{\max}\right| \ge R^T_{p0,2}; \qquad (7.47)$$

$$e^T_c = 0{,}005Z^T \text{ если } \left|(\sigma^*_{F})_{\max}\right| < R^T_{p0,2}. \qquad (7.48)$$

Характеристики E^T, Z^T, R^T_m в расчетах принимаются равными минимальным значениям в интервале рабочих температур. Коэффициент запаса прочности по напряжениям n_σ принимается равным 2, а по числу циклов $n_N = 10$.

Если допускаемое число циклов $[N]$ меньше или равно 10^6, то определение допускаемой амплитуды условного упругого напряжения $[\sigma_{aF}]$ или допускаемого числа циклов $[N]$ допускается проводить по формулам

$$[\sigma_{aF}] = \frac{E^T e_c^T}{(4 n_N [N])^m} + \frac{R_{-1}^T (R_m^T - [\sigma_{F\max}] i_\sigma)}{R_m^T - R_{-1}^T i_\sigma}; \quad (7.49)$$

$$[\sigma_{aF}] = \frac{E^T e_c^T}{n_\sigma (4 [N])^m} + \frac{R_{-1}^T (R_m^T - n_\sigma [\sigma_{F\max}] i_\sigma)}{n_\sigma (R_m^T - R_{-1}^T i_\sigma)}, \quad (7.50)$$

с учетом условий к формулам (7.45) и (7.46).

Значение предела выносливости R_{-1}^T принимается в соответствии с таблицей 7.15.

Из двух значений $[N]$ или $[\sigma_{aF}]$, определенных по формулам (7.49) и (7.50), в качестве допускаемого выбирается наименьшее.

Остаточные напряжения учитываются в том случае, если они являются растягивающими и в рассматриваемой зоне компонента амплитуда местного условного упругого напряжения от механических и кинематических нагрузок ни при одном из типов циклов нагружения не превышает предела текучести при температуре 20°С. Допускается в запас прочности принимать остаточные напряжения равными пределу текучести при температуре 20°С.

При определении зависимости изменения напряжений в соответствии с требованиями 7.3.3, остаточное напряжение учитывается алгебраическим суммированием его с напряжением от механических и кинематических нагрузок.

Допускаемая амплитуда напряжений для сварных соединений $[\sigma_{aF}]_s$ вычисляется по формуле

$$[\sigma_{aF}]_s = \varphi_s [\sigma_{aF}], \quad (7.51)$$

где $[\sigma_{aF}]$ – амплитуда допускаемых условных упругих напряжений, определяемая по расчетной кривой усталости или соответствующей формуле для основного материала при заданном числе циклов,

φ_s – коэффициент, зависящий от вида сварки, свариваемых материалов и термообработки после сварки ($\varphi_s \leq 1$).

Значения φ_s для ряда сварных соединений приведены в таблице 7.16. Коэффициент φ_s используется совместно с расчетной кривой усталости или уравнением кривой усталости того основного материала, по отношению к которому определен φ_s.

Для прочих методов сварки, сварочных и свариваемых материалов, не рассмотренных в таблице 7.16, значение φ_s определяют экспериментальным путем в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-002-86, Приложение 2.

При отсутствии экспериментальных данных о значении φ_s могут быть использованы данные таблицы 7.17.

Значения φ_s для ручной сварки стали аустенитного класса электродами марок ЭА-395/9 и ЭА-400/10У можно применять при расчете разнородного сварного соединения для сталей перлитного класса со сталью аустенитного класса для слоя, наплавленного на сталь перлитного класса с использованием расчетной кривой усталости стали аустенитного класса.

Т а б л и ц а 7.16 – Значения коэффициента φ_s

Основной металл	Метод сварки	Сварочный материал	Вид термообработки после сварки	φ_s
Стали марки 20, 22К, 20К	Ручная	Электроды марок УОНИ-13/45; УОНИ-13/45А	Без термообработки, отпуск, нормализация и отпуск	**1,0**
		Электрод марки УОНИ-13/55	Без термообработки, отпуск до 10 ч	0,8 при $(\sigma_{aF}) > 400$ МПа 1,46 – 0,261 lg (σ_{aF}) при 60 МПа < $(\sigma_{aF}) \leq 400$ МПа 1,0 при $(\sigma_{aF}) \leq 60$ МПа
			Отпуск более 15 ч	1,0
	Автоматическая под флюсом	Сварочная проволока марок Св-08А, Св-08ГСМТ, ЭП-458	Без термообработки	0,9
			Отпуск	1,0
Стали аустенитного класса	Ручная	Электрод марки ЭА-395/9	Без термообработки	1,0
		Электроды марок ЭА-400-10У, ЭА-898-21Б, ЭИО-8	Аустенизация	0,8
	Аргонодуговая	Сварочная проволока марки Св-04Х19Н11М3	Без термообработки, аустенизация	1,0

Т а б л и ц а 7.17 – Значения коэффициента φ_s

Основной материал	φ_s для сварного соединения	
	После отпуска (аустенизации для аустенитной стали)	Без отпуска
Сталь углеродистая, кремнемарганцовистая, легированная, $R_m^T \leq 380$ МПа	0,75	0,75
Сталь легированная 380 МПа < $R_m^T \leq 520$ МПа	0,70	0,65
Сталь легированная 520 МПа < $R_m^T \leq 700$ МПа	0,60	0,50
Сталь аустенитная	0,70	0,60

Для резьбовых участков резьбовых компонентов используются расчетные кривые усталости, приведенные в приложении А, или зависимости (7.45) – (7.46). При этом коэффициенты запаса n_σ и n_N принимаются равными 1,5 и 5 соответственно.

Исходные данные о высокочастотном нагружении получаются путем анализа результатов измерений при эксплуатации компонента опорной конструкции или путем расчета.

Условие прочности при наличии различных нагрузок проверяется по формуле

$$\sum_{i=1}^{k} \frac{N_i}{[N]_i} = a_N \leq [a_N], \qquad (7.52)$$

где N_i – число циклов i-го типа за время нагружения,

k – общее число типов циклов,

$[N]_i$ – допускаемое число циклов i-го типа,

a – накопленное усталостное повреждение, предельное значение которого $[a_N] = 1$.

7.4.1.4 Расчет на сопротивление хрупкому разрушению компонентов опорных конструкций проводится применительно к расчетным нагрузкам, указанным в 7.3.1.3, и ко всем режимам нагружения.

Примечание - Положения настоящего подпункта не распространяются на расчет резьбовых компонентов.

Основными характеристиками конструкционных материалов, используемыми в расчете, являются критический коэффициент интенсивности напряжений K_{Ic}, критическая температура хрупкости T_k и предел текучести $R^T_{p0,2}$.

Изменение свойств материалов в процессе эксплуатации учитывается введением в расчет сдвигов критической температуры хрупкости вследствие различных воздействий в процессе эксплуатации.

Если толщина рассчитываемых компонентов меньше, чем требуемые толщины для определения значений K_{Ic} в соответствии с положениями ГОСТ 25.506-85, допускается при расчетах на сопротивление хрупкому разрушению использовать критическое раскрытие трещин δ_c или критический J-интеграл J_c, определяемые в соответствии с ГОСТ 25.506.

Методики расчета с использованием указанных характеристик должны быть согласованы с организацией – разработчиком настоящего документа.

Сопротивление хрупкому разрушению обеспечено, если для выбранного расчетного дефекта в виде трещины в рассматриваемом режиме нагружении выполняется условие

$$K_I \le [K_I], \qquad (7.53)$$

где $[K_I]$ – допускаемое значение коэффициента интенсивности напряжений.

Расчет на сопротивление хрупкому разрушению допускается не проводить если выполняется любое из условий:

– компоненты опорных конструкций изготовлены из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса;

– материалы компонентов опорных конструкций (включая сварные соединения) имеют предел текучести при температуре 20°С менее 300 МПа, а толщина стенки компонента составляет не более 25 мм;

– материалы компонентов опорных конструкций (включая сварные соединения) имеют предел текучести при температуре 20°С менее 600 МПа, а толщина стенки компонента составляет не более 16 мм;

– толщина рассматриваемого компонента опорной конструкции удовлетворяет условию

$$s \le 8 \cdot 10^3 \left(\frac{[K_I]}{R^T_{p0,2}} \right)^2, \qquad (7.54)$$

где s – толщина стенки в мм;

$[K_I]$ – допускаемое значение коэффициента интенсивности напряжений при НУЭ (в МПа·м$^{1/2}$);

$R^T_{p0,2}$ в МПа.

$[K_I]$ и $R^T_{p0,2}$ принимаются при наименьшей температуре эксплуатации и критической температуре хрупкости T_k, соответствующей концу эксплуатации.

Коэффициент интенсивности напряжений (размерность МПа·м½) для цилиндрических, конических и плоских компонентов опорных конструкций допускается определять по формуле

$$K_I = \eta \cdot \left(M_m \sigma_{(m)} + M_b \sigma_{(b)} \right) \frac{\sqrt{\pi \frac{a}{10^3}}}{Q}, \qquad (7.55)$$

где η – коэффициент, учитывающий влияние концентрации напряжений (принимается равным 1,0 при расчете зон, где отсутствует концентрация напряжений);

$\sigma_{(m)}$ – средние растягивающие напряжения по толщине стенки (в МПа);

$\sigma_{(b)}$ – изгибная составляющая напряжений по толщине стенки (в МПа);

$M_m = 1 + 0{,}12 \left(1 - \frac{a}{c} \right)$;

$M_b = 1 - 0{,}64\dfrac{a}{h}$;

a – глубина трещины (в мм);

c – полудлина трещины (в мм);

h – длина зоны, в пределах которой составляющая изгибных напряжений сохраняет положительное значение (принимается равной $s/2$, s – толщина стенки в мм);

$$Q = \sqrt{1 + 4{,}6 \cdot \left(\frac{a}{2c}\right)^{1{,}65}}.$$

Формула (7.55) применяется при $a \le 0{,}25s$ и $a / c \le \frac{2}{3}$.

Напряжения $\sigma_{(m)}$ и $\sigma_{(b)}$ вычисляются по формулам (7.19) и (7.20) с учетом того, что интеграл вычисляется по толщине стенки компонента, при этом в формуле (7.20) принимается $x = s/2$.

При определении K_I в качестве расчетного дефекта принимается полуэллиптическая трещина глубиной $a = 0{,}25s$ с соотношением $a / c = \frac{2}{3}$. С учетом этого, формула (7.55) принимает вид

$$K_I = \eta \cdot \left(0{,}7\sigma_{(m)} + 0{,}45\sigma_{(b)}\right)\sqrt{\frac{s}{10^3}}. \qquad (7.56)$$

Коэффициент η для зон перехода жесткостей (соединение пластины с оболочкой, уголки, галтели и др.) определяется по формулам:

а) при $0 < s / R_1 \le 5$

$$\eta = 1 + (K_\sigma - 1)^{0,7}\frac{1{,}8}{s / R_1}; \qquad (7.57)$$

б) при $s / R_1 > 5$

$$\eta = 1 + (K_\sigma - 1)^{0,7}\frac{9{,}0}{(s / R_1)^2}, \qquad (7.58)$$

где R_1 – радиус кривизны концентратора напряжений в рассчитываемом сечении,

K_σ – теоретический коэффициент концентрации напряжений.

При $\eta > K_\sigma$ принимается $\eta = K_\sigma$.

Коэффициент η для зон отверстий определяется по формулам:

а) при $s / R_2 \leq 0{,}8$

$$\eta = \sqrt{1 + 5(K_\sigma - 1)\exp(-0{,}86\, s / R_2)}\,; \qquad (7.59)$$

б) при $s / R_2 > 0{,}8$

$$\eta = \sqrt{1 + \frac{2(K_\sigma - 1)}{s / R_2}}\,, \qquad (7.60)$$

где R_2 – радиус отверстия.

Допускается использование других методик определения коэффициента интенсивности напряжений и расчетного дефекта для трещин прочих форм и размеров при приведении соответствующего обоснования.

Допускаемые значения коэффициентов интенсивности напряжений зависят от приведенной температуры $(T - T_k)$ и режима нагружения. Зависимость $[K_I]$ от $(T - T_k)$ получается как огибающая двух кривых, определенных по исходной температурной зависимости K_{Ic}. Первая кривая получается делением ординат исходной кривой на коэффициент запаса прочности n_k, другая – смещением исходной кривой вдоль оси абсцисс на значение температурного запаса ΔT. Значение коэффициентов запаса для различных режимов нагружения опорных конструкций приведены в таблице 7.18.

Исходные температурные зависимости K_{Ic} принимаются по данным, приведенным в соответствующих аттестационных отчетах по материалам (основной металл, сварные соединения), или по техническим решениям, согласованным с организациями, разработчиками настоящего документа.

Для сталей перлитного класса и высокохромистых сталей и их сварных соединений с пределом текучести при температуре 20°С, установленным по данным нормативных документов, и не превышающим 600 МПа, можно использовать обобщенную кривую коэффициентов интенсивности напряжений:

$$K_{Ic} = 23 + 20 \cdot \exp(0.019 \cdot (T - T_k)). \qquad (7.61)$$

Таблица 7.18 – Значения коэффициента запаса n_k и температурного запаса ΔT

Режим	n_k	ΔT, °С
НУЭ	2	30
НУЭ(К)	1,8	30
ННУЭ	1,5	30
УПА	1,0	0

Критическая температура хрупкости материала определяется по формуле

$$T_k = T_{k0} + \Delta T_T + \Delta T_N,$$

где T_{k0} – критическая температура хрупкости материала в исходном состоянии;

ΔT_T – сдвиг критической температуры хрупкости вследствие температурного старения;

ΔT_N – сдвиг критической температуры хрупкости вследствие циклической повреждаемости.

Значения T_{k0}, ΔT_T, ΔT_N принимаются по данным аттестационных отчетов по материалам (основной металл и сварные соединения), данных технических условий на материалы или на основе технических решений, согласованных с организацией – разработчиком настоящего документа.

В случае применения материала 22К в качестве основного, допускается использовать значения T_{k0}, ΔT_T приведенные в таблице 7.19.

Допускается определять значения ΔT_N по формуле

$$\Delta T_N = 20 \sum_{i=1}^{m} \frac{N_i}{[N_i]}, \qquad (7.62)$$

где N_i – число циклов нагружения при i-ом режиме нагружения;

$[N_i]$ – допускаемое число циклов нагружения для i-ого режима нагружения;

m – число режимов.

Т а б л и ц а 7.19 – Значения характеристик сопротивления разрушению

Марка основного материала	Вид сварки, марка сварочного материала	Стандарт или технические условия	T_{k0}, °С	ΔT_T, °С
22К	АДС, проволока Св-06А	ТУ 14-1-1569-75	0	0
	Флюсы АН-42, АН-42М	–		
	Проволока Св-08ГСМТ, Св-10ГСМТ	ГОСТ 2246	40	20
	Флюс АН-42	–		
	Проволока Св-08ГС	ГОСТ 2246	15	30
	Флюс ФЦ-16	ОСТ 24.948.02-99		
	Проволока Св-08ГСМТ, Св-08ГС	ГОСТ 2246	0	0
	Флюс 48КФ-30	ТУ 5.965-11459-**91**		
	Ручная дуговая сварка(РДС), электроды УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55	–	**20**	20
	Электрошлаковая сварка (ЭШС), проволока Св-10Г2	ГОСТ 2246	**40**	20
	Флюс АН-8М	ГОСТ 9087		

Сопротивление хрупкому разрушению обеспечено, если выполняется условие

$$K_I \le [K_I]. \qquad (7.63)$$

Расчет проводится только до приведенной температуры $[T - T_k]^*$, наибольшее значение которой в зависимости $[K_I] = f[T - T_k]$ соответствует значению $[K_I]^*$, определенному по формуле

$$[K_I]^* = 0{,}35 R^T_{p0,2} \sqrt{\frac{s}{10^3}}, \qquad (7.64)$$

где $R^T_{p0,2}$ в МПа;

s в мм;

$[K_I]^*$ в МПа·м½.

7.4.1.5 Расчет на сейсмические воздействия проводится для АЭС с сейсмичностью площадки 5 баллов и выше. Необходимость расчетов для АЭС с сейсмичностью площадки менее 5 баллов определяется проектной (конструкторской) организацией.

Необходимость расчета на внешние динамические нагрузки, отличные от сейсмических, определяется проектной (конструкторской) организацией.

При расчете все опорные конструкции подразделяются на три категории сейсмостойкости (I, II и III). Требования к отнесению опорной конструкции к той или иной категории сейсмостойкости приведены в разделе 5.

Нагрузки на опорные конструкции при внешнем динамическом воздействии определяются путем совместного расчета опираемого элемента и опорных конструкций.

Исходными данными для расчета являются:

– параметры внешних динамических воздействий (ПЗ, МРЗ, ПС, ВУВ) в виде наборов поэтажных акселерограмм, поэтажных спектров ответа или обобщенного спектра ответа, определенных для трех взаимно перпендикулярных направлений (вертикального и двух горизонтальных);

– нагрузки при эксплуатационных режимах.

Динамические нагрузки определяются с учетом одновременного внешнего динамического воздействия в двух взаимно-перпендикулярных горизонтальных и в вертикальном направлениях.

Динамические нагрузки определяются с учетом двух видов воздействий:

– инерционного воздействия, вызванного динамическими колебаниями системы при заданном внешнем динамическом воздействии;

– воздействия, возникающего в результате относительного смещения опорных конструкций при внешнем динамическом воздействии.

Значение относительного демпфирования принимается равным $\xi = 0{,}02$. Допускается использование других значений ξ при надлежащем обосновании.

Опорные конструкции I категории сейсмостойкости должны рассчитываться на сочетания нагрузок НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ, ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ и УПА+ПЗ.

Если сейсмические воздействия уровней ПЗ и МРЗ отличаются только амплитудой, то расчет на сочетания эксплуатационных нагрузок и ПЗ разрешается не проводить.

Опорные конструкции II категории сейсмостойкости должны рассчитываться на сочетания нагрузок НУЭ+ПЗ и ННУЭ+ПЗ.

Опорные конструкции III категории сейсмостойкости должны рассчитываться на сочетания нагрузок НУЭ+ПЗ.

Расчет выполняют линейно-спектральным методом (по спектрам ответа) и/или методом динамического анализа (по акселерограммам).

Если первая собственная частота колебаний системы больше 20 Гц, то расчет допускается выполнять статическим методом с умножением ускорений, полученных по спектру ответа, на коэффициент 1,3 для частоты в диапазоне 20 – 33 Гц и на коэффициент 1,0 для частоты больше 33 Гц.

Определение напряжений в компонентах опорных конструкций допускается проводить в предположении статического воздействия найденных расчетом динамических нагрузок на опорные конструкции.

Напряжения в компонентах опорных конструкций не должны превосходить допускаемых значений, приведенных в таблицах 7.20 – 7.22.

Значение коэффициента формы k, используемого в таблице 7.20, зависит от конструктивной формы компонента и типа нагружения. Значения коэффициента формы k приведены в таблице 7.11. Для случаев, не рассмотренных в таблице 7.11, значение $k = 1,3$.

Т а б л и ц а 7.20 – Значения допускаемых напряжений для компонентов опорных конструкций за исключением резьбовых компонентов

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Расчетная группа категорий напряжений	Допускаемое напряжение
I	НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ	$(\sigma)_1$	1,4 [σ]
		$(\sigma)_2$	1,4 k [σ]
	УПА+ПЗ	$(\sigma)_1$	1,5 [σ]
		$(\sigma)_2$	1,5 k [σ]
	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$(\sigma)_1$	1,2 [σ]
		$(\sigma)_2$	1,2 k [σ]
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$(\sigma)_1$	1,5 [σ]
		$(\sigma)_2$	1,5 k [σ]
III	НУЭ+ПЗ	$(\sigma)_1$	1,5 [σ]
		$(\sigma)_2$	1,5 k [σ]

Т а б л и ц а 7.21 – Значения допускаемых напряжений для резьбовых компонентов опорных конструкций

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Расчетная группа категорий напряжений	Допускаемое напряжение
I	НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ	$(\sigma)_{3w}$	$1,4\ [\sigma]_w$
		$(\sigma)_{4w}$	$1,8\ [\sigma]_w$
	УПА+ПЗ	$(\sigma)_{3w}$	$1,5\ [\sigma]_w$
		$(\sigma)_{4w}$	$2,0\ [\sigma]_w$
	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$(\sigma)_{3w}$	$1,2\ [\sigma]_w$
		$(\sigma)_{4w}$	$1,6\ [\sigma]_w$
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$(\sigma)_{3w}$	$1,5\ [\sigma]_w$
		$(\sigma)_{4w}$	$2,0\ [\sigma]_w$
III	НУЭ+ПЗ	$(\sigma)_{3w}$	$1,5\ [\sigma]_w$
		$(\sigma)_{4w}$	$2,0\ [\sigma]_w$

Т а б л и ц а 7.21 – Значения допускаемых напряжений смятия σ_c

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Допускаемое напряжение
I	НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ	$2,7\ [\sigma]$
	УПА+ПЗ	$2,9\ [\sigma]$
	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$2,3\ [\sigma]$
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$2,9\ [\sigma]$
III	НУЭ+ПЗ	$2,9\ [\sigma]$

Т а б л и ц а 7.22 – Значения допускаемых касательных напряжений

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Допускаемое напряжение		
		τ_c (для нерезьбовых компонентов)	τ_{th} (для резьбовых компонентов)	τ_j (для угловых или нахлесточных сварных соединений с неполным проплавлением)
I	НУЭ+МРЗ/ПС /ВУВ ННУЭ+МРЗ/ ПС/ВУВ	0,7 [σ]	0,7 $[\sigma]_w$	0,7 φ_j $[\sigma]_j$
	УПА+ПЗ	0,75 [σ]	0,75 $[\sigma]_w$	0,75 φ_j $[\sigma]_j$
	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	0,6 [σ]	0,6 $[\sigma]_w$	0,6 φ_j $[\sigma]_j$
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	0,75 [σ]	0,75 $[\sigma]_w$	0,75 φ_j $[\sigma]_j$
III	НУЭ+ПЗ	0,75 [σ]	0,75 $[\sigma]_w$	0,75 φ_j $[\sigma]_j$
П р и м е ч а н и е – значения φ_j см. таблицу 7.11				

Для сварных соединений с полным проплавлением значения номинального допускаемого напряжения [σ], используемого при оценке напряжений по таблице 7.20, должно быть помножено на коэффициент снижения прочности φ_j, зависящего от исполнения сварного соединения, вида нагружения и объема неразрушающего контроля сварного соединения. Значения коэффициента снижения прочности φ_j приведены в таблице 7.11.

Расчет на циклическую прочность проводят в соответствии с требованиями 7.4.1.3.

Расчет допускается проводить, используя максимальную амплитуду напряжений, определенную с учетом воздействий НУЭ+ПЗ. При этом число циклов нагружения принимается равным 50.

Указанный расчет допускается не проводить, если суммарная повреждаемость от нагрузок, действующих на опорную конструкцию без учета внешних динамических воздействий, не превышает 0,8.

7.4.2 Опорные конструкции трубопроводов

7.4.2.1 Расчет на статическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.1.

7.4.2.2 Расчет на устойчивость проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.2.

7.4.2.3 Расчет на циклическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.3.

Расчет допускается не проводить, если суммарное количество циклов нагружения опорных конструкций не превышает 3000.

7.4.2.4 Расчет на сопротивление разрушению для опорных конструкций трубопроводов допускается не проводить.

При необходимости расчет на сопротивление разрушению проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.4.

7.4.2.5 Расчет на внешние динамические воздействия проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.5.

7.4.2.6 Выбор стандартных опорных конструкций трубопроводов рекомендуется проводить из приложения П.

В приложении П для каждой стандартной опорной конструкции приведены значения компонентов допускаемой внешней нагрузки, действующих по осям системы координат, связанной с опорой.

Правила выбора стандартных опорных конструкций из приложения П приведены в этом приложении, включая критерий выбора исполнения опорной конструкции по несущей способности.

Допускается использование других каталогов стандартных опорных конструкций при условии подтверждения их соответствия требованиям настоящего документа в порядке, предусмотренном приложением Д.

7.5 Опорные конструкции 3 класса безопасности

7.5.1 Опорные конструкции оборудования

7.5.1.1 Расчет на статическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.1.

7.5.1.2 Расчет на устойчивость проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.2.

7.5.1.3 Расчет на циклическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.3.

7.5.1.4 Расчет на сопротивление разрушению для опорных конструкций оборудования 3 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на сопротивление разрушению проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.4.

7.5.1.5 Расчет на внешние динамические воздействия проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.5.

7.5.2 Опорные конструкции трубопроводов

7.5.2.1 Расчет на статическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.1.

7.5.2.2 Расчет на устойчивость проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.2.

7.5.2.3 Расчет на циклическую прочность для опорных конструкций трубопроводов 3 класса безопасности допускается не проводить

При необходимости расчет на циклическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.3

7.5.2.4 Расчет на сопротивление разрушению для опорных конструкций трубопроводов 3 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на сопротивление разрушению проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.4.

7.5.2.5 Расчет на внешние динамические воздействия проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.5.

7.5.2.6 Выбор стандартных опорных конструкций трубопроводов 3 класса безопасности проводится в соответствии с требованиями 7.4.2.6.

7.5.2.7 Прочность опорной конструкции может быть экспериментально обоснована. Допускается экспериментальное обоснование прочности опорных конструкций двух типов:

– испытанием по определению напряжений;

– испытанием на разрушающую нагрузку.

Процедура проведения экспериментального анализа прочности приведена в приложении Б.

Экспериментально определенные напряжения разделяются на группы категорий напряжений в соответствии с требованиями 7.3.3 и оцениваются в соответствии с правилами проведения расчетной оценки напряжений, приведенными в 7.4.1.1, 7.4.1.2 и 7.4.1.5.

Значение внешней действующей нагрузки F не должно превышать значения разрушающей нагрузки F_c с учетом коэффициента запаса

$$F \le \frac{F_c}{n_{PL}}, \qquad (7.65)$$

где n_{PL} – коэффициент запаса, зависящий от режима нагружения опорной конструкции, взятый в соответствии с таблицей 7.12.

7.6 Опорные конструкции 4 класса безопасности

7.6.1 Опорные конструкции оборудования

7.6.1.1 При расчете на статическую прочность (упругий расчет) проверяется выполнение условий прочности применительно к расчетным нагрузкам, указанным в подпункте 7.3.1.3, и ко всем режимам нагружения.

Значения расчетных категорий напряжений, определенных при расчете на статическую прочность компонентов опорных конструкций, не должны превышать значений, указанных в таблицах 7.23 – 7.25. Значения $[\sigma]$, $[\sigma]_j$ и $[\sigma]_w$ определяются в соответствии с указаниями 7.2.3.

Знак $\oplus$ в таблицах 7.23 и 7.25 обозначает, что суммирование напряжений проводится на основе выбранной теории прочности.

Таблица 7.23 – Предельные значения по расчетным категориям напряжений для компонентов опорных конструкций, за исключением резьбовых компонентов и угловых сварных соединений с неполным проплавлением

Режим	$\sigma_{m\Sigma}$	$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$	τ_c
НУЭ	$[\sigma]$	$k\,[\sigma]$	0,5 $[\sigma]$
НУЭ(К)	1,1 $[\sigma]$	1,1 $k\,[\sigma]$	0,55 $[\sigma]$
ННУЭ	1,2 $[\sigma]$	1,2 $k\,[\sigma]$	0,6 $[\sigma]$
УПА	1,4 $[\sigma]$	1,4 $k\,[\sigma]$	0,7 $[\sigma]$

Т а б л и ц а 7.24 – Предельные значения условного касательного напряжения по расчетному сечению углового или нахлесточного сварного соединения с неполным проплавлением

Режим	τ_j
НУЭ	0,5 $[\sigma]_j$
НУЭ(К)	0,55 $[\sigma]_j$
ННУЭ	0,6 $[\sigma]_j$
УПА	0,7 $[\sigma]_j$

Т а б л и ц а 7.25 – Предельные значения по расчетным группам категорий напряжений для резьбовых компонентов опорных конструкций

Режим	$\sigma_{m\Sigma}$	$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$
НУЭ	$[\sigma]_w$	1,3 $[\sigma]_w$
НУЭ(К)	1,1 $[\sigma]_w$	1,4 $[\sigma]_w$
ННУЭ	1,2 $[\sigma]_w$	1,6 $[\sigma]_w$
УПА	1,4 $[\sigma]_w$	1,8 $[\sigma]_w$

Средние напряжения смятия не должны превышать 1,5 $R^T_{p0,2}$. В случае, если расстояния от края зоны приложения нагрузки до свободной кромки превышает размеры зоны, на которой действует нагрузка, допускаемые напряжения могут быть увеличены на 25%.

Расчет на несущую способность (предельный расчет) допускается выполнять в качестве альтернативы проверке условий статической прочности по категориям напряжений $\sigma_{m\Sigma}$, $\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$ и τ_c.

Проверка выполнения условий прочности по напряжениям смятия проводится упругим расчетом в соответствии с требованиями, изложенными выше в настоящем подпункте.

Расчет по несущей способности (предельный расчет) может проводиться для всех компонентов опорных конструкций за исключением резьбовых

соединений и угловых и нахлесточных сварных швов с неполным проплавлением.

Резьбовые соединения и сварные швы с неполным проплавлением должны быть оценены при помощи расчета в линейно-упругой постановке.

При проведении расчета на несущую способность (предельного расчета) используются следующие положения:

– диаграмма растяжения материала считается идеальной упругопластической (см. рисунок 7.5) с пределом текучести равным $\sigma_Y = 1{,}5[\sigma]$ для основного металла и $\sigma_Y = 1{,}5\,[\sigma]_j$ – для металла сварного соединения с полным проплавлением;

– критерий начала текучести – критерий Мизеса.

Рассматривается совокупность только механических нагрузок F, действующая на опорную конструкцию или ее компонент, изменяющаяся пропорционально одному параметру – коэффициенту нагрузки.

Предельная нагрузка (совокупность нагрузок) F_L определяется как максимальная нагрузка (совокупность нагрузок), при которой в любой точке компонента опорной конструкции существует поле напряжений, удовлетворяющее уравнениям статического равновесия.

Значение действующей нагрузки (совокупности нагрузок) F не должно превышать значения предельной нагрузки (совокупности нагрузок) F_L с учетом коэффициента запаса

$$F \le \frac{F_L}{n_{PL}}, \qquad (7.66)$$

где n_{PL} – коэффициент запаса, зависящий от режима нагружения опорной конструкции, взятый в соответствии с таблицей 7.12.

7.6.1.2 Расчет на устойчивость

Расчет на устойчивость проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.2.

7.6.1.3 Расчет на циклическую прочность

Расчет на циклическую прочность для опорных конструкций оборудования 4 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на циклическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.3.

7.6.1.4 Расчет на сопротивление разрушению

Расчет на сопротивление разрушению для опорных конструкций оборудования 4 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на сопротивление разрушению проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.5.

7.6.1.5 Расчет на сейсмические воздействия

1) Общие положения по расчету на сейсмические воздействия (как частный случай внешних динамических воздействий) опорных конструкций приведены в части 1) 7.4.1.5.

2) Требования к расчету

Нагрузки на опорные конструкции при внешнем динамическом воздействии определяются путем совместного расчета опираемого элемента и опорных конструкций.

Исходными данными для расчета являются:

– параметры внешних динамических воздействий в виде наборов поэтажных акселерограмм, поэтажных спектров ответа или обобщенного спектра ответа, определенных для трех взаимно перпендикулярных направлений (вертикального и двух горизонтальных);

– нагрузки при эксплуатационных режимах.

Динамические нагрузки определяются с учетом одновременного внешнего динамического воздействия в двух взаимно-перпендикулярных горизонтальных и в вертикальном направлениях.

Динамические нагрузки определяются с учетом двух видов воздействий:

– инерционного воздействия, вызванного динамическими колебаниями системы при заданном внешнем динамическом воздействии;

– воздействия, возникающего в результате относительного смещения опорных конструкций при внешнем динамическом воздействии.

Значение относительного демпфирования принимается равным $\xi = 0{,}02$. Допускается использование других значений ξ принадлежащем обосновании.

Расчет выполняют линейно-спектральным методом (по спектрам ответа) и/или методом динамического анализа (по акселегораммам).

Если первая собственная частота колебаний системы больше 20 Гц, то расчет допускается выполнять статическим методом с умножением ускорений, полученных по спектру ответа, на коэффициент 1,3 для частоты в диапазоне 20 – 33 Гц и на коэффициент 1,0 для частоты больше 33 Гц.

Определение напряжений в компонентах опорных конструкций допускается проводить в предположении статического воздействия найденных расчетом динамических нагрузок на опорные конструкции.

Напряжения в компонентах опорных конструкций не должны превосходить допускаемых значений, приведенных в таблицах 7.26 – 7.27. При этом значения напряжений $[\sigma]$, $[\sigma]_J$ и $[\sigma]_w$ вычисляются не по зависимостям 7.2.3, а по зависимостям 7.2.2, т.е. как для опорных конструкций 1 – 3 класса безопасности.

Таблица 7.26 – Значения допускаемых напряжений для компонентов опорных конструкций

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Расчетная группа категорий напряжений	Допускаемое напряжение
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	$\sigma_{m\Sigma}$	1,5 [σ]
		$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$	1,9 [σ]
		τ_c	0,75 [σ]
		τ_j	0,75 $[\sigma]_j$
III	НУЭ+ПЗ	$\sigma_{m\Sigma}$	1,5 [σ]
		$\sigma_{m\Sigma} \oplus \sigma_{b\Sigma} \oplus \tau_s$	1,9 [σ]
		τ_c	0,75 [σ]
		τ_j	0,75 $[\sigma]_j$
Примечание – Для резьбовых компонентов вместо [σ] использовать $[\sigma]_w$			

Таблица 7.27 – Значения допускаемых напряжений смятия σ_c

Категория сейсмостойкости	Сочетание нагрузок	Допускаемое напряжение
II	НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	2,9 [σ]
III	НУЭ+ПЗ	2,9 [σ]

7.6.1.6 Проведение экспериментального обоснования прочности

Экспериментальное обоснование прочности проводится в соответствии с требованиями 7.5.2.7.

7.6.2 Опорные конструкции трубопроводов

7.6.2.1 Расчет на статическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.6.1.1.

7.6.2.2 Расчет на устойчивость проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.2.

7.6.2.3 Расчет на циклическую прочность для опорных конструкций трубопроводов 4 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на циклическую прочность проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.3.

7.6.2.4 Расчет на сопротивление разрушению для опорных конструкций трубопроводов 4 класса безопасности допускается не проводить.

При необходимости расчет на сопротивление разрушению проводится в соответствии с требованиями 7.4.1.4.

7.6.2.5 Расчет на сейсмические воздействия проводится в соответствии с требованиями 7.6.1.5.

7.6.2.6 Выбор стандартных опорных конструкций трубопроводов 4 класса безопасности проводится в соответствии с требованиями 7.4.2.6.

7.6.2.7 Расчетно-экспериментальное обоснование прочности проводится в соответствии с требованиями 7.4.2.7.

8 Изготовление и монтаж

8.1 Требования к изготовлению и монтажу

8.1.1 Общие требования

8.1.1.1 Опорные конструкции, их детали и сборочные единицы должны изготавливаться в соответствии с производственно-технологической документацией (технологическим инструкциям, картами технологических процессов и др.), разработанной на основании требований и указаний

настоящего раздела, другой нормативно-методической документации, конструкторской (проектной) документации.

8.1.1.2 Режимы гибки, ковки и штамповки устанавливаются технологическим процессом, принятым в организации-изготовителе деталей и сборочных единиц, в соответствии с нормативной документацией.

8.1.1.3 Термическая резка заготовок из сталей должна выполняться по технологии организации-изготовителя, исключающей возможность образования трещин.

8.1.1.4 Формоизменение может производиться в горячем или холодном состоянии.

8.1.1.5 Нагрев под горячее формоизменение может осуществляться в электрических нагревательных устройствах и в нагревательных печах, работающих на жидком или газообразном топливе.

Для углеродистых сталей допускается выполнять нагрев пламенем горелок.

8.1.1.6 Размеры заготовок, их развернутая длина и конфигурация, припуски и напуски устанавливаются организацией-изготовителем и указываются в документации на технологический процесс.

8.1.1.7 На поверхности деталей, подвергавшихся деформации в процессе изготовления, не должно быть плен, трещин, рванин, сквозных разрывов, раскатанных пригара и корочек, а также пузырей, вздутий, загрязнений и вкатанной окалины.

Допускаются дефекты (рябизна, риски и другие мелкие дефекты), не выводящие толщину детали за предельные размеры.

Устранение поверхностных дефектов на деталях и заготовках всех толщин и диаметров должно производиться зачисткой. На листовых заготовках толщиной более 10 мм допускается ремонт дефектных мест заваркой с последующей зачисткой, за исключением случаев, особо оговоренных в рабочих чертежах, в стандартах или технических условиях.

Зачистка должна выполняться механическим способом (абразивным инструментом) или другими способами, не вызывающими изменения свойств металла.

Удаление окалины должно выполняться способом, принятым у изготовителя.

Если технологическим процессом предусмотрено нанесение защитного покрытия, на поверхности заготовок допускается (без удаления) плотносцепленная прокатная окалина, не препятствующая нанесению качественного покрытия.

8.1.1.8 Поверхностные дефекты, не имеющие острых кромок или углов, допускается оставлять без ремонта, если их глубина не более 5% от номинального значения толщины или диаметра сплошной заготовки, но не более 2 мм.

8.1.1.9 Качество поверхностей, не подвергавшихся нагреву и деформации в процессе изготовления, должно удовлетворять требованиям технических условий или стандартов на исходные материалы.

8.1.1.10 Внутренние радиусы гибов деталей, получаемых штамповкой в холодном состоянии, должны быть не менее толщины листа.

8.1.1.11 Состояние поверхности после механической обработки, механической резки или рубки, термической резки с последующей зачисткой должно соответствовать значениям шероховатости, установленным нормативной или конструкторской документацией на изделия организации-изготовителя в соответствии с ГОСТ 2789.

8.1.1.12 Острые кромки деталей должны быть притуплены.

8.1.1.13 При сверлении или пробивке отверстий в сопрягаемых деталях под болты, шпильки и винты должно обеспечиваться установленное конструкторской документацией взаимное расположение соединяемых деталей.

Отверстия в деталях из листовой стали допускается пробивать в штампах по технологии организации-изготовителя.

8.1.2 Требования к изготовлению

8.1.2.1 Основные положения

Способ сварки, сварочные материалы, контроль шва при изготовлении опорных конструкций должны соответствовать положениям настоящего документа. Размеры сварных швов должны устанавливаться в соответствии с указаниями данного документа, либо в соответствии с нормативными документами на соответствующие опорные конструкции или их элементы.

Допускается изготовление деталей (исключая пружины) с толщиной или диаметром, увеличенным по сравнению со значениями, установленными настоящим документом или другой нормативно-методической документацией, при соблюдении остальных требований.

На деталях типа валов и опорных катков допускаются на торцах технологические отверстия для центровки.

Требования к изготовлению сборочных единиц сваркой:

а) для сварки сборочных единиц должны применяться сварочные материалы, указанные в 8.2;

б) требования к сварочным материалам, организации сварочных работ, подготовке и сборке изделий под сварку, виды и режимы сварки, необходимость и вид термической обработки и др. устанавливаются технологическими процессами или инструкциями, разработанными организацией-изготовителем (монтажной организацией) с учетом требований 8.2;

в) к сборке под сварку и сварке допускаются детали, принятые отделом технического контроля организации-изготовителя;

г) сварка и прихватка должна выполняться квалифицированными сварщиками, аттестованными в установленном порядке, имеющими удостоверение, устанавливающее их квалификацию и характер работ, к которым они допущены;

д) по внешнему виду швы сварных соединений должны иметь гладкую (при автоматической сварке) или равномерно чешуйчатую (при ручной сварке) поверхность без трещин, наплывов, прожогов, сужений и перерывов; должен быть обеспечен плавный переход от наплавленного металла к основному;

е) дефектные участки сварных швов должны быть удалены и, при необходимости, заварены в соответствии с указаниями 8.2.9. Исправление дефектов сварки подчеканкой не допускается;

ж) внешний вид сварных швов допускается оценивать методом сравнения с эталоном.

8.1.2.2 Требования к термической обработке

Термической обработке следует подвергать заготовки, детали, сборочные единицы и др. изделия, если ее проведение предусмотрено требованиями настоящего раздела, нормативными документами, конструкторской (проектной) или производствено–технологической документацией.

Обязательной термической обработке подвергаются:

– детали, изготовленные методом горячего формоизменения из углеродистых и низколегированных сталей, если температура окончания деформирования была ниже 700ºС;

– детали, изготовленные методом горячего формоизменения из хромомолибдено-ванадиевой и хромомолибденовой сталей (допущенных к применению), в случае, когда температура формоизменения была ниже 800ºС;

– детали, изготовленные методом холодного формоизменения из хромомолибдено-ванадиевой и хромомолибденовой сталей (допущенных к применению).

После сварки обязательной термической обработке (отпуску) подвергаются сварные соединения из хромомолибденованадиевых сталей, а также сварные соединения из хромомолибденовых сталей при номинальной толщине свариваемых элементов более 12 мм.

Вид и температурный режим термической обработки деталей и сборочных единиц устанавливается технологическим процессом организации-

изготовителя, разработанным в соответствии с рекомендациями материаловедческой организации.

Механические свойства основного металла и сварных соединений должны обеспечиваться технологическим процессом не ниже норм, установленных стандартами или техническими условиями на материалы, конструкторской документацией и настоящим документом.

8.1.2.3 Предельные отклонения размеров

Предельные отклонения размеров деталей и сборочных единиц устанавливаются настоящим документом, другой нормативной и конструкторской документацией с учетом требований к конструкции и способа изготовления, принятого в организации-изготовителе.

На деталях прямоугольной формы, изготовляемых из листовой или полосовой стали, отклонения от перпендикулярности сопрягаемых сторон должно быть не более 1 мм на 100 мм длины, но не выше 5 мм.

Отклонение от плоскостности (винтообразность) боковых поверхностей скобы опоры и полукорпуса пружинного блока не должно превышать 1 мм на 100 мм характерного размера (высоты или длины).

При выполнении резьбы методом накатки на тягах и других деталях отклонение от номинального значения длины нарезанной части, установленного конструкторской документацией, не должно быть более + 10 мм.

Отклонения от геометрической формы и размеров деталей, изготовленных методами вырубки, резки и пробивки на кузнечно-прессовом оборудовании, допускаются следующими (если конструкторской документацией не установлены более высокие требования):

- утяжка «*e*» по контуру не более 0,3 *h* (см. рисунок 8.1)
- притупление «*R*» по углам не более 0,5 *S* (см. рисунок 8.2);
- скос продольных кромок «α» (см. рисунок 8.3)

  не более 5° при $S< 10$ мм;

  не более 12° при $S\geq 10$ мм;

- скос кромок «α» по периметру отверстий (см. рисунок 8.4)

не более 3° при $S < 10$ мм;

не более 5° при $S \geq 10$ мм.

Форма среза, глубина наклепанного слоя, надрывы и двойной срез, S – образная форма скоса торца листовой детали после резки (штамповки) не являются браковочным признаком при соблюдении остальных требований данного пункта.

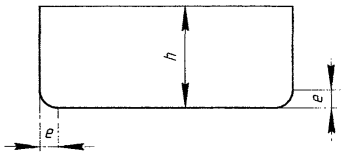


Рисунок 8.1

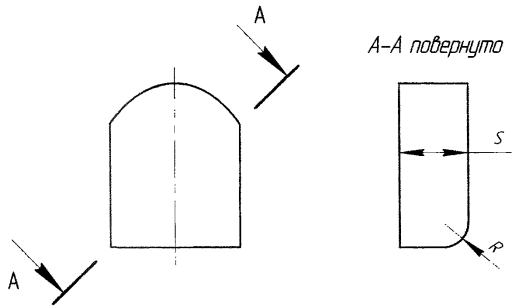


Рисунок 8.2

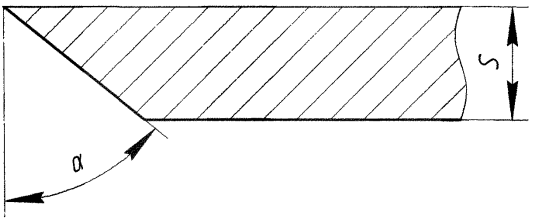


Рисунок 8.3

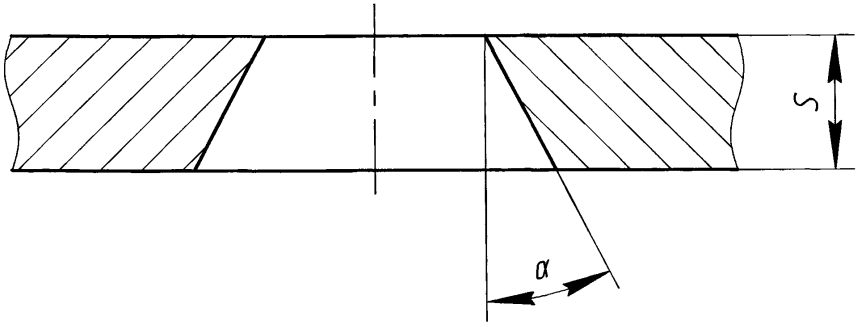


Рисунок 8.4

Для опорных конструкций 3 и 4 классов безопасности организации-изготовителю в зависимости от способа изготовления допускается назначать отличные от указанных в настоящем документе предельные отклонения на размеры деталей. При этом должна обеспечиваться взаимная сборка деталей, их прочность и эксплуатационная надежность.

8.1.3 Требования к монтажу

8.1.3.1 При монтаже трубопроводов следует выполнять приварку к трубам упоров для неподвижных опор, упоров для хомутовых подвесок вертикальных трубопроводов, приварку к электросварным трубам диаметром от 530 до 1620 мм конструкций опор и подвесок, приварку оснований опор, проушин подвесок к металлоконструкциям, наращивание длин тяг, приварку ушек.

8.1.3.2 Способ сварки, сварочные материалы, контроль шва при монтаже опорных конструкций, приварка упоров для опорных конструкций к трубопроводам, на которые распространяются ПНАЭ Г-7-008-89 – в соответствии с указаниями и требованиями ПНАЭ Г-7-009-89 и ПНАЭ Г-7-010-89. Размеры монтажных сварных швов – в соответствии с указаниями нормативно-методических документов на соответствующие опорные конструкции или их компоненты.

8.1.3.3 При необходимости на монтаже допускается сварка двух тяг. Конструкция и размеры узла сварки приведены на рисунке 8.5 и в таблице 8.1. Боковые стержни изготавливаются из того же прутка, что и тяги.

8.1.3.4 Предусматривается возможность использования на монтаже соединений тяг ушками. Общий вид соединения приведен на рисунке 8.6. Размеры сварных швов приведены в таблице 8.1.

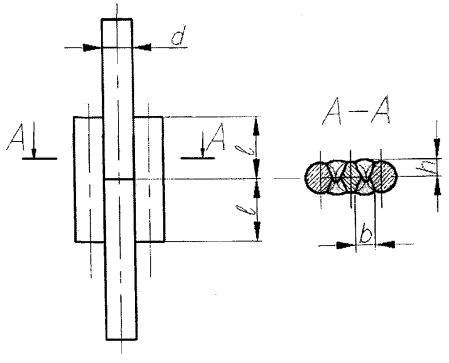


Рисунок 8.5 Конструкция узла сварки

Т а б л и ц а 8.1 – Размеры узла сварки двух тяг

Диаметр тяги*d*, мм	*l*, мм	*h*, мм	*b*, мм
	не менее		
12	30	7	10
16	40	9	12
20	50	11	14
24	60	13	16
30	70	17	20
36	80	20	25
42	90	24	30
48	100	30	34

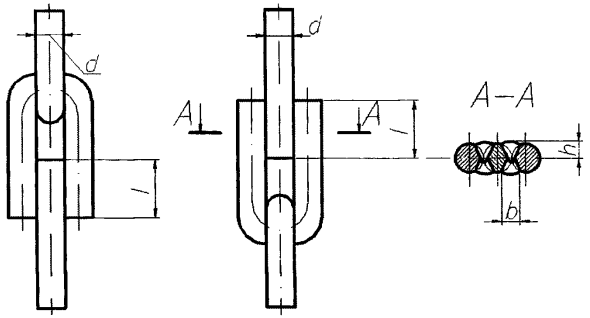


Рисунок 8.6 Вид соединения трубопроводов

8.1.3.5 При приварке проушин к металлоконструкциям рекомендуется ориентировать верхнюю кромку проушины *А* вдоль максимального перемещения трубопровода в горизонтальной плоскости (см. рисунок 8.7).

8.1.3.6 При монтаже подвесок рекомендуется располагать проушины и вилки в цепи таким образом, чтобы они располагались в разных плоскостях, обеспечивая наибольшую свободу перемещения трубопровода.

8.1.3.7 Вилки, соединительные муфты, талрепы стопорятся стопорными гайками. Соединительные муфты стопорятся с обеих сторон, талрепы и вилки – со стороны правой резьбы.

Установка стопорных гаек должна обеспечивать невозможность самоотвертывания резьбовых соединений в подвеске во время работы и невозможность проворачивания резьбовых соединений при регулировке длины цепи или затяжке пружин талрепами.

После окончания сборки подвесок и регулировки пружин стопорные гайки пружинных блоков могут использоваться как стопорные гайки талрепов и соединительных муфт.

8.1.3.8 Сборка муфты с тягами должна быть произведена таким образом, чтобы концы обеих тяг были видны из центрального отверстия.

Общий вид муфты в сборе с тягами приведен на рисунке 8.8.

8.1.3.9 При сборке талрепа с тягами концы тяг должны быть ввёрнуты внутрь талрепа таким образом, чтобы свободные концы тяги выступали не

менее, чем на 5 мм. Талреп должен иметь с одной стороны правую, с другой – левую резьбу. Общий вид талрепа в сборе с тягами приведен на рисунке 8.9.

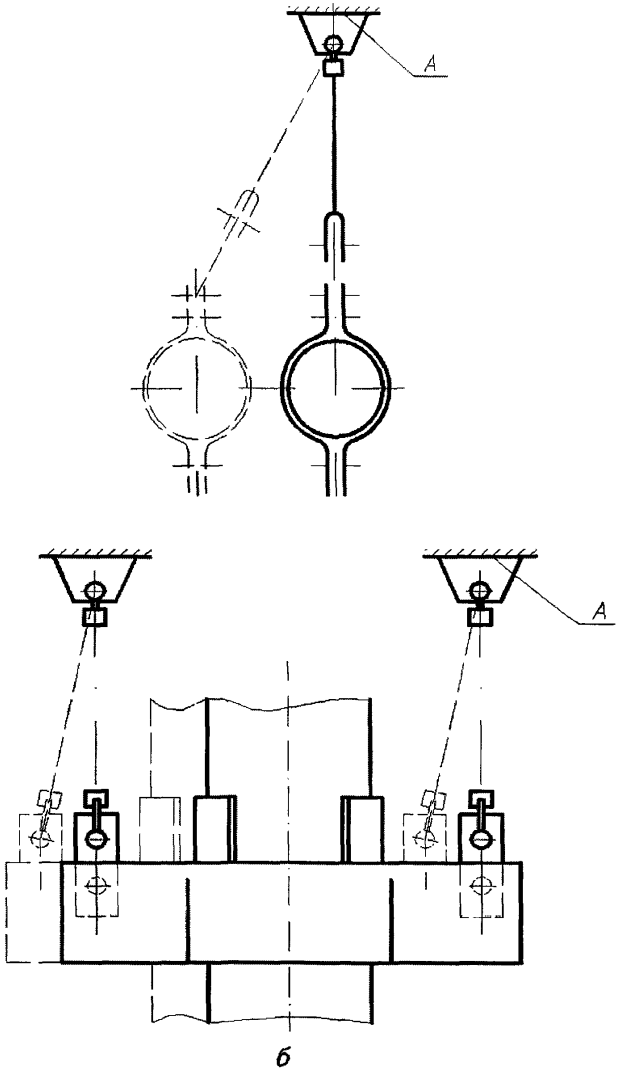


Рисунок 8.7 Приварка проушин к металлоконструкциям

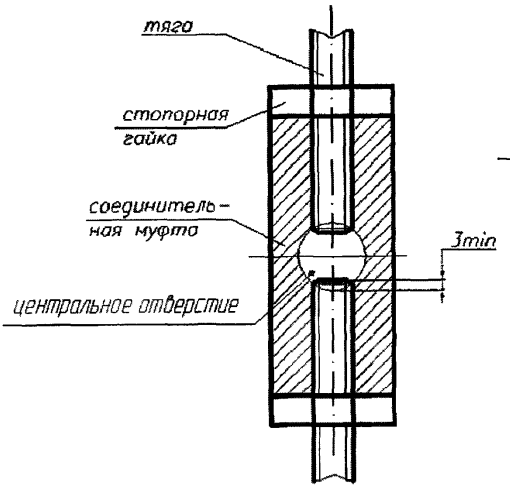


Рисунок 8.8 Общий вид муфты

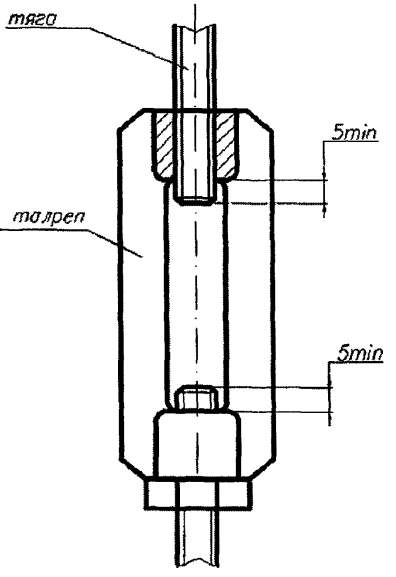


Рисунок 8.9 Общий вид талрепа

8.1.3.10 Затяжка разъемных соединений проводится стандартным ключом от руки, если в соответствующих документах на опорную конструкцию не указан иной порядок затяжки. Затяг хомута проводится до момента плотного прилегания хомута к трубопроводу, что контролируется при помощи щупа.

8.1.3.11 Установочное положение каткового блока в катковых опорах приведено на рисунках 8.10 и 8.11. Это положение определяется с учетом температурного перемещения трубопровода Δ в месте установки опоры.

Перемещение Δ не должно быть более 180 мм. Установочный размер «*a*» принимают по формуле

$$a = 75 - \frac{\Delta}{4}. \qquad (8.1)$$

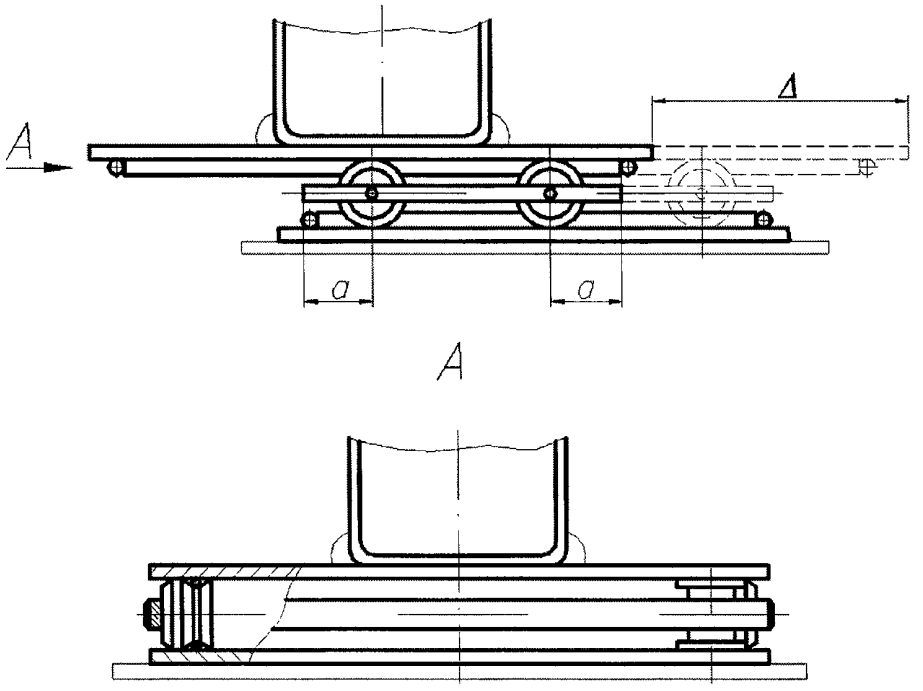


Рисунок 8.10 Установочное положение каткового блока

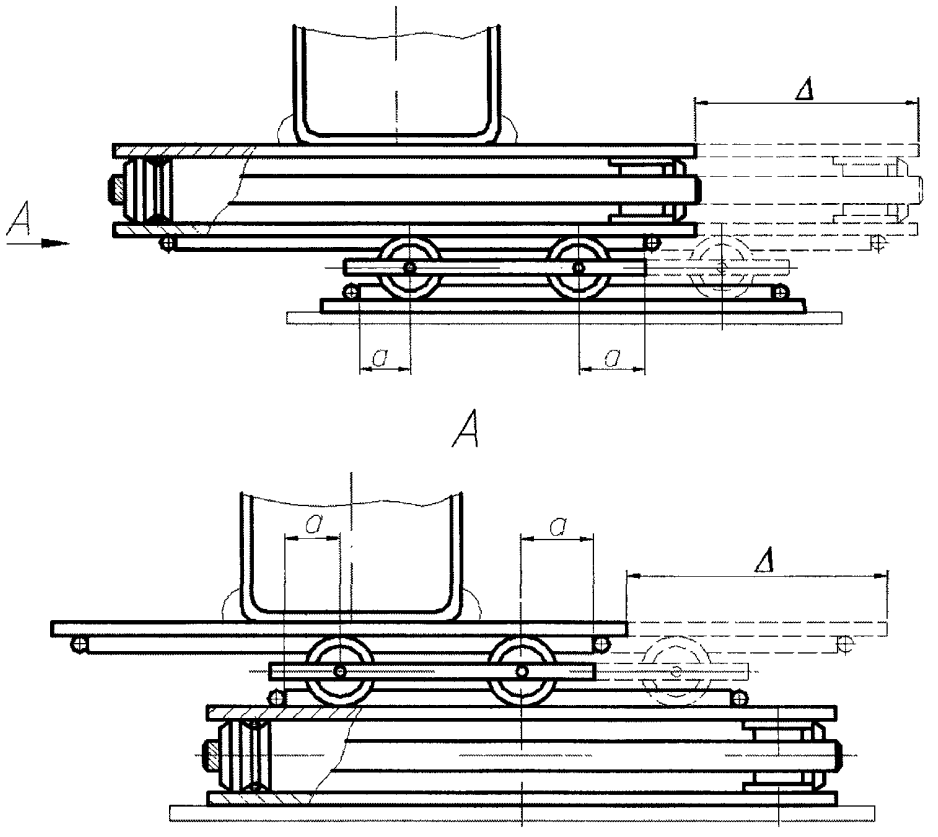


Рисунок 8.11 Установочное положение каткового блока

8.1.4 Требования к изготовлению винтовых цилиндрических пружин

8.1.4.1 В опорных конструкциях используются винтовые цилиндрические пружины сжатия для пружинных подвесок и опор трубопроводов, которые должны изготавливаться в соответствии с настоящими требованиями.

8.1.4.2 Выбор материалов пружин производится в соответствии с ГОСТ 13764.

8.1.4.3 Для пружин, навитых горячим способом, допускается оттяжка концов заготовок.

8.1.4.4 Для обеспечения заданных характеристик пружины подвергаются термической обработке по режиму организации-изготовителя.

8.1.4.5 После изготовления каждая пружина должна быть подвергнута двукратному технологическому обжатию до соприкосновения витков (без выдержки под нагрузкой), после чего выполняется измерительный контроль каждой пружины в соответствии с требованиями 8.1.4.7 – 8.1.4.12.

8.1.4.6 Перед технологическим обжатием пружины должны быть подвергнуты дробеструйной обработке для повышения усталостной стойкости.

8.1.4.7 Для пружин с числом рабочих витков до 6 включительно (рабочая деформация $F_2 = 70$ мм) отклонение количества рабочих витков от номинального значения должно быть в пределах ±0,25 витка, для пружин с числом рабочих витков до 12 включительно (рабочая деформация $F_2 = 140$ мм) – в пределах ±0,5 витка (см. рисунок 8.12).

8.1.4.8 Зазоры между витками при свободном (недеформированном) состоянии пружины должны быть равномерными. Отклонение от расчетной величины зазора $(t - d)$ допускается в пределах (±15)%.

8.1.4.9 Опорные (крайние) витки пружины должны быть поджаты к рабочим виткам. Зазоры между концами опорных витков и рабочими витками не должны быть более 0,25 $(t - d)$.

8.1.4.10 Для обеспечения прилегания к плоскости опорные витки пружины должны быть механически обработаны на длине окружности не менее 0,75 витка.

8.1.4.11 Отклонение от перпендикулярности пружины к опорным поверхностям не должно быть более 2% свободной высоты пружины (H_0), но не более 10 мм.

8.1.4.12 Измерение внутреннего диаметра пружины производится на длине, равной тройному шагу пружины, с каждого торца по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

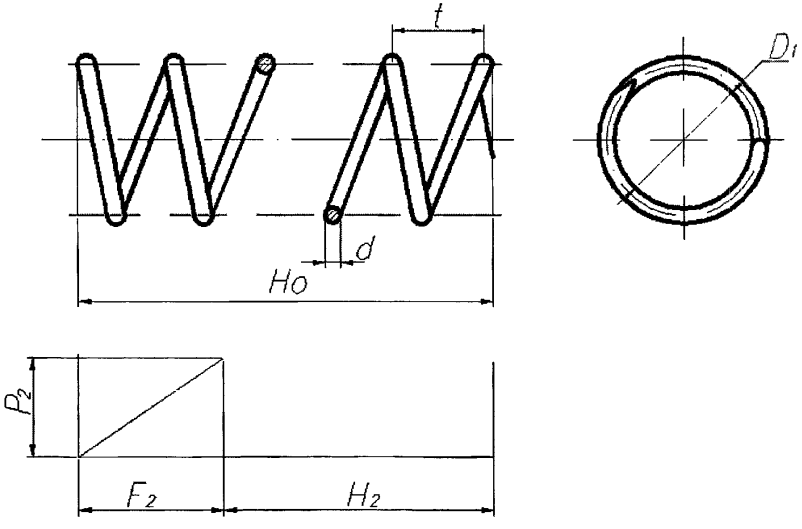


Рисунок 8.12

8.1.4.13 Пружины, удовлетворяющие требованиям 8.1.5.7 – 8.1.5.12, должны быть подвергнуты испытанию на осадку (однократное обжатие до соприкосновения витков без выдержки под нагрузкой). Объем испытаний – каждая пружина.

8.1.4.14 Пружины, имеющие после испытания на осадку деформацию не более 2% высоты в свободном состоянии, но не более величины допусков, указанных в стандартах и рабочих чертежах, признаются годными.

Пружины, имеющие остаточную деформацию более 2%, должны быть подвергнуты аналогичному повторному испытанию, и те из них, которые при повторном испытании дали остаточную деформацию менее 1%, а в сумме по первому и второму испытаниям не выше 3%, признаются годными.

8.1.4.15 Пружины, признанные в соответствии с требованиями 8.1.5.7 – 8.1.5.12 годными, подвергаются испытанию на рабочую деформацию при силе P_2.

8.1.4.16 Пружины, имеющие отклонение от номинальной рабочей деформации (±12)% при количестве полных витков до 10 включительно, и (±10)% при количестве полных витков свыше 10, признаются годными. Фактическая величина рабочей деформации при силе P_2 указывается в маркировке пружины.

8.1.4.17 Маркировку рекомендуется выполнять ударным способом на металлической бирке с указанием условного обозначения пружины по соответствующему стандарту, силы и фактической рабочей деформации.

Допускается нанесение маркировки на обработанную поверхность опорного витка любым иным принятым в организации-изготовителе способом.

8.1.5 Методы контроля качества

8.1.5.1 Основные положения.

В процессе изготовления деталей и сборочных единиц организация-изготовитель должна осуществить контроль качества изделий, предусмотренный настоящим документом, а также конструкторской (проектной) документацией на изделия.

Оценка качества деталей и сборочных единиц производится по результатам визуального и измерительного контроля, контроля механических свойств и стилоскопирования.

Контроль температуры нагрева под горячее формоизменение и температуры окончания горячего формоизменения проводится на заготовках в соответствии с технологическим процессом организации-изготовителя.

Контроль качества материалов и полуфабрикатов производится в соответствии с требованиями к материалам и полуфабрикатам, приведенными в разделе 6.

Контроль качества крепежных изделий (болтов, шпилек, гаек и шайб) производится в соответствии с требованиями соответствующих стандартов.

Контроль качества пружин производится в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Детали и сварные соединения из легированных сталей должны быть проверены стилоскопированием на наличие легирующих элементов.

8.1.5.2 Методы визуального и измерительного контроля.

Визуальный контроль качества производится без применения увеличительных приборов.

Измерительный контроль деталей и сборочных единиц производится с применением средств измерения и приспособлений, указанных в технологическом процессе (карте контроля) и обеспечивающих необходимую точность измерения.

Качество поверхности деталей и сборочных единиц должно удовлетворять требованиям:

- технических условий или стандартов на исходные материалы – для поверхностей изделий, не подвергавшихся нагреву и деформации в процессе изготовления деталей;

- для поверхностей изделий, подвергавшихся деформации и нагреву в процессе изготовления деталей;

- для поверхностей после механической обработки;

- для поверхностей после штамповки, сборки и сверления.

Измерительному контролю подвергаются все детали. Отклонения размеров не должны превышать норм, установленных требованиями к

материалам и полуфабрикатам в нормативной и конструкторской документации.

Измерительный контроль деталей и сборочных единиц, технологический процесс изготовления которых обеспечивает соблюдение установленных размеров и допускаемых отклонений (штамповка, применение приспособлений и др.), допускается выполнять выборочно. Порядок и объемы контроля в этом случае устанавливаются технологическим процессом.

8.1.5.3 Методы контроля механических свойств.

Методы контроля и нормы оценки качества в части механических свойств металла деталей и сборочных единиц изделий должны соответствовать методам и нормам, установленным стандартами или техническими условиями на материалы и полуфабрикаты.

При испытаниях на статическое растяжение деталей из сталей различных марок (в том числе из сталей различных структурных классов) показатели предела прочности не должны быть ниже норм, установленных для входящего в состав сварного соединения металла с наименьшим допустимым значением прочности (из двух сталей сваренных деталей и металла шва).

При испытании на статический изгиб сварных соединений деталей из перлитных сталей с деталями из аустенитных сталей угол загиба должен быть не менее 40 градусов при номинальной толщине деталей в месте сварки до 20 мм включительно и не менее 30 градусов при номинальной толщине деталей в месте сварки свыше 20 мм.

Механические свойства допускается оценивать по твердости. Метод контроля и нормы оценки твердости должны быть согласованы с материаловедческой организацией.

8.1.6 Антикоррозионная защита

Поверхности опорных конструкций, изготовленные из сталей перлитного класса, должны быть защищены от коррозии.

Антикоррозионная обработка изделий, включая подготовку поверхности, нанесение защитного состава, сушку и контроль обработанной поверхности, должна проводиться в соответствии с конструкторской и производственно-технологической документацией на соответствующие материалы, методы и режимы производимых работ.

8.1.7 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

8.1.7.1 Маркировка.

Содержание и место маркировки указывается в рабочих чертежах.

Маркировка деталей и сборочных единиц должна содержать обозначение типа и исполнения опоры по стандарту и товарный знак изготовителя.

Способ нанесения маркировки устанавливается организацией-изготовителем. Допускается наносить ее краской, а для мелких деталей на бирке, прикрепленной к связке, пакету или отгрузочному месту.

Допускается сокращать содержание маркировки по указанию в стандартах и чертежах.

8.1.7.2 Упаковка, транспортирование и хранение.

Резьбы на деталях и метизы должны быть законсервированы антикоррозийным составом или оцинкованы.

При необеспечении взаимозаменяемости деталей на стадии изготовления поставка их должна осуществляться в сборе или в связках комплектно.

Детали, входящие в сборочные узлы, собираемые на монтаже, должны упаковываться и отправляться одним грузовым местом.

Мелкие детали, не входящие в сборочные единицы, допускается не окрашивать. Поверхности этих деталей должны быть защищены антикоррозийной смазкой.

Тяги допускается упаковывать связками или пакетами при условии обеспечения надежной защиты резьб от повреждения при погрузке, транспортировке и хранении.

8.2 Положения по сварке

8.2.1 Общие положения

8.2.1.1 Настоящий подраздел включает требования к выполнению сварных соединений опорных конструкций из материалов, структурные классы, типы и марки которых приведены в таблице 8.2, а именно к выполнению:

– сварных соединений деталей из материала одной марки;

– сварных соединений деталей из материалов различных марок одного структурного класса;

– сварных соединений деталей из сталей различных структурных классов, в том числе с предварительно наплавленными кромками.

8.2.1.2 Конструкторская документация на сварные изделия (детали, сборочные единицы и др.) должна быть согласована с материаловедческой организацией.

8.2.1.3 Сварные соединения, в том числе предварительную наплавку кромок, следует выполнять по производственной технологической документации (ПТД) (технологическим инструкциям и/или картам технологических процессов), разработанной организацией-изготовителем, монтажной или ремонтной организацией, или привлеченной ими специализированной организацией с соблюдением требований и указаний 8.2, 8.3 и конструкторской документации на соответствующие сварные изделия.

8.2.1.4 Сварку материалов, не указанных в настоящем подразделе, но допущенных к применению разделом 6, допускается проводить по ПТД, разработанной организацией-изготовителем (монтажной организацией) с учетом требований настоящего подраздела, согласованной с материаловедческой организацией. Допускается применение ПТД, разработанной материаловедческой организацией.

8.2.1.5 Применение способов сварки и/или сварочных материалов, не указанных в настоящем разделе, допускается в порядке, установленном для применения новых материалов разделом 6.

8.2.1.6 В данном подразделе использованы термины, основные понятия и сокращения, отвечающие требованиям ГОСТ 2601.

Список терминов и основных понятий приведен в приложении М.

Т а б л и ц а 8.2 – Материалы для опорных конструкций, изготавливаемых с применением сварки

Классификационные характеристики материалов		Марка стали
Наименование и структурный класс	Тип	
Стали перлитного класса	Углеродистые стали	Ст3сп5, 20, 20-ВД, 22К, 22К-ВД
	Кремнемарганцовистые стали	09Г2С, 16ГС
Стали аустенитного класса	Высоколегированные хромоникелевые стали	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т
П р и м е ч а н и е – Стандарты и/или технические условия на стали, марки которых приведены в настоящей таблице, указаны в таблице 6.1 разделаб.		

8.2.2 Способы сварки

8.2.2.1 Для выполнения сварных соединений и наплавок разрешается применять следующие способы сварки:

– автоматическую сварку под флюсом;

– ручную дуговую сварку покрытыми электродами;

– автоматическую, полуавтоматическую (механизированную) и ручную аргонодуговую сварку.

8.2.2.2 Аргонодуговой сваркой следует считать как сварку в аргоне, так и в смесях защитных газов следующего состава:

– в смеси аргона с гелием в любых пропорциях – при выполнении сварных соединений деталей из всех материалов, приведенных в настоящем документе;

– в смеси аргона с двуокисью углерода (углекислым газом) до 25% или с кислородом до 5% – при выполнении сварных соединений деталей из сталей перлитного класса присадочными материалами из сталей того же класса.

8.2.2.3 Допускается применение двух или нескольких способов сварки из числа перечисленных в 8.2.2.1 при выполнении одного сварного соединения (комбинированная сварка).

8.2.2.4 Допускается применение автоматической и полуавтоматической сварки в углекислом газе для выполнения сварных соединений опорных конструкций III категории (см. 8.3) деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей (см. таблицу 8.2).

8.2.2.5 Допускается применение электрошлаковой сварки. Сварочные материалы и требования к технологии сварки – в соответствии с указаниями ПНАЭ Г-7-009-89.

8.2.3 Сварочные материалы

8.2.3.1 Сварочные материалы, допускаемые для выполнения сварных соединений опорных конструкций, приведены в таблицах 8.3 – 8.5.

8.2.3.2 Стандарты и/или технические условия на сварочные материалы, применение которых допускается настоящим документом, указаны в приложении И.

Разрешается применение сварочных материалов конкретных марок (из числа допускаемых настоящим документом), изготовленных по другим стандартам или техническим условиям (не указанным в приложении И), если регламентируемые ими требования (как по объему, так и по уровню) не ниже требований, установленных соответствующими стандартами или техническими условиями, указанными в приложении И. Применение таких сварочных материалов должно быть согласовано с материаловедческой организацией.

8.2.3.3 Для выполнения прихваток допускается использовать сварочные материалы, применяемые для сварки корневой части сварного соединения.

8.2.3.4 При выполнении корневой части шва сварочными материалами по таблице 8.2 высота (толщина) данной части шва в зависимости от номинальной толщины свариваемых деталей (*S*) или расчетной высоты углового шва *(h)* не должна превышать:

при *S(h)* до 20 мм включительно – 0,3 *S(h);*

при *S(h)* свыше 20 мм до 40 мм включительно – 0,2 *S(h)* + 2 мм;

при *S(h)* свыше 40 мм до 80 мм включительно – 0,15 *S(h)* + 4 мм;

при *S(h)* свыше 80 мм до 120 мм включительно – 0,1 *S(h)* + 8 мм;

при *S(h)* свыше 120 мм – 20 мм.

8.2.3.5 При выполнении сварных соединений категорий III и IV деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей автоматической и механизированной сваркой в углекислом газе (см. 8.2.2.4) следует применять сварочную проволоку марки Св 08Г2С.

Для выполнения сварных соединений категорий III и IV деталей из сталей марок Ст3сп5, 20, 20-ВД, 22К, 22К-ВД ручной дуговой сваркой покрытыми электродами допускается применение электродов марок МР-3, ОЗС-4, ОЗС-6, АНО-4.

Т а б л и ц а 8.3 – Сварочные материалы для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей перлитного класса

Марки сталей свариваемых деталей	Способ сварки				Допустимая температура эксплуатации сварных соединений
	Ручная дуговая покрытыми электродами	Аргонодуговая	Автоматическая сварка под флюсом		
	Марки применяемых сварочных материалов				
	электродов	проволоки	проволоки	флюса	
Ст3сп5, 20, 22К в любом сочетании	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/45АА, УОНИИ-13/55 УОНИИ-13/55АА	Св-08ГС, Св-08Г2С	Св-08А, Св-08ГА	АН-42М, АН-348А, АН-348АМ, ФЦ-16	До 350°С
09Г2С, 16ГС в любом сочетании и со сталями Ст3сп5, 20, 22К	УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55А	Св-08ГС, Св-08Г2С	Св-08ГС, 12ГС	ФЦ-16, ФЦ-11, КФ-19	До 350°С

Т а б л и ц а 8.4 – Сварочные материалы для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей аустенитного класса

Марки сталей и сплавов свариваемых деталей	Способ сварки				Допустимая температура эксплуатации сварных соединений
	Ручная дуговая покрытыми электродами	Аргонодуговая	Автоматическая сварка под флюсом		
	Марки применяемых сварочных материалов				
	электродов	проволоки	проволоки	Флюса	
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т в сочетании между собой и каждая марка в отдельности	ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У, ЭА-898/21Б	Св-04Х19Н11М3, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б	Св-04Х19Н11М3, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6, ФЦ-17	До 600°С

Т а б л и ц а 8.5 – Сварочные материалы для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса

Характеристика свариваемых деталей	Марка сварочных материалов для предварительной наплавки деталей из стали перлитного класса			Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва	
Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Толщина предварительной наплавки кромок	Способы наплавки кромок		Способы сварки	
		Ручная дуговая	Ручная и автоматическая аргонодуговая	Ручная дуговая	Аргонодуговая
		Электроды	Проволока	Электроды	Проволока
До 10 включительно	Наплавку допускается не выполнять	–	–	ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6
Свыше 10	Однослойная толщиной 6±2 мм под ручную сварку	ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У	Св-04Х19Н11М3
	Двухслойная толщиной 9±2 мм под автоматическую сварку	ЭА-395/9 -1слой толщиной 3±1мм	Св-10Х16Н25АМ6 - 1-ый слой толщиной 3±1 мм		
		ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У – 2 слой до суммарной толщины 9±2мм	Св-04Х19Н11М3 - 2 слой до суммарной толщины 9±2мм		

Примечания

1 Допускается сварка углеродистых и кремнемарганцовистых сталей без наплавки кромок и без термической обработки сварного соединения при номинальной толщине деталей в месте сварки до 36мм.

2 Допускается выполнение ручной дуговой сварки покрытыми электродами и ручной аргонодуговой сварки по кромкам, наплавленным по автоматическую сварку.

8.2.3.6 Сварочные материалы должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий, указанных в приложении И, и иметь сертификат, а также пройти контроль качества в соответствии с требованиями 8.3.

8.2.3.7 Сварочные материалы следует хранить рассортированными по партиям. Флюс должен храниться в закрытой таре.

8.2.3.8 Содержание влаги в покрытии электродов и влажность флюсов перед их использованием не должны превышать норм, установленных стандартами или техническими условиями на электроды и флюсы конкретных марок. В случае превышения соответствующих норм электроды и флюсы перед использованием должны быть подвергнуты прокалке (сушке) по режимам, указанным в таблице 8.6.

Определение содержания влаги в покрытии электродов для ручной дуговой сварки следует проводить по ГОСТ 9466, кроме отдельно оговоренных в ПТД случаев.

Допускается проведение прокалки электродов перед их использованием без проверки содержания влаги в покрытии электродов.

Необходимость определения содержания водорода в наплавленном металле для электродов устанавливается при разработке технологии для головного объекта по согласованию с материаловедческой организацией. Содержание водорода должно определяться по методике, установленной нормативной документацией.

8.2.3.9 После прокалки электроды и флюсы следует хранить в сушильных шкафах при температуре от 60 до 100°С. При соблюдении указанных условий хранения срок использования прокаленных электродов (флюсов) без проверки содержания влаги в покрытии и без повторной прокалки не ограничивается.

Допускается хранение прокаленных электродов (флюсов) в специальных кладовых с температурой воздуха не ниже 15°С при его относительной влажности не более 50%. В этом случае допустимые сроки использования

электродов без проверки содержания влаги в покрытии электродов или без очередной прокалки должны соответствовать указанным в таблице 8.7.

8.2.3.10 При нарушении установленных условий хранения или по истечении сроков, указанных в таблице 8.7, электроды и флюсы перед их использованием подлежат проверке на содержание влаги в покрытии или повторной прокалке.

8.2.3.11 Если партия электродов (флюсов) прокаливалась по частям в разные сроки, то требования 8.2.3.8 – 8.2.3.10 следует относить к каждой части отдельно.

Т а б л и ц а 8.6 – Рекомендуемые режимы прокалки покрытых электродов и флюсов (перед использованием)

Наименование сварочныхматериалов	Марка электродов и флюсов	Температура прокалки, °С	Время выдержки, ч
Покрытые электроды	УОНИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/45АА	400±20	3,0+0,5
	УОНИИ-13/45А*, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА*	460±20	3,0+0,5
	ЭА-395/9	225±25	2,0+0,5
	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЭА-898/21Б	135±15	2,0+0,5
Флюсы	АН-348А, АН-348АМ	350±50	4,5+0,5
	АН-42М	650±20	4,0+0,5
	ФЦ-16	620±20	4,0+0,5
	ФЦ-11	375±20	4,0+0,5
	КФ-19	725±20	3,0+0,5
	ОФ-6	905±25	5,0+0,5
	ФЦ-17	725±20	3,0+0,5
* – температура прокалки для случая проверки на содержание водорода в металле шва.			

Т а б л и ц а 8.7– Допустимые сроки использования флюсов и электродов после прокалки при хранении в кладовых

Сварочные материалы		Допустимый срок использования, суток
Наименование	Марки	
Покрытые электроды	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/45АА, УОНИИ-13/55,УОНИИ-13/55АА	5
	ЭА-395/9, ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЭА-898/21Б	15
Флюсы	ОФ-6	3
	АН-348А, АН-348АМ, АН-42М, ФЦ-16, ФЦ-11, КФ-19, ФЦ-17	15

8.2.3.12 Прокалку электродов допускается проводить не более трех раз (не считая прокалку при их изготовлении), а флюсов ОФ-6 – не более пяти раз. Число прокалок остальных флюсов не ограничивается.

8.2.3.13 Дата и режимы каждой прокалки должны быть зафиксированы в специальном журнале. Допускается эти данные указывать на этикетках или на упаковке (под маркировкой).

8.2.3.14 Транспортирование прокаленных электродов и флюсов на сварочные участки следует производить в специальной закрытой таре (с уплотняемой крышкой).

8.2.3.15 Электроды следует выдавать сварщикам в количестве, необходимом для односменной работы, если в ПТД не оговорены более жесткие требования.

При выдаче должна проверяться марка электродов по этикеткам или биркам, а также по отличительной окраске торцов или покрытия электродов при наличии таковой или по маркировке покрытия.

Аустенитные электроды и проволоку следует дополнительно проверять магнитом.

8.2.3.16 Порядок учета, хранения, выдачи и возврата сварочных материалов устанавливается инструкцией организации, выполняющей сварку.

8.2.3.17 Прокалку электродов и флюсов следует производить в электрических печах на противнях или решетках из жаростойкой стали. Электроды следует укладывать слоями высотой не более 25 мм. Слои должны располагаться взаимно перпендикулярно суммарной высотой не более 100 мм.

8.2.4 Требования к сварочному оборудованию

8.2.4.1 Для выполнения сварки и наплавки кромок следует применять исправные, укомплектованные и налаженные установки, аппаратуру и приспособления, обеспечивающие соблюдение всех требований настоящего документа и ПТД, а также контроль за соблюдением заданных параметров режима сварки.

8.2.4.2 Для ручной дуговой сварки следует применять установки постоянного тока.

8.2.4.3 Каждый пост автоматической аргонодуговой сварки должен быть подключен к самостоятельному источнику питания сварочным током.

8.2.4.4 Оборудование для аргонодуговой сварки должно обеспечивать возможность плавного гашения дуги.

8.2.4.5 Колебание напряжения питающей сети, к которой подключено сварочное оборудование, не должно превышать (±5)% от номинального значения. При большей величине колебания напряжения питающей сети следует применять системы, стабилизирующие параметры процесса сварки. Сварку и прихватку в стесненных условиях необходимо выполнять электрододержателями, исключающими касание токоведущими частями поверхностей изделия.

8.2.4.6 Сварочное оборудование для автоматической дуговой сварки должно быть оснащено вольтметром, амперметром и устройствами, обеспечивающими контроль скорости сварки, а оборудование для ручной дуговой сварки – амперметром.

8.2.4.7 Горелки, редукторы, ротаметры и шланги для аргонодуговой сварки с целью их очистки от загрязнений и влаги следует не реже 1 раза в месяц промывать спиртом-ректификатом по ГОСТ 18300.

8.2.5 Требования к персоналу

8.2.5.1 Сварку и прихватку деталей и сборочных единиц должны выполнять сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с ПНАЭ Г-7-003-87 на право выполнения сварочных работ. При этом сварщики допускаются к выполнению только тех видов сварочных работ, которые указаны в их удостоверениях.

Каждому сварщику должно быть выдано личное клеймо с регистрацией его в журнале службы технического контроля.

8.2.5.2 Сборку, подогрев и термическую обработку сварных соединений должны выполнять работники, прошедшие подготовку и квалификационные испытания. Объем подготовки, порядок испытаний и периодичность повторных проверок определяются организацией, выполняющей соответствующие работы.

8.2.5.3 Инженерно-технические работники, осуществляющие руководство работами по подготовке и сборке под сварку, сварке, подогреву и термической обработке, должны проходить аттестацию в соответствии с действующими нормативными документами.

8.2.6 Подготовка и сборка деталей под сварку

8.2.6.1 Общие требования.

Подготовка и сборка деталей (сборочных единиц) под сварку должны проводиться по ПТД, разработанной в соответствии с требованиями и указаниями настоящего документа и чертежей изготавливаемого изделия.

В ПТД на сборку должны быть указаны:

– обозначения чертежей собираемых конструкций;

– используемые при сборке приспособления и оборудование;

– порядок и последовательность сборки;

– способы крепления деталей;

– способы сварки, сварочные материалы и режимы сварки при выполнении прихваток и приварке временных технологических креплений;

– размеры, количество и расположение прихваток;

– количество временных технологических креплений, их расположение и размеры швов приварки креплений к изделию;

– методы контроля качества сборки;

– другие необходимые данные с перечислением всех технологических и контрольных операций.

ПТД на сборку допускается объединять с соответствующей ПТД на сварку.

8.2.6.2 Подготовка под сварку.

Подготовка кромок и поверхностей деталей под сварку должна выполняться механической обработкой.

Подготовку кромок деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей (см. таблицу 8.2) допускается выполнять кислородной, воздушно-дуговой или плазменно-дуговой резкой с последующей механической обработкой (шлифованием и т.п.) до полного удаления следов резки.

Применение кислородной, воздушно-дуговой и плазменно-дуговой резки для подготовки кромок деталей из сталей перлитного класса может быть

допущено только в качестве предварительной операции с последующим удалением механической обработкой слоя металла толщиной не менее 1 мм на кромках деталей из углеродистых сталей и не менее 2 мм на кромках деталей из кремнемарганцовистых сталей. При этом в необходимых случаях для предотвращения возможности образования трещин резка проводится с предварительным подогревом металла в соответствии с указаниями ПТД.

Подготовку кромок деталей из сталей аустенитного класса допускается выполнять плазменно-дуговой и кислородно-флюсовой резкой с последующим удалением механической обработкой слоя металла толщиной не менее 1 мм.

Форма и конструкционные элементы подготовленных под сварку кромок деталей должны соответствовать требованиям настоящего раздела или чертежей.

В стыковых сварных соединениях компонентов опорных конструкций с различной номинальной толщиной стенки должен быть обеспечен переход толщин от одного компонента к другому. Геометрия указанного перехода должны устанавливаться конструкторской (проектной) организацией, исходя из требований расчета на прочность и необходимости обеспечения контроля сварных соединений всеми предусмотренными в конструкторской (проектной) документации методами.

Подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей должны быть зачищены от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений.

Ширина указанных участков при ручной дуговой и ручной аргоногуговой сварке должна быть не менее 20 мм.

Ширина указанных участков, прилегающих к свариваемым кромкам, зачищаемым под сварку для других видов сварки должна указываться в ПТД.

8.2.6.3 Сборка под сварку.

Все поступившие на сборку детали и сборочные единицы должны быть обработаны в соответствии с требованиями настоящего раздела, чертежей, технологических процессов или производственных инструкций на их

изготовление и иметь маркировку и/или сопроводительную документацию, подтверждающую их приемку службой технического контроля.

Способ маркировки определяется ПТД организации-изготовителя (монтажной организации) с учетом требований 8.2 и 8.3.

Сборку труб и других цилиндрических или конических деталей для выполнения кольцевых стыковых сварных соединений рекомендуется выполнять на сборочно-сварочном оборудовании или в приспособлениях, обеспечивающих соосность соединяемых деталей (сборочных единиц).

Для выполнения прихваток и приварки временных технологических креплений следует применять дуговую сварку покрытыми электродами или ручную аргонодуговую сварку.

При сборке деталей под аргонодуговую сварку (в том числе под аргонодуговую заварку корневого слоя шва) прихватки следует выполнять аргонодуговой сваркой.

Прихватки должны выполнять сварщики, допущенные к сварке соединений, на которых проводится прихватка.

Для выполнения прихваток следует применять сварочные материалы, предназначенные для выполнения сварных соединений из сталей соответствующих марок.

Прихватки, признанные дефектными по результатам контроля, должны быть удалены механической обработкой (шлифованием, вырубкой или т.п.). В случаях, оговоренных ПТД, в соединениях деталей из углеродистых или кремнемарганцовистых сталей допускается удаление дефектных прихваток воздушно-дуговой строжкой с последующей механической зачисткой до полного удаления следов строжки.

Наложение прихваток в местах пересечения или сопряжения подлежащих сварке соединений не допускается.

Приварка временных технологических креплений допускается только в случаях, предусмотренных чертежами или ПТД. При этом должны быть оговорены марка стали, форма, размеры, количество и расположение указанных

креплений, квалификация сварщиков, осуществляющих приварку креплений, сварочные материалы, способы и режимы приварки и подогрева.

Использование временных технологических креплений при сборке деталей из сталей аустенитного класса допускается при номинальной толщине деталей не менее 6 мм.

Выполнение прихваток и приварку временных технологических креплений при сборке деталей из легированных сталей следует выполнять с подогревом металла в зоне сварки по режиму, установленному для данного сварного соединения, кроме случаев приварки креплений аустенитными присадочными материалами.

При сборке деталей из сталей перлитного класса следует применять временные технологические крепления из стали той же марки, что и собираемые детали, или из углеродистой стали (таблица 8.2), а при сборке деталей из сталей аустенитного класса – из стали марки 08Х18Н10Т.

В случаях, предусмотренных ПТД, допускается применение временных технологических креплений из других сталей, а также креплений из углеродистых сталей при сборке деталей из сталей аустенитного класса при условии предварительной наплавки кромок подлежащих сварке торцев временных технологических креплений электродами марок ЦЛ-25/1 или ЗИО-8 не менее чем в 2 слоя.

Для приварки временных технологических креплений к деталям (сборочным единицам) из сталей перлитного класса следует применять:

– электроды, предназначенные для сварки этих сталей, с соблюдением требований по подогреву основного металла;

– покрытые электроды марки ЭА 395/9 или сварочную проволоку марок Св 10Х16Н25АМ6, Св 04Х19Н11М3 без подогрева основного металла.

Для приварки временных технологических креплений к деталям (сборочным единицам) из сталей аустенитного класса следует применять покрытые электроды и сварочную проволоку, допущенные для выполнения сварных соединений деталей из стали соответствующей марки.

Поверхность деталей в местах приварки креплений должна быть предварительно зачищена от окалины, ржавчины, краски, масла и других загрязнений.

Швы приварки временных технологических креплений должны быть расположены на расстоянии не менее 60 мм от подлежащих сварке кромок. При сборке под сварку деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей допускается уменьшение указанного расстояния до 30 мм.

Временные технологические крепления удаляются механическим способом. При этом на деталях из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей допускается полное удаление временных технологических креплений кислородной или воздушно-дуговой резкой с последующим шлифованием поверхностей деталей до удаления следов резки без углубления в основной металл.

На деталях из сталей аустенитного класса допускается выполнять неполное удаление временных технологических креплений кислородной (кислородно-флюсовой), плазменно-дуговой или воздушно-дуговой резкой. При этом остающаяся часть крепления должна иметь высоту не менее 4 мм и подлежит последующему удалению механической обработкой.

Если зазор между подлежащими сварке кромками (притуплениями кромок) собираемых деталей не удовлетворяет установленным в настоящем разделе требованиям и конструкторской документацией не оговорены более жесткие требования, допускается выполнять следующие операции:

– при зазорах, превышающих установленные нормы не более чем на 0,5 номинальной толщины основного металла в зоне подлежащих сварке кромок, но не более чем на 10 мм, – наплавку кромок (одной или двух) покрытыми электродами или сварочной проволокой (при аргонодуговой наплавке) тех марок, которые предусмотрены для выполнения данного сварного соединения;

– при зазорах, значения которых меньше установленных норм, – механическую обработку (шлифование, подрубку с последующим шлифованием и т.д.) подготовленных под сварку кромок.

Увеличение размеров деталей путем наплавки без согласования с материаловедческой организацией не допускается.

В собранных под сварку стыковых соединениях смещение кромок (несовпадение поверхностей соединяемых деталей) и притуплений, зазоры между стыкуемыми кромками (притуплениями кромок) деталей должны удовлетворятьтребованиям настоящего разделаи чертежей.

Геометрия собранного под сварку сварного соединения должна соответствовать требованиям настоящего раздела и конструкторской документации.

После окончания сборки зачищенные при подготовке под сварку кромки и примыкающие к ним поверхности деталей подвергаются повторной механической зачистке (при необходимости). Зачистка должна проводиться наждачным кругом или стальной щеткой.

Необходимость обезжиривания кромок устанавливается ПТД (с указанием материалов, применяемых при обезжиривании).

После окончания сборки под ручную дуговую сварку покрытыми электродами примыкающие к кромкам поверхности деталей из сталей аустенитного класса должны быть защищены от попадания брызг расплавленного металла. При этом ширина защищаемой зоны должна быть не менее 100 мм в каждую сторону от подготовленных под сварку кромок. Аналогичную защиту рекомендуется выполнять и при приварке временных технологических креплений к поверхностям деталей из сталей аустенитного класса. Способы защиты устанавливаются ПТД.

Требования настоящего пункта не являются обязательными, если выполненные сварные соединения подлежат последующей механической обработке со снятием в указанной зоне слоя металла толщиной не менее 0,5 мм.

При необходимости транспортирования собранных деталей (сборочных единиц) к месту сварки следует обеспечить условия, предотвращающие разрушение прихваток или швов приварки временных технологических креплений, а также деформацию, повреждение и загрязнение собранных под

сварку деталей. Для оценки состояние изделий после транспортирования должен быть предусмотрен визуальный и измерительный контроль.

8.2.7 Сварка

8.2.7.1 Общие требования.

Сварка деталей (сборочных единиц) должна проводиться по ПТД, разработанной в соответствии с требованиями и указаниями настоящего документа и чертежей.

В ПТД должны быть установлены:

– способы сварки;

– квалификация сварщиков;

– типы выполняемых сварных соединений;

– род и полярность сварочного тока;

– используемое сварочное оборудование;

– сочетания марок основных и сварочных материалов;

– необходимость, методы и режимы предварительного и сопутствующего сварке подогрева;

– пространственные положения сварки;

– сортамент присадочных материалов;

– режимы сварки применительно к выполнению конкретных сварных соединений;

– необходимость, методы и режимы защиты обратной стороны соединения при аргонодуговой сварке;

– порядок наложения валиков и слоев шва (в случае необходимости);

– виды термической обработки сварных соединений (если таковая предусмотрена);

– условия пребывания сварных соединений с момента окончания сварки до начала термической обработки или условия охлаждения сварных соединений;

– методы и объем операционного контроля процесса сварки.

Ориентировочные режимы сварки для выполнения некоторых сварных соединений приведены в приложении К.

Сварка должна выполняться в условиях, обеспечивающих защиту места сварки от воздействий, влияющих на качество сварки (сквозняки, атмосферные осадки и т.п.).

Ведение сварочных работ по изготовлению опорных конструкций допускается при температуре окружающего воздуха не ниже минус 15°С.

При температуре окружающего воздуха ниже 0°С сварку деталей из сталей перлитного класса следует выполнять с дополнительным или повышенным подогревом. Для сварных соединений, выполняемых при положительной температуре окружающего воздуха без подогрева, минимальная температура предварительного и сопутствующего сварке подогрева должна быть не ниже 50°С (дополнительный подогрев). Для сварных соединений, выполняемых с обязательным подогревом, регламентированная настоящим документом и ПТД минимальная температура подогрева должна быть повышена на 50°С (повышенный подогрев).

Сварку деталей из сталей аустенитного класса разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха не ниже минус 5°С. При более низкой температуре окружающего воздуха следует осуществлять подогрев, минимальная температура которого должна быть не ниже 0°С.

Перед началом сварки при необходимости проводится повторная зачистка кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также их обезжиривание. При этом обезжиривание является обязательным для собранных под сварку деталей из сталей аустенитного класса. В остальных случаях необходимость обезжиривания устанавливается ПТД.

Марки применяемых сварочных и наплавочных (для выполнения предварительной наплавки кромок) материалов должны соответствовать указанным в таблицах 8.2 – 8.5.

В процессе выполнения многопроходных швов и наплавок кромок после наложения каждого валика поверхности шва и кромки разделки должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг металла и визуально проконтролированы сварщиком на отсутствие трещин, недопустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор и неровностей (подрезов, наплывов, углублений между валиками) и других дефектов. Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения, поры и др.) должны быть удалены до возобновления сварки. Сварка может быть возобновлена только после принятия мер, предотвращающих появление трещин. При механизированной сварке контроль сварщиком отдельных валиков может проводиться в процессе сварки (без ее прекращения).

Все усадочные раковины (кратеры) должны быть тщательно заплавлены или выведены на удаляемые припуски деталей или на приварные планки.

При двухсторонней сварке (в том числе с выполнением подварочного валика) рекомендуется частичное или полное удаление корневой части выполненного шва перед началом сварки со второй стороны.

При выполнении двухстороннего сварного соединения (или одностороннего с подваркой корня шва) допускается проводить поочередную разделку кромок и сварку с одной стороны с последующей разделкой и сваркой с другой стороны.

При выполнении многопроходных швов сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса после каждого прохода сварку следует прекращать до остывания металла в зоне возобновления сварки до температуры не выше 100°С.

При применении аустенитных присадочных материалов с регламентированным содержанием ферритной фазы допускается повышение указанной температуры до 250°С.

После окончания сварки поверхность шва и прилегающей к нему зоны основного металла должна быть зачищена от шлака и брызг металла на ширину, необходимую для последующего контроля.

Ручную дуговую сварку покрытыми электродами аустенитного класса следует выполнять узкими валиками шириной не более трех диаметров применяемых электродов.

Ширина валика в остальных случаях устанавливается ПТД.

Сварку корневой части шва сварных соединений деталей из стали марки 08Х18Н10Т рекомендуется выполнять с применением присадочной проволоки.

8.2.7.2 Подогрев при сварке.

Необходимость и минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева при сварке деталей (сборочных единиц) из сталей перлитного класса в зависимости от марки стали и толщины свариваемых деталей устанавливаются согласно таблице 8.8.

В отдельных случаях ПТД может уточнять (корректировать) требования настоящего пункта в части температуры подогрева и толщины свариваемых деталей, для которых обязателен подогрев.

В случаях, не предусмотренных таблицей 8.8, необходимость и минимальная температура подогрева устанавливается ПТД и согласовывается с материаловедческой организацией.

При сварке деталей из сталей аустенитного класса подогрев не проводится, кроме случая сварки при отрицательной температуре.

Таблица 8.8 – Минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева при выполнении сварных соединений

Марка сталей свариваемых деталей	Номинальная толщина свариваемых деталей, мм	Минимальная температура подогрева, °С
Ст3сп5, 20	До 100 (включительно)	Без подогрева
	Свыше 100	100
22К	До 60 (включительно)	Без подогрева
	Свыше 60	100
09Г2С, 16ГС	До 30 (включительно)	Без подогрева
	Свыше 30	150

Максимальная температура подогрева не должна превышать установленной минимальной температуры более чем на 150°С.

При сварке деталей из сталей различных марок (из числа приведенных в таблице 8.8) минимальная температура подогрева принимается по стали, для которой предусмотрен подогрев при более высокой температуре.

При сварке деталей различной толщины минимальная температура подогрева устанавливается согласно таблице 8.8, исходя из фактической толщины в месте сварки более толстостенной детали (в случае отсутствия других указаний в ПТД).

При выполнении предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса аустенитными присадочными материалами подогрев можно не проводить.

Предварительный и сопутствующий подогрев свариваемых деталей (изделий) следует осуществлять электрическими, газовыми или другими нагревательными устройствами, обеспечивающими требуемый подогрев металла по всей протяженности (периметру) соединения.

При местном подогреве цилиндрических деталей (обечаек, труб и т.п.) с кольцевыми сварными соединениями ширина зоны подогрева L в каждую

сторону от оси шва должна составлять $L \geq \sqrt{DS}$, где D и S – номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки свариваемой детали в зоне сварки.

Допускаемые отклонения от указанного требования, а также минимальные размеры зоны L при выполнении с местным подогревом других сварных соединений устанавливается ПТД, но в любом случае при этом ширина зоны L должна быть не менее 100 мм.

В пределах зоны подогрева температура должна быть не ниже минимальной температуры подогрева, указанной в таблице 8.8, и не выше максимальной температуры подогрева.

8.2.7.3 Сварка деталей из сталей различных структурных классов.

При выполнении сварных соединений деталей из сталей различных структурных классов, в том числе для предварительной наплавки кромок, следует применять сварочные материалы в соответствии с указаниями таблиц 8.3 и 8.5.

При сварке деталей из сталей аустенитного класса с деталями из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей номинальной толщиной свыше 10 мм на кромках деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей должна быть выполнена предварительная наплавка, толщина которой после механической обработки должна составлять (6 ± 2) мм под ручную дуговую сварку покрытыми электродами и аргонодуговую сварку и (9 ± 2) мм под автоматическую сварку под флюсом. Допускается выполнение ручной дуговой сварки покрытыми электродами и аргонодуговой сварки по кромкам, наплавленным для автоматической сварки под флюсом.

При сварке деталей из сталей аустенитного класса с деталями из легированных сталей толщиной свыше 6 мм на кромках деталей из легированных сталей должна быть выполнена наплавка, общая толщина которой после механической обработки должна составлять (9 ± 2) мм при толщине первого слоя (3 ± 1) мм.

При выполнении угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений деталей обязательность наплавки кромок определяется по расчетной высоте углового шва (вместо номинальной толщины).

При выполнении сварных соединений деталей из сталей различных структурных классов без предварительной наплавки кромок аргонодуговую сварку неплавящимся электродом первого (корневого) слоя следует выполнять с применением присадочной проволоки.

При пересечении швов, выполняемых аустенитными и перлитными присадочными материалами, в первую очередь должна производиться сварка шва, выполняемого перлитными материалами.

8.2.8 Термическая обработка

8.2.8.1 Необходимость и вид термической обработки сварных соединений устанавливаются согласно требованиям настоящего раздела и указываются в чертежах.

8.2.8.2 Термическую обработку сварных соединений следует выполнять по ПТД, разработанной в соответствии с требованиями и указаниями настоящего раздела и чертежей.

В ПТД на термическую обработку должны быть указаны:

– наименование и обозначение сваренных изделий;

– марки основных материалов сваренных изделий;

– характеристика предварительной наплавки на кромках;

– наименьшая номинальная толщина сваренных деталей (сборочных единиц), определяющая необходимость термической обработки сварных соединений (в зависимости от марки основного металла);

– условия пребывания сварных соединений в интервале времени между окончанием сварки и началом термической обработки (допустимость охлаждения без термического «отдыха» или после его проведения, допустимая минимальная температура охлаждения и продолжительность охлаждения,

поддержание заданной температуры подогрева, немедленная посадка в нагретую печь и т.п.);

– виды термической обработки с указанием последовательности выполнения отдельных ее этапов (в том числе предварительных, промежуточных и окончательных отпусков);

– методы термической обработки с указанием применяемого термического оборудования;

– режимы каждого этапа термической обработки (температура печи при ее загрузке, скорость нагрева, температура выдержки и ее продолжительность в зависимости от диапазонов номинальных толщин сборочных единиц в зоне сварных соединений, условия, среда или скорость охлаждения и т.п.);

– методы и порядок контроля температурных режимов (в том числе количество, расположение и способы крепления термоэлектрических термометров);

– допустимое количество и суммарная продолжительность промежуточных и окончательных отпусков сварных соединений;

– другие необходимые данные с указанием всех технологических и контрольных операций.

8.2.8.3 Условия пребывания сварных соединений, подвергаемых термической обработке, в интервале времени между окончанием сварки и началом термической обработки в случаях, если не предусмотрен «термический отдых», должна оговариваться ПТД.

8.2.8.4 В случаях проведения «термического отдыха» сварные соединения, подвергаемые термической обработке, могут быть охлаждены до температуры не ниже 5 °С. После проведения «термического отдыха» время до начала термической обработки не ограничивается.

8.2.8.5 Для сварных соединений деталей из сталей различных марок минимальная температура «термического отдыха» принимается по стали, для которой в ПТД установлено более высокое значение указанной температуры.

8.2.8.6 Интервал времени между окончанием предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и началом термической обработки не ограничивается. Температура металла деталей с наплавленными кромками из сталей перлитного класса до начала термической обработки должна быть не ниже 5°С.

8.2.8.7 В процессе изготовления (монтажа) сварных изделий применяются следующие виды термической обработки:

– отпуск;

– аустенизация.

8.2.8.8 Отпуску подвергают выполненные дуговой сваркой соединения деталей из сталей перлитного класса.

Аустенизации подвергают сварные соединения деталей из сталей аустенитного класса.

8.2.8.9 Отпуски подразделяют на промежуточные и окончательные.

Промежуточные отпуски проводят после выполнения отдельных сварных соединений, если эти соединения в дальнейшем подлежат повторному отпуску (одному или нескольким).

Окончательные отпуски проводят после выполнения всех предусмотренных сварочных (наплавочных) и термических операций на сварном изделии, а также после исправления дефектов сварных соединений с применением сварки.

Кроме того, после выполнения наплавки кромок деталей аустенитными материалами, проводят предварительные отпуски.

8.2.8.10 Номинальная температура промежуточных отпусков должна быть ниже номинальной температуры окончательного отпуска не менее чем на 15°С.

8.2.8.11 Номинальная температура окончательных отпусков сварных соединений во всех случаях не должна превышать номинальную температуру отпуска основного металла при его полной термической обработке по режимам,

установленным стандартом или техническими условиями на полуфабрикаты из стали соответствующей марки.

8.2.8.12 Необходимость и температура отпусков выполненных дуговой сваркой сварных соединений деталей из сталей перлитного класса в зависимости от марки стали и номинальной толщины сваренных деталей устанавливаются согласно таблице 8.9. При отсутствии соответствующих указаний в таблице 8.9 необходимость и температура отпусков устанавливается ПТД и согласовывается с материаловедческой организацией.

В случаях, устанавливаемых ПТД, допускается проведение отпусков сварных соединений, для которых по номинальной толщине сваренных деталей необходимость отпусков указаниями таблицы 8.9 не предусмотрена.

8.2.8.13 Проведение отпусков сварных соединений деталей из сталей различных марок или/и различной номинальной толщины обязательно в следующих случаях:

– если согласно указаниям таблицы 8.9 марка стали и номинальная толщина каждой из двух сваренных деталей определяют необходимость отпуска сварного соединения;

– если согласно указаниям таблицы 8.9 марка стали хотя бы одной из двух сваренных деталей определяет необходимость отпуска сварного соединения независимо от номинальной толщины деталей.

В остальных случаях необходимость отпусков указанных сварных соединений устанавливается ПТД.

8.2.8.14 Температура отпусков сварных соединений деталей из сталей различных марок, для которых указаниями таблицы 8.9 предусмотрена различная температура отпусков, устанавливается ПТД. При этом номинальные температуры отпусков не должны выходить за пределы интервала между номинальными температурами, определяемыми согласно указаниям таблицы 8.9 для отпусков сварных соединений деталей из сталей соответствующих марок, и должны удовлетворять требованиям 8.2.8.10 и 8.2.8.11.

8.2.8.15 Необходимость отпуска деталей после выполнения наплавки кромок определяется по таблице 8.9 как для сварных соединений этих деталей без наплавки кромок. При этом детали, кромки которых наплавлены аустенитными присадочными материалами, подвергаются отпуску по режиму окончательного отпуска.

8.2.8.16 Выполненные аустенитными присадочными материалами сварные соединения деталей из сталей перлитного класса с деталями из сталей аустенитного класса термической обработке не подлежат.

8.2.8.17 При отпуске или аустенизации продольных, меридиональных, хордовых и круговых сварных соединений, изделия следует помещать в печь целиком.

При отпуске и аустенизации кольцевых сварных соединений цилиндрических деталей допускается местная термическая обработка, что должно быть оговорено в чертежах и/или ПТД.

8.2.8.18 При местной термической обработке сварных соединений общая зона контролируемого нагрева металла состоит из основной и дополнительных зон и должна включать сварной шов и примыкающие к его краям участки основного металла на расстояниях L, минимальные значения которых в зависимости от номинальных диаметров и толщин сваренных деталей приведены в таблице 8.10.

Основная зона контролируемого нагрева включает сварной шов и примыкающие к его краям участки основного металла на расстояниях, равных номинальным толщинам сваренных деталей при толщине деталей до 50 мм (включительно), а при большей толщине деталей – на расстоянии 50 мм. В пределах основной зоны температура металла в процессе выдержки должна соответствовать заданной температуре отпуска (аустенизации) с учетом установленных допусков.

Дополнительная зона контролируемого нагрева включает участки основного металла общей зоны, не входящие в основную зону. В пределах дополнительной зоны допускается снижение температуры металла в процессе

выдержки по сравнению с заданной температурой отпуска (аустенизации), но не более чем на 50°С от минимально допустимой температуры (с учетом минусового допуска).

Т а б л и ц а 8.9 – Температура отпусков сварных соединений, выполненных дуговой сваркой

Марки сталей сваренных деталей	Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Температура отпусков, °С			
		промежуточных		Окончательных	
		номинальная	предельные отклонения	номинальная	предельные отклонения
Ст3сп5, 20, 20-ВД, 22К, 22К-ВД,	До 36 (включительно)	не требуется			
	Свыше 36	610	±20	630	±20
09Г2С, 16ГС	До 30 (включительно)	не требуется			
	Свыше 30	630	±15	650	±20
Примечание – Для стыковых сварных соединений за номинальную толщину сваренных деталей следует принимать их толщину в зоне, непосредственно примыкающей к сварному шву.					

Т а б л и ц а 8.10 – Минимальные значения ширины зоны контролируемого нагрева основного металла L, мм

Номинальные размеры сваренных деталей на участках, примыкающих к сварному шву		Минимальное расстояние, мм
Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	
До 200 (включительно)	До 20 (включительно)	40
	Свыше 20	50
Свыше 200 до 300 (включительно)	До 25 (включительно)	60
	Свыше 25	70
Свыше 300 до 500 (включительно)	До 30 (включительно)	90
	Свыше 30	120
Свыше 500 до 1000 (включительно)	До 50 (включительно)	180
	Свыше 50 до 100 (включительно)	250
	Свыше 100	300
Примечание – При наружном диаметре сваренных деталей свыше 1000 мм значение L устанавливается ПТД		

8.2.8.19 После сварки листов или полуфабрикатов для последующего изготовления фасонных деталей путем деформирования (вальцовки, штамповки, гибки и т.п.) сварные соединения, подлежащие термической обработке, должны быть подвергнуты таковой до начала процесса деформирования. При горячем деформировании в случаях, предусмотренных ПТД, указанную термическую обработку допускается не проводить.

8.2.8.20 При термической обработке контрольных сварных соединений все технологические нагревы до температуры 550°С для углеродистых и кремнемарганцовистых сталей (в том числе подогрев при сварке и «термический отдых»), выполняемые при изготовлении (монтаже) производственных сварных изделий до проведения термической обработки, а также все отпуски (включая предварительный), выполняемые до проведения нормализации или закалки, допускается не проводить. Вне зависимости от проведения указанных технологических нагревов результаты испытаний контрольного сварного соединения распространяются на однотипные производственные сварные соединения как подвергаемые, так и не подвергаемые этим нагревам и отпускам.

8.2.8.21 Температура печи при загрузке в нее сварного изделия для термической обработки не должна отличаться от температуры металла изделия, подлежащего термической обработке, более чем на 300°С.

8.2.9 Исправление дефектов

8.2.9.1 Исправлению подлежат все дефекты (недопустимые отклонения от установленных настоящим документом показателей), выявленные в сварных соединениях при их неразрушающем контроле (включая дефекты в предварительной наплавке кромок).

8.2.9.2 Дефектные участки следует исправлять по технологии, составленной в соответствии с требованиями настоящего пункта.

8.2.9.3 Поверхностные дефекты следует удалять механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок (абразивным инструментом, резанием или вырубкой с последующим шлифованием).

8.2.9.4 Исправление поверхностных дефектов на сварных соединениях без последующей заварки мест выборки допускается при остающейся толщине шва и основного металла в месте максимальной глубины выборки не менее расчетной толщины детали (сборочной единицы) в зоне сварного соединения, но не менее 75% ее номинальной толщины.

8.2.9.5 Дефекты с заваркой выборок в сварных соединениях, подлежащих термической обработке, следует исправлять после отпуска сварного соединения (промежуточного или окончательного).

8.2.9.6 Удалять внутренние дефекты (дефектные участки) следует механическим способом (абразивным инструментом, резанием или вырубкой с последующим шлифованием).

Допускается удалять дефекты воздушно-дуговой или плазменно-дуговой строжкой с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом:

– до полного удаления следов строжки – на поверхностях выборок в сварных соединениях деталей из углеродистых сталей;

– с удалением слоя металла толщиной не менее 1 мм – на поверхностях выборок в сварных соединениях деталей из кремнемарганцовистых сталей;

– с удалением слоя металла толщиной не менее 1 мм – на поверхностях выборок в сварных соединениях деталей из аустенитных сталей.

8.2.9.7 Форма и размеры подготовленных выборок должны обеспечивать возможность их заварки по всему объему.

Размеры выборок, подлежащих заварке, не ограничиваются. При этом выборки, выполняемые в металле шва, могут заходить в основной металл.

8.2.9.8 Заварку выборок следует выполнять одним из способов сварки, разрешенных 8.2.2.1 с использованием соответствующих сварочных материалов.

8.2.9.9 При исправлении дефектов следует соблюдать все указания настоящего раздела, относящихся к выполнению исправляемых сварных соединений, в том числе по предварительному и сопутствующему сварке подогреву и последующей термической обработке.

8.2.9.10 В случаях, предусмотренных ПТД, исправление дефектных сварных соединений допускается проводить путем полного удаления сварного шва с последующей подготовкой кромок механическим способом и выполнением сварного соединения вновь. При этом сварное соединение считается как заново выполненное (не исправлявшееся).

8.2.9.11 Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения или наплавленной детали допускается проводить не более трех раз. При этом под исправляемым участком понимается прямоугольник наименьшей площади, в контур которого вписывается подлежащая заварке выборка, и примыкающие к нему поверхности на расстоянии, равном трехкратной ширине указанного прямоугольника (см. рисунок 8.13).

Вопрос о возможности исправления дефектов на одном участке сварного соединения более трех раз должен решаться по согласованию с материаловедческой организацией.

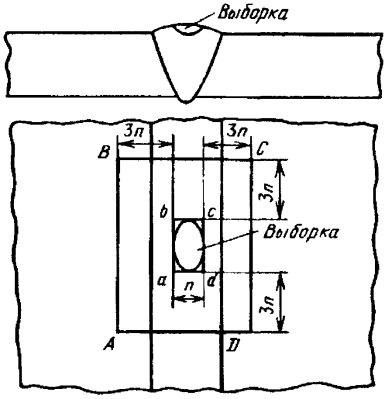


Рисунок 8.13 – Схема определения размеров исправляемого участка (*abcd* – прямоугольник наименьшей площади, в контур которого вписывается выборка; *n* – ширина прямоугольника; *ABCD* – исправляемый участок)

8.2.9.12 При исправлении дефектов в процессе выполнения сварных соединений необходимо соблюдать следующие положения:

– при обнаружении трещин сварка должна быть прекращена и может быть возобновлена только после удаления трещин и принятия мер, предотвращающих их появление;

– число исправлений корневой части шва на одном и том же участке не должно превышать трех;

– число исправлений (кроме исправлений корневой части шва) при глубине выборок, превышающей номинальную толщину двух слоев шва, на одном и том же участке не должно превышать трех.

8.2.9.13 Число фиксируемых исправлений дефектов в процессе выполнения сварного соединения и в полностью выполненном сварном соединении не суммируется (учитывается отдельно).

8.2.9.14 Все исправленные участки сварных швов должны быть проконтролированы в соответствии с требованиями 8.3.

8.2.10 Маркирование сварных соединений (изделий)

8.2.10.1 На сварных соединениях (изделиях) должны быть поставлены клейма, позволяющие установить сварщика (сварщиков), выполнявшего сварку. Глубина клеймения и размеры клейм устанавливаются ПТД на основании требований конструкторской документации.

Допускается замена клеймения другими методами маркировки, обеспечивающими ее сохранность в процессе эксплуатации и не ухудшающими качество и надежность сварных изделий.

8.2.10.2 Клейма (маркировка) должны быть поставлены с наружной стороны сварных соединений на расстоянии от 30 до 50 мм от края выпуклости шва. При этом на продольных и других незамкнутых сварных соединениях клейма следует ставить на расстоянии от 50 до 200 мм от конца шва.

8.2.10.3 На каждом сварном соединении должны быть поставлены клейма всех сварщиков, участвовавших в его выполнении. При этом перед клеймом сварщика, выполнившего предварительную наплавку кромок, ставят дополнительное клеймо «Н», а перед клеймом сварщика, выполнявшего корневую часть (корневой слой) шва, – дополнительное клеймо «К». В случае выполнения сварного соединения по всему сечению одним сварщиком указанные дополнительные клейма не ставят.

8.2.10.4 Если все сварные соединения изделия выполнены одним сварщиком, то клеймение (маркирование) каждого сварного соединения допускается не проводить. В этом случае клеймо сварщика ставится около фирменной таблички или на другом открытом участке изделия (или сварного узла), и место клеймения заключают в хорошо видимую рамку, наносимую несмываемой краской.

8.2.10.5 В случае снятия клейм (маркировки) при последующей механической обработке они должны быть восстановлены в тех же местах.

8.2.10.6 В отдельных случаях, оговоренных в конструкторской документации, когда клеймение (маркировка) может ухудшить качество и

надежность сварных изделий, а также при невозможности сохранения клейм (маркировки) в процессе эксплуатации, к паспорту изделия должны быть приложены эскизы (схемы) изделия с указанием расположения незамаркированных сварных соединений и клейм сварщиков, выполнявших сварку.

8.2.11 Требования техники безопасности

8.2.11.1 Санитарно-гигиенические условия на участках сварки в части требований к производственным помещениям, оборудованию, технологическим процессам, приспособлениям, отоплению, вентиляции и освещению должны удовлетворять СП 1009-73.

8.2.11.2 При выполнении сварочных работ необходимо соблюдать «Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

8.2.11.3 При проведении подогрева и термической обработки должны соблюдаться требования правил, указанных в 8.2.11.2, а также «Правил техники безопасности и производственной санитарии при термической обработке металлов».

8.2.11.4 При выполнении всех работ, связанных со сваркой опорных конструкций оборудования и трубопроводов, следует соблюдать требования СН-627-66 и ГН 1004-73.

8.2.11.5 Параметры вибрации на рабочих местах должны быть в пределах, установленных СН 626-66.

8.2.11.6 Работы по сварке с применением обезжиривающих жидкостей следует вести по специальному разрешению представителя пожарной службы и лица, отвечающего за проведение сварочных работ на данном участке.

8.2.11.7 При сварке деталей с предварительным и сопутствующим подогревом следует соблюдать меры предосторожности: закрывать

нагреваемые детали теплоизоляционным материалом, оставляя открытыми лишь свариваемые участки.

8.2.11.8 Администрация организации, проводящей сварочные работы, должна обеспечить разработку соответствующих инструкций по технике безопасности и контроль за их соблюдением.

Инструкции должны быть вывешены на соответствующих рабочих местах.

8.2.11.9 Администрация организации, проводящей сварку, должна обеспечить периодический инструктаж и проверку знаний рабочих и инженерно-технического персонала по технике безопасности не реже одного раза в квартал.

Внеочередной инструктаж проводится при нарушении работником требований техники безопасности.

8.2.11.10 Допуск к работе вновь поступающих и переводимых на другую работу сварщиков (операторов) разрешается только после проведения инструктажа и проверки их знаний по технике безопасности с оформлением в специальном журнале.

8.2.12 Требования к конструктивным формам сварных соединений

8.2.12.1 Основные рекомендуемые типы сварных соединений с указанием применяемых способов сварки, номинальных толщин свариваемых деталей и конструкционных элементов подготовленных кромок и выполненных швов приведены в приложении Л.

По согласованию с материаловедческой организацией допускается применение не указанных в приложенииЛ типов сварных соединений.

8.2.12.2 Основные рекомендуемые типы сварных соединений деталей из сталей перлитного класса приведены:

– в таблицах Л.1 – Л.8, Л.10, Л.12 – Л.21, Л.24 – Л.52 – для стыковых сварных соединений;

– в таблицах Л.28 – Л.34 – для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений.

8.2.12.3 Основные рекомендуемые типы сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса приведены:

- в таблицах Л.1 – Л.7, Л.9, Л.11 – Л.20, Л.22, Л.23 – Л.52 – для стыковых сварных соединений;
- в таблицах Л.22 – Л.34 – для угловых, тавровых и торцевых сварных соединений.

8.2.12.4 Сварные соединения деталей из сталей различных структурных классов по геометрии должны соответствовать сварным соединениям сталей одинаковых структурных классов с соблюдением требований по выполнению предварительной наплавки кромок, указанных в 8.2.7.3.

Форма и размеры подготовленных под сварку кромок деталей из сталей различных структурных классов после выполнения предварительной наплавки кромок согласно требованиям 8.2.7.3 и их механической обработки должны соответствовать установленным для принятого типа сварного соединения без наплавки кромок.

Форма и размеры выполненных швов сварных соединений деталей из сталей различных структурных классов должны соответствовать установленным для принятого типа сварного соединения деталей из однородного металла с соблюдением требований 8.2.7.3.

8.2.12.5 При сварке деталей, номинальные толщины которых отличаются от приведенных в приложении Л, размеры подготовленных кромок и выполненных швов принимаются по установленным для деталей ближайшей толщины.

8.2.12.6 Сварное соединение типа С-1 допускается выполнять на флюсовой подушке. В этом случае при номинальной толщине свариваемых деталей до 10 мм включительно допускается сварка с одной стороны в один проход.

8.2.12.7 Шероховатость поверхности подготовленных под сварку кромок должна быть не более *Ra*12,5.

8.2.13 Отступления от установленных требований

При технической невозможности соблюдения отдельных требований настоящего раздела допускаются обоснованные отступления, оформляемые совместными техническими решениями конструкторской (проектной) организации и организации-изготовителя (монтажной организации), согласованными с материаловедческой организацией.

8.2.14 Гарантии качества

8.2.14.1 Деятельность организации-изготовителя (монтажной организации) должна предусматривать запланированное систематическое выполнение процедур обеспечения и контроля качества в соответствии с требованиями 8.2 и 8.3. Это требование должно выполняться в течение всего цикла изготовления, включая конструирование, разработку ПТД (ПКД), непосредственно процесс изготовления и контроль.

8.2.14.2 Организация-изготовитель (монтажная организация) должно обеспечить:

– разработку соответствующих программ обеспечения качества;

– эффективное осуществление программ обеспечения качества;

– проверку правильности выполнения программ обеспечения качества;

– получение объективных показателей достигнутого качества;

– своевременную разработку и осуществление корректирующих действий.

8.2.14.3 Организация-изготовитель (монтажная организация) несет ответственность за качество опорных конструкций и обязано требовать выполнения указаний 8.2 и 8.3от своих контрагентов.

8.2.14.4 Организация-изготовитель (монтажная организация) несет ответственность за скрытые дефекты в изделии в течение всего срока службы опорных конструкций оборудования и трубопроводов.

8.3 Контроль сварных соединений

8.3.1 Общие положения

8.3.1.1 Конструкторская (проектная) документация (технический проект и рабочая документация) на опорные конструкции оборудования и трубопроводов должна быть разработана с учетом возможности контроля сварных соединений в соответствии с требованиями и указаниями настоящего подраздела и нормативных документов на методики контроля.

8.3.1.2 Расположение и конструкции сварных соединений должны удовлетворять требованиям раздела 5 и обеспечивать возможность контроля этих соединений методами и в объемах, предусмотренных настоящим подразделом при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции опорных конструкций оборудования и трубопроводов.

8.3.1.3 Выбор методов контроля и определение объемов контроля сварных соединений, включая предварительную наплавку кромок, а также указания о зонах сварных соединений, недоступных для контроля каким-либо методом, осуществляется конструкторской (проектной) организацией на основании требований настоящего подраздела и указывается в конструкторской документации.

При разработке конструкторской документации на опорные конструкции оборудования и трубопроводов головных и единичных и объектов методы и объемы контроля сварных соединений подлежат согласованию с материаловедческой организацией.

8.3.1.4 Контроль каждым методом следует проводить по «Унифицированным методикам контроля ...» (ПНАЭ Г-7-015-89, ПНАЭ Г-7-016-89, ПНАЭ Г-7-017-89, ПНАЭ Г-7-018-89, ПНАЭ Г-7-032-91) и стандартам

на соответствующие методы контроля, методическим отраслевым стандартам и специальным методическим руководящим документам, конкретизирующим методики контроля сварных соединений. При отсутствии указанных стандартов и руководящих документов допускается проведение контроля по методическим документам, разработанным материаловедческой организацией.

8.3.1.5 Все подготовительные и собственно контрольные операции должны быть включены в производственную контрольную документацию (ПКД) (карты контроля, инструкции и т.д.) и обеспечены необходимыми средствами контроля (оборудованием и материалами). Допускается объединение ПКД с ПТД.

8.3.1.6 Все предусмотренные настоящим подразделом, конструкторской документацией, ПТД и ПКД операции по контролю сварных соединений в последовательности, установленной ПТД должны выполнять организации-изготовители (монтажные организации).

Допускается привлечение аттестованных в установленном порядке специалистов других организаций для выполнения отдельных операций контроля.

8.3.1.7 Результаты контроля сварных соединений (узлов, сборочных единиц) должны быть зафиксированы в отчетной документации организации-изготовителя (монтажной организации).

8.3.1.8 Контроль качества сварных соединений включает:

– аттестацию технологии сварки;

– аттестацию сварщиков и специалистов;

– аттестацию контролеров и дефектоскопистов;

– контроль сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений;

– входной контроль основных материалов;

– контроль качества сварочных материалов;

– операционный контроль;

– неразрушающий контроль;

– разрушающий контроль;

– контроль качества исправления дефектов.

8.3.1.9 Организация, выполняющая сварку опорных конструкций, должна иметь соответствующую лицензию.

8.3.1.10 Организация-изготовитель (монтажная организация) должна иметь разрешение на применение конкретных технологий сварки, выдаваемое на основе производственной аттестации технологии сварки.

8.3.1.11 Аттестация сварщиков должна проводиться в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003-87.

8.3.1.12 Аттестация специалистов, в том числе руководящих выполнением сварочных работ и выполнением операций контроля, должна осуществляться в соответствии с действующими НД.

8.3.1.13 Аттестация контролеров включает проверку их теоретических знаний и практических навыков и проводится в соответствии с положениями настоящего документа.

8.3.1.14 Контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений включает проверку их состояния, а также необходимого оснащения измерительной и контрольной аппаратурой.

8.3.1.15 Входной контроль основных материалов должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями конструкторской документации.

8.3.1.16 Контроль качества сварочных материалов (включая материалы для выполнения предварительной наплавки кромок) включает проверку сопроводительной документации, состояния упаковки и внешнего состояния самих материалов, неразрушающий и разрушающий контроль металла шва (наплавленного металла), выполненного контролируемыми материалами.

8.3.1.17 Операционный контроль охватывает проверку соблюдения требований ПТД при подготовке, сборке под сварку, подогреве, сварке и последующей термической обработке.

8.3.1.18 Неразрушающий контроль сварных соединений опорных конструкций включает следующие методы:

- визуальный;
- измерительный;
- капиллярный;
- магнитопорошковый;
- радиографический;
- ультразвуковой.

Помимо указанных выше основных методов, в случаях, предусмотренных конструкторской документацией и/или ПКД, могут быть применены дополнительные методы контроля, такие как стилоскопирование, измерение твердости, контроль травлением и т.д.

8.3.1.19 При разрушающем контроле на образцах, вырезанных из металла шва (сварных соединений), проводят механические испытания (испытание на растяжение при нормальной температуре, испытание на растяжение при повышенной температуре, испытание на статический изгиб, испытание на ударный изгиб), определение ферритной фазы, металлографические исследования, определение химического состава.

8.3.1.20 Основные материалы, подлежащие сварке, должны быть термически обработаны в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на поставку материалов, а в случае наличия дополнительных требований, указываемых в чертежах или технических условиях на изготовление конструкции, – в соответствии с этими дополнительными требованиями.

8.3.1.21 Определения терминов и основных понятий, встречающихся в настоящем пункте, приведены в приложении М.

8.3.2 Категории сварных соединений

8.3.2.1 Категория сварных соединений опорных конструкций назначается в соответствии с классом безопасности опорной конструкции (см. таблицу 8.11) и указываются в конструкторской (проектной) документации (на чертеже).

8.3.2.2 Наплавка кромок относится к той же категории, что и соответствующее сварное соединение.

8.3.2.3 В случаях, если сварные соединения после изготовления и монтажа, становятся недоступными для обслуживания, контроля и ремонта, их категория и/или объем контроля при изготовлении должны быть повышены на один уровень.

8.3.2.4 По решению конструкторской (проектной) организации отдельные наиболее ответственные сварные соединения могут быть переведены в более высокую категорию.

Т а б л и ц а 8.11 – Категории сварных соединений и наплавки кромок под сварку

Класс безопасности опорных конструкций	Категории сварных соединений
I	I
II	II
III	III
IV	IV

8.3.3 Контроль наличия разрешения на применение технологии сварки

8.3.3.1 Работы по сварке опорных конструкций оборудования и трубопроводов должны выполняться организациями-изготовителями (монтажными организациями), располагающими квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами и всеми техническими

средствами, необходимыми для выполнения соответствующих работ, и имеющими лицензию на изготовление (монтаж) опорных конструкций.

Организация-изготовитель (монтажная организация) должна иметь разрешение на применение соответствующих технологий сварки при проведении сварочных работ. Указанное разрешение выдается на основе производственной аттестации технологии сварки.

Производственная аттестация должна выполняться в соответствии с указаниями приложения В.

8.3.3.2 Контроль выполняется путем проверки:

– наличия, области распространения и срока действия аттестации конкретной технологии выполнения сварных соединений;

– отсутствия изменений в действующей технологии, которые могут привести к снижению свойств или качества производственных сварных соединений, а также случаев ухудшения качества производственных сварных соединений, что требует проведения внеочередной аттестации.

8.3.4 Контроль квалификации персонала

8.3.4.1 Контроль квалификации сварщиков

При контроле квалификации сварщиков проверке подлежат:

– наличие у сварщика удостоверения, выданного в соответствии с ПНАЭ Г-7-003-87;

– соответствие выполняемых сварных соединений видам сварочных работ, к которым допущен сварщик согласно удостоверению;

– срок действия удостоверения (с учетом продления, выполненного в установленном порядке).

8.3.4.2 Контроль квалификации контролеров

При контроле квалификации контролеров (специалистов, дефектоскопистов, лаборантов, непосредственно выполняющих контроль) проверке подлежат:

– наличие у контролера удостоверения, выданного в порядке, установленном ПБ -03-440-02;

– соответствие метода контроля и области его применения указанным в удостоверении;

– срок действия удостоверения после последней проверки знаний практических навыков.

Аттестация контролеров (специалистов, дефектоскопистов, лаборантов, непосредственно выполняющих контроль) осуществляется путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по контролю конкретными методами.

Аттестация специалистов, руководящих проведением контроля, должна осуществляться в соответствии с «Типовым положением о порядке проверки знаний, правил, норм и инструкций по безопасному ведению работ в атомной энергетике у руководителей и специалистов» Ростехнадзора.

Перечень должностей контролеров, подлежащих аттестации, устанавливается организацией, проводящей аттестацию.

Аттестация контролеров проводится постоянно действующими аттестационными комиссиями в организациях-изготовителях (в монтажных организациях) и/или в специализированных организациях в соответствии с указаниями ПНАЭ Г-7-010-89.

8.3.4.3 Контроль подготовки инженерно-технических работников, руководящих работами по сборке, сварке и контролю опорных конструкций

К руководству работами по сборке и сварке опорных конструкций, а также работами по контролю и оценке качества сварных соединений на всех стадиях выполнения допускаются инженерно-технический персонал, производственные мастера, работники технического контроля, изучившие действующую документацию по сварке и контролю, чертежи, технологические процессы сборки и сварки и аттестованные заводской аттестационной комиссией, назначенной приказом директора организации.

Аттестация инженерно-технического персонала должна проводиться не реже одного раза в три года.

8.3.5 Требования к средствам контроля

8.3.5.1 Для проведения контроля следует применять установки и аппаратуру, указанные в стандартах, инструкциях, в методических и нормативно-технических документах по 8.3.1.4.

8.3.5.2 Допускается применение других установок и аппаратуры, не указанных в документах по 8.3.1.4 (в том числе установок и аппаратуры зарубежного производства), при условии, что их применение обеспечивает выполнение всех требований настоящегоподраздела8.3и конструкторской документации по контролю сварных соединений и согласовано с материаловедческой организацией.

8.3.5.3 Проверку состояния установок и аппаратуры для контроля следует проводить периодически по графику, составленному в соответствии с указаниями правил технической эксплуатации этих установок (аппаратуры), или паспортов, или прилагаемых инструкций.

Сведения о проверках и контролируемых параметрах должны вноситься в соответствующие разделы паспортов (формуляров) на установки и аппаратуру и оформляются актами.

После ремонта установки и аппаратура должны проходить обязательную проверку вне зависимости от графика периодических проверок. Сведения о результатах проверки после ремонта так же должны вноситься в паспорта (формуляры) установок (аппаратуры) с указанием причины проверки и оформляться актом.

8.3.5.4 Метрологическое обеспечение средств контроля должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002 и ГОСТ 8.376.

8.3.5.5 При проведении контроля необходимо использовать материалы для дефектоскопии (порошки, пенетранты, пленки, реактивы и т.д.), указанные в соответствующих нормативных документах по 8.3.1.4.

8.3.5.6 Допускается применение других материалов для дефектоскопии (в том числе зарубежного производства), имеющих показатели качества не ниже, чем у рекомендованных материалов, обеспечивающих выполнение всех требований настоящего 8.3, конструкторской документации и согласованных к применению с материаловедческой организацией.

8.3.5.7 Каждая партия материалов для дефектоскопии (пенетрантов, порошков, пленок, реактивов и т.д.) до начала их применения должна быть проконтролирована:

– на наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, емкости и т.д.) этикеток (сертификатов или др.) с проверкой полноты приведенных в них данных;

– на соответствие приведенных в этикетках (сертификатах или др.) данных требованиям стандартов и/или технических условий на контролируемые материалы;

– на отсутствие повреждений и порчи упаковки или самих материалов для дефектоскопии;

– на действие сроков годности.

8.3.5.8 В сомнительных случаях, а также по решению руководителя службы технического контроля должна быть проведена проверка соответствия качества материала конкретной партии требованиям стандартов и/или технических условий на контролируемые материалы, а также требованиям методических документов на данный метод контроля.

8.3.6 Контроль качества сварочных материалов

8.3.6.1 Общие требования

Все партии сварочных и наплавочных (для кромок) материалов (проволоки, лент, покрытых электродов, защитных газов, вольфрамовых электродов), предназначаемые для использования при сварке опорных конструкций, подлежат обязательному контролю.

Контроль качества каждой партии сварочных материалов должен быть проведён до начала её производственного использования.

Результаты контроля должны быть отражены в учетно-отчетной документации, форму которой устанавливает организация-изготовитель (монтажная организация) с учетом требований 8.3.13.

Контроль качества сварочных (наплавочных) материалов должна осуществлять служба технического контроля организации-изготовителя (монтажной организации) с привлечением специалистов-сварщиков.

Контроль качества сварочных (наплавочных) материалов включает:

– проверку сопроводительной документации;

– проверку упаковки и состояния сварочных материалов;

– контроль химического состава сварочной ленты и проволоки (в том числе проволоки, использованной для изготовления электродов);

– проверку сварочно-технологических свойств электродов и флюсов в объеме требований нормативной документации на поставку;

– контроль металла шва.

Контроль металла шва в организации, использующей сварочные материалы, допускается не проводить, если указанный контроль для каждой партии (сочетаний партий) сварочных материалов был проведен другой организацией-изготовителем (монтажной организацией), результаты контроля оформлены документально и переданы в организацию-изготовитель (монтажную организацию), использующую сварочные материалы, вместе с самими материалами.

При использовании организацией-изготовителем (монтажной организацией) сварочных материалов собственного производства допускается совмещение приемо-сдаточного и указанного испытания конкретных партий (сочетания партий) сварочных материалов.

8.3.6.2 Проверка сопроводительной документации

Контроль сопроводительной документации осуществляет контрольная служба организации-изготовителя (монтажной организации) по представлению руководителя службы материально-технического снабжения.

Каждая партия сварочных материалов должна быть проконтролирована на наличие:

– сопроводительного документа (сертификата) с проверкой полноты приведённых в нём данных и их соответствия требованиям стандартов и технических условий; для баллонов с защитным газом допускается проведение проверки по прикреплённым к вентилям этикеткам, по цвету окраски баллонов и надписям на баллонах;

– на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, коробке, бухте, баллоне и т.д.) маркировки (этикеток, бирок) с проверкой соответствия указанных в ней марки, сортамента и номера партии материала данным сертификата.

При отсутствии или неполноте сертификатных данных партия сварочных материалов может быть допущена в производство только после контрольной проверки всех приёмосдаточных характеристик, подлежащих обязательному контролю, в соответствии с требованиями стандарта и технических условий на материал контролируемой партии.

8.3.6.3 Проверка упаковки и состояния сварочных материалов

Контроль упаковки и состояния сварочных материалов осуществляет служба технического контроля организации-изготовителя (монтажной организации) с привлечением специалистов-сварщиков.

Каждая партия сварочных материалов должна быть проконтролирована:

– на соответствие упаковки требованиям стандартов и технических условий на контролируемый материал;

– на отсутствие повреждений (порчи) упаковки или самих материалов;

– на соответствие сварочных материалов данным сертификата и требованиям стандартов (технических условий) по номинальным размерам и состоянию.

При проверке соответствия упаковки требованиям стандартов и технических условий должно быть установлено, что упаковка отвечает требованиям нормативных документов и позволяет осуществить транспортирование сварочных материалов к месту использования без снижения сварочно-технологических и иных свойств, влияющих на качество сварного соединения.

При проверке упаковки и самих сварочных материалов должно быть установлено отсутствие повреждений, деформаций или нарушений целостности упаковки, могущих вызвать повреждение сварочных материалов.

При повреждении упаковки или самих материалов возможность их использования в производстве решает главный инженер (технический руководитель) совместно со службой технического контроля организации-изготовителя (монтажной организации) по результатам входного контроля в объеме требований настоящего 8.3.

При проверке состояния и размеров сварочных материалов каждой партии следует контролировать:

1) покрытые электроды – на соответствие номинальных размеров электродов данным сертификата и соответствие качества их покрытия требованиям стандарта или технических условий (отсутствие трещин, сколов, наплывов и других видимых дефектов);

2) сварочной проволоки – на соответствие номинальных размеров, состояния и вида поверхности данным сертификата, требованиям стандарта и технических условий на проволоку контролируемой марки;

3) вольфрамовых прутков – на соответствие номинального диаметра и состояния поверхности (отсутствие раковин, трещин и т. д.) требованиям стандартов и технических условий на контролируемые вольфрамовые прутки;

4) флюса - на соответствие цвета, однородности и гранулометрического состава требованиям стандартов (технических условий) на флюс контролируемой марки.

Проверку диаметров электродов, проволоки и прутков проводят только для подтверждения соответствия фактического диаметра – значению, указанному в сертификате и на этикетке (бирке, маркировке).

Проверка вышеуказанных показателей проводится в соответствии с методическими указаниями стандартов и технических условий на материалы контролируемых марок и ПКД.

При неудовлетворительных результатах проверок вольфрамовых прутков, покрытых электродов или сварочной проволоки допускается сортировка контролируемой партии сварочного материала с изъятием электродов, прутков, части проволоки, не соответствующих требованиям нормативной документации, а также удаление продуктов коррозии и загрязнений с поверхности проволоки или вольфрамовых прутков путём механической очистки или травления. Указанную сортировку и очистку поверхности следует выполнять под наблюдением специалиста по сварке.

Решение о допустимости использования признанной годной в результате сортировки части партии сварочного материала принимает руководитель службы технического контроля совместно с руководителем службы сварки.

Помимо контроля состояния сварочных материалов каждую партию покрытых электродов и флюсов следует проверять на соответствие содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса требованиям стандартов (технических условий) на материалы контролируемой марки или на соответствие требованиям подраздела8.2допустимых сроков использования покрытых электродов и флюсов после их очередной прокалки в зависимости от условий их хранения.

При использовании партии покрытых электродов или флюса по частям проверку содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса или проверку допустимых сроков использования покрытых электродов и флюсов

после их очередной прокалки следует проводить отдельно для каждой подлежащей использованию части партии.

8.3.6.4 Порядок контроля металла шва и наплавленного металла отвечает следующим требованиям:

1) для контроля каждой партии (каждого сочетания партий) сварочных и наплавочных (для кромок) материалов должны быть изготовлены контрольные сварные швы (наплавки);

2) контрольные сварные швы и наплавки должны выполнять сварщики, допущенные в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003-87;

3) сварочные материалы должны поступать на сварку контрольных проб после проверки их состояния согласно 8.3.6.3;

4) выполненные контрольные швы и наплавки кромок подлежат неразрушающему контролю из следующих методов:

– визуальному и измерительному;

– капиллярному или магнитопорошковому;

– ультразвуковому (или радиографическому);

Примечания:

1 Результаты неразрушающего контроля сварных швов и наплавок кромок должны удовлетворять требованиям 8.3.9 с учетом категорий производственных сварных соединений, подлежащих выполнению сварочными материалами контролируемой партии (контролируемого сочетания партий).

2 При этом нормы неразрушающего контроля должны соответствовать более высокой категории сварных соединений, для выполнения которых предназначены контролируемые сварочные материалы.

5) выполненные контрольные сварные швы и наплавки кромок при положительных результатах неразрушающего контроля подлежат разрушающему контролю, методы и объем которого должны соответствовать требованиям 8.3.10;

6) в контрольных сварных швах допускается не учитывать выявленные при измерительном контроле дефекты, не связанные с качеством сварочных

материалов, при условии, что режимы сварки соответствовали ПТД на выполнение контрольных швов (наплавок);

7) при неудовлетворительных результатах неразрушающего контроля контрольных швов, в зависимости от характера выявленных дефектов, принимается решение о повторном выполнении контрольных швов после дополнительных операций по улучшению качества сварочных материалов или о невозможности использования контролируемых сварочных материалов для сварки опорных конструкций;

8) при неудовлетворительных результатах разрушающего контроля следует руководствоваться указаниями 8.3.10.

Контрольные сварные швы (наплавки) следует выполнять:

- при контроле электродов для ручной дуговой сварки и наплавки кромок – электродами каждой партии;

- при контроле сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом – сварочной проволокой каждой партии в сочетании с флюсом каждой партии, которые будут использоваться при выполнении производственных сварных соединений;

- при контроле сварочных материалов для сварки и наплавки кромок в защитных газах (смеси защитных газов) – сварочной проволокой каждой партии (плавки) в сочетании с каждым видом защитного газа (смеси защитных газов), которые будут использоваться при выполнении производственных сварных соединений;

Примечание -Контрольные сварные швы допускается не выполнять, если для контроля производственных сварных соединений в конструкторской документации будет предусмотрено выполнение производственных контрольных сварных соединений. При этом помимо разрушающего контроля указанных сварных соединений должен быть выполнен разрушающий контроль металла шва.

9) При выполнении контрольных сварных швов сочетание марок основного металла свариваемых пластин (деталей) и контролируемых сварочных материалов должно соответствовать 8.2;

- размер свариваемых или наплавляемых пластин должен обеспечивать отбор необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных 8.3.1, включая возможные повторные испытания на удвоенном количестве образцов.

Ширина каждой из свариваемых пластин должна составлять не менее 150 мм при автоматической сварке под флюсом и 80 мм при других способах сварки.

Толщина пластин для выполнения контрольной наплавки должна быть не менее 20 мм;

- подготовку кромок пластин допускается выполнять по любому типу стыкового сварного соединения, применяемому при сварке производственных изделий соответствующей толщины контролируемыми сварочными материалами, или по типу сварного соединения, предусмотренного стандартом или техническими условиями на контролируемые сварочные материалы;

- для выполнения контрольных сварных швов и наплавок кромок следует применять сварочное оборудование, обеспечивающее соблюдение всех параметров режима сварки или наплавки, установленных ПТД для выполнения производственных сварных соединений контролируемыми сварочными (наплавочными) материалами;

- режимы сварки и наплавки кромок контрольных проб должны соответствовать режимам сварки, применяемым при выполнении производственных сварных соединений;

- сварка контрольных сварных швов проводится в нижнем положении, если не оговорены в ПТД (ПКД) другие требования;

- необходимость и температурные режимы предварительного и сопутствующего подогрева при выполнении контрольных сварных швов должны соответствовать требованиям, установленным в 8.2, с учетом марки основного металла и толщины свариваемых пластин;

- необходимость, вид (отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, стабилизация, аустенизация) и режим термической обработки

контрольных сварных швов и наплавок кромок должны соответствовать применяемымдля производственных сварных соединений;

- если производственное сварное соединение подвергается многократной термической обработке по режиму отпуска, контрольное сварное соединение может быть подвергнуто единому (однократному) промежуточному отпуску продолжительностью 100% суммарной продолжительности всех производственных промежуточных отпусков и единому окончательному отпуску продолжительностью 100% суммарной продолжительности всех отпусков;

- при различных температурах и/или продолжительности выдержек отпусков производственных сварных соединений, для выполнения которых предназначена контролируемая партия сварочных материалов, допускается изготавливать два контрольных сварных шва при соблюдении следующих условий:

а) первый контрольный сварной шов подвергают однократному отпуску по режиму окончательного отпуска, для которого предусмотрена наиболее низкая температура с наиболее короткой продолжительностью выдержки;

б) второй контрольный сварной шов должен быть подвергнут тем же промежуточному и окончательному отпускам, что и производственное сварное соединение, для которого предусмотрена наиболее высокая температура окончательного отпуска с наибольшей продолжительности выдержки (в случае однократного производственного отпуска) или наиболее высокие температуры промежуточного и окончательного отпусков с наибольшей суммарной продолжительностью выдержек (в случае многократных производственных отпусков); при определении наибольшей суммарной продолжительности выдержки должны учитываться и возможные отпуски после исправления дефектов производственных сварных соединений.

При изготовлении двух контрольных сварных швов с соблюдением указанных условий отпусков результаты контроля шва, выполненного контролируемыми сварочными материалами, распространяются на все

промежуточные варианты многократных отпусков производственных сварных соединений.

Отбор проб из контрольных сварных швов (наплавок) следует производить::

1) отбор проб для определения химического состава металла шва следует проводить в зоне шва, отделенной от основного металла не менее чем тремя слоями металла, наплавленного контролируемыми материалами, или из двух верхних слоев специально выполненной четырехслойной наплавки, выполненной на одном из концевых участков контрольного сварного шва;

2) отбор проб для определения механических свойств металла шва или наплавленного металла следует проводить в соответствии с указаниями ГОСТ 6996-66;

3) отбор проб для определения содержания ферритной фазы в наплавленном металле следует проводить по инструкции материаловедческой организации.

По согласованию с материаловедческой организацией допускается изготовление образцов для контроля ферритной фазы наплавкой в медную изложницу.

8.3.7 Контроль сборочно-сварочного, сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений

8.3.7.1 При контроле сборочного и сварочного оборудования следует проверять:

– исправность оборудования и приспособлений, а также соответствие их параметров требуемым для выполнения предстоящих операций по сборке и сварке конкретных деталей (сборочных единиц, узлов, изделий);

– наличие устройств для предварительного и сопутствующего подогрева при сварке (в случае сварки без подогрева контроль по настоящему подпункту не проводится);

– наличие проверенных, согласно 8.3.5.4, измерительных приборов (амперметров, вольтметров, ротаметров и т.д.) на установках для автоматической и ручной сварки;

– соблюдение требований ПТД по роду и полярности применяемого тока, по отклонениям напряжения электрической сети, по подключению к самостоятельным источникам питания, по промывке горелок и шлангов.

8.3.7.2 Контроль по 8.3.7.1 должен проводиться по графикам, утвержденным главным инженером организации-изготовителя (монтажной организации).

Результаты контроля должны фиксироваться в порядке, устанавливаемом организацией–изготовителем (монтажной организацией), владельцем опираемого оборудования.

8.3.7.3 При контроле термического оборудования следует проверять:

– исправность оборудования, оснастки и приспособлений;

– соответствие их параметров требуемым для осуществления предстоящих операций по подогреву и/или термической обработке конкретных сварных изделий (сварных соединений);

– наличие поверенных согласно 8.3.5.4 контрольно-измерительных приборов и/или других средств контроля и обеспечения температурно-временного режима термической обработки (подогрева).

8.3.7.4 Контроль и фиксация его результатов по 8.3.7.3 должны проводится в порядке, аналогичном контролю сварочного оборудования по 8.3.7.2.

8.3.8 Операционный контроль

8.3.8.1 Операционный контроль осуществляется в соответствии с требованиями ПТД и включает:

– контроль подготовки и сборки деталей под сварку;

– контроль собственно процесса сварки;

– контроль термической обработки сварных соединений.

Операционный контроль должны выполнять производственные мастера, представители службы сварки и контролеры службы технического контроля или другие специально выделенные на эти цели аттестованные специалисты организации-изготовителя (монтажной организации).

При контроле подготовки и сборки деталей под сварку, процесса сварки, последующей термической обработки следует проверять соблюдение требований 8.2 и 8.3 и чертежей изделия.

Результаты каждого вида операционного контроля должны заносится проверяющим в журналы учета результатов контроля.

Формы журналов учета результатов контроля устанавливают организации-изготовители (монтажные организации) с учетом требований 8.3.13.

8.3.8.2 При подготовке деталей под сварку контролируют:

– наличие маркировки и/или документации, подтверждающей приемку (прохождение операции контроля) полуфабрикатов или деталей, поступивших на сварку службой технического контроля;

– чистоту (отсутствие визуально наблюдаемых загрязнений, масла, продуктов коррозии и т.д.) подлежащих сварке кромок и прилегающих к ним зон;

– форму и размеры обработанных свариваемых кромок;

– правильность выполнения переходов от одного сечения к другому (при подготовке и выполнению стыковых сварных соединений деталей различной номинальной толщины);

– результаты неразрушающего контроля свариваемых кромок и прилегающих зон;

– марку (марки) и сортамент сварочных материалов, предназначенных для выполнения прихваток или приварки временных технологических

креплений, приемку этих материалов при контроле качества сварочных материалов;

– материал, форму и размеры временных технологических креплений;

– допуск сварщика к выполнению прихваток;

– температуру подогрева под прихватку и/или приварку временных технологических креплений;

– другие характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД и ПТД.

При сборке деталей под сварку необходимо контролировать:

– правильность сборки и надежность крепления деталей в сборочно-сварочном приспособлении;

– правильность установки и приварки временных технологических креплений;

– правильность установки, размеры и качество прихваток;

– форму и размеры собранного под сварку узла, в том числе зазора в соединениях, смещение кромок;

– наличие защитного покрытия, предохраняющего поверхности деталей от брызг (если таковое предусмотрено ПТД на сварку);

– правильность установки приспособлений для поддува аргона внутрь собранных деталей, режим поддува (если это предусмотрено ПТД);

– температуру подогрева при прихватке;

– наличие защиты обратной стороны шва при аргонодуговой сварке;

– другие характеристики, контроль которых предусмотрен ПКД или ПТД.

Методы и объемы вышеописанного контроля, а также средства и схемы измерения контролируемых параметров должны соответствовать указанным в ПКД (ПТД).

Результаты контроля должны удовлетворять требованиям настоящего раздела, конструкторской документации на изделие и ПТД.

Проверку правильности разделки кромок под сварку, зазоры в соединениях и т.д. необходимо контролировать с помощью шаблонов и/или мерительного инструмента.

Качество выполнения прихваток контролируется визуально, а их размеры и расположение — измерением.

После удаления временных технологических креплений на деталях из легированных аустенитных сталей места приварки после зачистки необходимо проконтролировать на отсутствие трещин капиллярным контролем.

При контроле подогрева необходимо проконтролировать правильность установки нагревательного оборудования, теплоизоляции и средств измерения температуры.

После достижения заданной температуры подогрева следует контролировать ее поддержание в установленных 8.2и ПТД пределах.

Собранная под сварку сборочная единица (узел) подлежит маркировке (при необходимости) и приемке специалистами службы технического контроля (или другими, выделенными для этой цели, специалистами), о чем производится запись в специальном журнале или маршрутном (технологическом) паспорте, срок хранения которых указан в 8.3.13.

8.3.8.3 Перед началом сварки контролируют:

– наличие у сварщика допуска к выполнению соответствующих сварочных работ (по удостоверению);

– наличие маркировки и/или записи в специальном журнале или маршрутном (технологическом) паспорте, подтверждающих соответствие сборки установленным требованиям;

– чистоту кромок и поверхностей, подготовленных под сварку;

– марки и сортамент выданных на сварку сварочных материалов, наличие документов, подтверждающих проверку качества сварочных материалов перед их выдачей, дату прокалки;

– температуру окружающей среды (на расстоянии не менее 2 м от места сварки), отсутствие сквозняков и т.д.;

– температуру предварительного подогрева, если таковой предусмотрен;

– обеспечение поддува защитного газа, если таковой предусмотрен ПТД.

В процессе сварки и наплавки кромок необходимо контролировать:

– режимы сварки, установленные в ПТД (ток, напряжение, скорость подачи присадочного материала, скорость сварки и т.д.);

– очередность наложения валиков и слоев;

– последовательность выполнения операций при сварке деталей из разнородных сталей;

– температуру металла в зоне сварки деталей с применением аустенитных сварочных материалов;

– периодически (один раз в сутки) температуру окружающей среды при сварке с продолжительностью цикла более одних суток;

– последовательность выполнения операций (сварки, зачистки, контроля и т.д.).

Корневая часть шва сварных соединений I категории при номинальной толщине стенки в месте сварки свыше 20 мм для сталей аустенитного и перлитного классов после его выполнения и зачистки должна быть подвергнута радиографическому контролю, за исключением случаев, когда нельзя производить перерыв в процессе сварки или когда имеется опасность недопустимого деформирования или разрушения узла при транспортировке его к месту контроля. При этом нормы оценки качества принимаются как для полностью выполненного сварного соединения (по фактической толщине деталей в месте сварки).

При сварке стыковых сварных соединений с односторонней разделкой кромок, а также при двусторонней разделке кромок, радиографический контроль корня шва следует производить после заварки корневой части шва с обеих сторон.

Примечания

1 Под корнем шва понимается примыкающая к притуплению кромок зона сварного соединения толщиной до 30% общей толщины выполняемого шва, но не более 20 мм.

2 В сварных соединениях, подвергающихся последующей механической обработке с полным удалением корня шва, радиографический контроль корня шва не проводится.

Требования к контролю предварительного и сопутствующего подогрева, температуры металла в зоне сварки деталей при применении аустенитных присадочных материалов, местам измерения и методам регистрации температуры должны указываться в ПКД (ПТД).

После окончания сварки необходимо контролировать:

– наличие и правильность маркировки сварных швов;

– соответствие условий пребывания выполненных сварных соединений с момента окончания сварки до начала термической обработки (включая условия проведения термического «отдыха», если таковой предусмотрен) требованиям 8.2 и ПТД.

Результаты контроля должны быть отражены в журнале учета результатов контроля.

8.3.8.4 При термической обработке сварных соединений следует контролировать соблюдение требований подраздела 8.2, конструкторской документации и ПТД в части:

– применяемого термического оборудования;

– методов и видов термической обработки;

– последовательности и порядка выполнения термической обработки и отдельных ее этапов;

– режимов термической обработки (температуры печи при загрузке, скорости нагрева, температуры, колебания температуры и продолжительности выдержек, условий, среды или скорости охлаждения);

– методов и порядка контроля температурно-временных режимов термообработки (расположение термопар или других датчиков или устройств для измерения температуры, их количество и работоспособность);

– температуры в местах, предусмотренных 8.2, при контроле требуемой зоны нагрева сварного соединения и прилегающих к нему участков;

– условий, обеспечивающих свободное расширение сварных изделий и предохраняющих их от пластических деформаций под действием собственной массы в случаях предусмотренных ПТД;

– других параметров, контроль которых предусмотрен ПКД (ПТД).

Для контроля режима термической обработки следует использовать термоэлектрические преобразователи (термопары) с устройствами для автоматической записи параметров режима.

При внепечной термической обработке допускается использование других средств контроля режима термической обработки, обеспечивающих требуемую точность измерения температуры (радиационные пирометры и д.р.).

Количество и расположение термопар должны обеспечивать возможность контроля за распределением температуры по всему объему печи при общей термической обработке и контроле зон нагрева при местной термической обработке.

При термической обработке изделий со сварными соединениями категорий III и IV по согласованию с материаловедческой организацией допускается контроль режима термической обработки проводить только по термопаре, установленной в печи. При этом должны проводиться контрольные нагревы с периодичностью не реже одного раза в три месяца, подтверждающие, что во время термической обработки разность показаний термопар, установленной в печи и непосредственно на термообрабатываемом изделии (в конкретном месте), не превышает 15°С.

Результаты контроля по данному пункту должны отражаться в специальном журнале.

В случае вынужденного перерыва процесса термической обработки следует дополнительно контролировать скорость и/или условия охлаждения при перерыве, скорость нагрева после перерыва и суммарную продолжительность выдержки (до и после перерыва).

После выполнения термической обработки должны быть зафиксированы номер садки и номер печи (для печной термической обработки), дата и время

проведения термической обработки, производственный номер (шифр) термообработанного изделия (сварного соединения).

Требования настоящего раздела должны выполняться также в случае термической обработки контрольных сварных швов (наплавок).

8.3.9 Методы и объем неразрушающего контроля

8.3.9.1 Неразрушающий контроль качества сварных соединений следует выполнять методами:

- визуальный и измерительный контроль;
- капиллярный контроль;
- магнитопорошковый контроль;
- радиографический контроль;
- ультразвуковой контроль.

В случаях, предусмотренных конструкторской и/или технологической документацией, применяются дополнительные методы контроля: травление, замеры твердости, контроль на соответствие марки и др. Объем контроля дополнительными методами и критерии оценки качества должны быть оговорены в чертежах или схемах контроля.

Каждый законченный шов, а также наплавка кромок под сварку должны быть приняты службой технического контроля. Методы, последовательность и объем контроля качества сварных соединений и наплавки кромок под сварку назначаются проектной (конструкторской) организацией в соответствии с положениями 8.3 с учетом возможностей метода и уточнений, приведенных в пунктах по соответствующим методам контроля.

Принятые для каждого сварного соединения методы и объем контроля должны быть указаны в чертежах и схемах контроля.

Контролируемая зона должна включать весь объем металла шва и примыкающие к нему участки основного металла.

Ширина контролируемой зоны основного металла в каждую сторону от границ шва должна составлять:

а) для стыковых сварных соединений:

- не менее 5 мм – при номинальной толщине свариваемых деталей до 5 мм включительно;

- не менее номинальной толщины свариваемых деталей – при номинальной толщине свариваемых деталей от 5 и до 20 мм включительно;

- не менее 20 мм – при номинальной толщине свариваемых деталей свыше 20 мм;

б) для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений – не менее 5 мм, независимо от толщины.

В сварных соединениях деталей различной номинальной толщины ширина контролируемых участков основного металла определяется отдельно для каждой из деталей в зависимости от ее номинальной толщины в месте сварки.

8.3.9.2 Визуальный и измерительный контроль

Визуальный и измерительный контроль должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями ПНАЭ Г-7-016-89.

Визуальному контролю подлежат выполненные сварные соединения, наплавка кромок под сварку. Контролю подвергаются сварной шов (наплавка под сварку) и зона прилегающего к нему основного металла на расстоянии, указанном в 8.3.9.1.

Визуальный контроль проводится после тщательной очистки швов и околошовной зоны от шлака и брызг.

Контроль сварных соединений проводится по всей их протяженности с двух сторон (в случае доступности).

При измерительном контроле замеры геометрических параметров предварительной наплавки кромок и выполненных сварных швов проводят в соответствии с указаниями ПКД, но не реже, чем через один метр, и не менее чем в трех местах каждого шва (кромки).

Замеры обязательно должны проводиться на участках, вызвавших сомнения в части размеров при визуальном контроле.

8.3.9.3 Капиллярный контроль

Капиллярный контроль должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями ПНАЭ Г-7-018-89.

Требуемый класс чувствительности по ГОСТ 18442 при капиллярном контроле указывается в конструкторской документации, при этом он должен быть не ниже второго.

Необходимость контроля с двух сторон сварного соединения капиллярным методом определяется, как и при визуальном контроле.

8.3.9.4 Магнитопорошковый контроль

Магнитопорошковому контролю подвергаются сварные соединения деталей из сталей перлитного класса.

Магнитопорошковый контроль должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями ПНАЭ Г-7-015-89.

Уровень чувствительности по ГОСТ 21105 при магнитопорошковом контроле указывается в конструкторской документации, при этом он не должен быть ниже уровня Б.

Необходимость контроля с двух сторон сварного соединения магнитопорошковым методом определяется, как и при визуальном контроле.

8.3.9.5 Радиографический контроль

Радиографический контроль сварных соединений и наплавленных кромок под сварку производится с целью выявления внутренних дефектов (пор, непроваров, трещин, инородных включений и др.), утяжки (вогнутость корня шва) и усиления корня шва и т.п.

Радиографический контроль должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями ПНАЭ Г-7-017-89.

По согласованию с материаловедческой организацией допускается применение рентгенотелевизионных и радиометрических установок с фиксацией результатов контроля при условии обеспечения требуемой

чувствительности контроля и сохранности его результатов, а также оформления результатов контроля в соответствии с требованиями 8.3.13.

Радиографический контроль сварных соединений следует проводить через одну стенку за исключением случаев, когда это технически невозможно.

Техническая невозможность радиографического контроля через одну стенку согласовывается с материаловедческой организацией.

Чувствительность радиографического контроля устанавливается по радиационной толщине.

При просвечивании через две стенки (или более) чувствительность контроля устанавливается по суммарной фактической толщине этих стенок.

Конкретные схемы радиографического контроля сварных соединений определяются в соответствии с указаниями ПНАЭ Г-7-017-89 с учетом требований, изложенных в 8.3.9.1.

8.3.9.6 Ультразвуковой контроль

Ультразвуковой контроль должен выполняться в соответствии с требованиями и указаниями ПНАЭ Г-7-032-89.

При контроле наплавок на кромки контролю подлежит зона сплавления наплавки с основным металлом.

8.3.9.7 Порядок контроля

Неразрушающий контроль сварных соединений и наплавленных кромок следует проводить после их термической обработки, если она предусмотрена.

Если сварное соединение подлежит многократной термической обработке, неразрушающий контроль сварных соединений следует проводить после выполнения окончательного отпуска вне зависимости от проведения предварительных отпусков.

Если сварное соединение подлежит обязательному радиографическому и ультразвуковому контролю, допускается проведение радиографического контроля до термической обработки с обязательным проведением сплошного ультразвукового контроля после ее выполнения.

Если сварное соединение подлежит механической обработке, то неразрушающий контроль должен быть проведен после механической обработки.

Допускается проведение радиографического контроля до окончательной механической обработки сварного соединения, если суммарный припуск по толщине на эту обработку не превышает 20% номинальной толщины сваренных деталей. Требуемая чувствительность контроля должна при этом выбираться по радиационной толщине детали в зоне сварного соединения после механической обработки.

Если сварное соединение подлежит деформированию, неразрушающий контроль следует выполнять после проведения этой операции.

Последовательность неразрушающего контроля различными методами определяется указаниями ПКД, однако визуальный и измерительный контроль должны предшествовать контролю всеми иными методами.

Визуальный и измерительный контроль следует проводить как до, так и после термической обработки (термических обработок) сварных соединений и наплавленных кромок.

При этом допускается после термической обработки проведение измерительного контроля только на положение осей деталей (отсутствие недопустимых деформаций).

8.3.9.8 Объем контроля

Конкретные методы и объем неразрушающего контроля сварных соединений в зависимости от их вида и категории устанавливаются, согласно таблицам 8.12 – 8.13 с учетом дополнительных указаний данного подраздела и указываются в конструкторской документации.

Сплошному капиллярному контролю подлежит предварительная наплавка кромок аустенитными присадочными материалами, и выполненное сварное соединение деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса по всей их протяженности в доступных местах.

При технической невозможности радиографического и/или ультразвукового контроля сварных соединений по указанию конструкторской документации, согласованной с материаловедческой организацией, взамен указанных видов контроля допускается проводить послойный визуальный контроль в процессе сварки с фиксацией результатов контроля в специальном журнале с последующим капиллярным (или магнитопорошковым) контролем выполненного сварного соединения в доступных местах.

Указанная замена должна быть согласована с материаловедческой организацией.

Радиографический контроль угловых, тавровых, нахлесточных и торцевых сварных соединений следует назначать только в том случае, если суммарная радиационная толщина просвечиваемого металла (металл шва плюс основной металл) не превышает 100 мм, при этом расчетная высота углового шва или толщина в направлении просвечивания составляет не менее 0,2 суммарной радиационной толщины.

Т а б л и ц а 8.12 – Методы и объем контроля выполненных сварных соединений из сталей аустенитного и перлитного классов

Класс безопасности опорной конструкции	Визуальный и измерительный контроль, %	Капиллярный* или магнитопорошковый контроль, %	Радиографический или ультразвуковой контроль, %
I	100	100	100
II		25	25
III		25	10
IV		10	–
* с учетом требований подпункта 8.3.9.8.			

Т а б л и ц а 8.13 – Методы и объем контроля аустенитной и перлитной наплавки кромок деталей из стали перлитного класса

Визуальный и измерительный контроль, %	Капиллярный* или магнитопорошковый контроль, %	Радиографический или ультразвуковой контроль, %
100	100	100

8.3.10 Разрушающий контроль

8.9.10.1 Разрушающий контроль проводится:

- при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений путем испытания образцов, вырезаемых из контрольных сварных соединений;

- при проверке качества сварочных материалов путем испытания образцов, вырезаемых из контрольных сварных швов (наплавок);

- при проверке соответствия характеристик металла производственных сварных соединений установленным требованиям путем испытания образцов, вырезаемых из производственных контрольных сварных соединений.

Разрушающий контроль должен проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:

– определение химического состава наплавленного металла (металла шва) – по ГОСТ 12344-03, ГОСТ 12352, ГОСТ 12353, ГОСТ 12354, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12361-02, ГОСТ 12365, ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 27809, отраслевым стандартам или по методическим инструкциям материаловедческой организации или согласованным с материаловедческой организацией);

– определение механических свойств (предела прочности, предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения), испытания на статический изгиб или сплющивание и ударный изгиб[1)] – по ГОСТ 6996;

– определение или подтверждение критической температуры хрупкости – согласно ПНАЭ Г-7-002-86 (приложение 2);

– определение содержания ферритной фазы в наплавленном металле – по отраслевым стандартам или инструкциям материаловедческой организации;

[1)]Испытания на ударный изгиб металла шва и сварного соединения выполняются в случаях, предусмотренных конструкторской документации

– металлографические исследования (макро) – по отраслевым стандартам или инструкциям материаловедческой организации.

Типы образцов для определения механических свойств металла шва и сварных соединений должны выбираться по ГОСТ 6996 и указываться в ПКД.

Для испытаний на ударный изгиб[1)] при определении критической температуры хрупкости следует использовать образцы типа IX по ГОСТ 6996.

Число образцов для проведения механических испытаний должно быть не менее трех при каждой температуре испытаний. Число образцов при металлографических исследованиях должно быть не менее двух от каждого контрольного сварного соединения.

При других испытаниях число образцов должно быть не менее указанного в соответствующем нормативном документе, но не менее двух.

Контролируемые поверхности шлифов при металлографическом исследовании должны включать при контроле сварных соединений на поперечных шлифах – сечение шва и наплавки кромок под сварку с прилегающими к ним участками основного металла, позволяющими проконтролировать зону термического влияния;

При испытаниях сварных соединений сталей аустенитного класса на статический изгиб в случаях, предусмотренных ПКД, допускается применение оправок диаметром, равным 2 – 4 толщинам испытуемых образцов.

Результаты разрушающего контроля должны удовлетворять требованиям 8.3.11 и приложения Г.

При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо из видов испытаний должен быть проведен анализ причин получения неудовлетворительных результатов, после чего допускается проведение повторных испытаний.

[1)]При испытаниях на ударный изгиб металла шва, выполненного аустенитными присадочными материалами, в случаях, предусмотренных конструкторской документацией, допускается использовать образцы типа VI по ГОСТ 6996-66. При этом нормы оценки качества устанавливаются нормативной или конструкторской документацией.

При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо из видов испытаний механических свойств допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

При неудовлетворительных результатах испытаний по определению содержания ферритной фазы или металлографических исследований должна быть выполнена новая контрольная наплавка (шов, сварное соединение соответственно) и испытания повторены в том же объеме. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

Результаты разрушающего контроля следует фиксировать в соответствии с требованиями нормативных документов, вышеперечисленных в настоящем подпункте, а также с требованиями документов, перечисленных в 8.3.11.

Результаты проверки химического состава, значения критической температуры хрупкости заносятся в паспорта изделий (при наличие такого требования в конструкторской документации).

8.3.10.2 Разрушающий контроль при проверке качества сварочных материалов перед их использованием в производстве проводится путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных швов (наплавок).

При контроле металла шва определяются:

- химический состав;

- механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение, ударная вязкость) при нормальной температуре;

- механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение) при повышенной температуре, в случаях предусмотренных конструкторской документацией;

- критическая температура хрупкости (или проводится ее подтверждение) в случаях, предусмотренных конструкторской документацией.

Содержание ферритной фазы необходимо определять в металле, наплавленном аустенитными присадочными материалами (электродами,

проволокой), в случае, если это содержание регламентировано стандартами или техническими условиями на соответствующий присадочный материал.

При контроле покрытых электродов допускается не определять (засчитывать данные, представленные в сертификате производителя):

1) механические свойства металла шва (наплавленного металла) при нормальной и/или повышенных температурах, если в сертификате на контролируемую партию электродов приведены соответствующие характеристики металла шва (наплавленного металла) без термической обработки, и электроды контролируемой партии предназначены для выполнения сварных соединений, не подвергаемых термической обработке;

2) механические свойства металла шва (наплавленного металла) при нормальной и/или повышенных температурах, если в сертификате на контролируемую партию электродов приведены соответствующие характеристики металла шва (наплавленного металла) после термической обработки, режимы которой соответствуют режимам термической обработки производственных сварных соединений, подлежащих выполнению электродами контролируемой партии.

Критическую температуру хрупкости не определяют и не подтверждают в следующих случаях (допускается засчитывать данные, представленные в сертификате производителя):

а) при наличии в сертификате на контролируемую партию электродов результатов определения или подтверждения критической температуры хрупкости металла шва или наплавленного металла;

б) если сварочные материалы предназначены для сварки изделий, не подлежащих расчету на сопротивление хрупкому разрушению.

Механические свойства металла шва (наплавленного металла), выполненного аустенитными сварочными материалами, определяются только в тех случаях, если конструкция, для изготовления которой они предназначены, после сварки подвергается термической обработке или нагреву под гибку,

штамповку и т.п. или при наличии специальных требований в конструкторской документации.

8.3.10.3 Контроль при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений

Разрушающий контроль при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений проводится путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных соединений и наплавок, выполненных в соответствии с указанными ниже требованиями.

На каждую группу однотипных производственных сварных соединений, выполняемых по аттестуемой технологии, должно быть изготовлено контрольное сварное соединение, которое должно быть достаточным для проведения контроля разрушающими методами, предусмотренными программой аттестации, а также для получения достоверных результатов при неразрушающем (радиографическом и/или ультразвуковом) контроле.

Контрольные сварные соединения должны выполняться в соответствии с требованиями ПТД, разработанной на аттестуемую технологию сварки.

Если производственные сварные соединения должны выполняться с подогревом, при выполнении контрольных сварных соединений температура подогрева устанавливается в соответствии с требованиями ПТД на аттестуемую технологию сварки.

Если производственные сварные соединения должны выполняться с последующей термической обработкой, при выполнении контрольных сварных соединений параметры режима термической обработки устанавливаются в соответствии с требованиями ПТД на аттестуемую технологию сварки.

Контрольные сварные соединения подлежат сплошному визуальному, измерительному, радиографическому и ультразвуковому контролю, установленными для соответствующих производственных сварных соединений, и должны удовлетворять нормам оценки качества 8.3.11. При этом нормы принимают по фактическим толщинам контрольных сварных соединений.

Партии (сочетания партий) сварочных материалов, используемых для выполнения контрольных сварных соединений, должны быть проверены в соответствии с требованиями 8.3.6.

При контроле стыковых сварных соединений проводятся следующие испытания:

- определение предела прочности при нормальной температуре;
- определение предела прочности при повышенной температуре;
- определение угла загиба или испытание на сплющивание при нормальной температуре.

Испытания по определению предела прочности при повышенной температуре проводятся только при наличии соответствующего указания в конструкторской документации на опорные конструкции, свариваемые по аттестуемой технологии. При этом температура испытаний должна соответствовать наибольшей из числа указанных в этой документации.

При контроле угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений проводятся только металлографические исследования (макро).

При контроле сварных соединений деталей из сталей различных марок или различных структурных классов достаточно определяет предел прочности и угол загиба.

8.3.10.4 Контроль производственных сварных соединений

Контроль производственных сварных соединений проводится:

- для сварных соединений I категории;
- для сварных соединений II категории в случаях, устанавливаемых конструкторской документацией.

Необходимость выполнения производственных контрольных сварных соединений должна оговариваться в конструкторской документации на контролируемое изделие, в котором должно быть предусмотрено изготовление специальных деталей или соответствующее увеличение длины заготовок производственных деталей, обеспечивающее возможность выполнения производственного контрольного сварного соединения необходимых размеров.

Производственное контрольное сварное соединение должно быть аналогично одному из контролируемых производственных сварных соединений по марке и партии (плавке) основного металла, по партии (сочетанию партий) сварочных материалов, по типу сварного соединения, номинальным толщинам и наружным диаметрам свариваемых деталей, способу и режимам сварки, а также по режимам предварительного и сопутствующего подогрева и термической обработки.

Если свариваемые между собой элементы, узлы, сборки изготовлены из металла разных партий (плавок), производственное контрольное сварное соединение может быть аналогично контролируемому производственному сварному соединению по партии (плавке) основного металла только одного элемента, узла, сборки.

Допускается выполнение производственных контрольных сварных соединений с размерами, отличающимися от размеров соответствующих производственных сварных соединений, при условии, что соотношение максимальных и минимальных толщин деталей производственного и контрольного сварных соединений будет составлять не более 1,25 для сварных соединений I категории и не более 2,0 для сварных соединений II категории.

В случаях, предусмотренных конструкторской документацией, при номинальном наружном диаметре кольцевых производственных сварных соединений свыше 500 мм допускается изготовление плоских производственных контрольных сварных соединений.

Размеры производственного контрольного сварного соединения должны обеспечивать отбор необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных настоящим разделом.

Режимы сварки производственного контрольного сварного соединения должны соответствовать режимам сварки контролируемого сварного соединения.

Необходимость и температура подогрева при выполнении контрольных сварных соединений должна соответствовать требованиям ПТД с учетом марки и толщины деталей

Необходимость, вид (отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация и др.) и режим термической обработки контрольных сварных швов должны соответствовать режиму термообработки производственных конструкций.

Если производственное сварное соединение подвергается многократной термической обработке по режимам отпуска, контрольное сварное соединение может быть подвергнуто единому промежуточному отпуску продолжительностью 100% суммарной продолжительности всех производственных промежуточных отпусков и единому окончательному отпуску продолжительностью 100% суммарной продолжительности всех окончательных отпусков. При этом последовательность выдержки при различных температурах определяется последовательностью проведения соответствующих производственных отпусков.

Выполненные контрольные сварные швы подлежат сплошному визуальному, измерительному и радиографическому (или ультразвуковому) контролю в соответствии с 8.3.9.

Неразрушающий контроль сварных соединений должен выполняться после проведения термической обработки, если ее проведение предусмотрено ПТД.

Нормы оценки результатов неразрушающего контроля сварных швов должны соответствовать высшей категории сварных соединений 8.3.

Разрушающий контроль сварных соединений выполняется при положительных результатах неразрушающего контроля.

При неудовлетворительных результатах неразрушающего контроля контрольных сварных швов, в зависимости от характера выявленных дефектов, принимается решение о необходимости повторного выполнения контрольных сварных швов.

Результаты разрушающего контроля контрольных сварных соединений должны быть запротоколированы.

При разрушающем контроле производственных сварных соединений определяются следующие характеристики металла шва и сварного соединения:

- предел прочности и угол загиба сварного соединения при нормальной температуре;
- предел прочности сварного соединения при повышенной температуре;
- критическая температура хрупкости металла шва и околошовной зоны (или проводится ее подтверждение) в случаях, предусмотренных конструкторской документацией.

Определение предела прочности сварного соединения при повышенной температуре проводится только при наличии соответствующего указания в конструкторской документации на контролируемое изделие (опорную конструкцию).

Определение предела прочности и угла загиба для сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса проводится только в тех случаях, когда контролируемое производственное изделие подвергается термической обработке, нагреву под гибку, штамповку или другим термическим операциям, или при наличии соответствующих указаний в конструкторской документации на изделие.

Определение предела прочности для сварных соединений из сталей различных структурных классов проводится только при наличии соответствующих указаний и установления норм оценки качества в конструкторской документации на опорные конструкции.

8.3.11 Нормы оценки качества

8.3.11.1 Оценку качества сварных соединений проводят на основании результатов контроля сварных соединений, выполненного в соответствии с требованиями 8.3.9, 8.3.10 и конструкторской документации.

Нормы оценки качества при неразрушающем контроле принимают:

– при контроле стыковых сварных соединений различной толщины – по номинальной толщине более тонкой (в месте сварки) детали;

– при контроле угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений – по расчетной высоте углового шва;

– при радиографическом контроле сварных соединений через две стенки – по фактической толщине одной стенки детали в месте контролируемого сварного соединения.

Протяженность (длина) сварных соединений определяется по их наружной поверхности; для кольцевых, угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений – по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва.

8.3.11.2 Трещины, отслоения, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления и неодиночные включения, выявленные при визуальном контроле, не допускаются.

Нормы допустимости одиночных поверхностных включений пор для сварных соединений и предварительно наплавленных кромок приведены в таблице 8.14.

Нормы допустимости высоты (глубины) углубления между валиками и чешуйчатостью их поверхности для сварных соединений приведены в таблице 8.15.

Формы и размеры конструктивных элементов выполненных швов (ширина и высота усиления, вогнутость и превышение проплавления корня шва, смещение кромок, минимальное расстояние от края усиления шва до линии сплавления предварительной наплавки с основным металлом), и

геометрическое положение осей сваренных деталей (смещение, излом или перпендикулярность) должны удовлетворять требованиям раздела 8.3 и конструкторской документации.

Таблица 8.14 – Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений и предварительно наплавленных кромок

Номинальная толщина сварных (наплавленных) деталей, мм	Максимально допустимый размер включения в сварных соединениях (наплавках) категорий, мм			Максимально допускаемое число включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения (наплавки) категорий		
	I	II	III, IV	I	II	III, IV
До 2 включительно	-	-	0,3	-	-	2
От 2 до 3 включительно	-	0,3	0,4	-	2	3
От 3 до 4 включительно	0,3	0,4	0,5	2	3	4
От 4 до 5 включительно	0,4	0,5	0,6	2	3	4
От 5 до 6 включительно	0,5	0,6	0,8	2	3	4
От 6 до 8 включительно	0,6	0,8	1,0	3	4	5
От 8 до 10 включительно	0,8	1,0	1,2	3	4	5
От 10 до 15 включительно	1,0	1,2	1,5	3	4	5
От 15 до 20 включительно	1,2	1,5	2,0	4	5	6
От 20 до 40 включительно	1,5	2,0	2,0	4	5	6
От 40 до 100 включительно	1,5	2,0	2,5	5	6	7
От 100 до 200 включительно	1,5	2,0	2,5	6	7	8
Свыше 200	1,5	2,0	2,5	7	8	9

Примечания

1 Включения с наибольшим фактическим размером до 0,2 мм не учитываются вне зависимости от номинальной толщины сваренных (наплавленных) деталей как при подсчете числа одиночных включений, так и при рассмотрении расстояния между включениями;

2 Любую совокупность включений (одиночных скоплений, группы включений), которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допускаемого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное включение.

Т а б л и ц а 8.15 – Нормы допускаемой высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатостью их поверхности

Номинальная толщина сварных (наплавленных) деталей, мм	Максимальный линейный размер для категорий сварных соединений, мм		
	I	II	III, IV
До 2 включительно			
Свыше 2 до 4 включительно	0,3	0,4	0,6
Свыше 4 до 6 включительно	0,4	0,6	0,8
Свыше 6 до 10	0,6	0,8	1,0
включительно	0,8	1,0	1,2
Свыше 10 до 15	1,0	1,2	1,5
включительно	1,2	1,5	2,0
Свыше 15			

При контроле собранных под дуговую сварку соединений должны выполняться следующие требования:

– в собранных под дуговую сварку соединениях деталей с двусторонней разделкой кромок смещение притуплений не должно превышать 0,5 мм при их номинальном размере до 1 мм включительно, половины номинального размера притуплений при его величине свыше 1 до 4 мм включительно и 2 мм при номинальном размере притуплений свыше 4 мм.

– допускаемое смещение (несовпадение) внутренних кромок в стыковых сварных соединениях с односторонней разделкой устанавливается чертежами, техническими условиями на изделие или ПТД. При отсутствии этих требований в перечисленной документации указанное смещение может составлять до 12% номинальной толщины стенки свариваемых деталей, но не более 0,5 мм.

В собранных под дуговую сварку стыковых сварных соединениях деталей одинаковой номинальной толщины, не подлежащих механической обработке после сварки в зоне швов, смещение кромок (несовпадение поверхностей

соединяемых деталей) со стороны (сторон) выполнения сварки не должно превышать норм, приведенных в таблице 8.16.

В собранных под электрошлаковую сварку стыковых сварных соединениях смещение кромок подлежащих сварке деталей не должно превышать 2 мм.

Таблица 8.16 – Нормы допускаемых смещений кромок в стыковых соединениях

Номинальная толщина соединяемых деталей, мм	Максимально допускаемое смещение кромок в стыковых соединениях, мм
До 5 вкл.	0,20S
Свыше 5 до 10 вкл.	0,10S + 0,5
Свыше 10 до 15 вкл.	0,10S + 0,5
Свыше 25 до 50 вкл.	0,04S + 2,0
Свыше 50 до 100 вкл.	0,02S + 3,0
Свыше 100	0,01S + 4,0 Но неболее 6,0

Толщина предварительной наплавки на кромках деталей должны удовлетворять требованиям данного раздела и конструкторской документации. При измерениях толщины допустимые западания между валиками не учитываются.

Контроль размеров шва, неравномерности ширины и высоты усиления шва и возможных отклонений его от оси шва, размеров и профиля наплавки кромок под сварку должен проводиться не реже, чем через один метр длины шва и не менее чем в трех местах каждого шва. При контроле следует руководствоваться указаниями методик.

Отклонения от размеров и формы швов, превышающие нормы, указанные в данном разделе или в чертежах на изделие, не допускаются.

При наличии утонения основного металла, получаемого в результате зачистки поверхностных дефектов, толщина в месте утонения не должна

выходить за предельное минусовое отклонение; при этом должен быть обеспечен плавный переход от утоненного места к соседним участкам.

Все дефекты, обнаруженные при визуальном контроле, должны быть устранены до контроля другими методами, предусмотренными конструкторской документацией (КД) и ПКД.

8.3.11.3 Оценка качества сварных соединений и наплавленных поверхностей кромок при капиллярном контроле может проводиться как по индикаторным следам, так и по фактическим характеристикам выявленных несплошностей после удаления проявителя в зоне зафиксированных индикаторных следов.

При контроле по индикаторным следам качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

–все индикаторные следы являются округлыми, линейные индикаторные следы отсутствуют;

–наибольший размер каждого индикаторного следа не превышает трехкратной величины норм, приведенных в таблице 8.14 для одиночных включений;

–количество индикаторных следов не превышает норм, приведенных в таблице 8.14 для одиночных включений;

–индикаторные следы являются одиночными.

Округлые индикаторные следы с наибольшим размером до 0,6 мм включительно не учитываются вне зависимости от номинальной толщины сваренных деталей.

При контроле по фактическим характеристикам выявленных несплошностей следует руководствоваться требованиями 8.3.11.2 и таблицы 8.14.

8.3.11.4 Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле (МПК) аналогичны нормам при визуальном контроле, установленным в 8.3.11.2. При этом допускается оценивать выявленные несплошности,

выходящие на поверхность, по их фактическим характеристикам после удаления эмульсии или порошка.

При выявлении недопустимых индикаций допускается проведение КК соответствующих участков, при положительных результатах которого проводится зашлифовка металла на глубину до 1 мм (при условии обеспечения минимально допустимой толщины металла в зоне зачистки) и последующий повторный МПК, результаты которого являются окончательными.

8.3.11.5 Качество сварного соединения или наплавленной кромки считается удовлетворительным, если на снимках не будут зафиксированы трещины и недопустимые вогнутость, включения, непровары, или превышение проплавления корня шва.

Если вогнутость или превышение проплавления корня шва проверены при измерительном контроле, их оценка при РГК не проводится.

Нормы допустимости одиночных включений и скоплений для сварных соединений, включая предварительно наплавленные кромки, приведены в таблице 8.17. Выявленные включения, наибольший размер которых менее значений, указанных в графе «Требуемая чувствительность контроля» таблицы 8.17, при оценке качества сварных соединений не учитываются как при подсчете количества включений и их суммарной приведенной площади, так и при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями).

При определении скопления учитываются любые включения, наибольший размер которых превышает 0,2 мм.

При номинальной толщине стенки сваренных деталей менее 1 мм нормы устанавливаются конструкторской (проектной) организацией и согласовываются со специализированной организацией. При этом нормы не должны превышать значений, установленных в таблице 8.17 для толщины 1 мм.

Оценка качества стыковых сварных соединений элементов различной толщины производится по нормам, установленным для меньшей номинальной толщины детали в месте сварки.

Оценка качества угловых сварных соединений, выполняемых с полным проплавлением, проводится по расчетной высоте углового шва.

Любую совокупность включений (одиночных скоплений, групп включений), которая может быть вписана в прямоугольник с размерами сторон, не превышающими значений допускаемого максимального размера и допускаемой максимальной ширины одиночного крупного включения, следует рассматривать как одно сплошное включение.

Любую совокупность включений (одиночных скоплений, групп включений), которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допускаемого максимального размера одиночного крупного включения, следует рассматривать как одно сплошное включение.

При отсутствии одиночных крупных включений (в том числе принимаемых за указанные включения) или при их количестве, менее допускаемого по таблице 8.17, вместо них могут быть допущены в соответствующем количестве одиночные включения и/или одиночные скопления допускаемых размеров без их учета при подсчете суммарной площади одиночных включений и одиночных скоплений.

Для сварных соединений (наплавленных кромок) протяженностью менее 100 мм, нормы таблицы 8.17 по количеству и суммарной площади включений (скоплений) должны быть пропорционально уменьшены. Если при этом получается дробное количество допускаемых включений (скоплений), то это количество округляется до ближайшего целого числа.

При контроле предварительно наплавленных кромок требуемая чувствительность контроля, допускаемый максимальный размер одиночных мелких включений и одиночных скоплений, а также допускаемые максимальный размер и максимальная ширина одиночных крупных включений принимаются по таблице 8.17. Допускаемое число и суммарная приведенная площадь одиночных мелких включений и одиночных скоплений, а также допускаемое число одиночных крупных включений устанавливаются ПКД (при выполнении предварительной наплавки кромок и сварного соединения на одном

предприятии) или согласованной в установленном порядке технической документацией на изделие (при выполнении предварительной наплавки кромок на одном предприятии, и их сварного соединения на другом). В любом случае устанавливаемые допустимое число и суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений, зафиксированных при контроле предварительно наплавленных кромок, не должны превышать 50% соответствующих значений в таблице 8.17.

Нормы на высоту (глубину) вогнутости или проплавления корня шва принимаются по 8.3.11.2.

При контроле сварных соединений с неполным проплавлением или с подкладными кольцами (или на «усе») видимые на радиограмме конструкционные зазоры (в том числе заполненные затекшим шлаком или металлом) браковочным признаком не являются.

Т а б л и ц а 8.17 – Нормы на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при РГК

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Сварные соединения I категории								
Свыше 1,0 до 1,5 вкл.	0,1	0,2	0,3	10	0,15	3,0	0,2	1
Свыше 1,5 до 2,0 вкл.	0,1	0,3	0,4	10	0,3	3,0	0,3	1
Свыше 2,0 до 2,5 вкл.	0,1	0,4	0,6	10	0,6	3,0	0,4	1
Свыше 2,5 до 3,0 вкл.	0,1	0,5	0,8	10	1,0	3,0	0,5	1
Свыше 3,0, до 4,5 вкл.	0,1	0,6	1,0	10	1,4	3,0	0,6	1
Свыше 4,5 до 6,0 вкл.	0,2	0,8	1,2	11	2,5	3.0	0,8	1
Свыше 6,0 до 7,5 вкл.	0,2	1,0	1,5	11	4,0	3,0	1,0	1
Свыше 7,5 до 10,0 вкл.	0,2	1,2	2,0	12	5,5	3,5	1,2	1
Свыше 10,0 до 12,0 вкл.	0,2	1,5	2,5	12	7.5	3,0	1.5	1
Свыше 12,0 до 14,0 вкл.	0,3	1,5	2,5	13	9,0	4,0	1,5	1
Свыше 14,0 до 18,0 вкл.	0,3	2,0	3,0	13	11,0	4,0	2,0	1

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 18,0 до 21,0 вкл.	0,3	2,0	3,0	14	14,0	4,0	2,0	1
Свыше 21,0 до 24,0 вкл.	0,4	2,0	3,0	14	17,5	5,0	2,0	1
Свыше 24,0 до 27,0 вкл.	0,4	2,5	3,5	15	20,0	5,0	2,5	2
Свыше 27,0 до 30,0 вкл.	0,4	2,5	3,5	15	23,0	6,0	2,5	2
Свыше 30,0 до 35,0 вкл.	0,5	2.5	4,0	16	26,0	6,0	2,5	2
Свыше 35,0 до 40,0 вкл.	0,5	3,0	4,5	17	30,0	7,0	3,0	2
Свыше 40,0 до 45,0 вкл.	0,6	3,0	4,5	18	34,0	8,0	3,0	2
Свыше 45,0 до 50,0 вкл.	0,6	3,0	4,5	19	38,0	9,0	3,0	2
Свыше 50,0 до 55,0 вкл.	0,6	3,0	4,5	20	42,0	10,0	3,0	2
Свыше 55,0 до 65,0 вкл.	0,75	3,5	5,0	21	48,0	10,0	3,5	2
Свыше 65,0 до 75,0 вкл.	0,75	3,5	5,0	22	56,0	10,0	3,5	2
Свыше 75,0 до 85,0 вкл.	1,0	4,0	6,0	23	64,0	10,0	4,0	2
Свыше 85,0 до 100,0 вкл.	1,0	4.0	6,0	24	72,0	10,0	4,0	2

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 100,0 до 115,0 вкл.	1,25	4,0	6,0	25	85,0	10,0	4,0	2
Свыше 115,0 до 125,0 вкл.	1,25	5,0	7,0	25	100,0	10,0	5,0	2
Свыше 125,0 до 135,0 вкл.	1,5	5,0	7,0	24	100,0	11,0	5,0	2
Свыше 135,0 до 150,0 вкл.	1,5	5,0	7,0	7,0	115,0	11,0	5,0	2
Свыше 150,0 до 175,0 вкл.	2,0	5,0	7,0	23	130,0	11,0	5,0	2
Свыше 175,0 до 200,0 вкл.	2,0	5,0	8,0	23	150,0	11,0	5,0	2
Свыше 200,0 до 250,0 вкл.	2,5	5,0	8,0	22	180,0	12,0	5,0	2
Свыше 250,0 до 300,0 вкл.	3,0	6,0	9,0	21	220,0	12,0	6,0	2
Свыше 300,0 до 350,0 вкл.	3,5	7,0	10,0	20	260,0	13,0	7,0	2
Свыше 350,0 до 400,0 вкл.	4,0	8,0	12,0	19	300,0	13,0	8,0	2
Свыше 400,0 до 450,0 вкл.	4,5	9,0	14,0	13	340,0	13,0	9,0	2
Свыше 450,0 до 500,0 вкл.	5,0	10,0	15,0	17	380,0	14,0	10,0	2

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 500,0 до 550,0 вкл.	5,5	11,0	16,0	16	420,0	14,0	11,0	2
Свыше 550,0	6,0	12,0	18,0	15	460,0	14,0	12,0	2
Сварные соединения II категории								
Свыше 1,0 до 1,5 вкл.	0,1	0,3	0,4	11	0,4	4,0	0,3	1
Свыше 1,5 до 2,0 вкл.	0,1	0,4	0,6	11	0,6	4,0	0,4	1
Свыше 2,0 до 2,5 вкл.	0,1	0,5	0,8	11	1,2	4,0	0,5	1
Свыше 2,5 до 3,5вкл.	0,1	0,6	1,0	11	1,7	4,0	0,6	1
Свыше 3,5 до 5,0 вкл.	0,2	0,8	1,2	11	3,0	4,0	0,8	1
Свыше 5,0 до 6,5 вкл.	0,2	1,0	1,5	12	4,5	4,0	1,0	2
Свыше 6,5 до 8,5 вкл.	0,2	1,2	2,0	12	6,5	4,0	1,2	2
Свыше 8,5 до 10,0 вкл.	0,2	1,5	2,5	13	8,5	4,0	1,5	2
Свыше 10,0 до 12,0 вкл.	0,3	1,5	2,5	13	10,0	5,0	1,5	2
Свыше 12,0 до 15,0 вкл.	0,3	2,0	3,0	14	12,0	5,0	2,0	2

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 15,0 до 18,0 вкл.	0,3	2,0	3,0	14	15,0	5,0	2,0	2
Свыше 18,0 до 21,0 вкл.	0,4	2,5	3,5	15	18,0	6,0	2,5	2
Свыше 21,0 до 24,0 вкл.	0,4	2,5	4,0	15	21,0	6,0	2,5	2
Свыше 24,0 до 28,0 вкл.	0,5	3,0	4,5	16	24,0	7,0	3,0	2
Свыше 28,0 до 32,0 вкл.	0,5	3,0	4,5	16	28,0	7,0	3,0	2
Свыше 32,0 до 38,0 вкл.	0,6	3,0	4,5	18	32,0	8,0	3,0	2
Свыше 38,0 до 44,0 вкл.	0,6	3,5	5,0	20	37,0	9,0	3,5	2
Свыше 44,0 до 52,0 вкл.	0,75	3,5	5,0	21	43,0	10,0	3,5	2
Свыше 52,0 до 60,0 вкл.	0,75	4,0	6,0	22	50,0	12,0	4,0	33
Свыше 60,0 до 70,0 вкл.	1,0	4,0	6,0	23	58,0	12,0	4,0	3
Свыше 70,0 до 80,0 вкл.	1,0	4,0	6,9	24	67,0	12,0	4,0	3
Свыше 80,0 до 100,0 вкл.	1,25	4,0	6,0	25	81,0	12,0	4,0	3
Свыше 100,0 до 120,0 вкл.	1,5	5,0	7,0	26	100,0	12,0	5,0	3

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 120,0 до 140,0 вкл.	1,75	5,0	7,0	25	115,0	12,0	5,0	3
Свыше 140,0 до 160,0 вкл.	2,0	5,0	8,0	24	135,0	13,0	5,0	3
Свыше 160,0 до 200,0 вкл.	2,5	6,0	9,0	24	160,0	13,0	6,0	3
Свыше 200,0 до 240,0 вкл.	3,0	6,0	9,0	23	200,0	14,0	6,0	3
Свыше 240,0 до 280,0 вкл.	3,5	7,0	10,0	22	235,0	14,0	7,0	3
Свыше 280,0	4,0	8,0	12,0	22	250,0	14,0	8,0	3
Сварные соединения III, IV категорий								
Свыше 1,0 до 2,0 вкл.	0,1	0,4	0,6	12	0,8	5,0	0,5	2
Свыше 2,0 до 3,0 вкл.	0,1	0,6	1,0	12	2,0	5,0	0,6	2
Свыше 3,0 до 4,0 вкл.	0,2	0,8	1,2	12	3,5	5,0	0,8	2
Свыше 4,0 до 5,0 вкл.	0,2	1,0	1,5	13	5,0	5,0	1,0	2
Свыше 5,0 до 6,5 вкл.	0,2	1,2	2,0	13	3,0	5,0	1,2	3
Свыше 6,5 до 8,0 вкл.	0,2	1,5	2,5	13	8,0	5,0	1,5	3

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм^2	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 8,0 до 10,0 вкл.	0,3	1,5	2,5	11	10,0	5,0	1,5	3
Свыше 10,0 до 12,0 вкл.	0,3	2,0	3,0	14	12,0	6,0	2,0	3
Свыше 12,0 до 14,0 вкл.	0,4	2,0	3,0	15	14,0	6,0	2,0	3
Свыше 14,0 до 18,0 вкл.	0,4	2,5	3,5	15	16,0	6,0	2,5	3
Свыше 18,0 до 22,0 вкл.	0,5	3,0	4,0	16	20,0	7,0	3,0	3
Свыше 22,0 до 24,0 вкл.	0,5	3,0	4,5	16	25,0	7,0	3,0	3
Свыше 24,0 до 28,0 вкл.	0,6	3,0	4,5	18	25,0	8,0	3,0	3
Свыше 28,0 до 32,0 вкл.	0,6	3,5	5,0	18	31,0	8,0	3,5	3
Свыше 32,0 до 35,0 вкл.	0,6	3,5	5,0	20	35,0	9,0	3,5	3
Свыше 35,0 до 38,0 вкл.	0,75	3,5	5,0	20	35,0	9,0	3,5	3
Свыше 38,0 до 44,0 вкл.	0,75	4,0	6,0	21	41,0	10,0	4,0	3
Свыше 44,0 до 50,0 вкл.	0,75	4,0	6,0	22	47,0	12,0	4,0	3
Свыше 50,0 до 60,0 вкл.	1,0	4,0	6,0	23	55,0	14,0	4,0	4

Номинальная толщина сваренных деталей в месте сварки, мм	Требуемая чувствительность контроля, мм, не более	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
		Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, $мм^2$	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
		включения, мм	скопления, мм			наибольший размер, мм	наибольшая ширина, мм	
Свыше 60,0 до 70,0 вкл.	1,0	4,0	6,0	24	65,0	14,0	4,0	4
Свыше 70,0 до 85,0 вкл.	1,25	5,0	7,0	25	78,0	14,0	5,0	4
Свыше 85,0 до 100,0 вкл.	1,50	5,0	7,0	26	92,0	14,0	5,0	4
Свыше 100,0 до 130,0 вкл.	2,0	5,0	8,0	27	115,0	14,0	5,0	4
Свыше 130,0 до 165,0 вкл.	2,5	6,0	9,0	26	145,0	15,0	6,0	4
Свыше 165,0 до 200,0 вкл.	3,0	6,0	9,0	25	160,0	15,0	6,0	4
Свыше 200,0 до 225,0 вкл.	3,5	7,0	10,0	25	210,0	15,0	7,0	4
Свыше 225,0	4,0	8,0	12,0	24	230,0	16,0	8,0	4
Примечание – Требуемая чувствительность приведена применительно к канавочным эталонам. При использовании проволочных эталонов значения чувствительности 0,30; 0,60; 0,75 и 1,5 мм допускается заменять 0,32; 0,63; 0,80 и 1,6 мм соответственно.								

Т а б л и ц а 8.18 – Дефекты, допустимые в сварных соединениях из стали перлитного класса и в перлитной наплавке кромок под сварку при ультразвуковом контроле

Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм^2						Допускаемое число фиксируемых одиночных несплошностей на любые 100 мм протяженности сварного соединения		
	Минимально фиксируемая			Максимально допустимая					
	Категория сварного соединения			Категория сварного соединения			Категория сварного соединения		
	I	II	III, IV	I	II	III	I	II	III, IV
От 5,5 до 10 вкл.	2,0	2,5	3,5	4	5	7	4	5	7
Свыше 10 до 20 вкл.	2,0	2,5	3,5	4	5	7	5	6	8
Свыше 20 до 40 вкл.	2,0	2,5	3,5	4	5	7	6	7	9
Свыше 40 до 60 вкл.	2,5	3,5	5,0	5	7	10	7	8	10
Свыше 60 до 80 вкл.	3,5	5,0	7,5	7	10	15	7	9	11
Свыше 80 до 100 вкл.	5,0	7,5	10,0	10	15	20	7	9	11
Свыше 100 до 120 вкл.	5,0	7,5	10,0	10	15	20	8	10	12
Свыше 120 до 200 вкл.	7,5	10,0	15	15	20	30	8	10	12
Свыше 200 до 300 вкл.	15,0	20,0	25,0	30	40	50	9	11	13
Свыше 300 до 400 вкл.	25,0			50			10		
Свыше 400 до 600 вкл.	35,0			60			10		

8.3.11.6 Ультразвуковой контроль оцениваются:

- нормы допустимости одиночных несплошностей в зависимости от их эквивалентной площади и количества (или суммарной эквивалентной площади) для сварных соединений, наплавленных аустенитными присадочными материалами, приведены в таблицах 8.18 и 8.19;

- качество сварного соединения и наплавки кромок под сварку считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

а) характеристики и количество несплошностей удовлетворяют нормам, приведенным в таблицах 8.18 и 8.19.

б) несплошность не является протяженной;

в) расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя;

г) поперечные к направлению сварки трещины отсутствуют.

Т а б л и ц а 8.19 – Дефекты, допустимые в зоне сплавления аустенитной наплавки на кромках деталей из стали перлитного класса при ультразвуковом контроле

Толщина наплавляемой кромки, мм	Наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь дефекта, мм^2	Наибольшая допускаемая эквивалентная площадь дефекта, мм^2	Количество дефектов на любые 100 мм длины наплавленной кромки, шт., не более	
			Категория	
			I	II, III, IV
10 и более	3,5	7,0	2	3

8.3.11.7 Механические свойства металла шва должны быть не ниже приведенных в приложении Г.

В случае отсутствия данных в указанном приложении Г, соответствующие конкретные значения должны быть указаны в конструкторской документации или взяты по нормативной документации.

Предел прочности сварных соединений должен быть не ниже нижнего значения предела прочности основного металла. Значения предела прочности сварного соединения при нормальной и, при необходимости, при повышенной температуре должны быть указаны в конструкторской документации.

Нормы оценки результатов испытаний на статический изгиб (до заданного уровня) приведены в таблице 8.20.

Для случаев, не указанных в таблице 8.20, нормы оценки результатов испытаний устанавливаются конструкторской документацией.

При испытаниях сварных соединений труб на сплющивание должен обеспечиваться просвет между стенками трубы, не превышающий норм, установленных конструкторской документацией, а при отсутствии таких норм – просвет, не превышающий двукратной номинальной толщины стенки сваренных труб.

Результаты испытаний на статический изгиб и сплющивание считаются удовлетворительными, если при достижении заданного угла загиба при

испытаниях на статический изгиб или просвета при испытаниях на сплющивание на растянутой стороне и на кромках образца не возникает трещин длиной более 20% ширины образца при его ширине до 25 мм и более 5 мм при ширине образца свыше 25 мм.

Т а б л и ц а 8.20 – Нормы оценки качества при испытаниях на статический изгиб сварных соединений

Материал сваренных деталей	Толщина сварного соединения, мм	Заданный угол загиба, град
Углеродистые стали	До 20 включительно Свыше 20	100 60
Кремнемарганцовистые стали	До 20 включительно Свыше 20	80 60
Стали аустенитного класса	До 20 включительно Свыше 20	160 120

8.3.11.8 Металлографические исследования

Металлографические исследования должны проводиться по отраслевым стандартам или инструкциям, согласованным с материаловедческой организацией.

Контролируемые поверхности шлифов при металлографическом исследовании должны включать сечение шва и наплавки кромок под сварку с прилегающими к ним участками основного металла, позволяющими проконтролировать зону термического влияния;

При контроле сварных соединений, выполненных в неповоротном положении, шлифы изготавливаются из участков шва, выполненных как в нижнем (или «на спуск»), так и в потолочном (или «на подъем») положениях.

Качество сварного соединения при металлографическом исследовании считается удовлетворительным, если на микрошлифе отсутствуют трещины, несплавления и непровары.

При металлографическом исследовании сварных соединений, для которых этот метод является единственно возможным для выявления внутренних дефектов, качество сварного соединения контрольной пробы

считается неудовлетворительным, если размеры шва не соответствуют требованиям чертежа, а также если на шлифах будут обнаружены трещины, шлаковые включения, поры и другие дефекты, выходящие за пределы, указанные в таблицах 8.16 и 8.17.

При отрицательных результатах металлографического исследования хотя бы на одном образце производятся повторные испытания удвоенного количества образцов.

8.3.11.9 Определение содержания ферритной фазы в наплавленном металле

Содержание ферритной фазы в наплавленном металле должно соответствовать требованиям установлееным в стандартах или технических условиях на соответствующие присадочные материалы, либо требованиям, установленным в конструкторской документации.

8.3.11.10 Контроль химического состава

Нормы химического состава металла шва приведены в приложении Г. Для случаев, не указанных в приложении Г, нормы должны устанавливаться по отраслевым стандартам или соответствующим техническим условиям на сварочные материалы.

8.3.12 Контроль исправления дефектов

8.3.12.1 Все выявленные в процессе неразрушающего контроля дефекты подлежат исправлению.

8.3.12.2 При исправлении дефектов сварных соединений и наплавленных кромок следует контролировать соблюдение требований 8.2, ПТД и ПКД в части:

- методов и качества выполнения разметки дефектных мест;
- методов и полноты удаления дефектов;
- плавности переходов в местах выборки;

- толщины стенки в месте максимальной глубины выборки (при исправлении дефектов без применения сварки);

- проведение высокого отпуска сварных соединений до начала исправлений дефектов (при необходимости);

- формы, размеров и качества поверхности подготовленных под сварку выборок;

- применяемых для заварки выборок способов сварки и сварочных материалов;

- режимов сварки, включая необходимость и температуру подогрева при заварке выборок;

- порядка и возможности исправления дефектов после повторных исправлений дефектов в одном и том же сварном соединении.

8.3.12.3 Выполненные выборки должны быть подвергнуты визуальному контролю. Выборки в сварных соединениях I–й категории во всех случаях, а также других категорий при исправлении дефектов типа трещин и непроваров должны подвергаться капиллярному или магнитопорошковому контролю (допускается контроль травлением).

Необходимость радиографического и ультразвукового контроля зоны выборки устанавливает организация, производящая исправление дефекта.

8.3.12.4 Качество (шероховатость) поверхности выборки должно соответствовать предусмотренному методическими отраслевыми стандартами или инструкциями на соответствующий метод контроля.

8.3.12.5 Все исправленные с помощью сварки участки сварных соединений подлежат сплошному контролю всеми методами (кроме разрушающего контроля), предусмотренными подразделом8.3, конструкторской документацией и ПКД для исправляемого сварного соединения. Если после исправления дефектов требуется термическая обработка, то контроль следует производить после ее проведения.

8.3.12.6 Контроль по 8.3.12.5 должен быть проведен в объеме 100% по всему заваренному объему выборки, а также в пределахпримыкающих к ней

участков сварного шва по всей их ширине протяженностью в каждую сторону по продольной оси сварного соединения не менее 2,5 максимальной глубины заваренной выборки, но не менее 20 мм и не более 100 мм, а также участков основного металла шириной не менее 20 мм, примыкающих к контролируемому участку сварного шва и к краям заваренной выборки.

Нормы оценки качества принимаются по толщине исправляемого сварного соединения.

8.3.13 Требования к отчетной документации

8.3.13.1 Отчетная документация по контролю качества сварных соединений при изготовлении и монтаже опорных конструкций подразделяется на четыре группы:

- группа 1 – отчетная документация по аттестации персонала;
- группа 2 – отчетная документация по контролю материалов;
- группа 3 – отчетная документация по операционному контролю;
- группа 4 – отчетная документация по приемочному контролю.

Отчетная документация для перечисленных групп должна оформляться соответствующими службами организации–изготовителя (монтажной организации), ответственными за проведение и достоверность результатов, закрепленных за ними видов контроля.

Конкретные формы отчетной документации каждой группы устанавливаются организацией-изготовителем (монтажной организацией) с учетом требований 8.3.

Отчетная документация 1, 2 и 3 групп хранится в организации-изготовителе (в монтажной организации) и другим организациям (в том числе заказчику) не передается.

Срок хранения указанной документации со дня ее оформления должен составлять:

- для отчетной документации 1 группы – не менее 5 лет;

– для отчетной документации 2 и 3 групп – в течение всего срока службы.

Отчетная документация 4-й группы хранится в организации-изготовителе (в монтажной организации) в течение всего срока службы изготовленных (смонтированных) опорных конструкций оборудования или трубопровода.

Указанная документация используется для заполнения паспортов (свидетельств) опорных конструкций оборудования и трубопроводов.

В случаях, предусмотренных конструкторской (проектной) документацией на изделие, подлинники или копии отчетной документации 4-й группы передаются организации, эксплуатирующей опорные конструкции.

Радиографические пленки должны храниться в течение 5 лет в организации-изготовителе (монтажной организации) или в организации, эксплуатирующей опорные конструкции.

8.3.13.2 Отчетная документация по аттестации персонала должна оформляться по результатам аттестации следующих категорий персонала:

- сварщиков;
- инженерно-технических работников;
- контролеров.

Результаты аттестации персонала оформляются протоколами соответствующих аттестационных комиссий.

При аттестации сварщиков форма протокола должна соответствовать установленной ПНАЭ Г-7-003-87.

При аттестации контролеров рекомендуется использовать форму протокола, приведенную в приложении Н.

8.3.13.3 Отчетная документация должна оформляться на контроль:

- основных материалов, подлежащих сварке;
- сварочных материалов;
- материалов для дефектоскопии.

Результаты контроля перечисленных материалов оформляются записями в специальных журналах.

Дополнительно к журналу контроля сварочных материалов должен вестись журнал прокалки покрытых электродов и сварочных флюсов для обеспечения возможности проверки срока их годности.

В каждом журнале по контролю вышеперечисленных материалов должны быть зафиксированы, как минимум, следующие данные:

1) наименование и марка материалов;

2) обозначение стандарта или технических условий на материал;

3) номер партии материала (при отсутствии номера партии для выплавляемых материалов – номер плавки);

4) номер и дата сертификата на партию материала;

5) соответствие данных сертификата требованиям стандарта или технических условий на материал;

6) масса партии материалов без упаковки (или другой показатель, характеризующий объем полученной партии);

7) сохранность упаковки (только для материалов, повреждение упаковки которых приводит к их порче);

8) результаты испытаний, проводимых при контроле качества;

9) заключение о допуске материалов к применению.

8.3.13.4 Отчетная документация по операционному контролю должна оформляться на виды контроля, предусмотренные данным подразделом.

Результаты каждого вида операционного контроля фиксируются в соответствующих журналах контроля (маршрутных паспортах).

В журналах контроля (маршрутных паспортах, картах) сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений должны содержатся, как минимум, следующие данные:

А) наименование оборудования, аппаратуры и приспособлений;

Б) заводской и инвентарный номер;

В) объем проведенного контроля;

Г) дата проверка (контроля);

Д) заключение о состоянии проконтролированных оборудования, аппаратуры и приспособлений;

Е) срок очередной проверки.

В журналах контроля (маршрутных паспортах, картах) подготовки и сборки деталей под сварку и наплавку кромок необходимо фиксировать следующие данные:

- наименование организации, выполняющей контролируемые работы (с указанием номеров цеха и участка);
- наименование, шифр или обозначение деталей, сборочных единиц и изделия;
- номер чертежей;
- марка основного материала свариваемых деталей;
- номера подлежащих выполнению сварных соединений и наплавок кромок;
- сведения о видах и объемах контроля;
- фамилии и инициалы контролеров;
- дата проведения контроля;
- заключение о результатах контроля.

В журналах контроля (маршрутных паспортах, картах) процессов сварки должны содержатся, как минимум, следующие данные:

- наименование организации, выполняющей сварочные работы с указанием номеров цеха и участка;
- наименование, шифр или обозначение деталей, сборочных единиц и изделия;
- инвентарные номера и обозначения чертежей;
- номера выполняемых сварочных соединений;
- категории сварочных соединений;
- виды, сортамент, марки и номера партий применяемых сварочных материалов;

- фамилии и инициалы сварщиков, выполнявших сварные соединения, с указанием номеров их удостоверений или личных клейм;
- сведения о зафиксированных отклонениях от требований, связанных с ними дефектах и их исправлении,
- сведения о выполнении контрольных сварных соединений (при наличии таковых);
- дата проведения контроля;
- должности, фамилии и инициалы лиц, выполнявших контроль;
- заключение о результатах контроля.

В журналах контроля (маршрутных паспортах, картах) термической обработки сварных соединений должны содержаться, как минимум, следующие данные:

а) наименование организации, выполняющей термическую обработку изделия с указанием номеров цеха и участка;

б) наименование, шифр или обозначение сборочных единиц и изделия;

в) марки основного материала изделия;

г) сведения о количестве и расположении термопар;

д) фактические режимы и условия проведенной термической обработки;

е) фамилия и инициалы термистов и контролеров;

ж) заключение о результатах контроля.

8.3.13.5 Отчетная документация по приемочному контролю

Отчетная документация по приемочному контролю должна оформляться на следующие методы контроля:

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- капиллярный и магнитопорошковый;
- испытания механических свойств;
- металлографические исследования;
- определение содержания ферритной фазы;

- дополнительные методы контроля (стилоскопирование, травление и др.).

Результаты контроля каждым вышеперечисленным методом по оформляется протоколами, актами, заключениями или извещениями с фиксацией, как минимум, следующих данных:

1) наименование организации, выполняющей контролируемые сварные соединения;

2) наименование, шифр или обозначение (номер) изделия;

3) номер чертежа;

4) омера контролируемых сварных соединений;

5) сведения о проведенной термической обработке;

6) метод и объем контроля;

7) дата проведения контроля;

8) фамилия и инициалы (или обозначение личных клейм) контролеров, выполнявших контроль;

9) ведения о выявленных дефектах и местах их расположения;

10) сведения о результатах контроля после исправления дефектов;

11) окончательное заключение о результатах контроля.

Точность указания мест расположения дефектов должна обеспечивать минимальный объем выборки при ремонте.

8.3.14 Отступления от установленных требований

В отдельных случаях, когда проведение контроля одним из предусмотренных методов или в необходимом объеме технически невозможно (в том числе при поставках по импорту) или когда исправление дефектного сварного соединения может снизить его эксплуатационную надежность, допускаются обоснованные отступления от установленных норм, оформляемые совместным решением конструкторской (проектной) организации,

организации-изготовителя (монтажной организации), согласованным с материаловедческой организацией и заказчиком.

Во всех случаях дефекты в виде трещин в сварных соединениях подлежат исправлению.

9 Испытания

9.1 Общие положения

9.1.1 Опорные конструкции подвергаются испытаниям совместно с опираемым элементом АЭС. Требования настоящего раздела распространяются на проведение и оценку результатов гидравлических испытаний, а также первого разогрева до рабочей температуры опираемых элементов совместно с опорными конструкциями, применительно к опорным конструкциям.

9.1.2 При испытаниях опорные конструкции нагружаются собственным весом компонента (входящего в состав опираемого элемента или системы) и весом жидкости, используемой для гидроиспытания компонента, а также усилиями, возникающими в опорных конструкциях при разогреве компонента до рабочей температуры.

9.1.3 Испытания проводят:

– после изготовления компонента в комплексе с опорными конструкциями организацией-изготовителем (за исключением опорных конструкций трубопроводов);

– после монтажа компонента организацией-строителем в составе элемента (системы);

– периодически в процессе эксплуатации эксплуатирующей организацией.

9.1.4 Продолжительность проведения испытаний опорных конструкций определяется нормативными или руководящими документами на элементы АЭС с ВВЭР.

9.2 Оценка результатов испытаний

9.2.1 Опорные конструкции считаются выдержавшими испытания, если в процессе испытаний и/или при последующем визуальном осмотре не обнаружено разрывов металла, коробления, заметного пластического деформирования и трещин.

9.2.2 Визуальный осмотр после испытания на стадии изготовления и монтажа проводится в соответствии с требованиями раздела 8, а на стадии эксплуатации – в соответствии с требованиями раздела 10.

9.2.3 Допускается дальнейшее использование опорных конструкций с обнаруженными после испытаний дефектами, если эти дефекты допускаются разделами 8для испытаний на стадии изготовления и монтажа и 10 – для испытаний на стадии эксплуатации.

9.2.4 Дальнейшее использование опорных конструкций с выявленными после испытаний разрывами металла и/или короблением и/или заметным пластическим деформированием не допускается без проведения ремонта или модернизации в соответствии с требованиями 9.4.

9.3 Допуск к дальнейшей эксплуатации

9.3.1 К дальнейшей эксплуатации допускаются опорные конструкции полностью выдержавшие испытания в соответствии с требования подраздела 9.2.

9.3.2 К дальнейшей эксплуатации допускаются опорные конструкции отремонтированные или модернизированные в соответствии с требования подраздела9.4, после проведения повторных испытаний.

9.3.3 Разрешается допускать к дальнейшей эксплуатации опорную конструкцию с выявленными дефектами, превышающими допустимые, если обоснована прочность при наличии обнаруженного дефекта в соответствии с требованиями раздела 7.

9.4 Ремонт и модернизация

9.4.1 Если в процессе испытаний и/или при последующем визуальном осмотре обнаружены разрывы металла и/или коробления и/или заметное пластическое деформирование и/или трещины недопустимых размеров, то необходимо установить причину их появления.

9.4.2 Если установлено, что причиной появления дефекта является некачественное изготовление, то необходимо разработать программу ремонта опорной конструкции и провести ремонт.

9.4.3 Если установлено, что причиной появления дефекта являются ошибки при проектировании опорной конструкции, то опорную конструкцию необходимо заменить на более прочную, либо модернизировать имеющуюся опорную конструкцию в соответствии со специально разработанной программой замены или модернизации.

При необходимости должен быть пересмотрен проект опираемого элемента в целом с учетом замененной либо модернизированной опорной конструкции.

9.4.4 Программа замены или модернизации опорной конструкции должна быть разработана с учетом всех требований раздела 5.

10 Эксплуатационный контроль

10.1 Принципы эксплуатационного контроля

10.1.1 Общие положения

10.1.1.1 Опорные конструкциидолжны подвергаться контролю технического состояния в процессе эксплуатации (эксплуатационному контролю). Решение об объеме, методах и порядке проведения контроля технического состояния опорных конструкций принимается эксплуатирующей

организацией на основе рекомендаций проектной (конструкторской) организации и организации-изготовителя опорных конструкций.

Контроль осуществляется персоналом АЭС.

10.1.1.2 Необходимость эксплуатационного контроля обусловливается старением материалов, которое сопровождается необратимыми негативными изменениями технического состояния опорных конструкций (механических свойств, геометрических и функциональных параметров) под действием эксплуатационных факторов. Возможные механизмы старения основного металла и металла сварных соединений, а также контролируемые эффекты старения представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Возможные механизмы старения металла и контролируемые эффекты, влияющие на работоспособность опорных конструкций

Контроли-руемый эффект старения металла	Механизмы старения металла					
	Термичес-кое старение	Усталость (мало- и много-цикловая, термическая)	Общая коррозия	Локальная коррозия	Релаксация пружин и болтовых соединений	Износ в подвижных соединениях
Изменение механических свойств и структуры	×	×			×	
Растрескивание		×				
Изменение размеров			×			×
Эрозия			×			×
Питтинг				×		

10.1.1.3 Целью контроля технического состояния опорных конструкций является:

– выявление и регистрация дефектов основного металла и металла сварных соединений;

– выявление и регистрация изменения физико-механических свойств и структуры металла;

– проверка геометрических характеристик и относительного положения подвижных деталей и узлов;

– проверка работоспособности пружинных опор и подвесок, опор и подвесок постоянного усилия, ударных стопоров и демпферов вибраций;

– проверка уровня наполнения гидравлических ударных стопоров и демпферов вибраций рабочей жидкостью;

– оценка состояния и обоснование решений о продолжении эксплуатации, ремонте или замене опорных конструкций.

10.1.1.4 Контроль технического состояния подразделяется на предэксплуатационный, периодический и внеочередной.

10.1.1.5 Цель предэксплуатационного контроля состоит в регистрации исходного (непосредственно перед началом эксплуатации) технического состояния опорных конструкций. Результаты предэксплуатационного контроля используются в качестве информации об исходном техническом состоянии для сравнения с фактическим техническим состоянием опорных конструкций, определяемым в процессе эксплуатации.

10.1.1.6 Периодический эксплуатационный контроль проводится планово в процессе эксплуатации АЭС. Его проведение должно быть регламентировано в рабочих инструкциях по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю.

10.1.1.7 Внеочередной эксплуатационный контроль проводится:

– после внешнего динамического воздействия, соответствующего по интенсивности проектному или превышающего его;

– после реализации режима ННУЭ или УПА, приведшей к изменению параметров нагружения опираемых элементов до уровня, превышающего проектный;

– по решению эксплуатирующей организации или органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

10.1.2 Общие требования к процедуре эксплуатационного контроля

10.1.2.1 В процессе эксплуатации АЭС должны обеспечиваться сбор, обработка, анализ и хранение информации о результатах эксплуатационного контроля опорных конструкций, подлежащих такому контролю.

10.1.2.2 Эксплуатационный контроль опорных конструкций может проводиться в рамках эксплуатационного контроля опираемого элемента или независимо от него согласно положениям рабочих инструкций по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю. В рабочих инструкциях должны быть определены, в частности, объем контроля, периодичность контроля, методы контроля, процедура проведения контроля, а также используемые технические средства, принадлежности и вид документации.

10.1.2.3 Эксплуатирующая организация создает необходимую организационную структуру для проведения эксплуатационного контроля опорных конструкций, обеспечение ее необходимыми финансовыми и материально-техническими ресурсами, нормативно-техническими документами и научно-технической поддержкой, осуществляет подбор и подготовку персонала. Эксплуатирующая организация обеспечивает своевременный сбор и анализ полученной информации, ее систематизацию и оперативную передачу при необходимости (проектной) конструкторской организации, а также другим заинтересованным организациям.

10.1.2.4 Частота и объем периодического контроля должны быть установлены программами контроля, входящими в состав рабочих инструкций по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю. Программы контроля разрабатываются эксплуатирующей организацией и согласуются с органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии. При составлении программ контроля должны учитываться рекомендации проектной (конструкторской) организации и

организации-изготовителя опорных конструкций по проведению контроля, а также результаты сертификационных испытаний.

10.2 Методы и средства эксплуатационного контроля

10.2.1 Методы контроля технического состояния опорных конструкций в процессе эксплуатации

10.2.1.1 Конструкция опор и подвесок должна предусматривать возможность осуществления эксплуатационного контроля их состояния одним или несколькими существующими техническими способами.

10.2.1.2 Эксплуатационный контроль опорных конструкций, проводимый техническими способами, включает:

– контроль состояния металла опорных конструкций;

– контроль относительного положения подвижных деталей и узлов;

– контроль геометрических характеристик контактирующих поверхностей;

– контроль работоспособности.

10.2.1.3 Контроль состояния металла в процессе эксплуатации осуществляется, как правило, неразрушающими методами.

10.2.1.4 При осуществлении контроля состояния металла неразрушающими методами применяются:

– визуальный контроль;

– ультразвуковой контроль;

– радиографический контроль;

– другие методы контроля, обеспечивающие выявление дефектов металла, регламентированные типовой программой контроля, при наличии утвержденных в установленном порядке технологических инструкций и правил их применения.

10.2.1.5 Относительное положение подвижных деталей и узлов контролируется с помощью инструментальных, в том числе оптических методов контроля.

10.2.1.6 Контроль геометрических характеристик контактирующих поверхностей осуществляется инструментальными контактными и бесконтактными (оптическими) методами.

10.2.1.7 Контроль работоспособности ударных стопоров и демпферов вибраций проводится, как правило, автономно (после демонтажа) на специальных контрольных испытательных стендах.

10.2.1.8 Для гидравлических ударных стопоров и демпферов вибраций следует проводить визуальный контроль с целью определения уровня наполнения их рабочей жидкостью.

10.2.2 Технические средства эксплуатационного контроля

10.2.2.1 К техническим средствам эксплуатационного контроля опорных конструкций относятся:

– передвижные и переносные контрольно-измерительные устройства (ультразвуковые сканеры, дальномеры, угломеры и т.д.);

– стационарные контрольно-измерительные устройства (системы), устанавливаемые постоянно или временно на компонентах опорных конструкций;

– контрольные испытательные стенды для проверки демонтированных опорных конструкций.

10.2.2.2 Количество, тип, места установки и другие требования к контрольно-измерительным устройствам определяются проектной (конструкторской) организацией, исходя из конкретных условий эксплуатации и требований настоящего документа.

10.2.2.3 Схема установки контрольно-измерительных устройств должна предусматривать возможность периодической поверки в лабораторных

условиях и/или по месту установки. Порядок и сроки поверки контрольно-измерительных устройств должны указываться в рабочих инструкциях по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю.

10.2.2.4 Класс точности контрольно-измерительных устройств (приборов), предназначенных для контроля параметров технического состояния опорных конструкций, должен быть не ниже 1,5, а требуемая точность измерения контролируемых параметров должна быть указана в проектной (конструкторской) документации по опорным конструкциям.

10.2.2.5 В местах, где контроль не может быть осуществлен обычными устройствами по условиям радиационной обстановки или размещения опираемого элемента, должны быть предусмотрены соответствующие дистанционные средства для выполнения эксплуатационного контроля. Перечень дистанционных средств и технических заданий на их разработку должен быть представлен в техническом проекте опорно-подвесной системы, а разработка должна осуществляться специализированной организацией или проектной (конструкторской) организацией.

10.2.3 Программное обеспечение эксплуатационного контроля

Программное обеспечение, применяемое при эксплуатационном контроле опорных конструкций, регламентируется в рабочих инструкциях по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю.

10.3 Объем и периодичность эксплуатационного контроля

10.3.1 Объем контроля опорных конструкций в процессе эксплуатации

10.3.1.1 Необходимый объем контроля, места установки датчиков, способы контроля, точность, пределы безопасной эксплуатации опорных конструкций должны определяться проектной (конструкторской) организацией и указываться в проектной (конструкторской) документации.

Объем эксплуатационного контроля для каждого типа опорных конструкций определяется соответствующей типовой программой эксплуатационного контроля.

Типовая программа эксплуатационного контроля должна включать в себя:

1) указание типа контролируемых опорных конструкций;

2) перечень зон, контролируемых неразрушающими методами;

3) перечень зон, контролируемых разрушающими методами (при необходимости);

4) виды контроля и их объем для каждой из контролируемых зон;

5) методики контроля (ссылки на документы, содержащие описание методик контроля, или непосредственное описание методик);

6) периодичность каждого из видов контроля;

7) требования к разрешающей способности контрольно-измерительных устройств;

8) нормы оценки результатов (по всем видам контроля);

9) перечень специальных средств контроля.

Типовая программа эксплуатационного контроля разрабатывается проектной (конструкторской) организацией.

На основании типовой программы контроля эксплуатирующая организация составляет рабочую программу (инструкцию) эксплуатационного контроля.

В рабочей программе (инструкции) эксплуатационного контроля должны указываться:

- конкретный для данной АЭС перечень контролируемых опорных конструкций;

- перечень и координаты зон неразрушающего контроля для конкретных типов опорных конструкций;

- координаты зон вырезки образцов для разрушающего контроля (в случае проведения такого контроля);

- описание методик контроля (или ссылка на соответствующие документы);

- перечень необходимых для осуществления контроля технических и организационных мероприятий;

- потребность в персонале для проведения контроля;

- фамилия и должность лица, ответственного за проведение контроля;

- требования по технике безопасности;

- указания по организационным вопросам проведения контроля;

- указания по способам обработки полученных результатов и отчетной документации.

В рамках эксплуатационного контроля опорных конструкций должны проводиться визуальные проверки:

а) загрязнений;

б) потертостей;

в) повреждений;

г) видимых изменений формы;

д) свободных перемещений;

е) фактического положения в холодном и горячем (при возможности

ж) контроля) состоянии;

и) монтажного (установочного) положения опорных конструкций.

Эксплуатационный контроль опорных конструкций трубопроводов, кроме визуальных проверок, включает:

– контроль нагрузок и перемещений для пружинных опор и подвесок;

– функциональные испытания опор и подвесок постоянного усилия с помощью передвижного испытательного оборудования на АЭС или стационарных контрольных испытательных стендов на предприятии-изготовителе.

При проведении контроля опорных конструкций, установленных на трубопроводе, осуществляются:

1) проверка геометрического положения опорных конструкций;

2) проверка опорных конструкций на возможность перемещений в предусмотренных проектом направлениях;

3) определение вертикальных перемещений в точках размещения всех опорных конструкций с целью сравнения с проектными значениями.

Для гидравлических ударных стопоров дополнительно должны проводиться проверки в виде:

– контроля длительности эксплуатации (по документации и табличкам, установленным на ударных стопорах);

– проверки плотности рабочей жидкости и контрольных указателей ее уровня.

Для ударных стопоров должен проводиться периодический контроль функционирования. По результатам должен составляться акт контроля.

10.3.1.2 В корпусах пружинных опор и подвесок должны быть предусмотрены отверстия для контроля состояния поверхностей пружин.

10.3.1.3 В корпусах опор и подвесок постоянного усилия должны быть предусмотрены отверстия для контроля состояния поверхностей пружин и кулачков.

10.3.1.4 Для гидравлических ударных стопоров должен проводиться визуальный контроль уровня рабочей жидкости. Работоспособность гидравлических ударных стопоров должна быть обеспечена, помимо прочего, при 90%-ом заполнении рабочей жидкостью. По согласованию с изготовителем ударных стопоров эти требования могут не соблюдаться в случае специальных уплотнений поршневых штоков и оснащения ударных стопоров металлическими компенсаторами объема сильфонного типа.

10.3.1.5 Эксплуатационное положение демпферов вибраций должно контролироваться при помощи шкалы, снабженной маркировкой возможного конечного положения. На шкале должен быть отмечен резерв перемещений, кроме случаев, обоснованных организацией-изготовителем демпферов вибраций. Руководство изготовителя по эксплуатации должно содержать соответствующее указание.

10.3.1.6 Должна быть обеспечена возможность контроля сварных соединений, работающих под нагрузкой.

Контроль сварных соединений проводится разрушающими и (или) неразрушающими методами.

10.3.2 Периодичность контроля опорных конструкций в процессе эксплуатации

10.3.2.1 Периодичность периодического эксплуатационного контроля регламентируется в рабочих инструкциях по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю. Значения периодичности устанавливаются, исходя из необходимого уровня безопасности АЭС, обоснованного с учетом современного состояния атомной науки и техники, развития методов и средств контроля, рекомендаций проектной

(конструкторской) организации и/или организации-изготовителя опорных конструкций.

10.3.2.2 Периодический контроль состояния металла опорных конструкций неразрушающими методами должен проводиться не реже, чем через каждые 100000 ч эксплуатации.

10.4 Персонал эксплуатационного контроля

Требования к персоналу АЭС, осуществляющему эксплуатационный контроль опорных конструкций, определяются в рабочих инструкциях по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю.

10.5 Документация

10.5.1 Результаты обработки информации, получаемой от технических средств контроля, должны регистрироваться и сохраняться в соответствии с требованиями рабочих инструкций по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю.

10.5.2 Документирование сведений о фактическом функционировании опорных конструкций производится согласно их типу (перемещения, характеристики жесткости, демпфирования и пр.) в соответствии с требованиями рабочих инструкций по эксплуатации опорных конструкций, их освидетельствованию и контролю. Эти сведения могут иметь вид информационных объектов (файлов, баз данных, записей баз данных), пригодных для непосредственного использования в расчетных программах, а также документов регламентированной формы на электронных или бумажных носителях.

10.5.3 В качестве результирующей информации должны составляться акты о техническом состоянии опорных конструкций, обеспечивающие принятие решений эксплуатирующей организацией о продолжении эксплуатации, ремонте или замене опорных конструкций.

10.6 Применение результатов эксплуатационного контроля

10.6.1 Результаты эксплуатационного контроля применяются в качестве исходных данных при принятии эксплуатирующей организацией решений о продолжении эксплуатации, ремонте или замене опорных конструкций.

10.6.2 Результаты эксплуатационного контроля могут использоваться в качестве исходных данных для расчетов прочности на этапе эксплуатации (по фактическому состоянию опорных конструкций).

11 Продление срока службы

11.1 Комплексное обследование и программа подготовки продления срока эксплуатации

11.1.1 Общие требования

11.1.1.1 В программе комплексного обследования и программе подготовки к продлению срока эксплуатации элементов АЭС с ВВЭР, выполняемых согласно требованиям действующих нормативных документов, необходимо предусмотреть специальные работы по опорным конструкциям.

11.1.1.2 В программе комплексного обследования необходимо предусмотреть:

– анализ проектной, технологической и эксплуатационной документации по опорным конструкциям с целью определения соответствия проектных и фактических режимов эксплуатации и выявления наиболее нагруженных зон опорных конструкций;

– обследование состояния опорных конструкций в соответствии с требованиями раздела10;

– определение фактических механических свойств конструкционных материалов опорных конструкций с целью сравнениях их значений с используемыми в проектных расчетах;

– проведение прочностных расчетов с обоснованием возможности продления срока эксплуатации опорных конструкций.

11.1.1.3 Программа подготовки к продлению срока эксплуатации разрабатывается на основании результатов комплексного обследования. В программе подготовки к продлению срока эксплуатации необходимо предусмотреть:

– проведение исследований по определению остаточного ресурса (с учетом требований 11.1.2) и реализацию[1)] мер по увеличению остаточного ресурса;

– разработку[2)] рабочей проектно-конструкторской документации;

– проведение ремонта или модернизации в соответствии с требованиями 11.1.3;

– корректировку прочностных расчетов в соответствии с фактическим состоянием опорной конструкции или их перевыпуск.

11.1.2 Требования к расчету на прочность на стадии продления срока службы

11.1.2.1 При расчете на прочность опорной конструкции на стадии продления срока эксплуатации необходимо учитывать:

а) фактические размеры и форму компонентов опорной конструкции, отклонения от номинальных размеров;

б) выявленные на стадии монтажа и эксплуатации дефекты;

в) данные об изменении механических характеристик конструкционных материалов в процессе эксплуатации;

г) фактические эксплуатационные режимы и параметры нагружения опорных конструкций, в том числе:

- изменение нагрузок по сравнению с проектными;

[1)] Проводится по необходимости

[2)] В случае проведения модернизации или ремонта

- нагрузки, дополнительные к учтенным в ранее выпущенных прочностных расчетах (например, вибрацию);

- условия нагружения, отличные от рассмотренных в ранее выпущенных прочностных расчетах;

- фактические перемещения опираемых элементов;

- монтажные и ремонтные натяги;

- изменение опорных конструкций и опираемых элементов, вызванных ремонтом и модернизацией;

д) эксплуатационные режимы и параметры нагружения опорных конструкций на период дополнительного срока эксплуатации.

11.1.2.2 Расчет на прочность на стадии продления срока эксплуатации проводится в соответствии с требованиями раздела 7, с учетом положений 11.1.2.1.

11.1.3 Требования к проведению ремонта и модернизации

11.1.3.1 Если в процессе комплексного обследования обнаружены разрывы металла и/или коробления и/или пластическое деформирование и/или трещины недопустимых размеров, то необходимо провести ремонт или модернизацию.

11.1.3.2 Опорную конструкцию можно отремонтировать путем замены вышедшего из строя компонента на новый, либо модернизировать имеющуюся опорную конструкцию в соответствии со специально разработанной программой ремонта или модернизации.

11.1.3.3 Программа ремонта или модернизации опорной конструкции должна быть разработана с учетом требований раздела 5.

11.2 Допуск к эксплуатации в период дополнительного срока службы

11.2.1 Продление срока эксплуатации возможно только в случае полного и успешного выполнения работ по комплексному обследованию и по программе подготовке к продлению срока эксплуатации.

11.2.2 Если в результате оценки прочности опорной конструкции выявятся факторы, препятствующие дальнейшей эксплуатации в период дополнительного срока эксплуатации, то опорная конструкция должна быть заменена на новую или аналогичную. Новая опорная конструкция должна соответствовать требованиям раздела 5.

11.2.3 Разрешается допустить к дальнейшей эксплуатации в период дополнительного срока эксплуатации опорную конструкцию с выявленными дефектами, превышающими допустимые, при условии обоснования прочности в соответствии с требованиями 11.1.2.

12 Вывод из эксплуатации

12.1 Компексное обследование и программа вывода из эксплуатации

12.1.1 Общие требования

12.1.1.1 При выводе из эксплуатации блока АЭС необходимо разработать программу вывода блока из эксплуатации, включающую комплексное обследование элементов АЭС.

12.1.1.2 Если планируется выдержка элементов АЭС в течение продолжительного срока, необходимо в программе комплексного обследования элементов АЭС (входящей в состав программы вывода блока АЭС из эксплуатации) предусмотреть специальные работы по опорным конструкциям, включающие:

– анализ проектной, технологической и эксплуатационной документации по опорным конструкциям с целью определения соответствия проектных и

фактических режимов эксплуатации и выявления наиболее нагруженных зон опорных конструкций;

– обследование состояния опорных конструкций (в качестве критериев состояния компонентов опорных конструкций допускается использование требований раздела 10);

– определение фактических механических свойств конструкционных материалов опорных конструкций;

– проведение прочностных расчетов в соответствии с 11.1.2 с целью выяснения фактического уровня нагруженности опорных конструкций.

12.1.1.3 На основании результатов комплексного обследования разрабатывается проект вывода из эксплуатации блока АЭС, предусматривающий:

– разработку[1)] рабочей проектно-конструкторской документации;

– проведение[2)] ремонта в соответствии с требованиями 11.1.3;

– разработку документов по обоснованию прочности в течение срока выдержки после вывода из эксплуатации в соответствии с 11.1.2.

12.1.2 Требования к расчету на прочность на стадии вывода из эксплуатации

12.1.2.1 При расчете на прочность опорной конструкции на стадии вывода из эксплуатации необходимо учитывать:

а) фактические размеры и форму компонентов опорной конструкции, отклонения от номинальных размеров;

б) выявленные на стадии монтажа и эксплуатации дефекты;

в) данные об изменении механических характеристик конструкционных материалов в процессе эксплуатации;

[1)] В случае проведения модернизации или ремонта

[2)] Проводится по необходимости

г) фактические эксплуатационные режимы и параметры нагружения опорных конструкций, в том числе:

- изменение нагрузок по сравнению с проектными;

- агрузки, дополнительные к учтенным в ранее выпущенных прочностных расчетах (например, вибрацию);

- условия нагружения, отличные от рассмотренных в ранее выпущенных прочностных расчетах;

- монтажные и ремонтные натяги;

- изменение опорных конструкций и опираемых элементов, вызванных ремонтом и модернизацией;

д) параметры использования и нагружения опорных конструкций в течение выдержки после вывода из эксплуатации.

12.1.2.2 Расчет на прочность на стадии вывода из эксплуатации рекомендуется проводить в соответствии с требованиями раздела 7, с учетом положений 12.1.2.1. Режим выдержки после вывода из эксплуатации следует рассматривать как режим нормальной эксплуатации.

12.1.3 Требования к проведению ремонта

12.1.3.1 Если в процессе комплексного обследования обнаружены разрывы металла и/или коробления и/или заметное пластическое деформирование и/или трещины недопустимых размеров, то необходимо провести ремонт.

12.1.3.2 Опорную конструкцию можно отремонтировать путем замены вышедшего из строя компонента на новый, либо модернизировать имеющуюся опорную конструкцию в соответствии со специально разработанной программой ремонта.

12.1.3.3 Программа ремонта опорной конструкции должна быть разработана с учетом требований раздела 5.

12.2 Допуск к использованию опорной конструкции в течение выдержки после вывода из эксплуатации

12.2.1 Использование опорной конструкции в течение выдержки до демонтажа после вывода из эксплуатации возможно только в случае полного и успешного выполнения работ по программе вывода из эксплуатации.

12.2.2 Если в результате оценки прочности опорной конструкции выявятся факторы, препятствующие дальнейшему использованию в течение выдержки после вывода из эксплуатации, то опорная конструкция должна быть заменена на новую или аналогичную. Новая опорная конструкция должна соответствовать всем требованиям раздела 5.

12.2.3 Разрешается использовать в течение выдержки после вывода из эксплуатации опорную конструкцию с выявленными дефектами, при условии обоснования прочности в соответствии с требованиями 12.1.2.

Лист согласования

Общие технические требования

«Опорные конструкции элементов атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами»

Заместитель Генерального директора-
директор филиала ОАО «Концерн
Росэнергоатом» «Управление сооружением
объектов» _____ А.В.Паламарчук
01.10.2013

Заместитель Генерального директора-
директор по производству и эксплуатации АЭС _____ А.В.Шутиков
26.09.13

Заместитель директора
по производству и эксплуатации АЭС-
директор Департамента по инженерной поддержки _____ Н.Н. Давиденко

Директор Департамента проектно-
изыскательских работ, организации
НИОКР и разрешительной деятельности _____ Ю.Г.Ермаков

Нормоконтролёр _____

964

Приложение А

(обязательное)

Физико-механические свойства конструкционных материалов

А.1 Механические свойства материалов, используемых для изготовления опорных конструкций

Физико-механические свойства материалов, используемых для изготовления опорных конструкций, приведены в таблицах А.1 и А-1.2.

Пустые позиции обозначают данные, отсутствующие на момент выпуска настоящего приложения. Знак «–» означает отсутствие данных по физическому смыслу.

Т а б л и ц а А.1 – Физико-механические свойства материалов отечественного производства

Материал, сортамент	Характеристика	Температура, °С							
		20	50	100	150	200	250	300	350
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ст3сп5 Горячекатаная сортовая и листовая сталь толщиной до 20 мм	R_m, МПа	373	363	353	353	343	323	284	
	$R_{p0,2}$, МПа	245	235	235	235	235	206	186	
	A, %	26	24	22	20	20	20	20	
	Z, %	50	49	49	48	47	47	48	
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	
Ст3сп5 Горячекатаная сортовая и листовая сталь толщиной более 20 до 100 мм	R_m, МПа	373	363	353	353	343	323	284	
	$R_{p0,2}$, МПа	206	196	196	196	196	177	157	
	A, %	23	21	19	18	18	18	18	
	Z, %	50	49	49	48	47	47	48	
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	
Сталь 20К Листы толщиной от 4 до 60 мм КП215	R_m, МПа	402	397	397	392	392	392	373	363
	$R_{p0,2}$, МПа	216	206	206	206	196	196	177	157
	A, %	23	21	20	20	19	19	19	19
	Z, %	50	48	47	47	47	47	49	51
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 22К Листы толщиной от 70 до 170 мм КП215	R_m, МПа	430	430	430	430	430	421	412	392
	$R_{p0,2}$, МПа	215	206	196	186	186	186	186	177
	A, %	18	18	18	17	17	16	17	18
	Z, %	40	40	39	38	38	38	39	40
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 09Г2С Листы толщиной от 4 до 160 мм	R_m, МПа	432	432	432	432	432	432	432	432
	$R_{p0,2}$, МПа	245	235	235	226	216	216	196	177
	A, %	21	20	20	18	16	16	16	16
	Z, %	45	42	42	41	40	40	41	42
	E, ГПа	210	207	205	202	200	197	195	190
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 25Г2С Горячекатаная круглая сталь диаметром от 6 до 40 мм Класс А-III (А400)	R_m, МПа	590							
	$R_{p0,2}$, МПа	390							
	A, %	14							
Сталь 15ГС Бесшовные горячекатаные трубы наружным диаметром (10 ÷465) мм, с толщиной стенки от 2 до 60 мм	R_m, МПа	491	471	461	451	441	422	412	412
	$R_{p0,2}$, МПа	275	265	265	255	255	245	226	196
	A, %	16	15	14	14	14	13	13	15
	Z, %	40	40	40	40	40	40	40	40
	E, ГПа	210	207	205	202	200	197	195	190
	α, мкК$^{-1}$	–	11.5	11.9	12.2	12.5	12.8	13.1	13.4
Сталь 16ГС Листы горячекатаные толщиной от 2 до 160 мм	R_m, МПа	451	422	392	392	392	392	373	373
	$R_{p0,2}$, МПа	245	235	235	226	216	216	196	177
	A, %	21	21	16	15	14	14	14	15
	Z, %	42	41	40	40	39	39	39	42
	E, ГПа	210	207	205	202	200	197	195	190
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 65Г Сортовая горячекатаная сталь диаметром до 80 мм	R_m, МПа	980							
	$R_{p0,2}$, МПа	785							
	A, %	8							
	Z, %	30							
Сталь 65Г Сортовая горячекатаная сталь диаметром от 80 до 150 мм	R_m, МПа	980							
	$R_{p0,2}$, МПа	785							
	A, %	6							
	Z, %	15							
Сталь 65Г Сортовая горячекатаная сталь диаметром свыше 150 мм	R_m, МПа	980							
	$R_{p0,2}$, МПа	785							
	A, %	5							
	Z, %	20							
Сталь 60С2А Сортовая горячекатаная сталь диаметром до 80 мм	R_m, МПа	160							
	$R_{p0,2}$, МПа	140							
	A, %	6							
	Z, %	20							
Сталь 60С2А Сортовая горячекатаная сталь диаметром от 80 до 150 мм	R_m, МПа	160							
	$R_{p0,2}$, МПа	140							
	A, %	4							
	Z, %	15							
Сталь 60С2А Сортовая горячекатаная сталь диаметром свыше 150 мм	R_m, МПа	160							
	$R_{p0,2}$, МПа	140							
	A, %	3							
	Z, %	10							
Сталь 20 Трубы горячедеформ. наружным диаметром от 10 до 465 мм, с толщиной стенки от 2 до 60 мм, горячекат. сталь толщиной или диаметром до 80 мм	R_m, МПа	402	392	392	392	373	373	363	353
	$R_{p0,2}$, МПа	216	206	206	206	196	196	177	157
	A, %	21	20	19	18	17	17	17	17
	Z, %	40	40	38	38	38	38	40	42
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 20 Отожженные, высокоотпущенные листы толщиной от 4 до 80 мм	R_m, МПа	373	363	353	343	343	333	333	323
	$R_{p0,2}$, МПа	216	216	216	206	206	196	176	157
	A, %	28	27	27	25	24	24	24	24
	Z, %	45	43	43	42	42	42	44	46
	E, ГПа	200	197	195	192	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 35 Сортовая горячекатаная диаметром или толщиной до 80 мм КП590	R_m, МПа	530	530	520	510	510	500	500	500
	$R_{p0,2}$, МПа	314	304	294	294	294	245	196	177
	A, %	20	17	13	10	7	12	17	18
	Z, %	45	45	45	45	45	45	45	45
	E, ГПа	210	207	205	200	195	190	185	180
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь30Х Прутки, полосы диаметром или толщиной до 80 мм	R_m, МПа	883	872	862	843	833	813	774	735
	$R_{p0,2}$, МПа	687	638	627	608	598	578	559	529
	A, %	12	11	11	11	11	11	11	12
	Z, %	45	43	42	42	42	42	45	45
	E, ГПа	213	212	210	207	204	201	197	192
	α, мкК$^{-1}$	–	10.7	11.2	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь30Х Прутки, полосы диаметром или толщиной более 80 до 150 мм	R_m, МПа	883	844	814	814	785	755	726	706
	$R_{p0,2}$, МПа	687	638	598	589	589	589	578	568
	A, %	10	9	9	9	9	10	12	13
	Z, %	40	38	36	36	36	37	40	42
	E, ГПа	213	212	210	207	204	201	197	192
	α, мкК$^{-1}$	–	10.7	11.2	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь30Х Прутки, полосы диаметром или толщиной более 150 до 250 мм	R_m, МПа	883	844	814	814	785	755	726	706
	$R_{p0,2}$, МПа	687	638	598	589	589	589	589	569
	A, %	9	8	8	8	8	12	12	12
	Z, %	36	33	32	31	31	33	35	37
	E, ГПа	213	212	210	207	204	201	197	192
	α, мкК$^{-1}$	–	10.7	11.2	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь30Х Поковки толщиной до 100 мм, КП395	R_m, МПа	615	589	569	569	549	530	510	491
	$R_{p0,2}$, МПа	395	363	343	333	333	333	323	323
	A, %	17	16	16	16	16	18	19	20
	Z, %	45	43	41	40	40	42	45	47
	E, ГПа	213	212	210	207	204	201	197	192
	α, мкК$^{-1}$	–	10.7	11.2	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 35Х Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 300 мм КП590	R_m, МПа	736	726	726	706	706	706	706	628
	$R_{p0,2}$, МПа	590	576	569	549	520	520	491	471
	A, %	13	13	13	14	14	16	16	16
	Z, %	40	38	36	33	30	35	40	44
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 40Х Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 300 мм КП590	R_m, МПа	736	726	726	706	697	697	697	628
	$R_{p0,2}$, МПа	590	569	569	549	530	500	500	441
	A, %	13	13	13	14	14	15	16	16
	Z, %	40	37	36	33	31	35	40	44
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 45 Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 800 мм КП 315	R_m, МПа	570	570	570	570	570	549	530	510
	$R_{p0,2}$, МПа	315	304	304	304	304	255	226	206
	A, %	10	8	6	5	4	7	10	10
	Z, %	30	27	23	22	22	22	22	22
	E, ГПа	210	207	205	200	195	190	185	180
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 30ХМА Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром от 100 до 300 мм КП395	R_m, МПа	618	608	598	589	559	549	540	540
	$R_{p0,2}$, МПа	395	395	373	353	323	323	323	314
	A, %	15	15	15	15	16	16	16	16
	Z, %	40	40	40	40	40	40	40	40
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 30ХМА Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром от 100 до 200 мм КП490	R_m, МПа	638	618	608	598	598	579	569	559
	$R_{p0,2}$, МПа	490	471	441	441	441	432	412	392
	A, %	13	13	13	13	13	13	13	13
	Z, %	40	41	41	41	41	41	43	43
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 30ХМА Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 100 мм КП590	R_m, МПа	736	706	697	687	687	667	657	647
	$R_{p0,2}$, МПа	590	559	530	530	530	520	491	471
	A, %	14	14	14	14	14	14	14	14
	Z, %	38	39	39	39	39	39	40	40
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 30ХМА Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 300 мм КП640	R_m, МПа	785	775	755	746	706	697	687	687
	$R_{p0,2}$, МПа	640	617	608	568	529	480	461	441
	A, %	13	12	12	12	13	13	13	13
	Z, %	42	38	38	38	38	38	38	38
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 25Х1МФ горячекатаная, кованая, калиброванная диаметром или стороной квадрата до 90 мм	R_m, МПа	883	873	834	814	804	775	765	726
	$R_{p0,2}$, МПа	736	706	697	657	647	618	608	569
	A, %	14	13	12	12-	12	12	13	13
	Z, %	50	51	52	53	54	55	55	55
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, мкК$^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 25Х1МФ горячекатаная, кованая, калиброванная диаметром или стороной квадрата более 90 мм до 150 мм	R_m, МПа	883	873	834	814	804	775	765	726
	$R_{p0,2}$, МПа	736	706	697	657	647	618	608	569
	A, %	12	11	10	10	10	10	11	11
	Z, %	45	46	47	48	49	49	49	49
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, мкК$^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 25Х1МФ горячекатаная, кованая, калиброванная диаметром или стороной квадрата более 150 мм до 200 мм	R_m, МПа	883	873	834	814	804	775	765	726
	$R_{p0,2}$, МПа	736	706	697	657	647	618	608	569
	A, %	11	10	9	9	9	9	10	10
	Z, %	40	41	42	43	44	44	44	44
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, $мкК^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 25Х1МФ Заготовки крепежных деталей толщиной или диаметром до 200 мм, КП 490	R_m, МПа	589	579	549	540	540	510	510	481
	$R_{p0,2}$, МПа	490	471	461	432	432	412	402	343
	A, %	14	13	11	11	11	11	13	13
	Z, %	50	51	52	53	54	55	55	55
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, $мкК^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 25Х1МФ Заготовки крепежных деталей толщиной или диаметром до 200 мм, КП 590	R_m, МПа	736	716	687	667	667	628	628	598
	$R_{p0,2}$, МПа	590	559	549	520	510	491	481	451
	A, %	12	11	10	10	10	10	11	11
	Z, %	50	51	52	53	54	55	55	55
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, $мкК^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 25Х1МФ Заготовки крепежных деталей толщиной или диаметром до 200 мм, КП 640	R_m, МПа	785	775	736	716	706	687	687	638
	$R_{p0,2}$, МПа	640	608	598	569	559	540	530	491
	A, %	12	11	10	10	10	10	11	11
	Z, %	50	51	52	53	54	55	55	55
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, $мкК^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3
Сталь 25Х1МФ Заготовки крепежных деталей толщиной или диаметром до 200 мм, КП 670	R_m, МПа	785	775	775	765	765	755	725	695
	$R_{p0,2}$, МПа	670	638	638	628	608	589	559	520
	A, %	16	15	14	14	14	14	14	16
	Z, %	50	51	50	50	50	50	50	50
	E, ГПа	213	211	209	206	202	199	195	191
	α, $мкК^{-1}$	–	10.5	11.1	11.6	12.1	12.5	12.9	13.3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сталь 38ХН3МФА Заготовки крепеж. деталей толщиной или диаметром до 200 мм КП 640	R_m, МПа	687	687	657	628	628	608	598	579
	$R_{p0,2}$, МПа	640	640	615	583	583	562	551	476
	A, %	15	15	15	15	15	15	15	15
	Z, %	40	40	40	40	40	40	40	40
	E, ГПа	215	212	210	207	205	202	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4
Сталь 08Х13 Листы толщиной от 4 до 50 мм	R_m, МПа	422	402	392	373	363	353	343	
	$R_{p0,2}$, МПа	275	275	275	255	245	235	235	
	A, %	23	21	20	20	20	17	15	
	Z, %	55	56	58	55	55	55	55	
	E, ГПа	217	215	213	209	206	202	198	194
	α, мкК$^{-1}$	–	10.2	10.5	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6
Сталь 08Х13 Трубы наружным диаметром от 5 до 250 мм, с толщиной стенки от 0,2 до 22 мм	R_m, МПа	373	363	353	333	323	314	314	
	$R_{p0,2}$, МПа	245	245	245	226	216	216	216	
	A, %	22	20	19	18	18	15	13	
	Z, %	43	43	44	43	43	40	38	
	E, ГПа	217	215	213	209	206	202	198	194
	α, мкК$^{-1}$	–	10.2	10.5	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6
20Х13 Заготовки крепеж. деталей КП 590	R_m, МПа	785	755	736	716	687	667	638	785
	$R_{p0,2}$, МПа	590	559	549	520	520	481	471	590
	A, %	15	16	16	15	15	14	14	15
	Z, %	45	45	45	45	45	45	45	45
	E, ГПа	220	217	215	212	210	205	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4
20Х13 Горячекатаная сталь диаметром, стороной квадрата или толщиной до 60 мм, калиброванная сталь диаметром или стороной квадрата до 70 мм	R_m, МПа	647	628	608	589	569	549	530	647
	$R_{p0,2}$, МПа	441	422	412	392	392	363	353	441
	A, %	16	15	15	14	14	13	13	16
	Z, %	55	55	55	55	55	55	55	55
	E, ГПа	220	217	215	212	210	205	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20Х13 Горячекатаная сталь диаметром, стороной квадрата или толщиной более 60 мм до 100 мм	R_m, МПа	647	628	608	589	569	549	530	647
	$R_{p0,2}$, МПа	441	422	412	392	392	363	353	441
	A, %	15	14	14	13	13	12	12	15
	Z, %	50	50	50	50	50	50	50	50
	E, ГПа	220	217	215	212	210	205	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4
20Х13 Горячекатаная сталь диаметром, стороной квадрата или толщиной более 100 мм до 150 мм	R_m, МПа	647	628	608	589	569	549	530	647
	$R_{p0,2}$, МПа	441	422	412	392	392	363	353	441
	A, %	13	12	12	11	11	11	11	13
	Z, %	45	45	45	45	45	45	45	45
	E, ГПа	220	217	215	212	210	205	200	195
	α, мкК$^{-1}$	–	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4
ХН35ВТ Заготовки крепеж. деталей толщиной до 400 мм и от 620 до 650 мм КП 395	R_m, МПа	736	716	686	676	666	657	657	647
	$R_{p0,2}$, МПа	395	395	373	363	353	353	353	353
	A, %	15	15	15	15	15	15	15	15
	Z, %	25	25	25	25	25	25	25	25
	E, ГПа	205	202	200	195	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6
Сталь 08Х18Н10Т Сталь 12Х18Н10Т Сортовой прокат и поковки из него толщиной или диаметром до 200 мм	R_m, МПа	491	480	461	436	417	397	377	353
	$R_{p0,2}$, МПа	196	191	189	186	181	176	172	167
	A, %	38	37	36	33	31	28	26	25
	Z, %	40	40	40	40	40	40	40	40
	E, ГПа	205	202	200	195	190	185	180	175
	α, мкК$^{-1}$	–	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6
	R_m, МПа	491	480	461	436	417	397	377	353

А.2 Кривые циклической прочности материалов, используемых для изготовления опорных конструкций

Кривые циклической прочности материалов, используемых для изготовления опорных конструкций, представлены на рисунках А.1 – А.14.

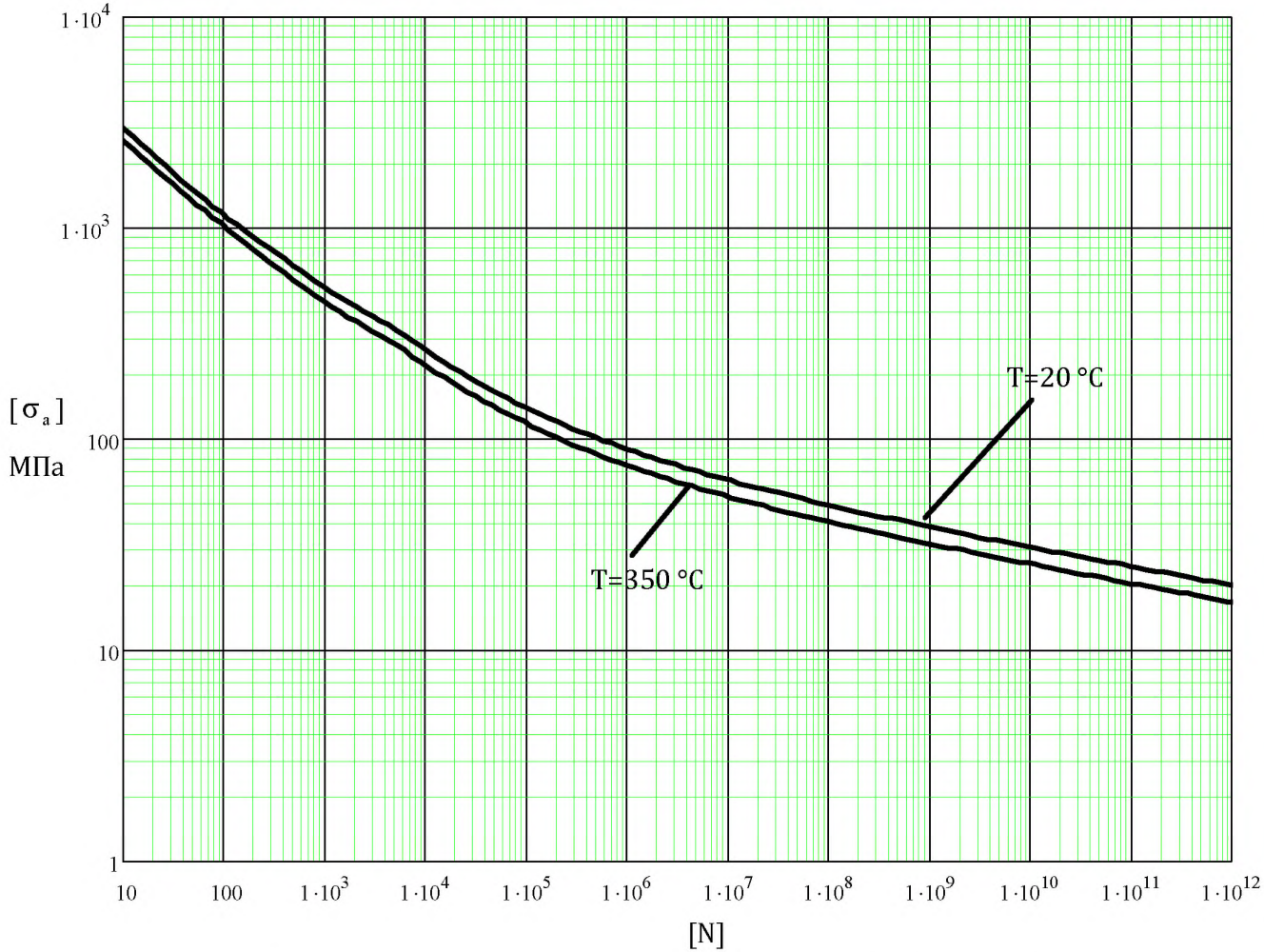


Рисунок А.1 – Кривые циклической прочности стали 22К (листы толщиной от 70 до 170 мм)

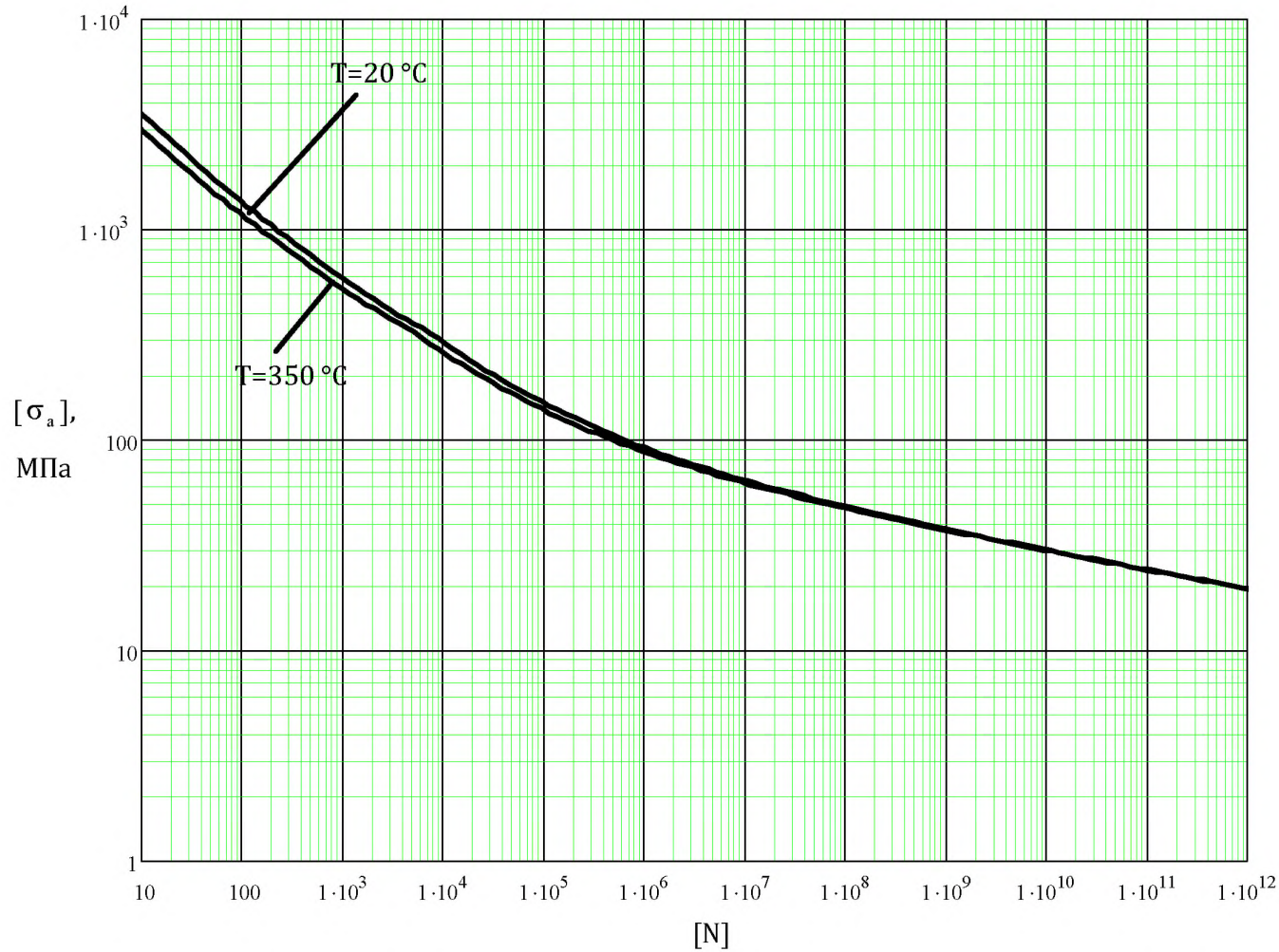


Рисунок А.2 – Кривые циклической прочности стали 09Г2С (листы толщиной от 4 до 160 мм)

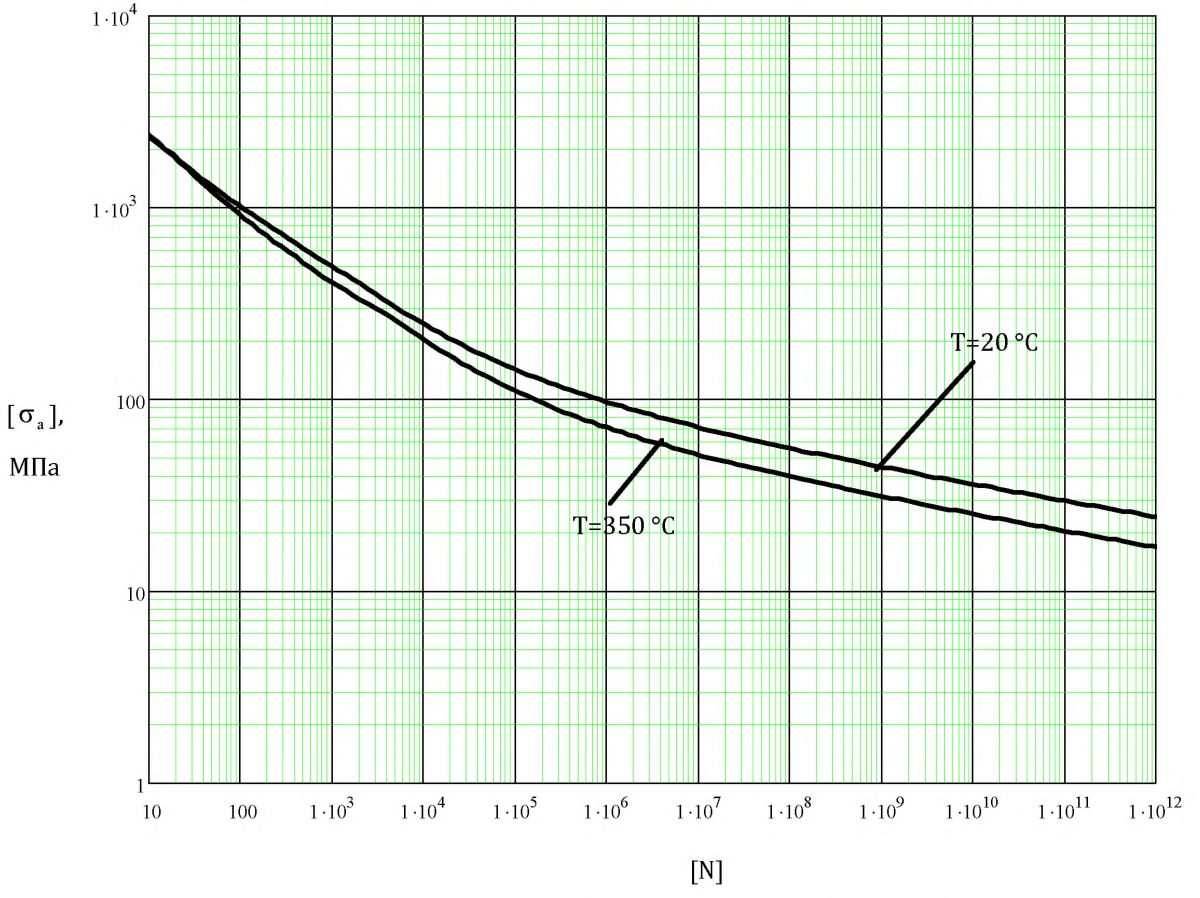


Рисунок А.3 – Кривые циклической прочности стали 35Х (заготовки крепежных деталей)

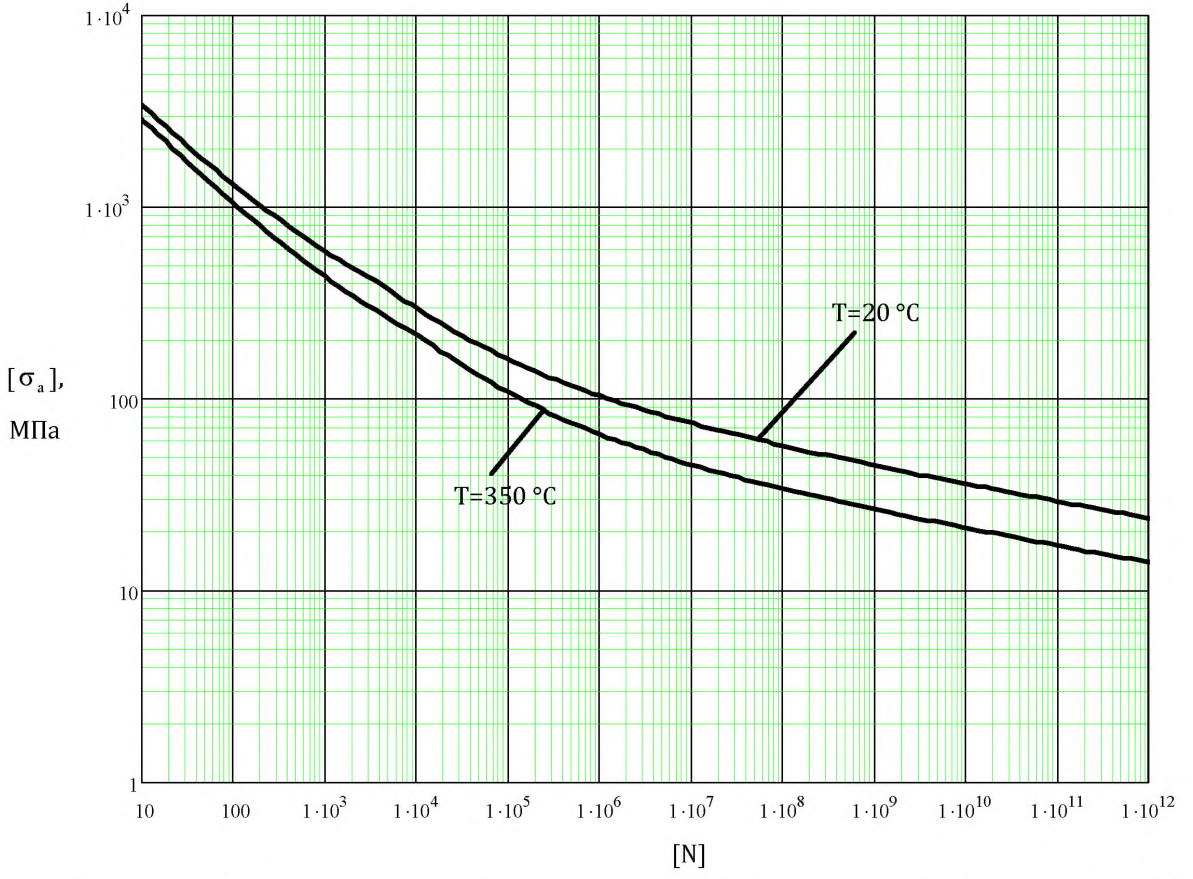


Рисунок А.4 – Кривые циклической прочности стали 38ХН3МФА (заготовки крепежных деталей)

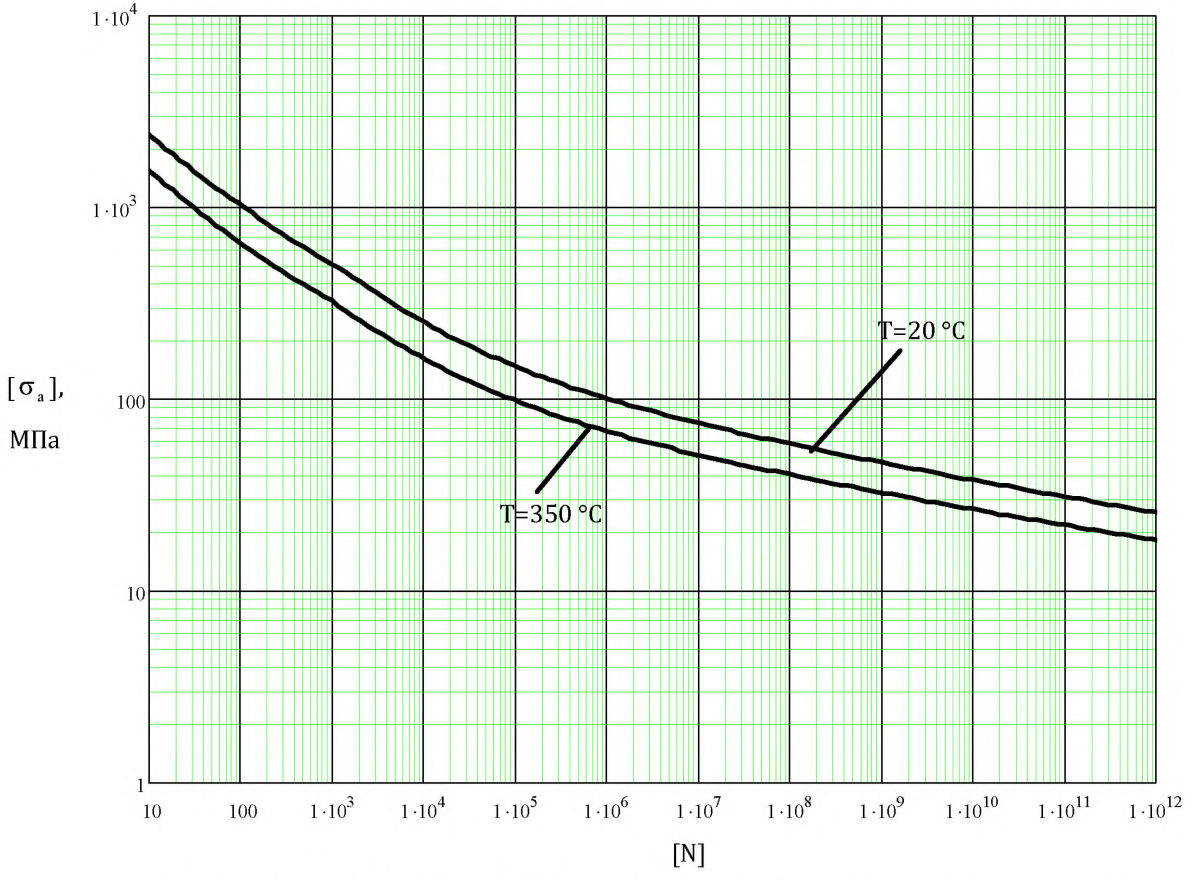


Рисунок А.5 – Кривые циклической прочности стали 45 (заготовки крепежных деталей)

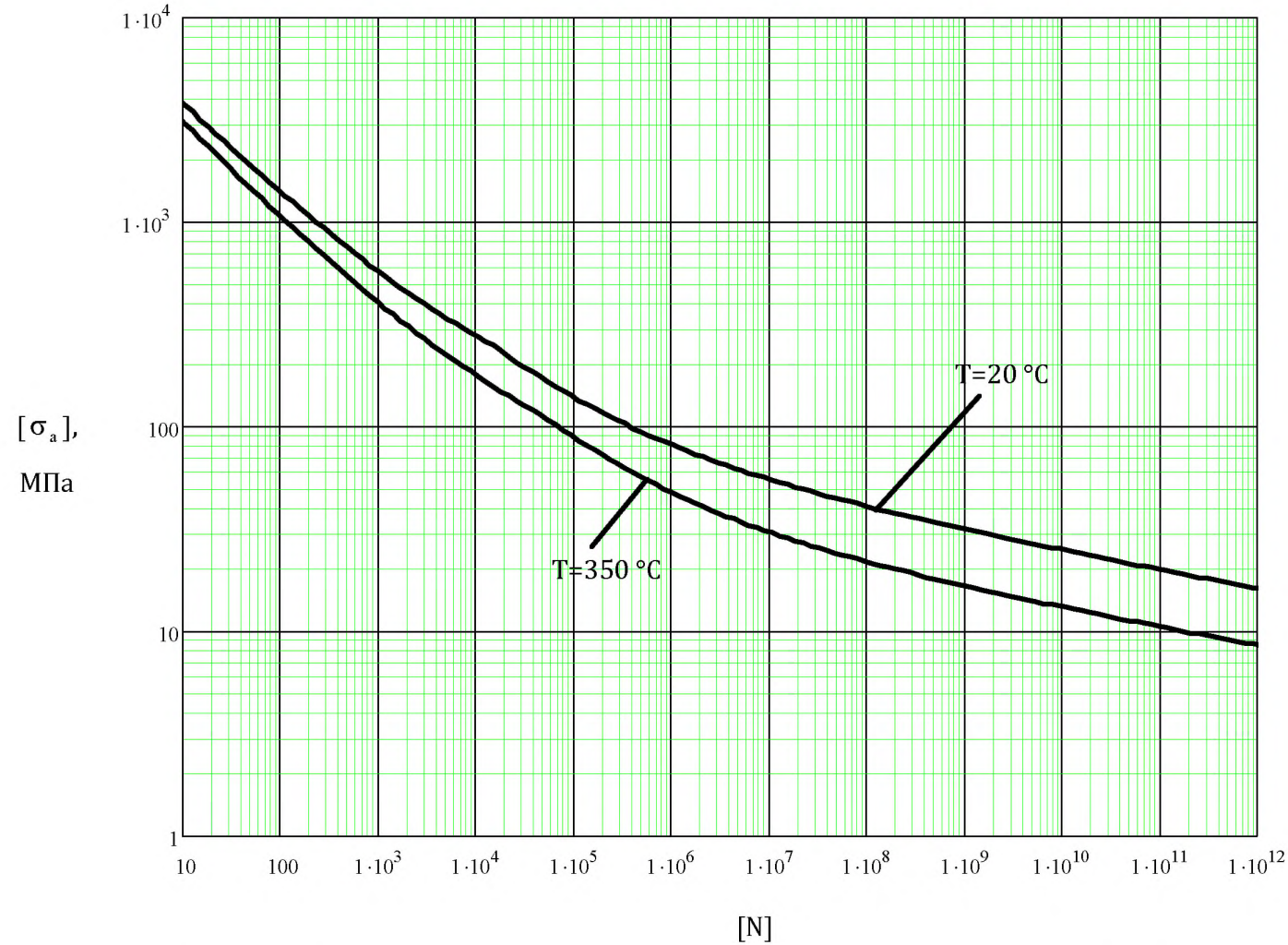


Рисунок А.6 – Кривые циклической прочности стали Ст3сп5 (листы толщиной до 20 мм)

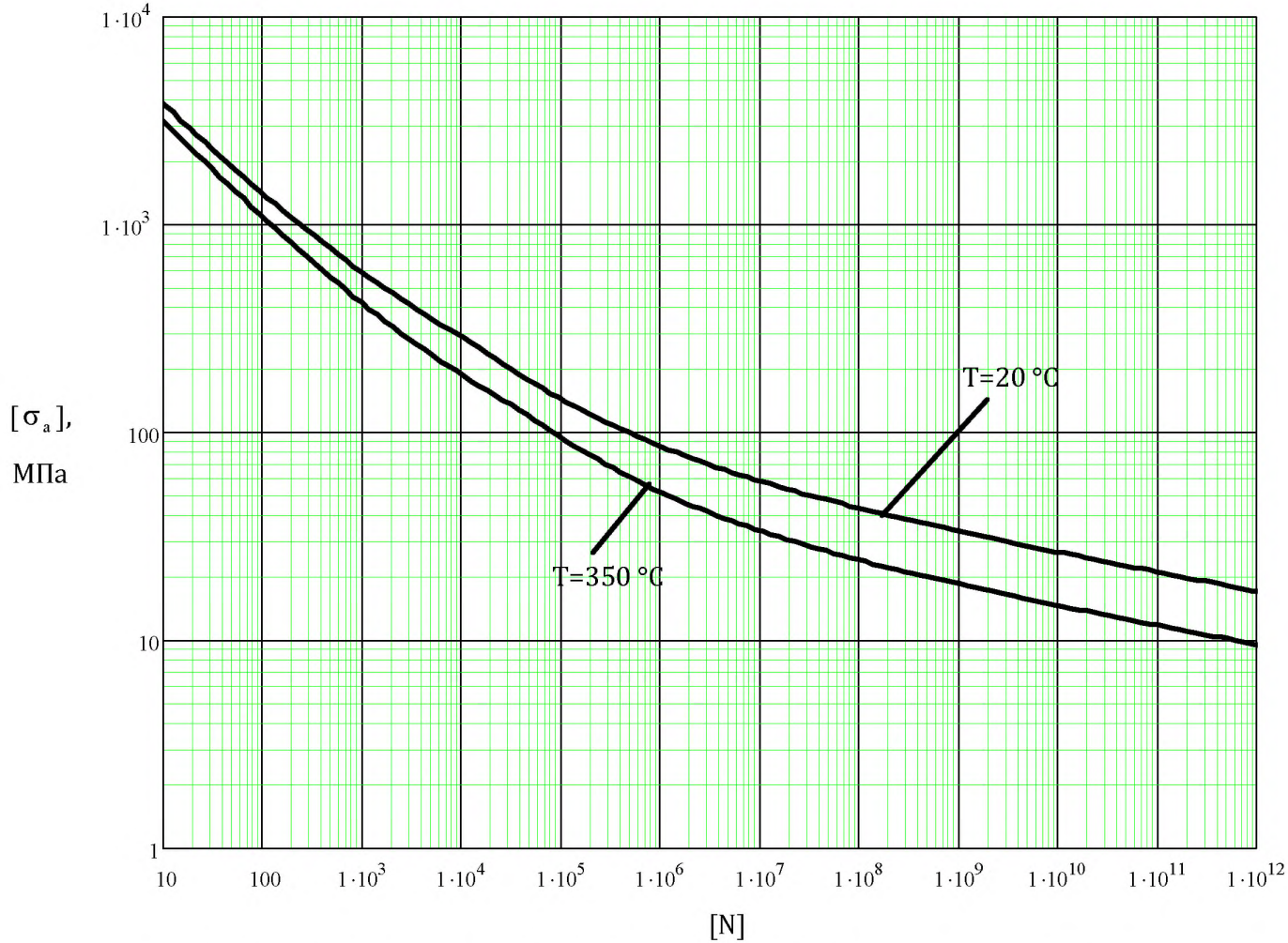


Рисунок А.7 – Кривые циклической прочности стали Ст3сп5 (листы толщиной от 20 до100 мм)

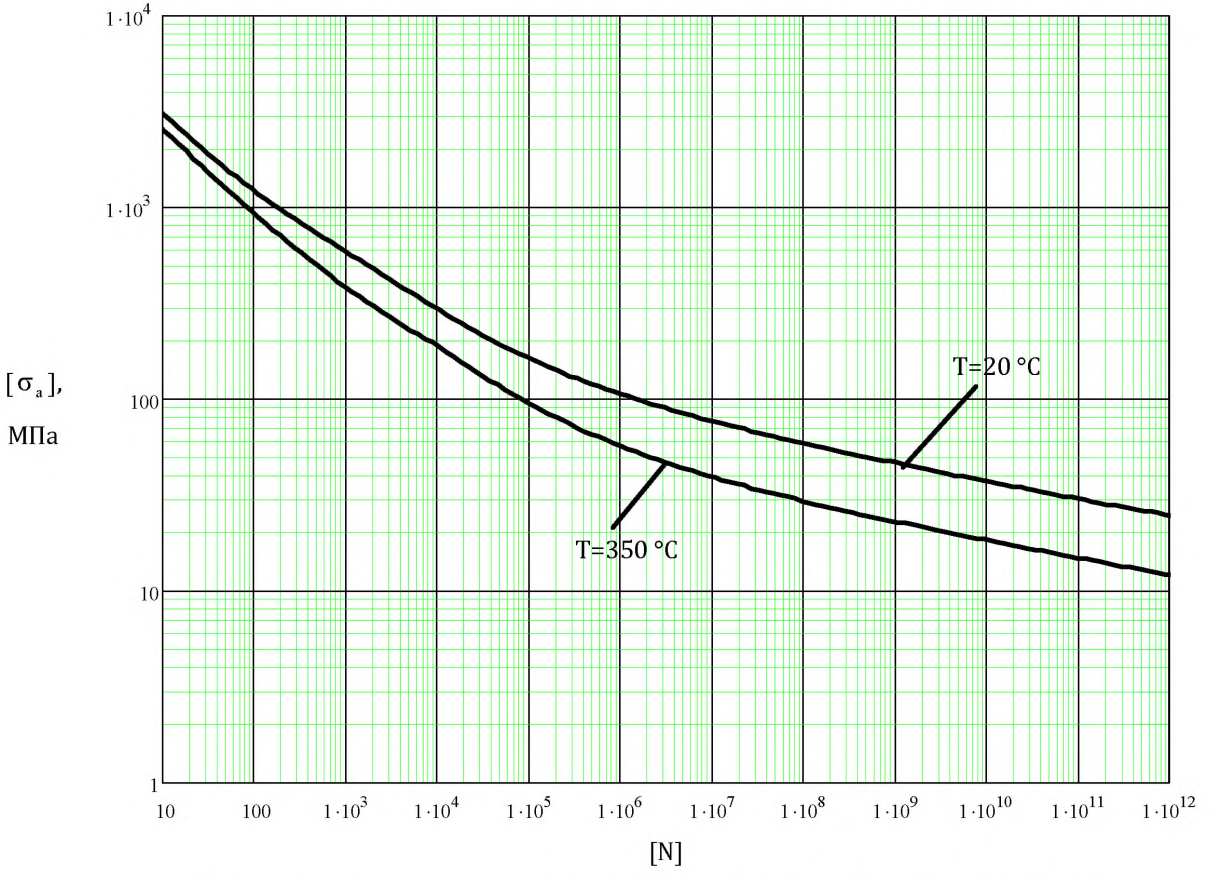


Рисунок А.8 – Кривые циклической прочности стали 08Х18Н10Т (сортовой прокат)

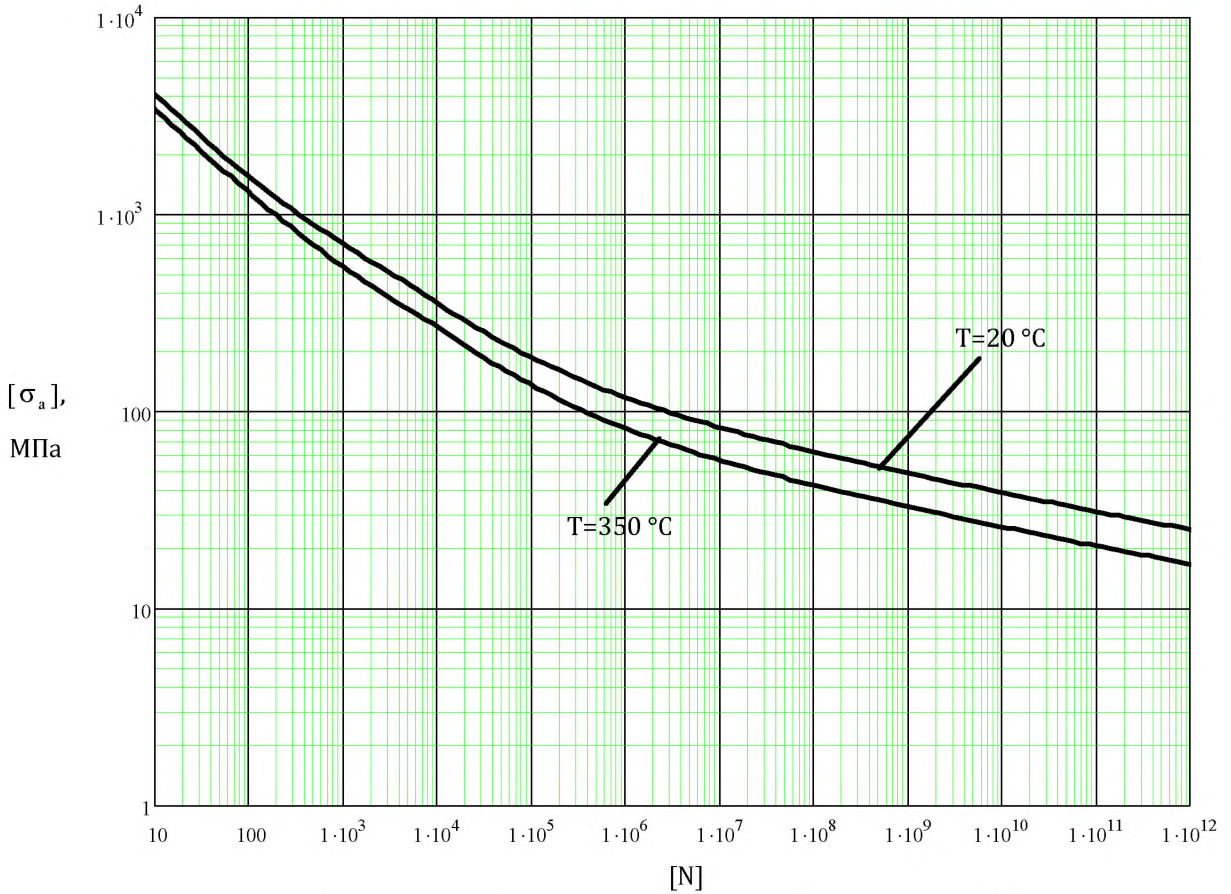


Рисунок А.9 – Кривые циклической прочности стали 08Х18Н10Т (трубы)

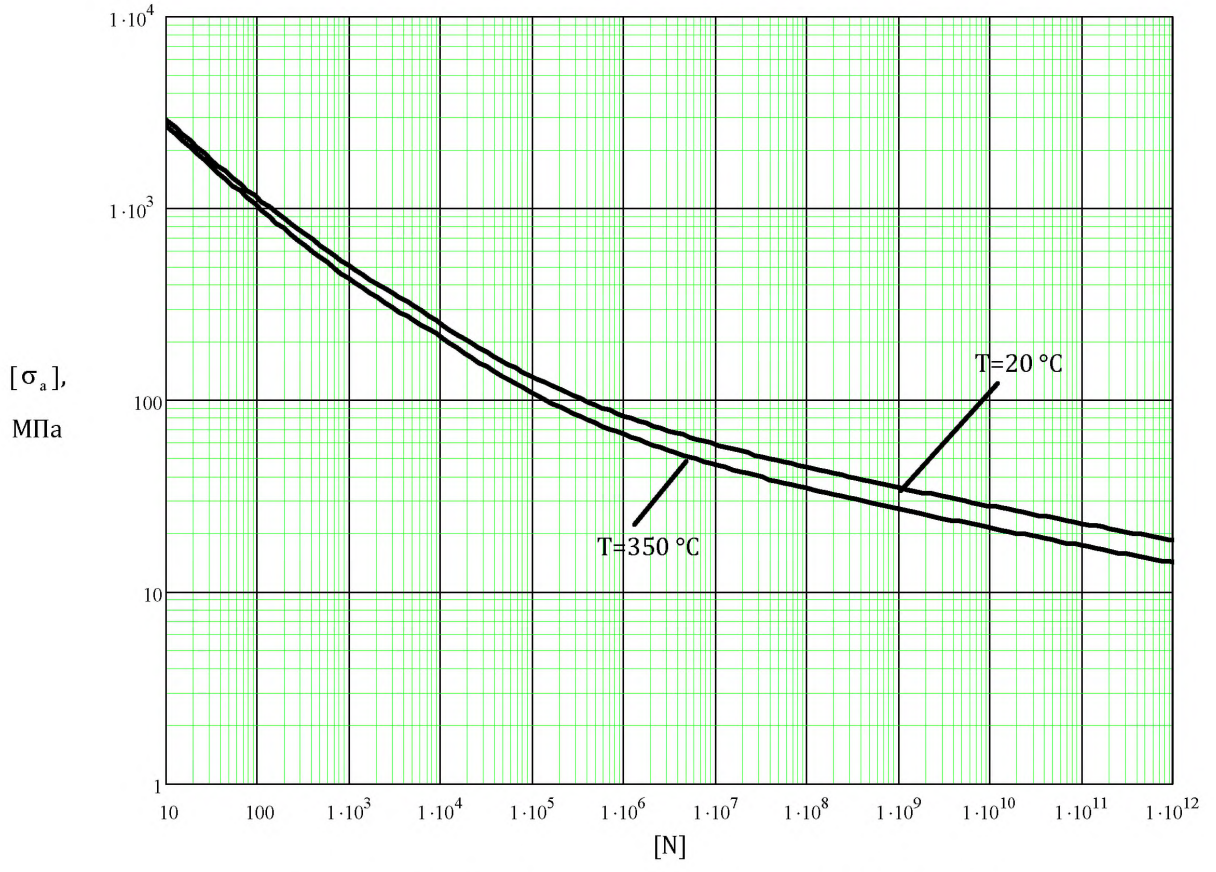


Рисунок А.10 – Кривые циклической прочности стали 20 (трубы)

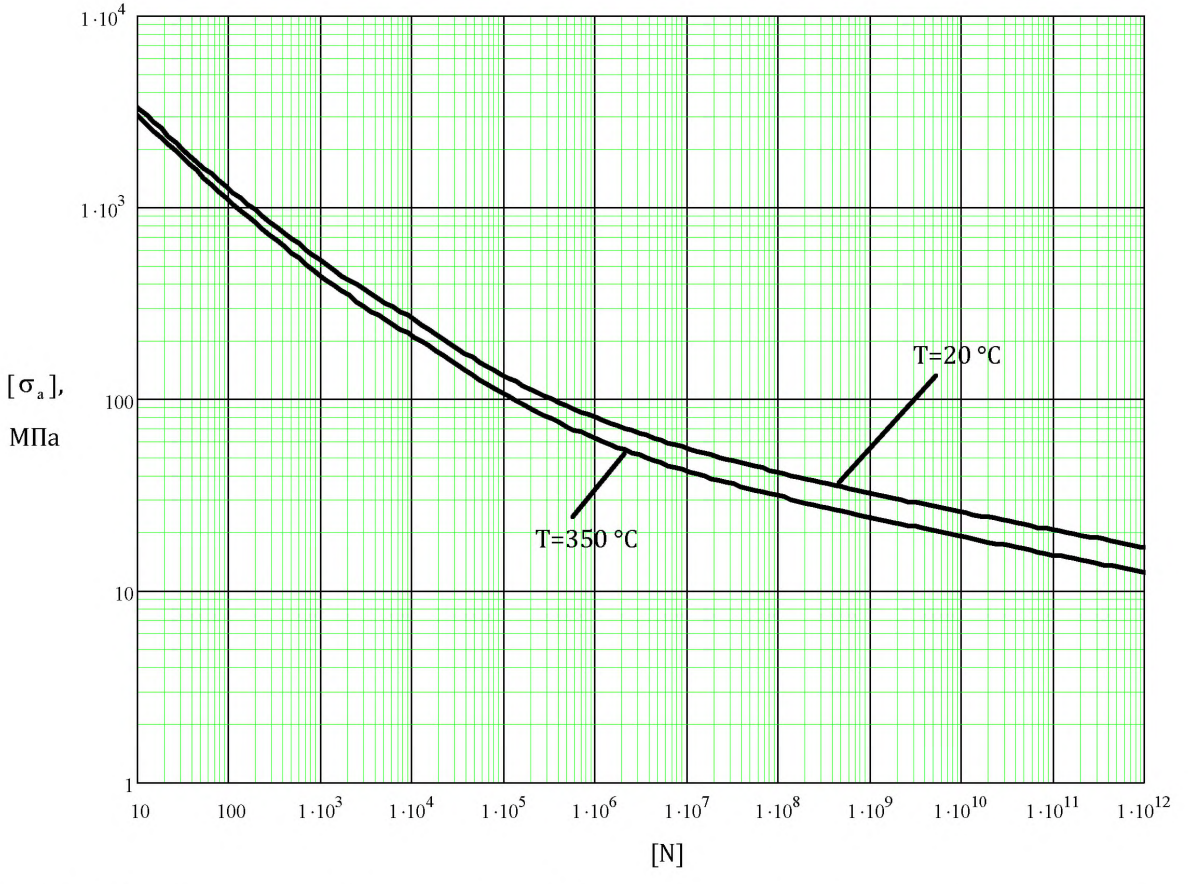


Рисунок А.11 – Кривые циклической прочности стали 20 (отожженные, высокоотпущенные листы толщиной от 4 до 80 мм)

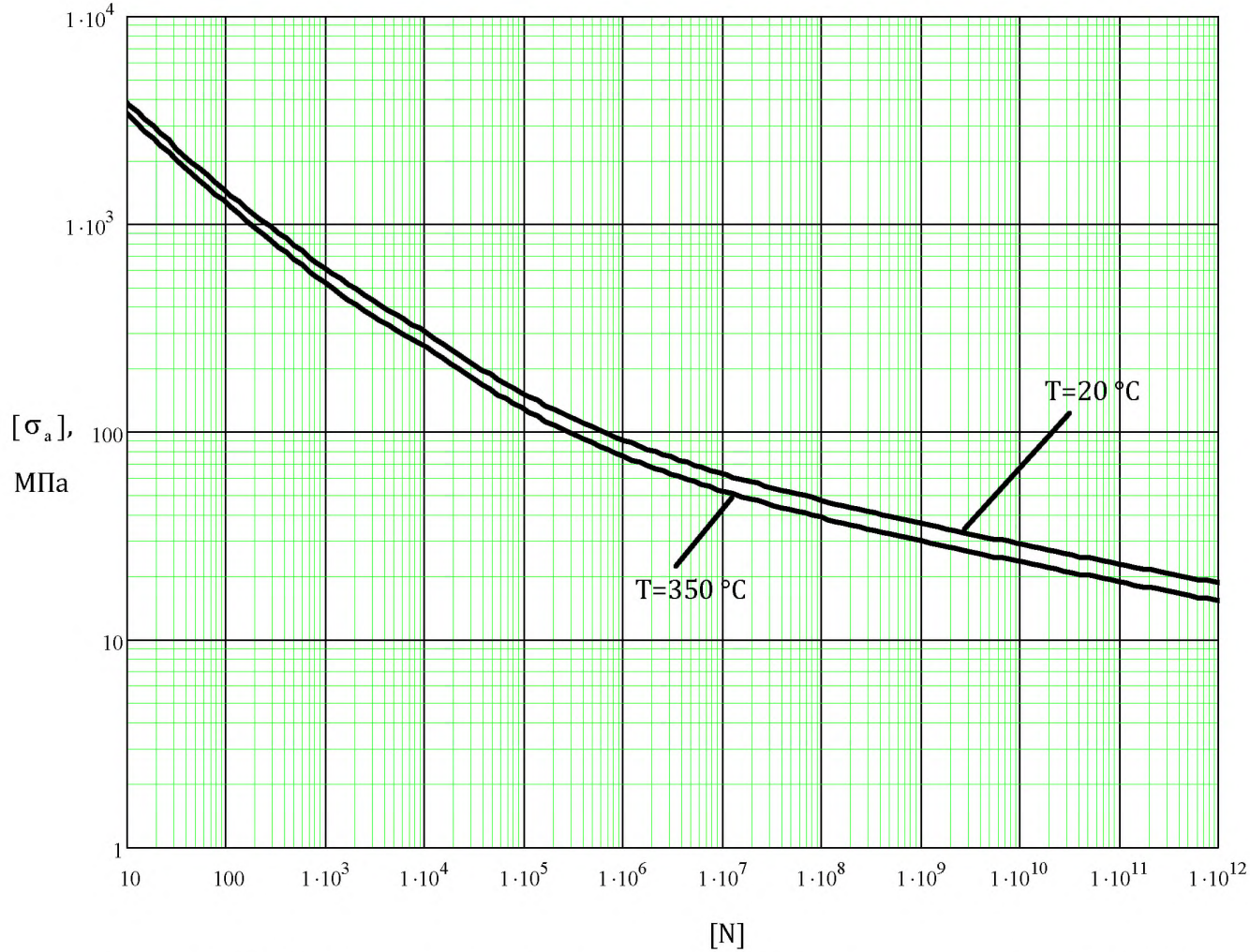


Рисунок А.12 – Кривые циклической прочности стали 20К (листы толщиной от 4 до 60 мм)

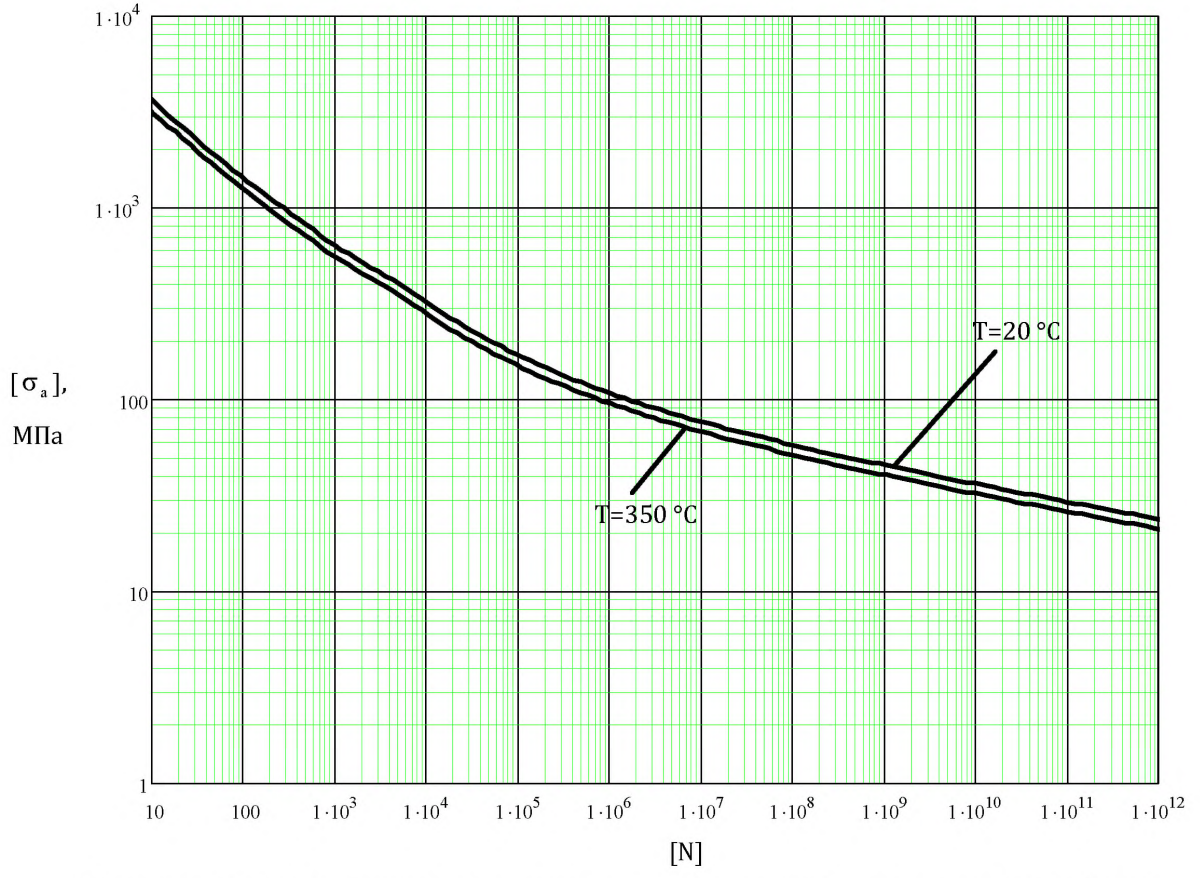


Рисунок А.13 – Кривые циклической прочности стали 35 (сортовой прокат, диаметром до 80 мм)

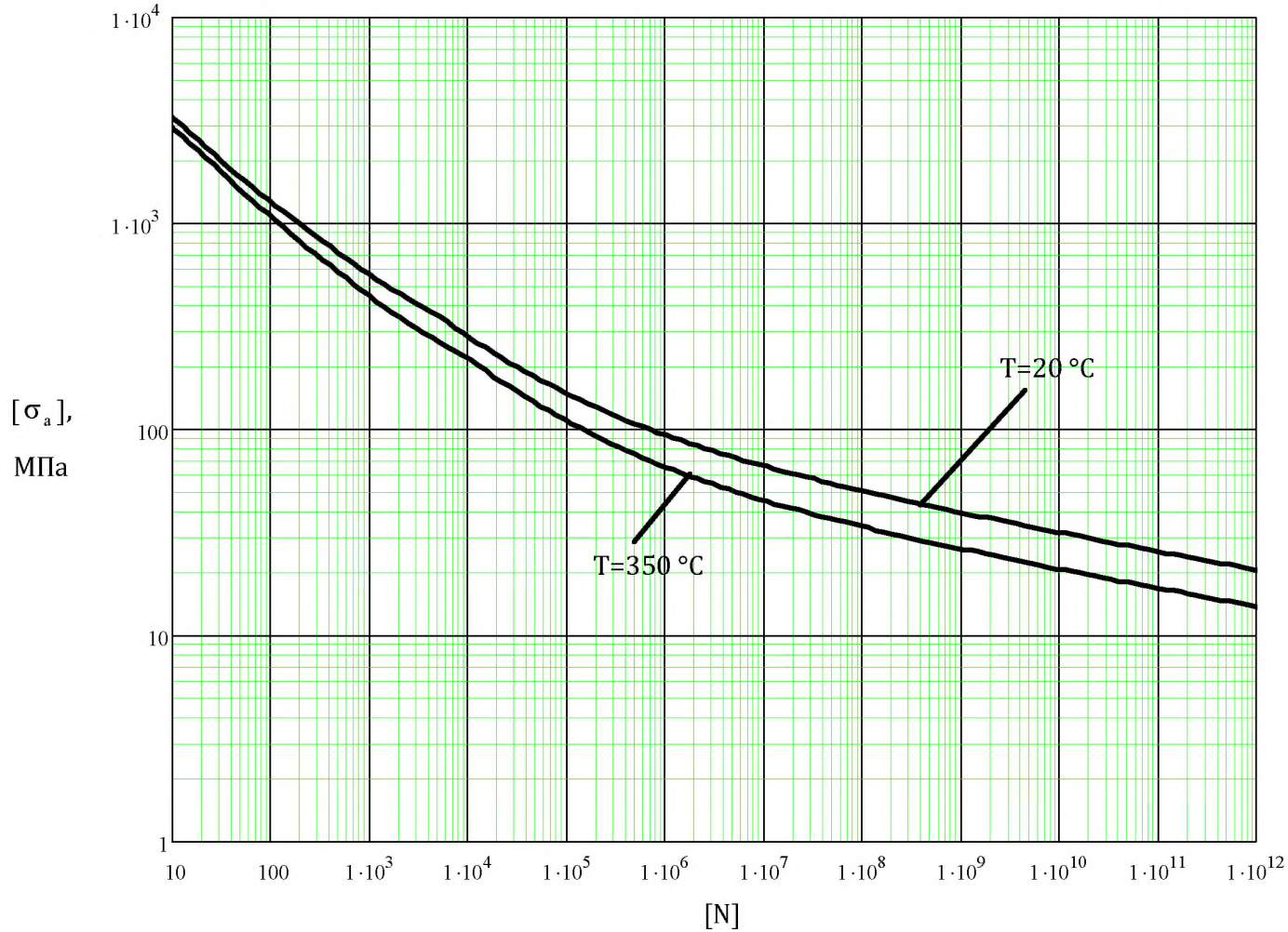


Рисунок А.14 – Кривые циклической прочности стали 16ГС (листы толщиной от 2 до 160 мм)

Приложение Б

(обязательное)

Процедура проведения экспериментального обоснования прочности

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Различают два типа экспериментального обоснования прочности опорных конструкций:

- испытание по определению напряжений;
- испытание на разрушающую нагрузку.

Б.1.2 Объектом экспериментального испытания может быть натурная деталь, конструкция или модель, выполненная из натурного или другого материала, в том числе полимерного.

Б.1.3 Применяемые материалы и технологии изготовления объекта экспериментального испытания должны обеспечить выполнение всех размеров и особенностей формы, влияющих на напряженное состояние исследуемой опорной конструкции.

Б.1.4 При исследовании отдельных деталей и частей натурных опорных конструкций или соответствующих моделей необходимо воспроизводить граничные условия (нагрузки со стороны присоединенных компонентов), которые могут быть определены на основании расчета или экспериментального исследования всей конструкции. Граничные условия могут быть воспроизведены созданием на границе соответствующих усилий или перемещений, а также использованием дополнительных компонентов, примыкающих к исследуемой детали и воздействующих на нее заданным образом.

Б.1.5 Измерения необходимо проводить в строго установленных, контролируемых и регистрируемых условиях действия внешних нагрузок.

Б.2 Испытание для определения напряжений

Б.2.1 Испытания для определения напряжений проводятся на упругих моделях, т.е. значения внешних нагрузок выбираются таким образом, чтобы напряжения в исследуемых зонах не превосходили предел пропорциональности, а также были обеспечены условия прочности модели.

В случае модели из низкомодульных материалов (например, из пластмасс), наибольшие нагрузки должны быть ограничены такими значениями, при которых не возникает искажение геометрической формы модели, влияющей на НДС.

Б.2.2 Модели и прилагаемые к ним нагрузки должны удовлетворять соответствующим условиям моделирования, обеспечивающим возможность перехода от деформаций, напряжений и перемещений в модели к деформациям, напряжениям и перемещениям в натурной конструкции.

Б.2.3 Модель должна быть выполнена с соблюдением геометрического и силового подобия натурной конструкции. Места приложения нагрузок в модели должны соответствовать местам их приложения в натуре, а значения всех прилагаемых нагрузок в модели и в натуре – пропорциональны с одним и тем же для всех нагрузок коэффициентом пропорциональности. Допускаемые отклонения геометрических размеров и внешних силовых факторов в модели и в натуре должны быть согласованы в соответствии с требованиями геометрического и силового подобия. Допускается отступление от полного подобия, не приводящее к изменению НДС в исследуемых зонах. При этом все отступления от геометрического и силового подобия должны быть обоснованы в каждом конкретном случае. Для обоснования могут привлекаться как теоретические, так и экспериментальные данные.

Б.2.4 Если натурная конструкция выполнена из материалов с различными модулями упругости, то ее упругая модель должна быть выполнена из материалов, имеющих те же соотношения модулей упругости.

Б.2.5 При наличии в модели составных контактирующих деталей, в которых могут действовать силы трения и изменяться зазоры и контактные условия, необходимо в модели реализовать соответствующие взаимодействия. При этом соединения деталей с натягом, обеспечивающим отсутствие взаимного смещения положения контактирующих поверхностей, может рассматриваться как монолитное. В зонах контакта достаточно адекватно воспроизвести лишь равнодействующие усилия, если напряжения определяются в местах, удаленных от этих зон.

Б.2.6 Напряжения определяются с помощью прямых или косвенных измерений (например, тензометрирование, поляризационно-оптическими методами и д.р.). Определенные напряжения должны быть пересчитаны по критериям подобия на натурную конструкцию для значения расчетных нагрузок.

Требования по использованию критериев подобия, метода тензометрирования и поляризационно-оптического метода приведены в ПНАЭ Г-7-002-86, Приложение 3, 5.4 – 5.6.

Б.3 Испытание на разрушающую нагрузку

Б.3.1 Испытания на разрушающую нагрузку проводятся на полномасштабной модели, изготовленной из тех же материалов, что и опорная конструкция.

Б.3.2 При испытании модель нагружается постепенно увеличивающейся нагрузкой (системой нагрузок). Процесс нагружения фиксируется следующим образом – значения нагрузки откладываются на графике по оси ординат, а перемещения выбранной точки модели откладываются по оси абсцисс.

Выбор точки контроля перемещений проводится экспериментатором на основании предварительного анализа поведения конструкции под нагрузкой.

Б.3.3 Модель доводится до разрушения либо потери несущей способности. Результаты измерений обрабатываются, как показано на рисунке Б.1.

Б.3.4 Для определения значения разрушающей нагрузки F_c полученное значение разрушающей нагрузки при испытании F_c^{exp} помножается на отношение минимального предела текучести при рабочей (расчетной) температуре и фактического предела текучести материала испытываемой опорной конструкции при температуре испытания.

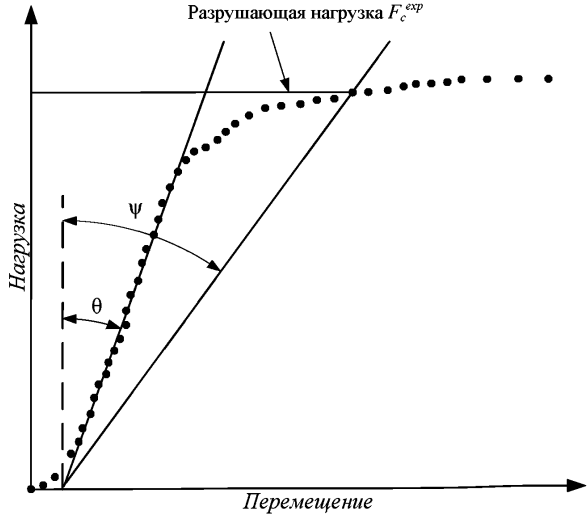


Рисунок Б.1 – Определение разрушающей нагрузки

Приложение В

(обязательное)

Положение о производственной аттестации технологии сварки

В.1 Общие положения

В.1.1 Настоящее приложение устанавливает требования к технологиям сварки, применяемым при изготовлении, ремонте, монтаже и реконструкции объектов поднадзорных Ростехнадзору, и определяет порядок проведения их аттестации, а также оформление результатов аттестации.

В.1.2 Аттестации подлежат технологии выполнения однотипных сварных соединений опорных конструкций оборудования и трубопроводов, на которые распространяются требования раздела 5.

Перечень подлежащих аттестации технологий сварки устанавливает аттестационная комиссия, создаваемая в соответствии с В.2.1.3 по согласованию с материаловедческой организацией.

В.1.3 Производственную аттестацию технологии выполнения сварных соединений проводят с целью подтверждения технических и организационных возможностей выполнения аттестуемых технологий сварки, а также проверки соответствия сварных соединений, выполненных по аттестуемой технологии в конкретных условиях производства, требованиям 8.2 и 8.3, КД (в части требований к сварке и контролю качества), ПТД и ПКД.

В.1.4 Предусмотренные ОП действующего нормативно-методического документа и ПТД производственные технологии сварки опорных конструкций элементов АЭС, применявшиеся в организации до введения в действие 8.3 и проходившие аттестацию по ранее действовавшим ПК, считаются прошедшими первичную аттестацию, если срок действия аттестации не истек.

В.2 Производственная аттестация технологии сварки

В.2.1 Порядок выполнения производственной аттестации

В.2.1.1 Производственную аттестацию технологии сварки проводит каждая организация, проводящая изготовление, монтаж, ремонт и реконструкцию опорных конструкций, с применением сварки.

В.2.1.2 Производственная аттестация проводится путем выполнения и последующего контроля неразрушающими и разрушающими методами контрольных сварных соединений.

В.2.1.3 Для проведения аттестации технологии сварки в организациях-изготовителях (в монтажных организациях) должны быть созданы аттестационные комиссии.

В состав аттестационной комиссии входят руководитель организации (его заместитель или главный инженер), главный специалист по сварке, представитель службы технического контроля. По усмотрению руководства организации в состав комиссии могут быть включены представитель конструкторской организации, представитель надзорного органа и другие компетентные лица. Состав аттестационной комиссии утверждается приказом по организации-изготовителю (монтажной организации).

В.2.1.4 Производственная аттестация технологии сварки подразделяется на первичную, периодическую и внеочередную. Производственная аттестация технологии сварки проводится для каждой группы однотипных производственных сварных соединений, выполняемых данной организацией.

В.2.1.5 Организация перед проведением производственной аттестации технологии сварки должно составить программу аттестации. Программа производственной аттестации технологии сварки должна быть подписана членами аттестационной комиссии и утверждена ее председателем.

В программе должны быть отражены следующие сведения:

- наименование организации, проводящей аттестацию;

- вид производственной аттестации (первичная, периодическая, внеочередная);

- наименование и шифр аттестуемой технологии;

- область применения аттестуемой технологии;

- характеристики каждой группы однотипных сварных соединений, подлежащих выполнению по аттестуемой технологии (способ сварки, марки основных и сварочных материалов, диапазоны диаметров и толщин, вид сварного соединения, необходимость и режимы подогрева и термической обработки и т.д.);

- перечень ПТД и ПКД, по которым выполняется сварка, контроль качества и проверка свойств контрольных сварных соединений;

- методы неразрушающих испытаний контрольных сварных соединений;

- схемы вырезки образцов из контрольных сварных соединений для механических испытаний, металлографических исследований;

- типы и число образцов для механических испытаний сварных соединений по ГОСТ 6996-66, число образцов, число и эскизы образцов для металлографических исследований, число и виды образцов для других испытаний, предусмотренных программой аттестации;

- перечень показателей характеристик сварных соединений, которые определяются при испытаниях образцов.

В.2.1.6 Программа первичной аттестации технологии сварки должна быть согласована с материаловедческой организацией.

До проведения первичной аттестации организация должна иметь ПТД на технологию выполнения сварных соединений, обеспечивающую их соответствие предъявляемым требованиям и согласованную в установленном порядке.

В.2.1.7 По результатам производственной аттестации аттестационная комиссия оформляет протокол (в случае сварки и испытания контрольных соединений).

Требования к содержанию протокола, оформляемого по результатам аттестации, приведены в настоящем приложении.

В.2.1.8 Периодическая аттестация технологии сварки выполняется каждые 36 месяцев. При периодической аттестации могут быть использованы результаты неразрушающего и разрушающего контроля, полученных при контроле однотипных производственных сварных соединений, выполненных в течение последних 6 месяцев перед проведением периодической аттестации.

В.2.1.9 Внеочередную аттестацию технологии сварки организация проводит по решению аттестационной комиссии на основании представления руководителя службы (отдела, лаборатории или др.) технического контроля организации, Ростехнадзора или заказчика в связи с ухудшением качества сварных соединений.

Программа внеочередной аттестации технологии сварки должна быть согласована с материаловедческой организацией.

В.2.1.10 При первичной и внеочередной аттестации технологии, разрешение на применение аттестуемой технологии сварки органами надзора выдается на основании заключения материаловедческой организации.

В.2.2 Требования к контрольным сварным соединениям

В.2.2.1 На каждую группу однотипных производственных сварных соединений, выполняемых по аттестуемой технологии, должно быть изготовлено контрольное сварное соединение. Контрольное соединение, выполняемое на каждую группу однотипных производственных соединений, должно быть достаточным для проведения контроля разрушающими методами, предусмотренными программой аттестации, а также для получения достоверных результатов при неразрушающем контроле.

В.2.2.2 При производственной аттестации технологии сварки контрольные сварные соединения, должны быть выполнены с полным

соблюдением технологического процесса, предусмотренного для соответствующих производственных соединений.

Конкретные формы подготовки кромок и размеры контрольных сварных соединений устанавливаются программой производственной аттестации технологии сварки.

В.2.3 Выполнение контрольных сварных соединений

В.2.3.1 Контрольные сварные соединения следует выполнять в условиях, максимально приближенных к производственным. При сварке контрольных сварных соединений на открытом воздухе должны соблюдаться требования 8.2 по защите места сварки от воздействия атмосферных осадков и ветра, а также температура окружающей среды и, соответственно, температуры дополнительного подогрева.

В.2.3.2 Контрольные сварные соединения должен выполнять сварщик, аттестованный в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003-87.

Если производственные сварные соединения по аттестуемой технологии подлежат выполнению несколькими сварщиками, то и контрольное сварное соединение должны сваривать два или несколько сварщиков.

В.2.3.3 Сварка контрольных соединений должна производиться в присутствии специалистов сварочного производства и службы технического контроля, входящих в состав аттестационной комиссии, которые должны осуществлять контроль за выполнением операций по подготовке, сборке, подогреву, сварке и термической обработке, а также за подготовкой сварных соединений и наплавок кромок к последующему контролю в соответствии с требованиями программы аттестации, ПТД и ПКД.

В.2.3.4 По окончании выполнения контрольных сварных соединений должен быть составлен акт, в котором приводятся следующие данные:

- наименование и адрес организации, выполнявшей контрольные сварные соединения;

- дата выполнения контрольных сварных соединений;

- вид производственной аттестации;

- наименование и шифр технологии сварки;

- фактические характеристики контрольных сварных соединений в соответствии с признаками однотипности, предусмотренными настоящим приложением (способ сварки, свариваемые и сварочные материалы, номинальная толщина и радиус кривизны свариваемых деталей и т.д.);

- фамилия, инициалы и номер удостоверения сварщика (сварщиков), выполнявшего (выполнявших) сварку каждого контрольного соединения.

Акт должен быть подписан специалистами, осуществлявшими контроль над выполнением сварного соединения.

В.2.3.5 Основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления контрольных сварных соединений должны отвечать требованиям, изложенным в разделе 6.

Сварочные (наплавочные) материалы, применяемые для выполнения контрольных сварных соединений и наплавок кромок, должны быть проконтролированы и подготовлены к сварке в соответствии с требованиями 8.2 и 8.3, а также ПКД и ПТД.

Для сварки контрольных сварных соединений разрешается применять только те сварочные материалы, которые предусмотрены технологией сварки.

В.2.3.6 Для выполнения контрольных сварных соединений должны применяться укомплектованные и исправные сварочные установки, источники питания и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований 8.2 и ПТД по сварке, а также контроль режимов сварки, заданных ПТД. Контрольно-измерительные приборы сварочного оборудования и установок должны пройти поверку в установленные сроки.

Оборудование и материалы, применяемые для контроля должны удовлетворять требованиям 8.3 и унифицированных методик контроля.

В.2.3.7 Сварка контрольных соединений, должна выполняться в том же положении, в котором выполняются производственные соединения. Если производственные соединения выполняются в различных пространственных положениях, то сварку контрольных соединений при аттестации технологии следует выполнять в положениях, предусмотренных аттестуемой технологией сварки, включая наиболее трудное положение, либо в наиболее трудном положении из предусмотренных аттестуемой технологии сварки.

В.2.3.8 В случае выполнения производственных соединений комбинированной сваркой этим же способом должны быть сварены и контрольные сварные соединения.

В.2.4 Контроль качества контрольных сварных соединений

В.2.4.1 Контроль качества контрольных сварных соединений выполняется неразрушающими и разрушающими методами, указанными в главе 8.3 в объеме требований к сварному соединению соответствующей категории, но не менее, чем в объеме, приведенном в таблице В.1 настоящего приложения, по всей протяженности сварного соединения.

В.2.4.2 В подлежащей контролю зоне поверхность шва и прилегающие к нему участки основного металла должны быть очищены от шлака, брызг металла и других загрязнений на ширине не менее 20 мм в обе стороны от шва. Размер контролируемой зоны в зависимости от способа сварки и толщины свариваемых деталей должен соответствовать требованиям 8.3.1.1.

В.2.4.3 Механические испытания и испытания на ударный изгиб выполняют при нормальной температуре металла (20°С) кроме случаев, специально оговоренных программой испытания.

В.2.4.4 Образцы для механических испытаний вырезают из участков сварных соединений, в которых при радиографическом или ультразвуковом контроле не были обнаружены внутренние дефекты. Из участков с

обнаруженными допустимыми несплошностями, следует изготавливать образцы (шлифы) для металлографического исследования.

Т а б л и ц а В.1 – Методы и объемы испытаний контрольных сварных соединений

Контрольное сварное соединение	Методы испытания	Объем контроля, %	Количество образцов, штук
Стыковое соединение пластин и труб	Визуальный и измерительный контроль	100	
	Радиографический или ультразвуковой контроль	100	
	Капиллярный или магнитопорошковый контроль		не менее 2
	Испытание на статическое растяжение		не менее 2
	Испытание на статический изгиб или сплющивание		не менее 3
	Испытание на ударный изгиб		не менее 2
	Металлография (макро)		
Тавровое (угловое) соединение пластин	Визуальный и измерительный контроль	100	
	Радиографический или ультразвуковой контроль	100	
	Капиллярный или магнитопорошковый контроль		2 шлифа
	Металлография (макро)		
Угловое (тавровое) соединение труб	Визуальный и измерительный контроль	100	
	Радиографический или ультразвуковой контроль	100	
	Капиллярный или магнитопорошковый контроль		2 шлифа
	Металлография (макро)		

П р и м е ч а н и я

1 Испытание на растяжение и статический изгиб проводить для стыковых сварных соединений с полным проплавлением. На угловых, нахлесточных соединениях и других соединениях с конструктивным зазором механических испытаний на статический изгиб не производить.

2 Испытания на сплющивание допускается для труб с номинальным наружным диаметром не более 108 мм.

В.2.4.5 Оценка качества контрольных сварных соединений при неразрушающем и разрушающем контроле осуществляется в соответствии с нормами, приведенными в 8.3 и ПКД, указанными в программе аттестации, но не ниже норм, установленных для сварного соединения соответствующей категории в 8.3.

Результаты контроля и испытаний контрольных соединений оформляются протоколами, актами или заключениями, которые являются в дальнейшем неотъемлемой частью протокола, оформляемого аттестационной комиссией по результатам производственной аттестации технологии сварки.

В.2.4.6 В случае, если при неразрушающем контроле в контрольном сварном соединение будут обнаружены дефекты, должно быть выполнено новое контрольное соединение.

При выявлении дефектов в повторно выполненном контрольном сварном соединении применяемая технология считается не прошедшей аттестацию.

В.2.4.7 При получении неудовлетворительных результатов разрушающего контроля по какому-либо виду испытаний допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов взамен каждого образца, показавшего неудовлетворительные результаты. В этом случае вырезку образцов для повторных испытаний следует производить из того же контрольного сварного соединения.

При неудовлетворительных результатах повторных испытаний технология считается не прошедшей аттестацию.

В.3 Требования к однотипности сварных соединений

В.3.1 Однотипными сварными соединениями следует считать группу сварных соединений, имеющих указанные ниже общие характеристики.

В.3.2 В одну группу однотипных сварных соединений могут быть объединены только сварные соединения, выполняемые одним и тем же

способом сварки или сочетанием одних и тех же способов сварки, выполняемых в одной и той же последовательности.

При этом к различным способам сварки относятся:

- ручная дуговая сварка покрытыми электродами;
- аргонодуговая сварка плавящимся электродом;
- аргонодуговая сварка вольфрамовым электродом с присадкой или без присадки;
- дуговая сварка в углекислом газе плавящимся электродом сплошного сечения;
- комбинированная дуговая сварка (выполнение одного сварного соединения с последовательным применением двух или нескольких способов дуговой сварки).

Примечания

1 Сварку в смеси аргона с гелием (в любых пропорциях) следует рассматривать как аргонодуговую сварку;

2 Сварку деталей из сталей перлитного класса в смеси аргона с углекислым газом (до 25%) или с кислородом (до 5%) допускается рассматривать как аргонодуговую сварку;

3 Сварку в смеси углекислого газа с аргоном (до 25%) допускается рассматривать как сварку в углекислом газе.

В.3.3 В одну группу однотипных сварных соединений могут быть объединены только производственные сварные соединения деталей из металла одной группы (одного сочетания групп) согласно 8.2.

Отнесение к конкретным группам марок основных материалов, не указанных в 8.2, производится по согласованию с материаловедческой организацией.

В.3.4 При соблюдении требований В.3.2 и В.3.3 настоящего приложения в одну группу однотипных сварных соединений, могут быть объединены производственные сварные соединения, имеющие следующие общие технологические характеристики:

В.3.4.1 Уровень механизации процесса сварки (ручная, механизированная, автоматическая).

В.3.4.2 Марка (сочетание марок) сварочных материалов. При этом в одну группу допускается объединять сварные соединения деталей из материала различных марок одной группы, если ОП для сварки указанных деталей разрешают применение сварочных материалов одних и тех же марок (одной или нескольких).

Если НТД предусмотрено выполнение сварных соединений с предварительной наплавкой кромок и/или заваркой корневой части шва другими сварочными материалами (по сравнению с предусмотренными для заполнения основной части разделки), то требования настоящего пункта следует относить отдельно к сварочным материалам, применяемым для указанных наплавок (заварок) и к сварочным материалам, используемым для заполнения основной части разделки (аналогичное требование предъявляется и при комбинированной сварке).

В.3.4.3 Допускается объединять в одну группу стыковые сварные соединения при номинальной толщине свариваемых деталей в пределах одного из следующих диапазонов:

- до 3 мм вкл.;
- свыше 3 до 12 мм;
- свыше 12 до 50 мм;
- свыше 50 мм.

Для угловых, тавровых, торцевых и нахлесточных сварных соединений указанные диапазоны относят к привариваемым (более тонкостенным) деталям; толщину основных (более толстостенных) деталей допускается не учитывать.

Для угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений с неполным проплавлением при расчетной высоте углового шва менее номинальной толщины привариваемой детали указанные диапазоны допускается относить к расчетной высоте угловых швов.

В.3.4.4 Допускается объединять в одну группу сварные соединения деталей с номинальным радиусом кривизны в пределах одного из следующих диапазонов:

- до 12,5 мм вкл.;
- свыше 12,5 до 50 мм;
- свыше 50 до 250 мм;
- свыше 250 мм (включая плоские детали).

При отнесении сварных соединений к указанным диапазонам номинальный радиус кривизны свариваемых деталей следует принимать:

- для стыковых сварных соединений — по наружной поверхности свариваемых деталей в месте сварки;
- для угловых и тавровых сварных соединений приварки плоских деталей — по поверхности основной детали со стороны приварки плоских деталей;
- для торцевых и нахлесточных сварных соединений, а также для других не указанных выше сварных соединений с криволинейными швами — по наружной поверхности детали с меньшим номинальным радиусом кривизны.

При переменной кривизне свариваемых деталей в зоне сварки за номинальный радиус кривизны принимают его среднее значение (полусумму максимального и минимального номинальных радиусов кривизны).

Любые сварные соединения с прямолинейными швами рассматриваются как сварные соединения плоских деталей.

В.3.4.5 С учетом вида и номинального угла разделки кромок допускается объединять в одну группу сварные соединения с одной из следующих характеристик подготовки кромок:

- без разделки кромок;
- с односторонней разделкой кромок при номинальном угле разделки не более 8°;
- с односторонней разделкой кромок при номинальном угле разделки свыше 8°;

- с двухсторонней разделкой кромок при номинальном угле разделки не более 8° хотя бы с одной стороны;

- с двухсторонней разделкой кромок при номинальном угле разделки свыше 8° с каждой стороны.

В.3.4.6 С учетом вида покрытия применяемых электродов (только при ручной дуговой сварке покрытыми электродами) допускается объединять в одну группу сварные соединения, подлежащие выполнению электродами с одним из следующих видов покрытия:

- с кислым покрытием;

- с рутиловым покрытием;

- с рутил-основным покрытием;

- с основным покрытием;

- с прочими и специальными видами покрытия.

В.3.4.7 С учетом условий заварки корня шва при выполнении сварных соединений с односторонней разделкой кромок допускается объединять в одну группу сварные соединения, корень шва которых подлежит заварке по одному из следующих вариантов:

- без подкладок;

- с подкладками (удаляемыми или остающимися) или на флюсовой подушке;

- с выборкой и подваркой корня шва.

В.3.4.8 При объединении сварных соединений в группы следует учитывать также:

- количество и вид плавящихся электродов (проволочные, ленточные) при автоматической дуговой сварке;

- необходимость применения активирующих флюсов (только при аргонодуговой сварке);

- необходимость предварительного и сопутствующего подогрева;

- применение импульсно-дугового процесса;

- необходимость и вид термической обработки (отпуск, нормализация, аустенизация и др.), а также температуру выдержки и условия охлаждения при ее проведении.

В.3.4.9 Допускается объединять одну группу сварные соединения, подлежащие только высоким отпускам, если номинальная (средняя) температура выдержки, установленная НТД для отпусков (однократных или многократных), отличается не более чем на 20°С (в пределах группы).

В.4 Области распространения аттестации

В.4.1 Аттестация технологии сварки для выполнения конкретных групп однотипных сварных соединений по согласованию с материаловедческой организацией может быть распространена на другие группы однотипных сварных соединений при условии соблюдения требований и указаний, изложенных в настоящем приложении.

В.4.2 Аттестация технологии дуговой сварки для выполнения конкретной группы однотипных сварных соединений может быть распространена на другие группы однотипных сварных соединений в следующих случаях:

В.4.2.1 Аттестация технологии сварки деталей из конкретной марки материала распространяется на все марки материалов, входящих, согласно разделу 8.2, в одну группу с материалом конкретного соединения.

В.4.2.2 Аттестацию технологии сварки деталей номинальной толщиной свыше 12 до 50 мм допускается распространить на сварку деталей номинальной толщиной свыше 3 до 12 мм.

Кроме того, аттестацию технологии сварки деталей конкретной группы однотипных соединений по согласованию с материаловедческой организацией разрешается распространять на диапазон номинальных толщин, устанавливаемый в зависимости от номинальной толщины деталей

контрольного соединения ($S_н$), выполненного при аттестации. При этом, указанный диапазон должен быть в пределах от 0,5×$S_н$ до 2,0×$S_н$.

Указанная область распространения аттестации технологии действительна при условии, что сварка всех соединений, входящих в область распространения технологии сварки, выполняется по единому техпроцессу (с предварительным и сопутствующим подогревом или без него).

В.4.2.3 Аттестацию технологии сварки в зависимости от номинального радиуса кривизны свариваемых деталей ($R_н$) допускается, по согласованию с материаловедческой организацией, распространять также на диапазон радиусов, устанавливаемый в зависимости от номинального радиуса кривизны деталей контрольного сварного соединения. При этом указанный диапазон должен быть в пределах от 0,5×$R_н$ до 2,0×$R_н$.

В.4.2.4 Аттестация технологии сварки для выполнения конкретной группы однотипных угловых сварных соединений может быть распространена на соответствующие группы однотипных тавровых и нахлесточных сварных соединений, а аттестация технологии сварки для выполнения конкретной группы тавровых сварных соединений может быть распространена на соответствующую группу нахлесточных сварных соединений.

При распространении области аттестации технологии сварки угловых и тавровых соединений деталей во внимание принимается номинальный радиус кривизны ($R_н$) и номинальная толщина ($S_н$) привариваемой детали (штуцер, труба, фланец, заглушка и т.д.).

В.4.2.5 В зависимости от вида сварного шва разрешается распространять:

а) технологию сварки односторонних стыковых швов без подкладки на одностороннюю сварку швов на подкладке (удаляемой или остающейся) или флюсовой подушке, на сварку с зачисткой и подваркой корня шва и двустороннюю сварку;

б) технологию сварки односторонних швов на подкладке (удаляемой или остающейся) или флюсовой подушке, сварку с зачисткой и подваркой корня шва на двустороннюю сварку.

В.4.2.6 Аттестация технологии аргонодуговой сварки без применения активирующих флюсов может быть распространена на технологию сварки с применением указанных флюсов.

В.4.2.7 Аттестацию технологии аргонодуговой сварки деталей номинальной толщиной свыше 3 до 12 мм с номинальным радиусом кривизны свыше 12,5 до 50 мм или свыше 50 до 250 мм разрешается распространять на заварку корневой части шва при комбинированной сварке деталей номинальным радиусом кривизны от 12,5 мм и выше.

В.4.2.8 Аттестация технологии сварки (одним способом) без подкладки, с подкладками или на флюсовой подушке может быть распространена на заварку основной части разделки при комбинированной сварке тем же способом.

В.4.2.9 Аттестация технологии сварки для выполнения конкретных групп однотипных сварных соединений может быть распространена на исправление дефектов соответствующих сварных соединений и основного металла с помощью сварки.

В.4.2.10 Распространение областей аттестации в соответствии с требованиями и указаниями настоящего раздела допускается только для конкретных групп однотипных сварных соединений, характеристики которых (за исключением предусмотренных настоящим разделом) являются однотипными с соответствующими характеристиками аттестованной группы сварных соединений.

В.5 Оформление документации по аттестации технологии сварки

В.5.1 Аттестационная комиссия организации, выполнившей производственную аттестацию технологии сварки, должна оформлять «Протокол заседания аттестационной комиссии по производственной

аттестации технологии сварки», в котором должны содержаться следующие сведения:

- наименование и адрес организации;
- сроки проведения аттестации;
- вид производственной аттестации;
- наименование и шифр технологии сварки;
- характеристики каждой группы аттестуемых однотипных сварных соединений;
- характеристики и число конкретных контрольных сварных соединений, выполненных при производственной аттестации, с указанием марки, партии, сортамента и НТД на использованные сварочные материалы);
- виды проведенного неразрушающего и разрушающего контроля;
- перечень НТД по которым выполнялись и испытывались (контролировались) контрольные сварные соединения;
- результаты контроля качества контрольных сварных соединений по каждому виду испытаний, предусмотренных программой аттестации, а также результаты повторных испытаний (в случае их проведения) с указанием соответствия результатов испытаний и контроля требованиям НТД;
- общее заключение по результатам аттестации с указанием области распространения аттестации.

Протокол подписывается председателем и членами аттестационной комиссии с указанием их фамилий и должностей и заверяется печатью организации, выполнявшей производственную аттестацию. При необходимости к протоколу прикладывается заключение материаловедческой организации.

В.5.2 Протокол на право применения используемых технологий сварки в соответствии с В.2.1.7 должен содержать следующие сведения:

- наименование и адрес организации;
- наименование и шифр технологии сварки;

- характеристику производственных сварных соединений, выполняемых по настоящей технологии (способ сварки, марки свариваемых материалов, диапазоны размеров свариваемых деталей /диаметр, толщина/, допускаемые марки сварочных материалов, виды сварных соединений, наименование и шифр ПТД по сварке);

- заключение аттестационной комиссии.

Протокол подписывается председателем и членами аттестационной комиссии с указанием их фамилий и должностей и заверяется печатью организации.

В.5.3 В случаях проведения первичной или внеочередной аттестации организация, проводящая производственную аттестацию технологии сварки, должна получать заключение материаловедческой организации, подписавшей программу аттестации, по результатам проведенной аттестации. В заключении указывается возможность применения организацией аттестованной технологии при изготовлении (монтаже, ремонте и т.д.) опорных конструкций и возможные ограничительные условия ее применения.

В.5.4 Рекомендуемые формы протоколов и удостоверений приведены в приложении Ж.

Приложение Г
(обязательное)
Требования к механическим свойствам металла шва и химическому составу

В таблицах Г.1 – Г.9 приведены требования к механическим свойствам и химическому составу металла шва.

Таблица Г.1 – Механические свойства металла шва, выполненного ручной дуговой сваркой покрытыми электродами в исходном состоянии

Марка электродов	Гарантированные значения механических свойств										Критическая температура хрупкости $T_{к0}$,°С, не выше
	Испытание при температуре 20°С						Испытание при температуре 350°С				
	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость, Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	
					KCU	KCV					
УОНИИ13/45	410	-	22	58	140	-	363	216	20	55	-20
УОНИИ13/45А	430	-	26	-	160	-	-	-	-	-	-20
УОНИИ13/55	490	-	20	-	130	-	-	-	-	-	-20
УОНИИ13/55АА	490	294	20	53	130	-	-	-	-	-	-20
ЭА-395/9	610	390	30	45	120	-	490	294	20	35	-
ЭА-400/10У	539	343	25	40	90	-	441	275	18	32	-
ЭА-400/10Т	539	343	25	40	90	-	441	275	18	32	-

Таблица Г.2 – Механические свойства металла шва, выполненного ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, после отпуска

Марка электродов	Гарантированные значения механических свойств										Критическая температура хрупкости $T_{к0}$,°С, не выше
	Испытания при температуре 20°С						Испытания при температуре 350°С				
	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение, A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость, Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	
					KCU	KCV					
УОНИИ-13/45	353	216	22	55	140	80	314	176	20	55	0
УОНИИ-13/45А	353	216	22	60	160	80	314	176	22	55	-10
УОНИИ-13/55	431	255	20	50	130	60	372	216	18	50	0
УОНИИ-13/55-АА	431	255	20	55	130	60	372	216	20	55	-10

Таблица Г.3 – Механические свойства металла шва, выполненного аргонодуговым методом, в исходном состоянии

Марки присадочной проволоки	Гарантированные значения механических свойств										Критическая температура хрупкости $T_{к0}$,°С, не выше
	Испытания при температуре 20°С						Испытания при температуре 350°С				
	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение, A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость, Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	
					KCU	KCV					
Св-08ГС, Св-08Г2С	452	255	18	50	120	-	-	-	-	-	-
Св-10Х16Н25АМ6:	610	390	30	45	120	-	490	294	20	35	-
Св-04Х19Н11М3	550	343	25	40	90	-	441	275	18	32	-

Таблица Г.4 – Механические свойства металла шва, выполненного аргонодуговым методом, после отпуска

Марки присадочной проволоки	Гарантированные значения механических свойств										Критическая температура хрупкости $T_{к0}$,°С, не выше
	Испытания при температуре 20°С						Испытания при температуре 350°С				
	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение, A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость, Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	
					KCU	KCV					
Св-08ГС, Св-08Г2С	431	245	18	55	78	49	392	225	13	50	0

Т а б л и ц а Г.5 – Механические свойства металла наплавки на кромки в исходном состоянии

Сварочные материалы		Гарантированные значения механических свойств							
		Испытание при температуре 20°С						Испытание при температуре 350°С	
Наименование и марка сварочных материалов	Марка флюса	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа
						KCU	KCV		
		Не менее							
ЭА-395/9	-	610	363	23	40	120	-	490	274
ЭА-400/10У и ЭА-400/10Т	-	539	343	25	30	90	-	441	241

Т а б л и ц а Г.6 – Механические свойства металла наплавки на кромки после отпусков (после трехкратного отпуска для наплавки на кромки)

Сварочные материалы		Гарантированные значения механических свойств							
		Испытание при температуре 20°С						Испытание при температуре 350°С	
Наименование и марка сварочных материалов	Марка флюса	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа
						KCU	KCV		
		Не менее							
ЭА-395/9*	–	588	363	13	15	40	-	494	294
ЭА-400/10У и ЭА-400/10Т*	–	539	343	18	30	40	-	431	245

Т а б л и ц а Г.7 – Механические свойства аустенитного металла шва после аустенизации

Марки сварочных материалов	Гарантированные значения механических свойств							
	Испытание при температуре 20 °С						Испытание при температуре 350°С	
	Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A, %	Относительное сужение Z, %	Ударная вязкость, Дж/см^2		Предел прочности R_m, МПа	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа
					KCU	KCV		
Электроды ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У или проволока Св-04Х19Н11М3 в среде аргона	490	245	25	35	90	-	350	155

Т а б л и ц а Г.8 – Химический состав наплавленного металла при аргонодуговой сварке

Марка применяемой сварочной проволоки	Содержание элементов, %								
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Сера	Фосфор	Медь
Св-08Г2С	≤ 0,11	0,50 -0,95	1,40-2,00	≤0,20	≤0,25	–	0,025	0,030	0,25
Св-04Х19Н11М3	≤ 0,06	≤ 0,60	0,90-2,00	17,80-20,00	9,80-12,00	1,80-3,00	0,018	0,025	–
Св-10Х16Н25АМ6	0,06-0,12	≤ 0,60	0,90-2,00	14,80-17,00	24,80-27,00	5,20-7,00	0,018	0,025	–

Т а б л и ц а Г.9 – Химический состав наплавленного металла при электродуговой сварке электродами

Марки электродов	Содержание элементов, %												
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Ниобий	Азот	Сера	Фосфор	Медь	Кобальт
УОНИИ 13/45	≤ 0,12	0,18 – 0,35	0,35–0,75	–	–	–	–	–	–	0,03	0,03	–	–
УОНИИ 13/45А	≤ 0,11	0,18 – 0,35	0,35–0,65	–	–	–	–	–	–	0,03	0,03	–	–
УОНИИ 13/45АА	≤ 0,11	0,18 – 0,50	0,35–0,80	–	–	–	–	–	–	0,015	0,012	–	–
УОНИИ 13/55	≤ 0,11	0,18 – 0,50	0,65–1,20	–	–	–	–	–	–	0,03	0,03	–	–
ЭА–395/9	≤0,12	0,35–0,70	1,20–2,80	13,50–17,00	20,00–27,00	4,50–7,00	–	–	0,08–0,20	0,018	0,03	–	–
ЭА-400/10У	≤0,10	≤0,65	1,05–3,15	16,55–19,25	8,75–12,25	1,98–3,52	0,28–0,77	–	–	0,025	0,03	–	0,05
ЭА-400/10Т	≤0,10	≤0,65	1,05–3,15	16,55–19,25	8,75–12,25	1,98–3,52	0,28–0,77	–	–	0,025	0,03	–	0,05

Приложение Д

(обязательное)

Сертификация опорных конструкций

Д.1 Общие положения

Д.1.1 Применяемые опорные конструкции элементов АЭС подвергаются оценке и подтверждению соответствия в форме добровольной сертификации по инициативе заявителя (изготовителя, продавца, исполнителя).

Д.1.2 Оценка и подтверждение соответствия (далее сертификация) опорных конструкций осуществляется для установления их соответствия требованиям нормативных документов (включая своды правил и стандарты организаций), а также техническим условиям (ТУ) или условиям договоров.

Д.1.3 При сертификации опорных конструкций используются методы оценки, позволяющие:

- провести идентификацию продукции (опорных конструкций), в том числе проверить принадлежность к заявленному типу, соответствие технической документации (по показателям назначения и основным характеристикам), происхождение и т.п.;
- полно и достоверно подтвердить соответствие опорных конструкций установленным требованиям.

Д.1.4 Сертификация опорных конструкций элементов АЭС производится в рамках системы сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения (далее – системы сертификации ОИТ) или других систем сертификации, компетенция которых признана потребителем продукции.

Д.1.5 Правила и порядок проведения сертификации опорных конструкций регулируются нормативно-правовыми актами РФ (в том числе Федеральным законом «О техническом регулировании», Федеральным

законом «Об использовании атомной энергии») и руководящими документами выбранной системы сертификации.

Д.1.6 Сертификация опорных конструкций отечественного и зарубежного производства осуществляется по одним и тем же правилам.

Д.1.7 Сертификация опорных конструкций проводится по каждому заявленному типу опорных конструкций.

Д.1.8 Участниками процедуры сертификации являются:

- заявитель;
- орган по сертификации.

К процедуре сертификации могут быть также привлечены:

- сертификационный экспертный центр (СЭЦ) – в случае проведения сертификации опорных конструкций в системе сертификации ОИТ;
- испытательная лаборатория (ИЛ).

Д.1.9 Процедура сертификации, как правило, включает:

- подачу заявки на сертификацию;
- рассмотрение заявки и принятие решения по ней, включая выбор схемы сертификации;
- отбор, идентификацию и испытания образцов опорных конструкций;
- проверку (анализ состояния) производства, если это предусмотрено схемой сертификации;
- экспертизу документов и полученных результатов испытаний и проверки производства;
- принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия;
- выдачу заявителю сертификата соответствия либо направление заявителю обоснованного отказа в выдаче сертификата;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированными опорными конструкциями (в соответствии со схемой сертификации);
- подготовку и проведение корректирующих мероприятий при нарушении соответствия опорных конструкций установленным требованиям.

Д.1.10 На основании рассмотрения документов, необходимых для выдачи сертификата соответствия, и с учетом заключения СЭЦ в случае его привлечения на тип (типы) опорных конструкций, для которых соответствие требованиям нормативных документов, ТУ, условиям договоров установлено, органом по сертификации выдается сертификат соответствия, срок действия которого устанавливается в соответствии с правилами выбранной системы сертификации.

Д.1.11 При внесении изменений в опорные конструкции или технологию их производства, которые могут повлиять на соответствие требованиям, установленным при сертификации, заявитель заранее извещает об этом орган по сертификации. Последний принимает решение о необходимости проведения процедуры сертификации заново или о проверке производства и сохранении действия выданного сертификата.

Д.2 Определение требований соответствия

Д.2.1 Категории требований

Оценка и подтверждение соответствия опорных конструкций проводятся с учетом ряда категорий требований, в общем случае касающихся:

- документации;
- маркировки;
- внешнего вида, в том числе обработки наружных поверхностей;
- размеров;
- функционирования;
- конструкционных материалов;
- прочности конструкции;
- защиты от коррозии и других неблагоприятных факторов внешней среды;

- условий проектирования и разработки конструкторской документации;
- условий изготовления;
- условий хранения и транспортирования;
- условий монтажа и регулировки;
- условий эксплуатации;
- обслуживания, ремонта и замены;
- утилизации.

Д.2.2 Требования к документации

Д.2.2.1 В состав документации, предъявляемой для оценки соответствия опорных конструкций, должны входить документы, указанные в Д.4.2.

Д.2.2.2 Документация должна быть на русском языке. В случае если исходная документация составлена на иностранном языке, она должна быть снабжена переводом на русский язык.

Д.2.2.3 По согласованию с органом по сертификации часть документов или вся документация может быть представлена в электронном виде.

Д.2.3 Требования к маркировке

Маркировка опорных конструкций должна соответствовать документации изготовителя и типовым обозначениям, приведенным в приложении П.

Д.2.4 Требования к внешнему виду

Внешний вид опорных конструкций и качество обработки наружных поверхностей, должны соответствовать документации изготовителя и положениям раздела 5.

Д.2.5 Требования к размерам

Размеры опорных конструкций, включая допустимые отклонения, должны соответствовать документации (в том числе чертежам и каталогам) изготовителя.

Д.2.6 Требования к функционированию

Д.2.6.1 Функционирование опорных конструкций должно соответствовать заявленным положениям в документации изготовителя и требованиям раздела 5.

Д.2.6.2 В зависимости от типа опорной конструкции требования к функционированию могут касаться реализуемой зависимости «сила-перемещение», динамических параметров, исключения заклинивания подвижных частей и пр.

Д.2.7 Требования к конструкционным материалам

Д.2.7.1 Марки и физико-механические свойства конструкционных материалов российского производства, применяемых в опорных конструкциях, должны соответствовать указанным в документации изготовителя, разделе 6 и приложении А.

Д.2.7.2 В опорных конструкциях допускается применение конструкционных материалов зарубежного производства. Рекомендуемые марки основных и сварочных материалов для изготовления несущих нагрузку компонентов стандартных опорных конструкций трубопроводов приведены в таблицах Д.1 – Д.5. Физико-механические свойства материала должны гарантироваться изготовителем материала.

Т а б л и ц а Д.1 – Перечень материалов (полуфабрикатов) зарубежного производства, рекомендуемых для использования при изготовлении несущих нагрузку компонентов (деталей) стандартных опорных конструкций трубопроводов

Тип материала	Марка материала		Стандарт на химический состав материала	Российский аналог по химическому составу	Стандарт на полуфабрикат	Тип детали или заготовки	Максимальная допускаемая температура применения, °С
	по EN 10027-1	по EN 10027-2					
Стали углеродистые	S235JR	1.0038	EN 10025-2	Ст3сп5	EN 10025-2	сортовой прокат	350
	S355J2	1.0577	EN 10025-2	-	EN 10025-2	сортовой прокат	350
	S355J2C	1.0577	EN 10025-2	-	EN 10025-2	сортовой прокат	350
	S355J0	1.0553	EN 10025-2	Ст 52.3	EN 10025-2	сортовой прокат	350
	P235TR1	1.0254	EN 10216-1	Ст 37.0	EN 10216-1	трубы	350
	P235GH	1.0345	EN 10216-2	-	EN 10216-2	трубы	500
	E235+N	1.0308	EN 10305-1	-	EN 10305-1	трубы	350
	P355NH	1.0565	EN 10216-3	-	EN 10216-3	трубы	350
	C35E+QT	1.1181	EN 10269	35	EN 10269	штифты	500
	C45E+QT	1.1191	EN 10269	45	EN 10269	поковки; детали соединений	350
	P250GH	1.0460	EN 10222-2	-	EN 10222-2	поковки; детали соединений	480
	S235JRC	1.0120	EN 10249-1	-	EN 10249-1	резьбовые тяги	350
	S380MC	1.0978	EN 10051	-	EN 10051	сортовой прокат	350
	E235+C	1.0308	EN 10305-1	-	EN 10305-1	трубы	350
	C15	1.0401	EN 10277-2	-	EN 10277-2	сферические шайбы	150
Стали легированные (молибденовые, хроммолибденовые, хроммолибденванадиевые)	16Mo3	1.5415	EN 10028-2	-	EN 10028-2	листы	530
	13CrMo4-5	1.7335	EN 10028-2	15ХМ	EN 10028-2	листы	570
	10CrMo9-10	1.7380	EN 10028-2	10Х2М	EN 10028-2	листы	600
	X10CrMoVNb9-1+QT	1.4903	EN 10302	-	EN 10302	болты	650
	21CrMoV5-7+QT	1.7709	EN 10269	25Х1МФ	EN 10269	крепежные изделия	550
	X12Cr13+QT	1.4006	EN 10088-3	12Х13	EN 10088-3	болты, трубы цилиндров	400
	X22CrMoV12-1	1.4923	EN 10269	-	EN 10269	крепежные изделия	600
	42CrMo4+QT	1.7225	EN 10269	38ХМ	EN 10269	гайки	500
	25CrMo4+QT	1.7218	EN 10269	20(30)ХМ	EN 10269	болты	550

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Окончание таблицы Д.1

Тип материала	Марка материала		Стандарт на химический состав материала	Российский аналог по химическому составу	Стандарт на полуфабрикат	Тип детали или заготовки	Максимальная допускаемая температура применения, °С
	по EN 10027-1	по EN 10027-2					
Стали кремниймарганцевистые	FDSiCr	-	EN 10270-2	-	EN 10270-2	заготовки для пружин	150
	SH-phd	-	EN 10270-1	-	EN 10270-1	заготовки для пружин	150
	51CrV4	1.8159	EN 10089	50ХГФА	EN 10089	заготовки для пружин	150
Стали аустенитного класса	X5CrNi18-10	1.4301	DIN 17457	08Х18Н10	DIN 17457	трубы, стержни	530
	X3CrNiMo17-13-3	1.4436	EN 10216-5	08Х17Н15М3Т	EN 10216-5	трубы, стержни	350
	X10CrNi18-8	1.4310	EN 10270	07Х16Н6	EN 10270	заготовки для пружин	200
	X3CrNiMo13-4+QT780	1.4313		08Х12Н124ГСМЛ		плунжер камеры	350
	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	EN 10088	05(06,08)Х17Н13М2Т	EN 10088	стержни	550
	X6CrNiTi18-10	1.4541	EN 10088	05(06,08)Х17Н13М2Т	EN 10088	стержни	550
	X8CrNiTi18-10	1.4878	EN 10095	08(12)Х18Н10Т	EN 10095	термостойкие плиты, болты	800
	X10NiCrAlTi32-21	1.4876	EN 10095	ХН32Т	EN 10095	термостойкие плиты, болты	900
	X2CrNi19-11	1.4306	DIN 17457	00(03,04)Х18Н10	DIN 17457	трубы	350
	X46Cr13	1.4034	EN 10088	-	EN 10088	штифты	150
Медные сплавы	CuAl10Fe5Ni5-C		EN 1982		EN 1982	стержни	150
	GZ-CuAl10Ni		EN 1982		EN 1982	стержни	150
	CuZn39Pb2	2.0380				стержни	180
	CuZn39Pb3	2.0401.10	EN 12163-EN 12167		EN 12163-EN 12167	стержни	180
Специальные стали	100Cr6	1.3505		ШХ15	1.3505	детали подшипников	300
	EN-GJMW-450-7					отливки	150
	11SMnPb30	1.0718	EN 10087	АС14	1.0718	сферические шайбы	150
	GX4CrNi13-4+QT	1.4317	EN 10213-2	-	EN 10213-2	отливки	350

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Таблица Д.2 – Перечень материалов (полуфабрикатов) стандарта ASME BPVC II A, рекомендуемых для использования при изготовлении несущих нагрузку компонентов (деталей) стандартных опорных конструкций трубопроводов

Марка материала	Российский аналог по химическому составу	Тип детали или заготовки	Максимальная допускаемая температура применения, °С
SA193B7	–	болты	540
SA194Gr2H	–	гайки	425
SA487Gr.4Cl.B	–	отливки	350

Таблица Д.3 – Сварочные материалы зарубежного производства, применяемые для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей перлитного класса зарубежного производства

Марки сталей свариваемых деталей по EN 10027-1	Марки применяемых сварочных материалов		Допустимая температура эксплуатации сварных соединений
	Электроды	Проволока	
S235JR, S355J2	–		До 350°С
13CrMo4-5	–	G CrMo1 Si (1.7339)	До 560°С
10CrMo9-10	–	G CrMo2 Si (1.7384)	До 600°С
16 Mo3, S355J2	–	G MoSi (1.5424)	До 350°С
X10CrMoVNb9-1+QT	E CrMo91 B 4 2 P5	газозащитная порошковая AWS A5.29; E100TG-GM	До 650°С

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Т а б л и ц а Д.4 – Сварочные материалы зарубежного производства, применяемые для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей аустенитного класса зарубежного производства

Марки сталей свариваемых деталей по EN 10027-1	Марки применяемых сварочных материалов (проволоки) для сварки в среде защитных газов	Допустимая температура эксплуатации сварных соединений
X5CrNi18-10	G 19 9 NbSi (1.4551)	До 530°С

Т а б л и ц а Д.5 – Сварочные материалы зарубежного производства, применяемые для выполнения сварных соединений деталей (сборочных единиц, изделий) из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса зарубежного производства

Марки сталей свариваемых деталей по EN 10027-1	Марки применяемых сварочных материалов (проволоки)
X5CrNi18-10 / S235JR, S355J2	G 18 8 Mn (1.4370)

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

Д.2.8 Требования к прочности конструкции

Д.2.8.1 Прочность опорных конструкций при ее расчетном подтверждении должна соответствовать требованиям раздела 7, включая требования по предельной нагрузке пластического течения и критической нагрузке потери устойчивости.

Д.2.8.2 Критерием соответствия опорных конструкций требованиям прочности в случае ее экспериментального подтверждения является сопротивление квазистатическим нагрузкам, определяемым с учетом коэффициентов запаса, приведенных в таблице Д.6.

Таблица Д.6 – Коэффициенты запаса для определения допускаемых нагрузок на опорные конструкции при экспериментальном подтверждении прочности

Тип опорной конструкции	Предельная разрушающая нагрузка, P_U	Предельная нагрузка пластического течения, P_L	Критическая нагрузка потери устойчивости, P_K
Линейная опора	$2{,}0\times K_2$	$1{,}5\times K_3$	2,5
Пластинчатая опора	$2{,}6\times K_2$	$1{,}5\times K_3$	2,5
Динамический стопор с литым корпусом	$2{,}6\times K_2$	$2{,}0\times K_3$	2,5

Примечание

$$K_2 = \frac{R_m\,(\textit{фактическое значение при температуре испытаний})}{R_m^T}$$

$$K_3 = \frac{R_{p0,2}\,(\textit{фактическое значение при температуре испытаний})}{R_{p0,2}^T}$$

Если значение R_m^T не известно, оно может быть определено по формуле: $R_m^T = R_m^{RT}\,\dfrac{R_{p0,2}^T}{R_{p0,2}^{RT}}$

Д.2.8.3 Для опорных конструкций, предназначенных выдерживать исключительно динамические (вибрационные) нагрузки, могут дополнительно устанавливаться требования циклической прочности.

Д.2.9 Требования по защите от коррозии и других неблагоприятных факторов внешней среды

Д.2.9.1 В зависимости от типа и условий эксплуатации опорных конструкций, устанавливаются требования по защите их от коррозии и других неблагоприятных факторов внешней среды: повышенной температуры, радиационного излучения, загрязнения поверхностей подвижных соединений и пр.

Д.2.9.2 Эти требования должны соответствовать положениям, приведенным в документации изготовителя и разделе 5.

Д.2.10 Требования к условиям проектирования и разработки конструкторской документации

Д.2.10.1 В зависимости от типа и применения опорных конструкций, могут устанавливаться требования к условиям их проектирования и разработки конструкторской документации.

Д.2.10.2 Цель установления таких требований состоит в обеспечении надлежащего качества опорных конструкций на этапе проектирования, с учетом степени влияния опорных конструкций на безопасность объектов использования атомной энергии, на которых они применяются, особых условий эксплуатации, повышенного срока службы и т.д.

Д.2.10.3 Требования к условиям проектирования и разработки конструкторской документации могут включать требования к методам и технологиям проектно-конструкторских и расчетных работ, применяемому программному обеспечению, квалификации персонала, качеству конструкторской документации и пр.

Д.2.10.4 Условия проектирования и разработки конструкторской документации должны соответствовать положениям, заявленным в документации изготовителя опорных конструкций, и действующей у него системе менеджмента качества.

Д.2.11 Требования к условиям изготовления

Д.2.11.1 В случае необходимости могут устанавливаться требования к условиям изготовления опорных конструкций.

Д.2.11.2 Цель установки этих требований заключается в обеспечении надлежащего качества опорных конструкций на этапе изготовления.

Д.2.11.3 В состав требований к условиям изготовления могут входить требования к производственным помещениям, станочному оборудованию, технологической документации, применяемым технологическим процессам, материалам и полуфабрикатам, действующей системе качества, персоналу и т.п.

Д.2.11.4 Условия изготовления опорных конструкций должны соответствовать положениям, заявленным в документации изготовителя, действующей у него системе менеджмента качества и требованиям раздела 8.

Д.2.12 Требования к условиям хранения и транспортирования

Д.2.12.1 В случае необходимости могут устанавливаться требования к условиям хранения и транспортирования опорных конструкций.

Д.2.12.2 Условия хранения и транспортирования должны соответствовать положениям, заявленным в документации изготовителя и положениям ГОСТ 15150-69.

Д.2.13 Требования к процедурам монтажа и регулировки

Д.2.13.1 В зависимости от типа опорных конструкций могут устанавливаться требования к процедурам их монтажа и регулировки.

Д.2.13.2 Процедуры монтажа и регулировки должны соответствовать положениям, указанным в документации изготовителя, и действующей у него системе менеджмента качества.

Д.2.14 Требования к условиям эксплуатации

Д.2.14.1 В зависимости от типа опорных конструкций могут устанавливаться требования к условиям их эксплуатации.

Д.2.14.2 В состав требований к условиям эксплуатации могут входить, например, требования к размещению опорных конструкций определенного типа только внутри помещений, температуре окружающей среды, уровню запыленности, защите от атмосферных осадков и т.п.

Д.2.14.3 Условия эксплуатации должны соответствовать указанным в документации изготовителя и положениям ГОСТ 15150-69.

Д.2.15 Требования по обслуживанию, ремонту и замене

Требования по обслуживанию опорных конструкций, включая эксплуатационный контроль, их ремонту и замене устанавливаются в зависимости от типа опорных конструкций. Они должны соответствовать положениям, приведенным в документации изготовителя и требованиям раздела 10.

Д.2.16 Требования по утилизации

В зависимости от типа опорных конструкций могут устанавливаться требования по их утилизации. Они должны соответствовать положениям, приведенным в документации изготовителя и требованиям раздела 12.

Д.3 Выбор схемы сертификации

Д.3.1 Схемы сертификации

Д.3.1.1 Сертификация опорных конструкций выполняется в соответствии с выбранной схемой сертификации. Схему сертификации определяет заявитель с согласия органа по сертификации.

Д.3.1.2 В схему сертификации входят одна или несколько операций, результаты которых являются доказательством подтверждения соответствия опорных конструкций установленным требованиям. К таким операциям относятся:

а) испытание;

б) проверка (анализ состояния) производства;

в) сертификация системы менеджмента качества;

г) инспекционный контроль.

Д.3.1.3 Сертификационные испытания проводятся в ИЛ; результаты сертификационных испытаний оформляются протоколом.

Д.3.1.4 Анализ состояния производства проводится органом по сертификации у изготовителя опорных конструкций и включает проверки применительно к тем показателям продукции, которые должны быть подтверждены сертификатом. Результаты анализа состояния производства оформляются актом.

Д.3.1.5 Сертификацию системы менеджмента качества проводит орган по сертификации систем менеджмента качества. При положительных результатах сертификации орган по сертификации выдает сертификат на систему менеджмента качества.

Д.3.1.6 Инспекционный контроль сертифицированной продукции осуществляет орган по сертификации в течение всего срока действия сертификата в форме периодических и, при необходимости, внеплановых проверок. Результаты инспекционного контроля оформляют актом.

По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата в случае несоответствия продукции требованиям нормативных документов, указанных в сертификате.

Д.3.1.7 Завершающей операцией в схеме сертификации является выдача заявителю сертификата соответствия.

Д.3.2 Рекомендации по выбору

Д.3.2.1 При выборе схемы сертификации следует учитывать особенности производства, испытаний и поставки опорных конструкций, требуемый уровень доказательности соответствия, возможные затраты заявителя.

Д.3.2.2 В зависимости от характеристик совокупности опорных конструкций, на которую необходимо распространить сертификат, сертификационные испытания осуществляются в форме испытаний типа, испытаний партии или испытаний единицы продукции.

Испытания типа применяют, когда результаты испытаний образцов опорных конструкций можно распространить на всю совокупность опорных конструкций, выпускаемых за время действия сертификата.

Испытания партии применяют в случае выдачи сертификата на эту партию; их осуществляют в виде испытаний выборки из партии.

Испытания единицы продукции проводят для выдачи сертификата только на эту единицу продукции.

Д.3.2.3 При ограниченном, заранее оговоренном объеме поставки опорных конструкций в течение короткого промежутка времени отдельными партиями по мере их серийного производства (для импортной продукции – при краткосрочных контрактах; для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска), рекомендуется применять схему сертификации, включающую только испытания типа.

Если производство или поставка опорных конструкций носят разовый характер (партия, единичные изделия), рекомендуется применять схемы, предусматривающие испытания партии или каждой единицы продукции.

Д.3.2.4 Если у органа по сертификации нет информации о возможности изготовителя опорных конструкций обеспечить стабильность их характеристик, подтвержденной испытаниями, рекомендуется использовать схемы сертификации, предусматривающие, наряду с другими способами оценки соответствия, проверку производства в виде анализа его состояния.

Д.3.2.5 Для импортной продукции, при долгосрочных контрактах или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партий, завезенных в Российскую Федерацию, рекомендуется применять схему сертификации, включающую, кроме испытаний типа, анализ состояния производства.

Д.3.2.6 Схемы сертификации продукции с использованием сертификации системы менеджмента качества (производства) рекомендуется применять в тех случаях, когда:

- реальный объем выборки для проведения испытаний является недостаточным для объективной оценки соответствия опорных конструкций;
- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;
- установлены повышенные требования к стабильности характеристик опорных конструкций;
- опорные конструкции характеризуются частой сменой модификаций;
- испытания опорных конструкций могут быть проведены только после их монтажа у потребителя.

Д.3.2.7 Для опорных конструкций, стабильность серийного производства которых не вызывает сомнения, предпочтительна схема сертификации, включающая, кроме испытаний типа, инспекционный контроль.

Д.4 Процедура проведения сертификационных испытаний

Д.4.1 Общие требования

Д.4.1.1 Сертификация опорных конструкций в общем случае включает теоретическую проверку соответствия и, если требуется, экспериментальную проверку, которая осуществляется путем сертификационных испытаний.

Д.4.1.2 Сертификационные испытания проводятся в ИЛ, аккредитованных на проведение соответствующих типов испытаний. При отсутствии ИЛ, аккредитованных на компетентность и независимость, или

значительной их удаленности допускается проводить испытания в ИЛ, аккредитованных только на компетентность, под контролем представителя органа по сертификации. Протокол испытаний в этом случае подписывают уполномоченные специалисты ИЛ и представитель органа по сертификации.

Д.4.1.3 Испытания проводятся на образцах, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть такими же, как у продукции, поставляемой потребителю (заказчику).

Д.4.1.4 При проведении сертификационных испытаний должно использоваться такое испытательное и измерительное оборудование, которое в состоянии продемонстрировать, что испытуемый тип опорных конструкций соответствует установленным требованиям.

Д.4.1.5 Заявитель может представить в орган по сертификации протоколы испытаний, проведенных при разработке и постановке продукции на производство, или документы об испытаниях, выполненных в ИЛ, аккредитованных или признанных в системе сертификации. После проверки представленных документов, в том числе соответствия содержащихся в них результатов требованиям настоящего СТО, сроков действия, внесенных изменений в конструкцию, материалы, технологию, орган по сертификации может принять решение о сокращении объема испытаний, проведении недостающих испытаний или достаточности проведенных испытаний, что отражается в соответствующих документах.

Д.4.2 Документы, прилагаемые к заявке на проведение сертификации

Д.4.2.1 Заявитель должен подготовить и представить в приложении к заявке на проведение сертификации следующие документы:

- копии сертификатов на сертифицируемые типы опорных конструкций, выданных в других системах сертификации;
- копии нормативных документов и ТУ, на соответствие которым осуществляется сертификация;

- сопроводительную конструкторскую документацию по опорным конструкциям - спецификации, чертежи (кроме рабочих чертежей), стандарты или ТУ на испытательное оборудование, программы и методики испытаний), технологическую документацию на изготовление и контроль (подробные чертежи, которые могут содержать ноу-хау изготовителя, предоставляются только на предприятии изготовителя);

- информацию о влиянии сертифицируемых типов опорных конструкций на безопасность объектов использования атомной энергии, на которых они применяются, в объеме, требуемом нормативными документами в области использования атомной энергии;

- ведомость покупных комплектующих изделий, применяемых в сертифицируемых типах опорных конструкций;

- копии сертификатов на покупные комплектующие изделия, выданные в установленном порядке в данной системе и (или) других системах сертификации;

- сведения о состоянии производства;

- протоколы испытаний (приемных, периодических, инспекционных и др.), в том числе в зарубежных лабораториях;

- перечень организаций, предоставляющих услуги при изготовлении опорных конструкций сертифицируемых типов, с указанием объема предоставляемых услуг.

Д.4.2.2 Документальные доказательства соответствия, полученные изготовителем (продавцом, исполнителем) вне рамок данной системы сертификации, могут служить основанием для сокращения объема проверок при сертификации.

Д.4.2.3 Орган по сертификации, учитывая специфику сертифицируемых типов опорных конструкций, степень риска, связанного с их отказом, объем и продолжительность производства опорных конструкций, стабильность условий производства, репутацию изготовителя, качество используемых комплектующих изделий и материалов и т.п., может потребовать у

изготовителя (продавца, исполнителя) предоставить дополнительные документы, например:

- описание действующей у заявителя системы менеджмента качества;
- перечень материалов, применяемых в сертифицируемых типах опорных конструкций, и их сертификаты;
- план проводимых производственных испытаний;
- руководства изготовителя по изготовлению и проведению производственных испытаний;
- ведомость сварочных процедур, если они не включены в руководства по изготовлению;
- перечень всех документов, включая их последние редакции, которые необходимы для идентификации типа (типов) опорных конструкций;
- описание функционирования (насколько это необходимо, в том числе: назначение, условия применения, способ функционирования типовой опорной конструкции);
- ведомость проектных данных, включая все параметры, характеризующие тип опорной конструкции (например, в случае подвески постоянного усилия такими параметрами являются:

а) номинальная нагрузка;

б) минимальная и максимальная установочные нагрузки;

в) допустимые нагрузки;

г) общее перемещение;

е) допустимые погрешности для заданных значений;

ж) отклонение нагрузки при вертикальном растяжении;

и) отклонение нагрузки при косом растяжении;

к) ксплуатационные температуры;

л) условия внешней среды);

- расчет прочности (если подробная документация содержит ноу-хау изготовителя, она предоставляется только на предприятии изготовителя);
- объем испытаний конструкции и ее частей;

- инструкции по применению, включая, если необходимо:
- инструкции по упаковке и хранению;
- инструкции по сборке и монтажу;
- инструкции по обслуживанию.

Д.4.3 Программа сертификационных испытаний

Д.4.3.1 Программа сертификационных испытаний должна описывать вид проводимых испытаний, испытательное оборудование и условия проведения испытаний, в том числе порядок и объем предусмотренных стадий испытаний, для каждого типа опорных конструкций. Порядок и объем стадий испытаний для некоторых типов опорных конструкций приведены в разделах с Д.5 по Д.10. Для других типов опорных конструкций программа испытаний в части отклонений от этих положений должна быть согласована с органом по сертификации.

Д.4.3.2 Если в условиях проведения испытаний не указаны другие требования, то испытания на статическую нагрузку должны проводиться при комнатной температуре.

Д.4.3.3 Испытания на циклическую нагрузку требуются только для типов опорных конструкций, подверженных динамическому, в том числе вибрационному нагружению, таких как жесткие распорки или ударные стопоры, включая их крепежные детали.

Д.4.3.4 Испытания должны проводиться в присутствии уполномоченного представителя органа по сертификации.

Д.4.4 Свидетельство о проведении сертификационных испытаний

По результатам успешно проведенных сертификационных испытаний орган по сертификации или СЭЦ в случае его привлечения оформляет свидетельство, которое должно содержать следующую информацию:

- номер испытания;

- обозначение типа опорной конструкции, включая возможные модификации;
- перечень документации по испытаниям;
- сведения об изготовителе данного типа опорных конструкций и его квалификации;
- программу сертификационных испытаний, с указанием условий их проведения;
- оценку результатов испытаний;
- условия применения;
- данные об ИЛ, проводившей испытания.

Д.4.5 Срок действия результатов сертификационных испытаний

Д.4.5.1 В случае успешно проведенных теоретических и экспериментальных проверок соответствия срок действия результатов сертификационных испытаний опорных конструкций ограничивается 5 годами.

Д.4.5.2 По заявке изготовителя опорных конструкций срок действия может быть продлен на следующий 5-летний период, если ни продукция, ни система качества не претерпели изменений.

Д.4.6 Учет изменений

Д.4.6.1 Орган по сертификации или СЭЦ в случае его привлечения, выдающий свидетельство о проведении сертификационных испытаний, должен быть поставлен заявителем в известность о любом изменении, внесенном в сертифицированный тип опорной конструкции по отношению к документам, прилагаемым к заявке на проведение сертификации.

Д.4.6.2 В случае существенных изменений, таких как изменение конструкции или применение другого материала, должно быть проведено дополнительное испытание либо, при необходимости, новое испытание в соответствии с подразделами Д.4.1 – Д.4.2.

Д.4.7 Соответствие целям применения

Д.4.7.1 Характеристики опорных конструкций, подтвержденные посредством сертификационных испытаний, должны соответствовать условиям применения на объектах использования атомной энергии. Соответствие проверяется уполномоченным представителем органа по сертификации или СЭЦ в случае его привлечения.

Д.4.7.2 Если в ходе испытаний выявлено, что для соответствия условиям применения должны выполняться другие или дополнительные требования, дальнейшая процедура должна быть согласована с уполномоченным представителем органа по сертификации или СЭЦ в случае его привлечения.

Д.5 Программа сертификационных испытаний для жестких опорных конструкций

Д.5.1 Основные понятия

Измеряемая начальная длина L_0 – в общем случае характерная геометрическая длина. Для резьбовых стержней и винтовых стяжек L_0 равна длине соответствующей детали; для хомутов L_0 равна $d_{Н}$, т.е. наружному диаметру трубы.

На рисунке Д.1 представлена измеряемая начальная длина.

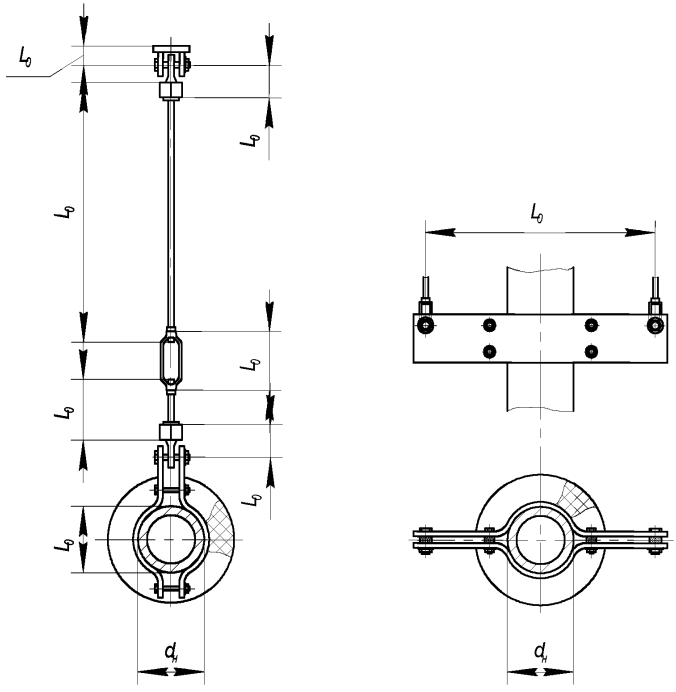


Рисунок Д-1.1 – Измеряемая начальная длина L_0

Д.5.2 Порядок проведения и объем испытаний

Д.5.2.1 Если в рамках сертификационных испытаний подлежат экспериментальной проверке и подтверждению допускаемые нагрузки, определенные при расчете прочности, то следует проводить по три испытания для каждого типа жесткой опорной конструкции и для каждого направления приложения нагрузки.

Д.5.2.2 Если допускаемые нагрузки в рамках сертификационных испытаний должны определяться только экспериментально, то следует проводить по три испытания для каждого типа и размера жесткой опорной конструкции и для каждого направления приложения нагрузки.

Д.5.2.3 При организации испытаний следует учитывать предусмотренное положение монтажа опорной конструкции данного типа.

Д.5.2.4 Предельная нагрузка при испытаниях должна устанавливаться по величине допускаемой нагрузки, определяемой в соответствии с таблицей Д.6.

Д.5.2.5 Для опорных конструкций жесткого типа, подверженных действию нагрузки под углом более 5° в результате косого растяжения или сжатия, например, для двуххомутовых опор, дополнительно должны проводиться испытания на косое растяжение или сжатие.

Д.5.2.6 При достижении приложенной нагрузкой 5-кратной величины несущей способности испытания могут быть прекращены.

Д.5.2.7 Хомуты для ударных стопоров и шарнирных распорок должны подвергаться дополнительным испытаниям согласно Д.10.

Д.5.3 Оценка результатов испытаний

Д.5.3.1 Для оценки результатов испытаний используется наименьшее значение измеренной нагрузки.

Д.5.3.2 Хомуты для ударных стопоров и шарнирных распорок, которые подвергаются дополнительным испытаниям, должны оцениваться согласно приложению Д.10.

Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Д.6 Программа сертификационных испытаний для пружинных подвесок и опор

Д.6.1 Основные понятия

Основные понятия, поясняющие работу пружинных подвесок и опор, представлены на рисунках Д.2 и Д.3.

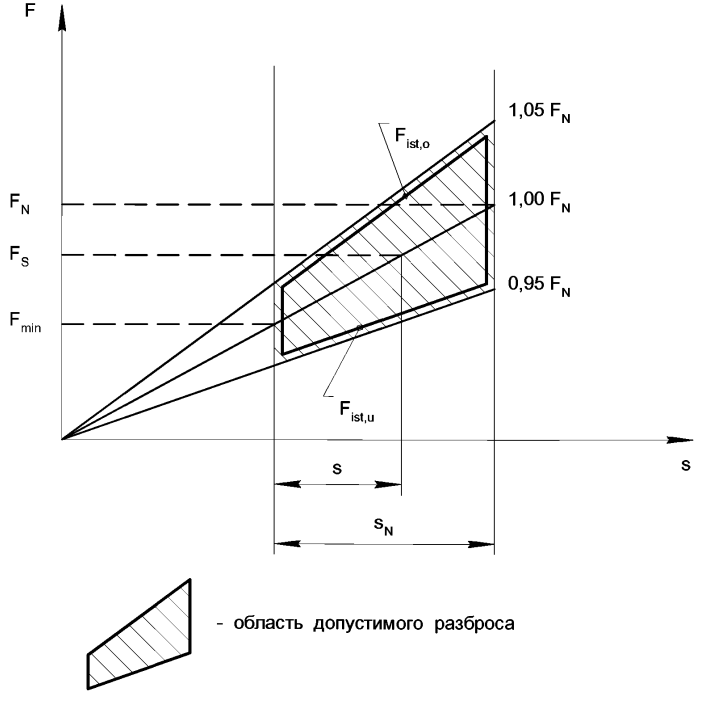
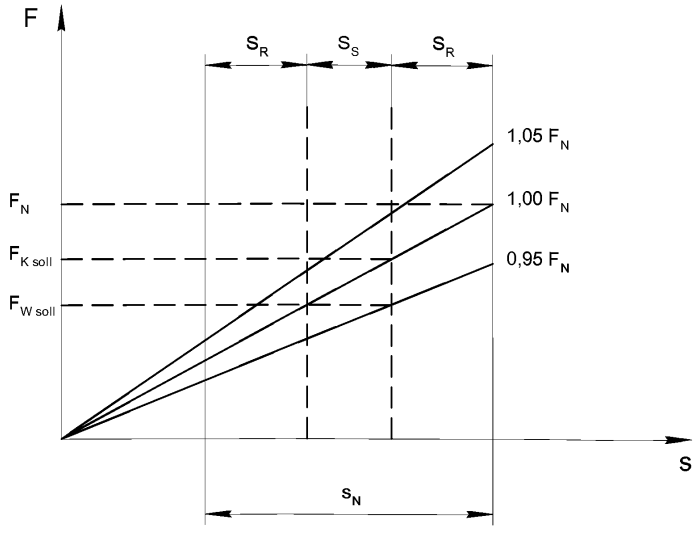


Рисунок Д.2 – График «сила-перемещение» для пружинных подвесок и опор



F_K - холодная нагрузка

F_W- горячаянагрузка

Рисунок Д.3 – Область работы пружинных подвесок и опор

Д.6.2 Порядок проведения испытаний

Д.6.2.1 Испытываться должны по 2 экземпляра пружинных подвесок или опор каждого типа и размера, в соответствии с объемом испытаний, приведенным в таблице Д.6.1.

Д.6.2.2 Пружинные подвески или опоры со сравнимыми характеристиками могут быть объединены в группу одного типа и размера.

Д.6.2.3 При организации испытаний следует учитывать предусмотренное положение монтажа опорной конструкции.

Д.6.3 Объем испытания

Д.6.3.1 Квазистатические испытания

Д.6.3.1.1 Для обоих экземпляров пружинных подвесок или опор должны проводиться квазистатические испытания.

Д.6.3.1.2 При испытаниях с косым растяжением или сжатием корпуса пружинных подвесок или опор должны быть зафиксированы.

Д.6.3.2 Вибрационные испытания

Д.6.3.2.1 Для одного экземпляра пружинной подвески или опоры должны проводиться вибрационные испытания.

Д.6.3.2.2 Нагружение должно производиться в среднем положении пружинной подвески или опоры, при управлении по перемещениям, последовательными сериями циклов колебаний со следующими значениями амплитуд a и частот f:

- 1×10^3 циклов с $a = \pm20$ мм и $f = 1$ Гц;
- 2×10^4 циклов с $a = \pm5$ мм и $f = 5$ Гц;
- $1{,}8\times10^6$ циклов с $a = \pm0{,}5$ мм и $f = 15$ Гц;
- 2×10^4 циклов с $a = \pm5$ мм и $f = 5$ Гц;
- 1×10^3 циклов с $a = \pm20$ мм и $f = 1$ Гц.

Д.6.3.2.3 Если номинальное перемещение s_N составляет менее 40 мм, то для серии из 10^3 циклов испытания следует проводить с амплитудой $a = \pm0{,}5\times s_N$.

Д.6.3.2.3 После вибрационных испытаний следует повторно провести квазистатические испытания, за исключением косого растяжения в случае пружинных подвесок или косого сжатия пружинных опор.

Д.6.3.3 Испытание на несущую способность

Д.6.3.3.1 Одна пружинная подвеска или одна пружинная опора должны быть подвергнуты испытанию на несущую способность с целью определения коэффициента запаса (коэффициента безопасности) по несущей способности.

По завершении испытания подвеску или опору следует разобрать и визуально проверить на наличие повреждений.

Д.6.3.3.2 Испытание на несущую способность может быть прервано при достижении 5-кратного значения номинальной нагрузки F_N.

Т а б л и ц а Д.7 – Объем испытаний пружинных подвесок и опор

Испытания	Количество испытаний	Подвеска № 1, опора № 1	Подвеска № 2, опора № 2
Квазистатические испытания			
1) нагружение силой 2,5× F_N (в заблокированном состоянии)	1	×	×
2) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры со скоростью $V \le 1$ мм/с	3	×	×
3) косое, под углом 4°, растяжение подвески или сжатие опоры[1)] при $V \le 1$ мм/с	3	×	×
4) проверка шкалы перемещений		×	×
Вибрационные испытания			
1) вибрационное нагружение		×	
2) нагружение силой 2,5×F_N	1	×	
3) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при $V \le$ 1 мм/с	3	×	
4) проверка шкалы перемещений		×	
5) визуальная проверка на наличие повреждений		×	
6) контроль повреждений внешних поверхностей		×	
Испытание на несущую способность			
1) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры	1		×
2) визуальный контроль			×
[1)] Допускается также одновременно с силой F_N прикладывать боковую силу 0,07×F_N			

Д.6.4 Оценка результатов испытаний

Д.6.4.1 Квазистатические испытания

Д.6.4.1.1 Пружинные подвески должны выдерживать без остаточных деформаций вертикальную растягивающую нагрузку, а пружинные опоры – вертикальную сжимающую нагрузку величиной $2{,}5\times F_N$ (см. таблицу Д.7).

Д.6.4.1.2 Параметры пружинных подвесок и опор в пределах номинального перемещения s_N должны удовлетворять следующим условиям:

а) для вертикального растяжения пружинных подвесок или вертикального сжатия пружинных опор:

$$\frac{\left|F_S - F_{ist,0}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}05, \qquad \text{(Д.6.1)}$$

$$\frac{\left|F_S - F_{ist,u}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}05; \qquad \text{(Д.6.2)}$$

б) для косого, под углом 4°, растяжения пружинных подвесок или косого сжатия пружинных опор под тем же углом, соответствующего действию 7% - ной боковой силы:

$$\frac{\left|F_S - F_{ist,0}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}06, \qquad \text{(Д.6.3)}$$

$$\frac{\left|F_S - F_{ist,u}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}06. \qquad \text{(Д.6.4)}$$

Д.6.4.2 Вибрационные испытания

Д.6.4.2.1 Вибрационные испытания проводятся, если проведены квазистатические испытания, удовлетворяющие требованиям Д.6.6.

Д.6.4.2.2 Внешние признаки износа, не оказывающие влияния на функционирование, допустимы.

Д.6.4.3 Испытание на несущую способность

Допускаемая нагрузка, определяемая в соответствии с таблицей Д.7, должна быть больше или равна номинальной нагрузке F_N.

Д.6.5 Документация

Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Д.7 Программа сертификационных испытаний для подвесок и опор постоянного усилия

Д.7.1 Основные понятия

Основные понятия, поясняющие работу подвесок и опор постоянного усилия, представлены на рисунке Д.4.

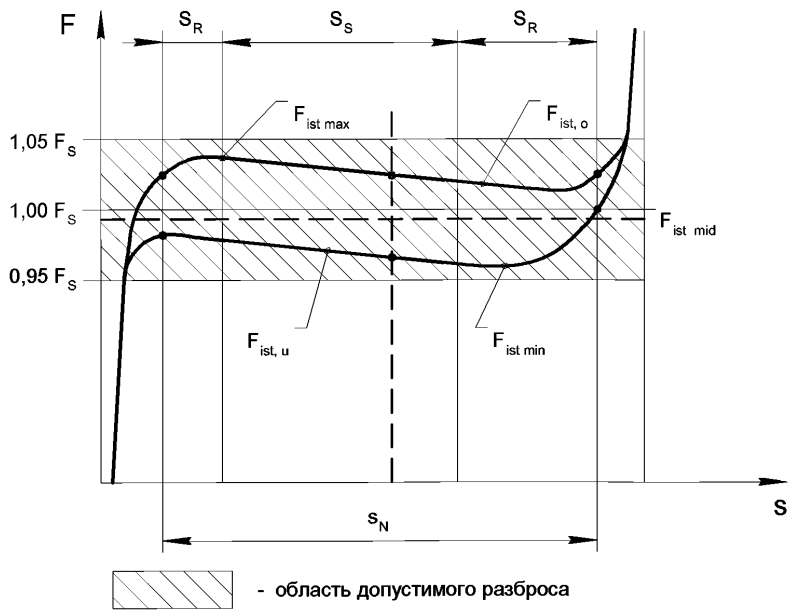


Рисунок Д.4 – График «сила-перемещение» для подвесок и опор постоянного усилия

Д.7.2 Порядок проведения испытаний

Д.7.2.1 Испытываться должны по 2 экземпляра подвесок или опор постоянного усилия каждого типа и размера, в соответствии с объемом испытаний, приведенным в таблице Д.8.

Т а б л и ц а Д.8 – Объем испытаний подвесок и опор постоянного усилия

Испытания	Количество испытаний	Подвеска № 1, опора № 1	Подвеска № 2, опора № 2
Квазистатические испытания			
1) нагружение силой 2,5× F_N (в заблокированном состоянии)	1	×	×
2) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры со скоростью $V \leq 1$ мм/с	3	×	×
3) косое, под углом 4°, растяжение подвески или сжатие опоры[1)] при $V \leq 1$ мм/с	3	×	×
4) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при F_{min}	3	×	×
5) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при F_N	3	×	×
6) проверка данных регулирования нагрузки	1	×	×
Вибрационные испытания			
1) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры со скоростью $V \leq 1$ мм/с	3	×	
2) вибрационное нагружение		×	
3) нагружение силой 2,5×F_N (амплитуда)	1	×	
4) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при $V \leq 1$ мм/с	3	×	
5) визуальная проверка на наличие повреждений		×	
6) контроль повреждений внешних поверхностей		×	
Термические испытания			
1) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при $V \leq 1$ мм/с	3		×
2) термическое нагружение (48 часов, 80°С)	1		×
3) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры при $V \leq 1$ мм/с	3		×
Испытание на несущую способность			
1) вертикальное растяжение подвески или вертикальное сжатие опоры	1		×
2) визуальный контроль	1		×
[1)] Допускается также одновременно с силой F_N прикладывать боковую силу 0,07×F_N			

Д.7.2.2 При организации испытаний следует учитывать предусмотренное положение монтажа опорной конструкции.

Д.7.3 Объем испытаний

Д.7.3.1 Квазистатические испытания

Д.7.3.1.1 Для обоих экземпляров подвесок или опор постоянного усилия должны проводиться квазистатические испытания.

Д.7.3.1.2 При испытаниях с косым растяжением или сжатием корпуса подвесок или опор постоянного усилия должны быть зафиксированы. Такие испытания проводятся только в том случае, когда при эксплуатации корпус жестко закрепляется на конструкции.

Д.7.3.2 Вибрационные испытания

Д.7.3.2.1 Для одного экземпляра подвески или опоры постоянного усилия следует зафиксировать перед проведением вибрационных испытаниями на нагрузку F_N или $(F_{s\,max} + F_{s\,min})/2$ три зависимости «сила-перемещение» одна за другой.

Д.7.3.2.2 Вслед за этим подвеска или опора постоянного усилия, установленная в среднем положении, должна подвергаться нагружению, при управлении по перемещениям, последовательными сериями циклов колебаний со следующими значениями амплитуд a и частот f:

- 2×10^4 циклов с $a = \pm5$ мм и $f = 5$ Гц;
- $1{,}8\times10^6$ циклов с $a = \pm0{,}5$ мм и $f = 15$ Гц;
- 2×10^4 циклов с $a = \pm5$ мм и $f = 5$ Гц;
- 1×10^4 циклов с $a = \pm0{,}4\ s_N$ и $f = 1$ Гц.

Д.7.3.2.3 После вибрационных испытаний следует повторно провести квазистатические испытания, соответственно пунктам 1) и 2) таблицы Д.7.1.

Д.7.3.2.4 Кроме этого, следует проверить, остается ли резерв по нагрузке с учетом допустимых отклонений нагрузки в пределах как минимум 15%, без ограничений резерва по перемещениям.

Д.7.3.2.5 По завершении испытаний подвеску или опору постоянного усилия следует разобрать и исследовать наружные поверхности на наличие износа и повреждений.

Д.7.3.3 Термические испытания

Для одного экземпляра подвески или опоры постоянного усилия, установленного на нагрузку F_N, после 48-часового нагружения температурой 80°С и последующего охлаждения до комнатной температуры следует определить зависимость «сила-перемещение».

Д.7.3.5 Испытание на несущую способность

Д.7.3.5.1 Одна подвеска или одна опора постоянного усилия должны быть подвергнуты испытанию на несущую способность. По завершении испытания подвеску или опору следует разобрать и визуально проверить на наличие повреждений.

Д.7.3.5.2 Испытание на несущую способность может быть прервано при достижении 5-кратного значения номинальной нагрузки F_N.

Д.7.4 Оценка результатов испытаний

Д.7.4.1 Квазистатические испытания

Д.7.4.1.1 Подвески постоянного усилия должны выдерживать без остаточных деформаций вертикальную растягивающую нагрузку, а опоры постоянного усилия – вертикальную сжимающую нагрузку величиной $2{,}5 \times F_N$.

Д.7.4.1.2 Параметры подвесок и опор постоянного усилия в пределах номинального перемещения s_N должны удовлетворять следующим условиям:

а) для вертикального растяжения подвесок или вертикального сжатия опор со скоростью $V \le 1$ мм/с:

$$\frac{\left|F_S - F_{ist\,\min}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}05\,, \qquad (Д.7.1)$$

$$\frac{\left|F_S - F_{ist\,\max}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}05\,; \qquad (Д.7.2)$$

б) для косого, под углом 4°, растяжения подвесок или косого сжатия опор под тем же углом, соответствующего действию 7% -ной боковой силы:

$$\frac{\left|F_S - F_{ist\,\min}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}06, \qquad (Д.7.3)$$

$$\frac{\left|F_S - F_{ist\,\max}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}06; \qquad (Д.7.4)$$

в) для установки средней нагрузки:

$$\frac{\left|F_S - F_{ist\,mittel}\right|}{\left|F_S\right|} \le 0{,}02. \qquad (Д.7.5)$$

Д.7.4.1.3 У подвесок постоянного усилия указанные допуски должны также выдерживаться при нагрузке вертикального растяжения величиной F_N и F_{min}. Аналогичное требование действует и для вертикального сжатия опор постоянного усилия.

Д.7.4.2 Вибрационные испытания

Д.7.4.2.1 Вибрационные испытания проводятся, если проведены квазистатические испытания, удовлетворяющие требованиям Д.7.7.1.

Д.7.4.2.2 Внешние признаки износа, не оказывающие влияния на функционирование, допустимы.

Д.7.4.3 Термические испытания

Термические испытания проводятся, если полученные зависимости «сила-перемещение» лежат в допустимом диапазоне, заданном соотношениями (Д.7.1), (Д.7.2) и (Д.7.5).

Д.7.4.4 Испытания на несущую способность

Допускаемая нагрузка должна быть больше или равна номинальной нагрузке F_N.

Д.7.5 Документация

Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Д.8 Программа сертификационных испытаний для механических и гидравлических ударных стопоров

Данный раздел содержит программу сертификационных испытаний, проводимых для механических и гидравлических ударных стопоров, которые предназначены для работы в диапазоне частот от 1 до 35 Гц.

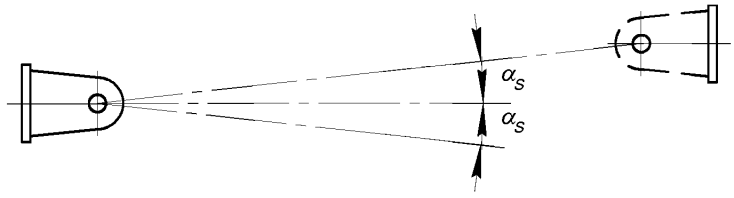
Примечания:

1 В состав собственно ударного стопора входят также кронштейны и винты.

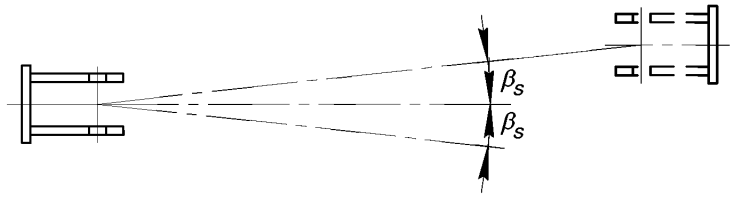
2 Настоящее приложение не включает нагрузок, обусловленных эксплуатационными вибрациями.

Д.8.1 Основные понятия и обозначения

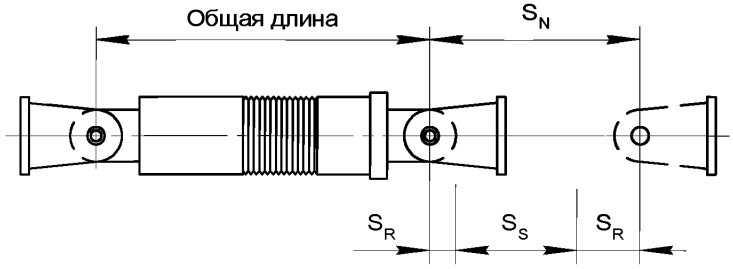
Основные понятия и обозначения, относящиеся к работе ударного стопора, представлены на рисунке Д.5.



Углы поворота вокруг оси болтового соединения



Возможные перемещения перпендикулярно оси болтового соединения (β_S до 5°)



S_S: Заданный диапазон перемещений
S_R: Максимально допустимые избыточные перемещения
S_R: Максимально возможный диапазон перемещений

Рисунок Д.5 – Возможные перемещения ударного стопора

Д.8.2 Порядок проведения испытаний

Д.8.2.1 Испытываться должны по 3 экземпляра ударного стопора каждого типа и размера, в соответствии с объемом испытаний, приведенным в таблице Д.9.

Д.8.2.2 Ударные стопоры должны испытываться в горизонтальном положении, при среднем положении штока.

Т а б л и ц а Д.9– Объем испытаний гидравлических и механических ударных стопоров

Испытания	Гидравлические ударные стопоры №			Механические ударные стопоры №		
	1	2	3	1	2	3
Контроль размеров	×	×	×	×	×	×
Контроль характеристик рабочей жидкости	×					
Проверка функционирования при комнатной температуре	×	×	×	×	×	×
Проверка функционирования при 90%-ном наполнении, если требуется	×					
Вибрационные испытания при 80°С		×			×	
Вибрационные испытания при 150°С			×			×
Проверка функционирования при комнатной температуре		×	×		×	×
Контроль повреждений внешних поверхностей		×	×		×	×
Испытание на повышенную нагрузку $1,7 \times F_N$, если требуется		×			×	
Испытание на несущую способность при растяжении			×			×
Испытание на несущую способность при сжатии	×[1)]				×[1)]	
Визуальный контроль деталей	×	×	×	×	×	×
Контроль характеристик рабочей жидкости (взятой из ударного стопора)		×	×			
Искусственное состаривание (для этого можно использовать ударный стопор № 1)	×			×		
[1)] Разрешается заменять расчетным обоснованием						

Д.8.3 Объем испытаний

Д.8.3.1 Подтверждение стойкости против старения неметаллических материалов

Д.8.3.1.1 Если в составе ударных стопоров есть детали из неметаллических материалов, то они должны подвергаться искусственному состариванию под действием радиационного и термического нагружения, соответственно сроку и условиям эксплуатации. В результате испытания должна быть получена информация, какой срок применения может быть

установлен для уплотнений (минимум 8 лет), чтобы обеспечить безупречную работу ударного стопора.

Д.8.3.1.2 Программу испытаний для подтверждения стойкости против старения следует формировать с учетом конкретных материалов. Проверка функционирования и испытания на долговечность должны проводиться для одного ударного стопора каждого типа и размера.

Д.8.3.1.3 Стойкость против старения должна быть подтверждена следующими проводимыми испытаниями:

а) испытания материалов, не подвергающихся обработке;

б) испытания состаренных материалов – под действием радиации (40 лет) и под действием температуры (поэтапно по каждым 4 годам), включая:

- проверку функционирования ударного стопора с радиационно-состаренными материалами;

- испытания на долговечность при воздействии $2{,}0\times10^5$ циклов нагружения с заданной частотой и амплитудой;

- проверку функционирования ударного стопора с термически-состаренными материалами (4 года);

- испытания на долговечность при воздействии $2{,}0\times10^5$ циклов нагружения с заданной частотой и амплитудой;

- повторение этой серии испытаний вплоть до выхода ударного стопора из строя.

Д.8.3.2 Контроль размеров

Должен быть проведен контроль размеров согласно чертежу. Дополнительно следует замерить номинальное перемещение s_N и возможное перемещение в направлении, перпендикулярном к оси болтового соединения.

Д.8.3.3 Проверка функционирования

Д.8.3.3.1 При проверке функционирования подлежат измерению при комнатной температуре следующие параметры функионирования:

- сопротивление трения и начальное сопротивление;
- ход штока;

- скорость и ускорение срабатывания;
- скорость движения по инерции;
- свободный ход штока при знакопеременном нагружении номинальной нагрузкой F_N с частотой 5 Гц.

Д.8.3.3.2 Динамическое функционирование ударного стопора следует проверять при среднем положении штока под действием циклически изменяющейся нагрузки. Должны быть замерены перемещения штока s_a (свободный ход) и s_b (общее перемещение штока под нагрузкой), представленные на рисунке Д.6.



Рисунок Д.6 – Диаграмма «сила-перемещение»

Данные испытания следует проводить при частотах 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 Гц. Длительность нагружения при каждом значении частоты должна составлять, по меньшей мере, 10 секунд.

Значения силы и перемещения следует регистрировать как в зависимости от времени, так и в виде диаграммы, показывающей их взаимосвязь (см. рисунки Д.6 и Д.7).

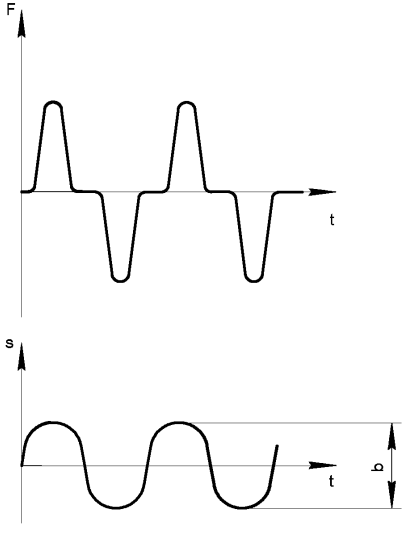


Рисунок Д.7 – Представление силы и перемещения в зависимости от времени

Гидравлические ударные стопоры в течение испытаний должны подвергаться наблюдению в отношении потери жидкости. Не допускается появление капель или жидкой пленки. Проверку функционирования следует проводить и при 90%-ном наполнении жидкостью, если в таком состоянии требуется гарантировать работу ударного стопора.

Д.8.3.4 Вибрационные испытания

Д.8.3.4.1 Один ударный стопор каждого типа и размера должен быть подвергнут циклическим нагрузкам при температуре 80°C и 150°C с частотой приблизительно 10 Гц и следующими режимами нагружения:

а) при 80°C

$1{,}5\times F_N$	25 циклов
$1{,}0\times F_N$	3.300 циклов
$0{,}5\times F_N$	47.000 циклов
$0{,}1\times F_N$	$1{,}8\times10^6$ циклов

Примечание – Приведенная совокупность циклов нагружения соответствует действию $1,0 \times F_N$ в течение 10.000 циклов. Если установлено, что реализуемое при эксплуатации число циклов нагружения меньше или равно 330.000, то для целей сертификации достаточно нагружение силой $0,1 \times F_N$ в течение 330.000 циклов.

б) при 150°C

$1,5 \times F_N$	25 циклов
$1,0 \times F_N$	1.800 циклов
$0,5 \times F_N$	18.000 циклов
$0,1 \times F_N$	72.000 циклов

Д.8.3.4.2 Вслед за этим следует провести повторно проверку и оценку функционирования.

Д.8.3.4.3 Для поверхностей скольжения, несущих сварных швов и шарнирных деталей должен быть проведен контроль внешних повреждений, а также, если необходимо, контроль размеров.

Д.8.3.4.4 До и после вибрационных испытаний следует проверить характеристики рабочей жидкости на соответствие данным изготовителя.

Д.8.3.5 Испытание на повышенную нагрузку

Д.8.3.5.1 Один ударный стопор, уже прошедший испытания при 80°C, следует подвергнуть 50 циклам нагружения силой $1,7 \times F_N$ с частотой большей или равной 3 Гц, если требуется гарантировать работу ударного стопора при повышенной нагрузке.

Д.8.3.5.2 По завершении испытания этот ударный стопор следует разобрать и исследовать на наличие наружных повреждений и деформаций.

Д.8.3.6 Испытание на несущую способность

Д.8.4.6.1 Должно быть проведено по одному испытанию на несущую способность при растягивающей и при сжимающей нагрузке. Испытание может быть прервано при достижении 5-кратного значения номинальной нагрузки F_N.

Д.8.4.6.2 По завершении испытания ударный стопор следует разобрать и проверить визуально на возможные повреждения.

Д.8.4.6.3 Испытание на несущую способность при сжимающей нагрузке разрешается заменять расчетным обоснованием. Это применимо, в частности, для ударных стопоров с удлиняющими элементами.

Д.8.4 Оценка результатов испытания

Д.8.4.1 Подтверждение стойкости против старения

Д.8.4.1.1 Стойкость против старения обеспечивается, если работоспособность ударного стопора сохраняется после проведения вибрационных испытаний.

Д.8.4.1.2 Должны соблюдаться размеры, указанные изготовителем, а также установленные требования к конструкции ударных стопоров (раздел 5).

Д.8.4.2 Сопротивление трения и начальное сопротивление

Д.8.5.2.1 Сопротивление трения должно быть меньше, чем максимум из {0,02×F_N, 200 Н}, см. рисунок Д.8.

Д.8.4.2.2 Начальное сопротивление должно быть меньше, чем максимум из {0,02×F_N, 300 Н}, см. рисунок Д.8.

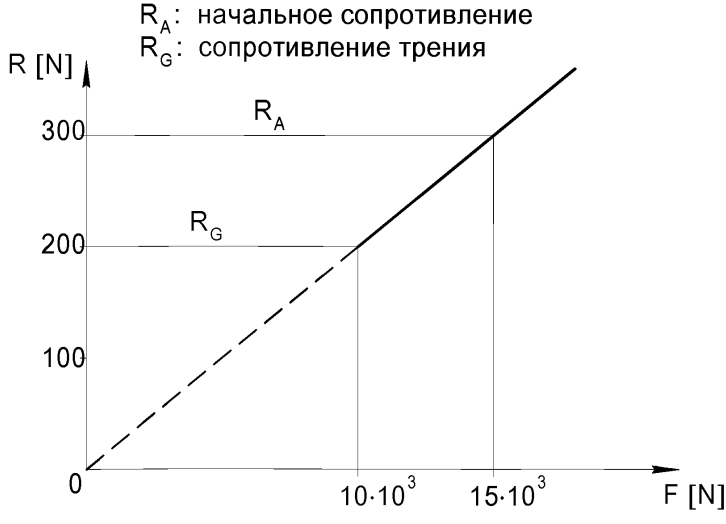


Рисунок Д.8 – Сопротивление трения и начальное сопротивление

Д.8.4.2.3 Скорость срабатывания гидравлических ударных стопоров при равномерно возрастающей скорости должна лежать в диапазоне от 3 мм/с до 6 мм/с при комнатной температуре.

Д.8.4.2.4Ускорение срабатывания механических ударных стопоров при равномерно возрастающем ускорении должно лежать в диапазоне от 0,1 м/с^2 до 0,22 м/с^2 при комнатной температуре.

Д.8.4.2.5 Скорость движения по инерции после срабатывания гидравлического ударного стопора под действием номинальной нагрузки F_N при постоянном равномерном движении должна лежать в диапазоне от 0,2 мм/с до 2 мм/с при комнатной температуре.

Д.8.4.2.6 Для механических ударных стопоров, которые при срабатывании закрываются, а затем открываются, допускается скорость движения по инерции в коротком промежутке времени равная нулю.

Д.8.4.3 Перемещение штока

Д.8.4.3.1 Перемещение штока складывается из:

1) перемещения срабатывания исходя из физического принципа действия;

2) упругого перемещения под нагрузкой;

3) зазоров в соединениях.

Д.8.4.3.2 Перемещение штока s_b (см. рисунок Д-4.2) при знакопеременном нагружении силой F_N , меньшей или равной 750 кН, не должно превышать значений, приведенных в таблице Д.10.

Т а б л и ц а Д.10 – Предельные значения перемещения штока

Температура	Частота	
	1 – 3 Гц	> 3 Гц
Комнатная температура	$\pm 0{,}025 \times s_N$, максимум 8 мм	$\pm 0{,}02 \times s_N$
150°С	$\pm 0{,}04 \times s_N$, максимум 12 мм	$\pm 0{,}04 \times s_N$

Д.8.4.3.3 Перемещение штока s_a при изменении направления нагружения до начала сопротивления не должно превышать значение 0,5 мм (см. рисунок Д-4.2).

Д.8.4.3.4 Для ударных стопоров, рассчитанных на F_N больше 750 кН, требуется согласование допустимых значений s_a и s_b.

Д.8.4.4 Вибрационные испытания

Д.8.4.4.1 Вибрационные испытания проводятся, если выполняются требования Д.8.4.3.

Д.8.4.4.2 Внешние признаки износа, не оказывающие влияния на функционирование, допустимы.

Д.8.4.5 Испытания на повышенную нагрузку

После испытания на повышенную нагрузку в ударном стопоре не должно быть остаточных деформаций. Трещины не допустимы.

Д.8.4.6 Испытания на несущую способность

Допускаемая нагрузка, определяемая в соответствии с таблицей Д.6, должна быть больше или равна номинальной нагрузке F_N.

Д.8.5 Документация

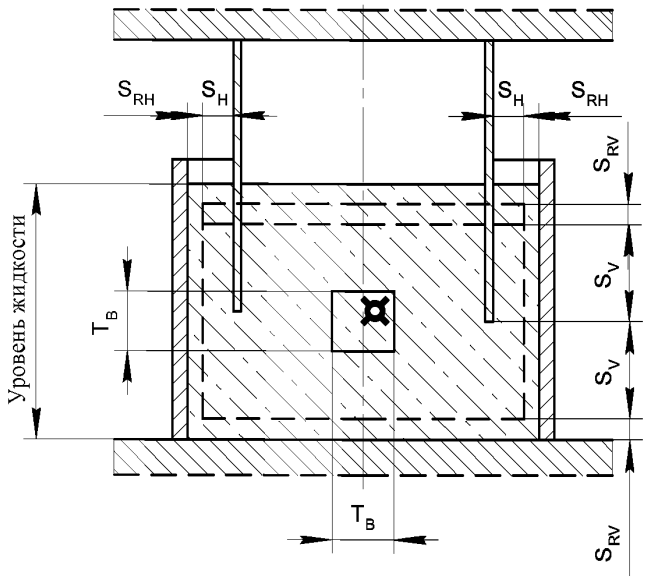
Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Д.9 Программа сертификационных испытаний для вязкоупругих демпферов вибраций

Данный пункт содержит программу сертификационных испытаний, проводимых для вязкоупругих демпферов вибраций (демпферов), которые предназначены для работы в диапазоне частот от 1 до 35 Гц.

Д.9.1 Основные понятия и обозначения

Д.9.1.1 Основные понятия и обозначения, относящиеся к работе демпфера, представлены на рисунке Д.9.



¤ – положение центра в рабочем положении (горячее);

S_V – максимальное допускаемое вертикальное положение;

S_H – максимальное допускаемое горизонтальное перемещение;

S_{RV} – безопасное избыточное вертикальное перемещение, не менее 10 мм;

S_{RH} – безопасное избыточное горизонтальное перемещение, не менее 10 мм;

T_B – область допустимых значений положения центра.

Допустимое отклонение от центрального положения в условиях эксплуатации для каждого отдельного демпфера должно быть ниже,чем в сертификате соответствия.

Рисунок Д-5.1 – Возможные перемещения демпфера

Д.9.1.2 Динамические параметры представляют собой::

- коэффициент демпфирования – отношение амплитуд силы и виброскорости.

- приведенная жесткость – отношение амплитуд силы и виброперемещения.

- номинальная нагрузка – максимально допустимая демпфирующая сила в процессе динамического возбуждения при эксплуатационной температуре.

П р и м е ч а н и е: Эксплуатационная температура – это температура демпфирующей среды для предусмотренных случаев нагружения в течение срока эксплуатации.

Д.9.2 Порядок проведения испытаний

Д.9.2.1 Испытываться должны по 2 экземпляра демпфера каждого типа и размера, в соответствии с объемом испытаний, приведенным в таблице Д.11.

Т а б л и ц а Д.11 – Объем испытаний демпферов

Испытания	Демпфер № 1	Демпфер № 2
Подтверждение стойкости против старения	×	×
Контроль размеров	×	×
Демпфирующая среда, параметры	×	×
Проверка функционирования Динамические параметры – коэффициент демпфирования – приведенная жесткость Сопротивление при регулировании – среда при комнатной температуре – среда при эксплуатационной температуре	 × × ×	 × × ×
Вибрационные испытания	×	×
Испытание на повышенную нагрузку	×	×
Визуальный контроль и контроль поверхностных трещин сварных швов	×	×
Испытание на несущую способность[1)]	×	×
[1)] Разрешается заменять расчетом		

Д.9.2.2 При организации испытаний следует учитывать предусмотренное положение установки демпфера.

Д.9.2.3 При горизонтальном направлении действия нагрузки сила должна прикладываться при половинной осадке штока демпфера.

Д.9.3 Объем испытаний

Д.9.3.1 Подтверждение стойкости против старения неметаллических материалов

Объем испытаний для подтверждения стойкости против старения должен устанавливаться в зависимости от используемых материалов. В результате испытания должно быть определено, какой срок применения может быть задан для манжет и демпфирующей среды.

Д.9.3.2 Контроль размеров

Должен быть проведен контроль размеров согласно чертежу. Кроме этого, следует определить номинальное перемещение, резерв перемещений, а на опорной площадке и угол поворота.

Д.9.3.3 Демпфирующая среда

Следует провести контроль параметров демпфирующей среды, особенно вязкости в зависимости от температуры, по данным изготовителя.

Д.9.3.4 Проверка функционирования

Д.9.3.4.1 Для комнатной температуры и для максимальной заданной эксплуатационной температуры должны быть проведены следующие исследования в зависимости от демпфирующей среды, при вертикальном и горизонтальном направлении действия нагрузки, в среднем положении поршня демпфера:

1) определение коэффициента демпфирования и приведенной жесткости при указанных ниже значениях частот и амплитуд:

Частота, Гц	1	2	5	10	20	30	35
Амплитуда, мм	10	5	3	2	0,75	0,25	0,1

в том числе:

- измерение коэффициента демпфирования при длительном синусоидальном возбуждении с управлением по перемещению в интервале времени 10 с;

- измерение приведенной жесткости при импульсном нагружении в течение 5 циклов нагрузки, реализуемой посредством 4-циклового импульсного возбуждения;

2) определение сопротивления трения в режимах, заданных изготовителем.

Д.9.3.4.2 Между каждыми 2 испытаниями разрешается делать паузу: при больших амплитудах колебаний до 30 минут, при малых – до 5 минут.

Оценки амплитуд должны производиться отдельно для каждой оцениваемой величины как среднее из амплитуд сжатия и растяжения.

Д.9.3.5 Вибрационные испытания

Должно быть осуществлено 2×10^6 циклов нагружения с частотой 15 Гц и амплитудой 0,1 мм.

Д.9.3.6 Испытание на повышенную нагрузку

Д.9.3.6.1 Должна быть подтверждена заданная изготовителем номинальная нагрузка посредством испытания на повышенную нагрузку в заданном частотном диапазоне при 4-цикловом импульсном или длительном синусоидальном возбуждении с управлением по перемещению или по силе. При этом частота и амплитуда нагружения должны быть выбраны таким образом, чтобы с учетом допустимых отклонений была достигнута по меньшей мере 1,7-кратная номинальная нагрузка.

Д.9.3.6.2 После испытания детали следует подвергнуть визуальному контролю, включая контроль поверхностных трещин сварных швов.

Д.9.3.7 Испытание на несущую способность

Испытание на несущую способность разрешается заменять расчетом.

Д.9.4 Оценка результатов испытаний

Д.9.4.1 Подтверждение стойкости против старения

Стойкость против старения обеспечивается, если работоспособность демпфера сохраняется после проведения испытаний.

Д.9.4.2 Контроль размеров

Должны соблюдаться размеры, указанные изготовителем.

Д.9.4.3 Демпфирующая среда

Демпфирующая среда должна соответствовать требованиям, заданным изготовителем.

Д.9.4.4 Проверка функционирования

Д.9.4.4.1 Коэффициент демпфирования и приведенная жесткость должны быть представлены в зависимости от частоты и удовлетворять требованиям, заданным изготовителем.

Д.9.4.4.2 Сопротивление трения не должно превышать 2% от эксплуатационной нагрузки.

Д.9.4.5 Испытание на повышенную нагрузку

После испытания на повышенную нагрузку не должно быть остаточных деформаций и трещин.

Д.9.5 Документация

Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Д.10 Программа сертификационных испытаний для жестких распорок

Данный раздел содержит программу сертификационных испытаний, проводимых для жестких (шарнирных) распорок.

Д.10.1 Основные понятия и обозначения

Д.10.1.1 Основные понятия и обозначения, относящиеся к жестким распоркам, представлены на рисунке Д.10.

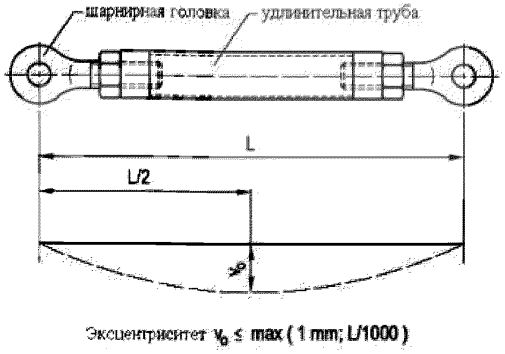


Рисунок Д.10 – Жесткая распорка

Д.10.1.2 Жесткие распорки состоят из жесткой соединительной части в виде трубчатого стержня и двух шарнирных головок.

Д.10.1.3 Величина эксцентриситета и несоосности шарнирных головок не должна превышать значений:

- эксцентриситет v_0 между осями проушин и осью стержня при длине, меньшей или равной 1000 мм, максимум 1 мм;
- при длине, большей 1000 мм, максимум $l_{max}/1000$.

Д.10.2 Порядок проведения испытаний

Д.10.2.1 Испытываться должны по 2 экземпляра жестких распорок каждого типа и размера, в соответствии с объемом испытаний, приведенным в таблице Д.12.

Т а б л и ц а Д.12 – Объем испытаний жестких распорок

Испытания	Распорка № 1	Распорка № 2
Контроль размеров	×	×
Замер эксцентриситета		×
Замер зазора	×	
Вибрационные испытания	×	
Контроль поверхностных трещин	×	
Испытание на несущую способность: 1) растяжение (отклонение 5°); 2) сжатие (наибольшая длина)	×	×

Д.10.2.2 При испытаниях жесткая распорка должна быть закреплена по обоим концам соответствующими крепежными деталями.

Д.10.2.3 Жесткие распорки следует подвергать нагружению как растяжением, так и сжатием; при этом испытания на сжимающую нагрузку должны проводиться при наибольшей длине.

Д.10.2.4 Испытания должны проводиться, если не оговорено особо, при комнатной температуре в горизонтальном установочном положении.

Д.10.3 Объем испытаний

Д.10.3.1 Контроль размеров

Должен быть проведен контроль размеров согласно чертежу, включая замер зазора.

Д.10.3.2 Вибрационные испытания

Д.10.3.2.1 Для одной жесткой распорки каждого типа и размера должны быть проведены вибрационные испытания с частотой приблизительно 10 Гц при следующих режимах нагружения:

$1,5 \times F_N$	25 циклов
$1,0 \times F_N$	3.300 циклов
$0,5 \times F_N$	47.000 циклов
$0,1 \times F_N$	330.000 циклов

Указанная совокупность режимов нагружения соответствует действию $1,0 \times F_N$ в течение 10.000 циклов.

Д.10.3.2.2 После вибрационных испытаний следует провести контроль шарнирных головок и сварных швов на наличие поверхностных трещин, а также замерить зазор в удерживающем устройстве.

Д.10.3.3 Испытание на несущую способность

Д.10.3.3.1 По одной жесткой распорке должно быть испытано на растяжение и на сжатие до поломки. Растягивающая нагрузка должна быть приложена к распорке, которая подвергалась вибрационным испытаниям.

Д.10.3.3.2 Шарнирные головки должны быть испытаны для наиболее неблагоприятного направления нагружения при 150°С.

Д.10.3.3.3 Для испытания на растягивающую нагрузку проушину шарнирной головки следует отклонить на 5° относительно плоскости шарнирных головок; для испытания на сжимающую нагрузку отклонение не предусматривается.

Д.10.4 Оценка результатов испытаний

Д.10.4.1 Контроль размеров

Должны соблюдаться размеры, указанные изготовителем, а также требования в отношении зазора и эксцентриситета.

Д.10.4.2 Вибрационные испытания

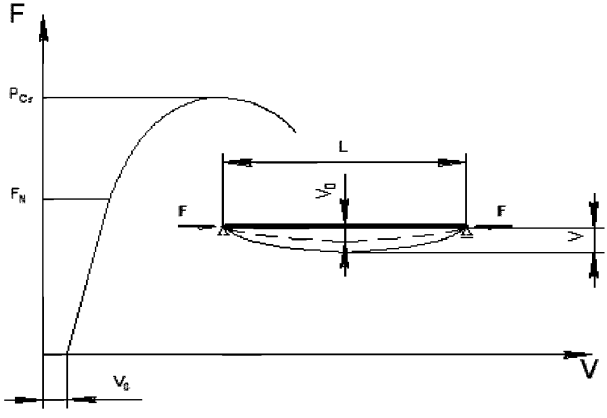
Д.10.4.2.1 Вибрационные испытания проводятся, если дополнительный замер общего зазора дает величину, не превышающую 2% от диаметра болта, и не более 1,5 мм.

Д.10.4.2.2 В результате контроля на наличие поверхностных трещин их не должно быть обнаружено.

Д.10.4.3 Испытание на несущую способность

Д.10.4.3.1 Допускаемая нагрузка, определяемая в соответствии с таблицей Д.6, должна быть больше или равна номинальной нагрузке F_N.

Д.10.4.3.2 Допускается определять несущую способность при продольном изгибе P_K путем контроля деформаций и соответствующей идентификации критической нагрузки при таком изгибе P_{Cr} (см. рисунок Д.11).



F – нагрузка;
F_N – номинальная нагрузка;
L – длина жесткой распорки;
P_{Cr} – критическая нагрузка;
v – прогиб жесткой распорки;
v_0 – начальная погибь (эксцентриситет).

Рисунок Д.11– Диаграмма «нагрузка-перемещение» при продольном изгибе балки

Д.10.5 Документация

Все испытания должны быть отражены в протоколах, которые являются составной частью документации.

Приложение Е
(рекомендуемое)
Расчет типовых узлов и деталей

Е.1 Расчет угловых сварных соединений с неполным проплавлением

Е.1.1 Угловые сварные соединения обычно выполняются с соотношением размеров катетов (обозначается *K*) 1:1 (см. рисунок Е.1). Разрушение углового сварного шва происходит по опасному сечению, проходящему через высоту треугольника, образованному сварным швом. Размер шва в этом направлении *bK*. Значение коэффициента *b* зависит от вида сварки и приведено в таблице Е.1.

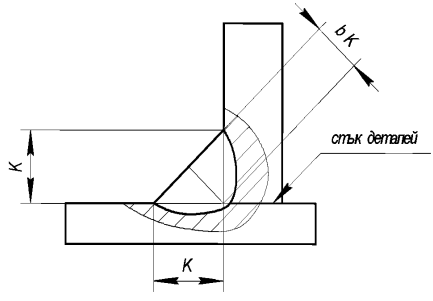


Рисунок Е.1 – Сечение углового сварного шва

Т а б л и ц а Е.1 – Значения коэффициента *b*

Вид сварки	*b*
Многопроходная автоматическая или полуавтоматическая, ручная	0,7
Двух- (трех-) проходная, полуавтоматическая	0,8
Двух- (трех-) проходная, автоматическая	0,9
Однопроходная автоматическая	1,1

Е.1.2 Расчет углового сварного соединения ведется по касательным напряжения τ_j. Рассчитываются напряжения в условном сечении, полученном поворотом опасного сечения на плоскость стыка деталей. Сварное соединение

рассчитывается от воздействия сил и моментов, приведенных к центральной силе и центральному моменту относительно условного сечения.

Е.1.3 Напряжения, вызванные центральной силой, считаются равномерно распределенными по сечению. Напряжения, вызванные центральным моментом, считаются пропорциональными расстояниям от центра масс условного сечения (при действии момента в плоскости стыка) или расстояниям до нейтральной линии, проходящей через центр масс (при действии момента в плоскости, перпендикулярной условному сечению). Наиболее опасной считается одна из точек, наиболее удаленных от центра масс условного сечения.

Е.1.4 Напряжения от нормальной силы составляют

$$\tau_{F\,отр} = \frac{F_{отр}}{A_j}, \qquad (Е.1)$$

где A_j – площадь условного расчетного сечения.

Е.1.5 Напряжения от срезающей силы составляют

$$\tau_{F\text{ср}} = \frac{F_{ср}}{A_j}.$$

Е.1.6 Напряжения от изгибающего момента составляют

$$\tau_{M\,отр} = \frac{M_x}{W_{jx}} + \frac{M_y}{W_{jy}}, \qquad (Е.2)$$

где M_x и M_y – проекции изгибающего момента на главные центральные оси x и y условного расчетного сечения,

W_{jx} и W_{jy} – моменты сопротивления изгибу условного расчетного сечения.

Е.1.7 Напряжения от срезающего момента составляют

$$\tau_{M\,ср} = \frac{M_{ср}}{W_{jKP}}, \qquad (Е.3)$$

где W_{jKP} – момент сопротивления кручению условного расчетного сечения.

Е.1.8 Консервативно максимальные касательные напряжения в расчетном сечении углового сварного шва с неполным проплавлением составляют.

$$\tau_j = \sqrt{(\tau_{F\,отр} + \tau_{M\,отр})^2 + (\tau_{F\text{ср}} + \tau_{M\,ср})^2}. \qquad (Е.4)$$

Для снятия консервативности рекомендуется учесть направление напряжений τ_{Fcp} и τ_{Mcp} в оцениваемой точке расчетного сечения.

Е.2 Расчет резьбовых соединений

Е.2.1 Крутящий момент, действующий на болт при затяжке ключом, равен:

$$M_k = \zeta F_{ow} d_0, \qquad (Е.5)$$

где d_0 – внешний диаметр резьбы болта,

ζ – коэффициент, зависящий от смазки (принимается $\zeta = 0{,}13$ при наличии смазки, и $\zeta = 0{,}18$ при отсутствии смазки).

Е.2.2 Момент на ключе при затяжке определяется по формуле:

$$M_{кл} = \zeta_1 F_{ow} d_0, \qquad (Е.6)$$

где ζ_1 – коэффициент, зависящий от смазки (принимается $\zeta_1 = 0{,}26$ при наличии смазки, и $\zeta_1 = 0{,}37$ при отсутствии смазки).

Е.2.3 Напряжения растяжения в болте определяются по формуле:

$$\sigma_{mw} = \frac{F_w}{A_w}, \qquad (Е.7)$$

где $A_w = 0{,}785 d_1^2$ – площадь поперечного сечения, ослабленного резьбой,

d_1 – внутренний диаметр резьбы болта;

Е.2.4 Напряжения изгиба в болте определяются по формуле:

$$\sigma_{bw} = \frac{M_w}{W_w}, \qquad (Е.8)$$

где $W_w = 0{,}1\, d_1^3$ – момент сопротивления изгибу поперечного сечения, ослабленного резьбой.

Е.2.5 Напряжения кручения в болте определяются по формуле:

$$\tau_{sw} = \frac{M_k}{W_{wk}}, \qquad (Е.9)$$

где $W_k = 0{,}196 d_1^3$ момент сопротивления кручению поперечного сечения ослабленного резьбой.

Е.2.6 Максимальные приведенные напряжения в болте:

$$\sigma_{max} = \sqrt{(\sigma_{mw} + \sigma_{bw})^2 + 3\tau_{sw}^2} \quad \text{– по теории Мизеса,} \qquad (Е.10)$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{(\sigma_{mw} + \sigma_{bw})^2 + 4\tau_{sw}^2} \quad \text{– по теории Треска.} \qquad (Е.11)$$

Е.2.7 Напряжения среза резьбы болта и гайки определяются по формулам

$$\tau_{th\,болт} = \frac{F_{0w}}{\pi d_1 h\, k_1 k_m}, \qquad (Е.12)$$

$$\tau_{th\,гайка} = \frac{F_{0w}}{\pi d\, h\, k_1 k_m}, \qquad (Е.13)$$

где d_1 – внутренний диаметр резьбы гайки,

d – наружный диаметр резьбы болта,

h – длина резьбы (определяется длиной свинчивания, но не более 1,2d),

k_1 – коэффициент полноты резьбы (равен 0,75 для метрической резьбы болта и 0,87 для метрической резьбы гайки),

k_m – коэффициент, учитывающий деформацию витков по длине резьбы, принимается в соответствии с таблицей Е.2.

Т а б л и ц а Е.2 – Значения коэффициента k_m

$R_{mб}/R_{mг}$	Шаг резьбы	k_m
> 1,3	Крупный и первый мелкий	0,7 – 0,75
	Второй и более мелкий	0,65 – 0,7
< 1,3	Для всех шагов	0,55 – 0,6
П р и м е ч а н и е – $R_{mб}$, $R_{mг}$ – пределы прочности болта и гайки соответственно		

Приложение Ж
(рекомендуемое)
Управление старением и информационная поддержка жизненного цикла

Ж.1 Область применения

Областью информационной поддержки являются все этапы жизненного цикла (ЖЦ) опорных конструкций, включая: маркетинговые исследования, составление технического задания, проектирование, технологическую подготовку производства, изготовление, поставку, эксплуатацию, утилизацию.

Ж.2 Управление старением

Ж.2.1 Общие положения

Ж.2.1.1 Управление старением опорных конструкций реализуется в рамках управления ЖЦ элементов АЭС и работ по управлению сроком службы (УСС) АЭС. При управлении старением учитывается как физическое, так и моральное старение опорных конструкций.

Ж.2.1.2 Основу управления старением составляют мероприятия по учету и минимизации неблагоприятных изменений функциональных, в том числе прочностных характеристик опорных конструкций с течением времени, проводимые на каждом этапе ЖЦ АЭС, включая проектирование, изготовление и поставку элементов, монтаж и ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, вывод из эксплуатации и утилизацию.

Ж.2.1.3 Управление старением опорных конструкций должно выполняться в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, в том числе ОПБ-88/97 НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97), НП-017-2000, НП-011-99, а также других нормативных

документов, регламентирующих деятельность по управлению ЖЦ элементов и УСС АЭС.

Ж.2.1.4 Управление старением опорных конструкций следует проводить с учетом стандартов безопасности МАГАТЭ.

Ж.2.2 Методология управления старением

Ж.2.2.1 Управление старением опорных конструкций включает планирование и реализацию мероприятий, учитывающих результаты контроля старения и направленных на предупреждение или минимизацию неблагоприятных изменений характеристик опорных конструкций, а также на снижение их влияния на безопасность и экономическую эффективность эксплуатации АЭС.

Цель управления старением состоит в обеспечении требуемых функциональных характеристик, заданного уровня безопасности и экономической эффективности эксплуатации АЭС в течение как минимум установленного проектом срока службы в условиях старения.

Программа управления старением может распространяться на продленный срок службы.

Ж.2.2.2 Обязательному контролю старения подлежат критические компоненты опорных конструкций, т.е. компоненты важные для безопасности, целостность и работоспособность которых определяет надежность и срок службы опорной конструкции в целом. К ним относятся, прежде всего:

- сварные швы;
- хомуты;
- болтовые соединения;
- подвижные соединения частей опорных конструкций.

Проектом АЭС должны быть предусмотрены средства и (или) мероприятия по контролю физического старения опорных конструкций.

Ж.2.2.3 На каждом этапе ЖЦ реализуются свойственные данному этапу методы управления старением опорных конструкций.

На этапе проектирования управление старением обеспечивается за счет:

– качественного проектирования, включая назначение класса безопасности опорной конструкции, выбор исполнения опорной конструкции с надлежащими характеристиками несущей способности, выбор конструкционных материалов, обеспечивающих длительную эксплуатацию;

– разработки и внедрения систем диагностирования технического состояния опорных конструкций и прогнозирования остаточного ресурса, в том числе с использованием электронных (информационных) моделей;

– создания интегрированной информационной среды (ИИС), содержащей электронные (информационные) модели опорных конструкций и опираемых элементов АЭС, а также модели эксплуатации, которые используются в дальнейшем для прогнозирования физического старения опорных конструкций, опираемых элементов и АЭС в целом.

Управление старением на этапах изготовления, монтажа и ввода АЭС в эксплуатацию обеспечивается путем:

– соблюдения положений проектной документации, технологий изготовления и монтажа;

– применения качественных материалов, организации входного контроля материалов, полуфабрикатов и комплектующих;

– использования современного станочного парка, контроля качества изготовления, применения надлежащих монтажных приспособлений и оснастки, выполнение работ высококвалифицированным производственным и монтажным персоналом;

– регистрации и внесения в базы данных (БД) ЖЦ АЭС всех отступлений от требований проекта, в том числе дефектов, допущенных при изготовлении и монтаже, а также информации о фактических технических характеристиках изделия, уточненных при заводских испытаниях и пуско-наладочных работах, о фактически используемых основных и сварочных материалах для

последующего учета при прогнозировании остаточного ресурса опорных конструкций, опираемых элементов и АЭС в целом.

Управление старением на этапе эксплуатации обеспечивается за счет:

– контроля возможных механизмов старения (см. 10.1);

– эксплуатации опорных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов, при соблюдении предусмотренных проектом режимов работы, технологических регламентов и инструкций по эксплуатации;

– поддержания опорных конструкций в исправном состоянии путем контроля и диагностирования их технического состояния, своевременного обнаружения и оценки дефектов, принятия профилактических мер по предотвращению возникновения и развития дефектов, технического обслуживания и ремонта, замены выработавших ресурс опорных конструкций, документирования результатов работ;

– регистрации, накопления и обработки данных о техническом состоянии опорных конструкций, получения и сохранения информации о появлении и развитии дефектов, фактических условиях нагружения, процессах старения критических компонентов с целью уточнения оценок скоростей старения, принятых на этапе проектирования, и прогнозирования остаточных ресурсных характеристик;

– возможного технически и экономически оправданного продления назначенного срока службы, в том числе с учетом имевших место нарушений нормальных условий эксплуатации, аварийных ситуаций и отклонений от проекта;

– поддержания уровня квалификации персонала АЭС, необходимого для реализации перечисленных выше направлений деятельности.

Управление старением на этапе вывода из эксплуатации обеспечивается путем:

– использования при разработке проекта вывода из эксплуатации передовых технологий, в том числе средств информационной поддержки, и опыта аналогичных работ;

– максимального использования штатного эксплуатационного персонала на начальном этапе работ после окончательной остановки реактора (как одного из факторов, определяющих длительность и экономичность процесса подготовки к выводу из эксплуатации и процесса вывода из эксплуатации).

Ж.2.2.4 Данные об опорных конструкциях, включая их проектные и фактические параметры, регистрируемые на постпроектных этапах ЖЦ, фактические условия нагружения при эксплуатации, данные о среде и процессах ЖЦ, необходимые для управления старением, сохраняются в ИИС в виде информационных моделей, формируемых, например, согласно положениям стандарта ISO 15926. С помощью информационных моделей осуществляется передача данных от одного этапа ЖЦ к другому и обмен данными между участниками. Информационные модели хранятся и обрабатываются электронным способом согласно программам управления старением. Подробнее информационная поддержка ЖЦ описана в разделе Ж.3.

Ж.2.3 Управление старением на этапе проектирования

Ж.2.3.1 Управление старением опорных конструкций на этапе проектирования включает:

– использование конструкционных материалов и технических решений, обеспечивающих работоспособность или ремонт (замену) опорных конструкций в течение назначенного срока службы АЭС с учетом возможных изменений условий эксплуатации, предусмотренных проектом возможных отказов оборудования и аварийных ситуаций;

– использование технологий информационной поддержки ЖЦ изделий (ИПИ-технологий), в том числе 3D-моделирования и современных расчетных кодов;

– разработку и реализацию программы обеспечения качества проектных работ.

Ж.2.3.2 Возможность и (или) необходимость ремонта (замены), а также требуемый срок службы опорных конструкций должны быть установлены в проектной документации.

Ж.2.4 Управление старением на этапе изготовления и поставки

Ж.2.4.1 Этап изготовления и поставки опорных конструкций включает в качестве необходимой стадии технологическую и конструкторскую подготовку производства.

Ж.2.4.2 Управление старением опорных конструкций на этапе изготовления и поставки опорных конструкций включает:

– входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

– использование ИПИ-технологий при конструкторско-технологической подготовке производства и логистике;

– разработку и реализацию программы обеспечения качества на данном этапе, в том числе заводской контроль готовых изделий;

–регистрацию всех изменений проектных параметров опорных конструкций в процессе изготовления и соответствующую корректировку их информационных моделей;

–анализ влияния изменений проектных параметров, необходимость которых возникает на данном этапе ЖЦ, на безопасность (изменения, негативно влияющие на безопасность и срок службы, не допускаются).

Ж.2.5 Управление старением на этапе монтажа и ввода в эксплуатацию

Ж.2.5.1 Управление старением опорных конструкций на этапе монтажа и ввода в эксплуатацию включает:

– входной контроль поставляемых изделий;

– использование ИПИ-технологий в условиях оптимизации процессов и минимизации затрат и сроков;

– разработку оптимизированных программ и графиков строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР), основанных на современных методах монтажа и испытаний;

– разработку и реализацию программы обеспечения качества СМР и ПНР;

– регистрацию всех изменений проектных параметров опорных конструкций на данном этапе ЖЦ и соответствующую корректировку их информационных моделей;

Ж.2.5.2 В процессе СМР должны регистрироваться все изменения проектных параметров опорных конструкций с соответствующей корректировкой их информационных моделей. В процессе СМР элементов должен производиться анализ влияния изменений относительно проекта, необходимость которых возникает на данном этапе их ЖЦ. Изменения, негативно влияющие на безопасность и проектный срок службы, не допускаются.

Ж.2.5.3 По окончанию СМР до начала технического освидетельствования, ПНР и испытаний должны быть реализованы и опробованы все системы контроля и диагностирования опорных конструкций.

Ж.2.5.4 После окончанию СМР должно быть проведено техническое освидетельствование опорных конструкций. По результатам технического освидетельствования могут быть откорректированы информационные модели опорных конструкций и программы диагностирования.

Ж.2.5.5 Все параметры нагружения опорных конструкций в процессе наладки, функциональных испытаний и опробования, в том числе, параметры, характеризующие условия эксплуатации (температура, коррозионная среда, излучение), приложенные нагрузки и перемещения частей опорных конструкций, должны регистрироваться и в дальнейшем использоваться в

информационных моделях опорных конструкций, при текущих оценках их технического состояния и остаточного ресурса, а также в БД ИИС.

Ж.2.6 Управление старением на этапе эксплуатации

Ж.2.6.1 Управление старением опорных конструкций на этапе эксплуатации предусматривает:

– контроль процессов старения опорных конструкций и выявление уровней деградации, превышающих учитываемые проектом;

– мероприятия по смягчению эффектов старения опорных конструкций;

– контроль и оценку технического состояния и остаточного ресурса опорных конструкций;

– поддержание работоспособности и надежности;

– корректировку перечня компонентов опорных конструкций, которые подвергаются наиболее интенсивному воздействию процессов старения;

– разработку и реализацию программы обеспечения качества на этапе эксплуатации.

Ж.2.6.2 Управление старением опорных конструкций на этапе эксплуатации осуществляется с момента ввода опираемого элемента в эксплуатацию до его демонтажа или начала мероприятий по выводу АЭС из эксплуатации.

Ж.2.6.3 Управление старением на этапе эксплуатации осуществляется эксплуатирующей организацией или по ее поручению другими специализированными организациями, выполняющими отдельные виды работ.

Ж.2.6.4 Управление старением опорных конструкций на этапе эксплуатации направлено на решение следующих основных задач:

– обеспечение эксплуатации опорных конструкций в проектных режимах с минимизацией возможности возникновения предусмотренных проектом ситуаций, в которых повреждающие факторы достигают максимальных значений;

– обеспечение работоспособности опорных конструкций в течение назначенного срока службы путем проведения периодических технических освидетельствований и ремонтов;

– разработка мероприятий по продлению ресурса заменяемых опорных конструкций, срок службы которых меньше срока службы АЭС;

– замена опорных конструкций, выработавших ресурс;

– анализ регистрируемых параметров эксплуатации, разработка фактической модели их эксплуатации для текущей оценки остаточного ресурса;

– оценка морального старения опорных конструкций и составляющих информационной поддержки их ЖЦ;

– разработка мероприятий по модернизации.

Ж.2.6.5 Управление старением опорных конструкций на этапе эксплуатации базируется на:

– классификации повреждающих факторов и параметров технического состояния опорных конструкций с точки зрения ресурсных характеристик;

– оценке старения (деградации) опорных конструкций;

– математическом моделировании опорных конструкций по фактическому техническому состоянию и фактическим условиям нагружения;

– формировании фактической истории нагружения;

– оценке накопленного повреждения (по различным механизмам) за предшествующий период эксплуатации;

– прогнозировании остаточных ресурсных характеристик на предстоящий период эксплуатации;

– обосновании решений о возможности продления срока службы, регулировании условий эксплуатации и модернизации.

Ж.2.6.6 Основными составляющими деятельности по управлению старением на этапе эксплуатации являются:

– эксплуатационный контроль состояния металла;

– мониторинг эксплуатационных факторов, оказывающих влияние на ресурсные характеристики опорных конструкций и опираемых элементов АЭС;

– диагностирование технического состояния;

– техническое освидетельствование;

– техническое обслуживание и ремонты;

– оценка текущего уровня безопасности АЭС, по результатам которой принимается решение о необходимости модернизации или замены несоответствующих опорных конструкций;

– модернизация и/или замена морально устаревших и/или выработавших ресурс опорных конструкций;

– продление срока службы (ПСС).

Ж.2.7 Управление старением на этапе вывода из эксплуатации и утилизации

Ж.2.7.1 Цель управления старением опорных конструкций на этапе вывода из эксплуатации и утилизации — обеспечение безопасности, сокращение продолжительности и стоимости работ по выводу из эксплуатации и утилизация, а также сбор всей необходимой информации об изменениях свойств материалов, геометрических параметров опорных конструкций под действием повреждающих факторов и т.п.

Ж.2.7.2 В ИИС АЭС должна быть введена информация о методе и времени утилизации опорных конструкций, а также об утилизируемых материалах, предназначенных для вторичного использования или захоронения.

Ж.2.7.3 Управление старением на этапе вывода из эксплуатации незаменяемых опорных конструкций, а также опорных конструкций, которые находятся в эксплуатации на момент истечения срока службы АЭС, зависит от варианта вывода из эксплуатации АЭС в целом.

Ж.3 Информационная поддержка жизненного цикла

Ж.3.1 Информационная поддержка должна охватывать весь ЖЦ опорных конструкций: маркетинговые исследования, составление технического задания, проектирование, технологическую подготовку производства, изготовление, поставку, эксплуатацию, утилизацию.

Ж.3.2 Информационная поддержка ЖЦ опорных конструкций включает в себя получение и хранение данных, а также обмен информацией между всеми участниками: проектными и конструкторскими организациями, организациями-изготовителями, монтажными и эксплуатирующими организациями и т.д. Информационная поддержка охватывает все данные по управлению старением.

Основной целью информационной поддержки является повышение эксплуатационной надежности и снижение затрат на сопровождение ЖЦ опорных конструкций за счет устранения неполноты информации, ошибок и/или искажений.

Ж.3.3 К ключевым компонентам системы информационной поддержки ЖЦ опорных конструкций относятся те составляющие, которые определяют облик и технические возможности системы, затраты на ее создание и эксплуатацию, характеристики информационных потоков, режим работы персонала. К таким компонентам относятся:

– ИИС;

– комплекс информационных моделей изделия;

– подсистема управления данными об изделии (PDM – Product Data Management);

– подсистема поддержки проектно-конструкторских работ (CAD – Computer Aided Design);

– подсистема поддержки инженерных расчетов (CAE – Computer Aided Engineering);

– подсистема поддержки конструкторско-технологической подготовки производства (CAM – Computer Aided Manufacturing);

– подсистема управления ресурсами предприятия (ERP – Enterprise Resource Planning);

– подсистема интегрированной логистической поддержки (ILS – Integrated Logistic Support).

Ж.3.4 Базы данных должны содержать необходимую информацию о разработке, производстве, эксплуатации (включая ремонт) и выводе из эксплуатации опорных конструкций. Эта информация должна быть доступной для тех субъектов производственно-хозяйственной деятельности по осуществлению ЖЦ изделия, кому это необходимо и разрешено.

Ж.3.5 Комплект информационных моделей изделия должен охватывать все этапы ЖЦ и включает:

– трехмерные модели опорных конструкций;

– трехмерные модели опираемых элементов АЭС, а также условия окружающей среды;

– математические модели, предназначенные для теплового, прочностного и других расчетов опорных конструкций;

– модели, описывающие производство, эксплуатацию, возможные отказы, характеристики надежности и т.д.

Все модели являются информационными объектами суммарной информационной среды и включают различные данные: цифровые, текстовые, графические, базы данных документов и т.д.

Информационные модели должны определять параметры опорных конструкций и характеристики окружающей среды простыми в использовании методами. Они должны обеспечивать получение любой необходимой информации, включая новые данные по опорным конструкциям с надлежащей точностью, полученные путем аналитических или численных расчетов.

Трехмерная модель опорной конструкции определяет геометрию и свойства, необходимые для её изготовления, контроля, монтажа, эксплуатации, ремонта и вывода из эксплуатации. Эта модель используется для:

- интерпретации данных в автоматизированных системах;

- визуального представления опорных конструкций при конструировании, производстве, монтаже, ремонте и других операциях;

- выпуска чертежей и эксплуатационной документации (в электронном или бумажном виде).

Трехмерные модели подопорных конструкций, опираемых элементов АЭС и условий окружающей среды должны обеспечивать набор необходимых данных для теплового, прочностного и других расчетов, а также для моделирования технологических процессов, процессов обслуживания и ремонта.

Математические модели, предназначенные для тепловых, прочностных и других расчетов, строятся на основе трехмерных моделей опорных конструкций и должны содержать необходимые физические и механические данные.

Модели для описания производства, эксплуатации, возможных отказов, характеристик надежности и т.д., должны быть построены в таком виде, который будет наиболее подходящим для получения необходимой информации.

Ж.3.6 Подсистемы PDM, CAD, CAE, CAM, ERP, ILS и другое используемое программное обеспечение должны обеспечивать информационную поддержку наиболее эффективным способом в течение всего ЖЦ опорных конструкций в соответствии с новейшими знаниями в области ядерной науки и техники.

Ж.3.7 Для наиболее ответственных опорных конструкций информационная поддержка в процессе эксплуатации должна включать следующие составляющие, которые связаны с диагностикой и мониторингом технического состояния:

– получение данных о реальных условиях эксплуатации и параметрах нагрузки;

– определение текущего состояния опорной конструкции с учетом деградации свойств материала, возникновение и развитие дефектов, разуплотнение болтов, изменения начальной геометрии и расположения компонентов опорной конструкции;

– оценка исчерпанного ресурса с учетом информации о фактическом состоянии конструкции и нагрузок;

– прогнозирование остаточного срока службы на основе фактических нагрузок и ожидаемых условий эксплуатации;

– выработка рекомендаций по ремонту или замене опорных конструкций в целях обеспечения необходимых эксплуатационных параметров, в частности, срока службы.

Диагностика, оценка выработанного ресурса, прогнозирование остаточного срока службы и выработка рекомендаций должны быть основаны на эффективных математических методах, обеспечивающих надежные результаты с минимальными затратами при расчете. Среди таких методов могут использоваться метод конечных элементов и нейронные сети.

Возможными вариантами реализации мониторинга состояния и диагностики опорных конструкций являются: мобильный или стационарный, внутри или за пределами АЭС, непосредственный или отложенный анализ.

Математические модели, предназначенные для мониторинга состояния и диагностики опорных конструкций, формируются с помощью CAD- и CAE-подсистем и используются в первую очередь на этапе проектирования. На этапе изготовления модели должны подвергаться идентификации (проверке и корректировке), которая учитывает фактическое исполнение опорных конструкций и возможные начальные технологические несовершенства (отклонения по размерам, другие допустимые дефекты и т.д.). На этапе эксплуатации для уточненной оценки остаточного ресурса необходима

периодическая идентификация, которая базируется на результатах мониторинга и диагностики технического состояния.

Ж.3.8 При построении информационных моделей следует учитывать возможность морального старения в течение ЖЦ как моделируемых объектов, так и применяемых программных и технических средств информационной поддержки. Должна быть предусмотрена, в частности, возможность своевременного обновления программных и технических средств.

Ж.3.9 Все данные, полученные в течение ЖЦ опорных конструкций, должны сохраняться в ИИС АЭС.

Ж.4 Документация

Ж.4.1 Состав документации

Документация, необходимая для осуществления информационной поддержки ЖЦ опорных конструкций, должна включать следующие категории документов:

– конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию по применяемым опорным конструкциям;

– нормативную документацию и справочные материалы по опорным конструкциям как классу продукции;

– проектную и эксплуатационную документацию по системе информационной поддержки, включая описание возможностей ее модернизации.

Ж.4.2 Форма документации

Вся указанная выше документация должна быть реализована в виде информационных объектов ИИС, связанной с ЖЦ опорных конструкций. Форматы хранения и представления данных должны соответствовать

требованиям международных стандартов серии ИСО 10303 и действующих нормативных документов.

Приложение И

(справочное)

Указатель стандартов и технических условий на сварочные материалы

И.1 В настоящем приложении приведены стандарты и етхнические условия на сварочные материалы.

Т а б л и ц а И.1– Стандарты и технические условия на сварочные материалы.

Сварочные материалы		Обозначение стандарта или технических условий
Наименование	Марки	
Сварочная проволока	Св-08Г2С, Св-04Х19Н11М3 Св-10Х16Н25АМ6	ГОСТ 2246
Наплавочная (сварочная) лента	Св-04Х19Н11М3 Св-10Х16Н25АМ6	ТУ 14-1-3146
Покрытые электроды	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55	ОСТ 5.9224
	УОНИИ-13/45АА, УОНИИ-13/55АА	ТУ 5.965-11313
	ЭА-395/9	ОСТ В5.9374
	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦЛ-11	ОСТ 5.9370
Аргон	Высший и первый сорт	ГОСТ 10157
Гелий	—	ТУ 51-940
Кислород газообразный технический	Первый и второй сорт	ГОСТ 5583
Двуокись углерода газообразная и жидкая	Высший и первый сорт	ГОСТ 8050

Приложение К
(справочное)
Режимы сварки

В таблицах К.1 – К.6 приведены характеристики различных режимов сварки.

Т а б л и ц а К.1 – Автоматическая аргонодуговая сварка

Класс стали	Номинальная толщина детали в месте сварки, мм	Диаметр вольфрамового электрода, мм	Номер валика	Скорость сварки, мм/с	Диаметр присадочной проволоки, мм	Скорость подачи проволоки, мм/с	Расстояние от проволоки до детали (установочное)	Параметры режима сварки			
								Сила тока, А	Напряжение на дуге, В	Расход аргона, л/мин	
										в горелку	на поддув
Аустенитный	3,0	Свыше 1,6 до 4 (включительно)	1	2-4	—		1-1,5	110-120	10-12	8-10	1-6
			2-3	2-4	1,6	6-7,5	2-3	110-120	10-12	8-10	1-6
	3,5	Свыше 1,6 до 4 (включительно)	1	2-4	—	—	1,15	120-130	10-12	8-10	1-6
			2-3	2-4	1,6	6-7,5	2-3	120-130	12-14	8-10	1-6

Т а б л и ц а К.2 – Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом

Класс стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Диаметр вольфрамового электрода, мм	Диаметр присадочной проволоки	Сила тока, А		Расход аргона, л/мин	
				Корневой валик	Заполнение разделки	в горелку	на поддув
Аустенитный и перлитный	2,0	2,0-3,0	-	35-40		8-10	
					40-60	8-10	
	Свыше 2,0 до 6,0 (включительно)	3,0	-	40-60		8-10	4-5
			2,0-3,0		60-90	8-10	4-5
	Свыше 6	3,0	—	60-80	75-120	8-10	4-5
			-		120-160	8-10	4-5

Т а б л и ц а К.3 – Автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом при выполнении корневого валика шва неповоротных стыковых сварных соединений на трубах из сталей аустенитного класса автоматами ОДА, ГСМ и АТ

Номинальный диаметр свариваемых труб, мм	Номинальная толщина стенки труб или толщина притупления, мм	Время горения дуги до начала перемещения электрода, с	Расстояние между электродом и изделием (установочное), мм	Сила тока в импульсе. А	Сила тока в паузе, А	Продолжительность импульса, с	Продолжительность паузы, с	Длина шага перемещения электрода, мм	Скорость сварки, мм/с
14-38	1	0.5	0,8-1.2	80-85	6-8	0.10-0,15	0,15-0,25	Перемещение электрода непрерывное	4,4-5,0
	1,5	1,5		90-95		0,10-0,15	0,15-0,25		3,1-3,3
	2	1,8		105-110		0,20-0.25	0,25-0,30		2,8-3,3
	2,5	2.0		120-125		0,50-0,60	0,40-0,50		2,2-2,5
	3	2,5		140-145		0,60-0,70	0,70-0,80		1.9-2,2
	3,5	3,0		155-165		0,75-0,90	0,70-0,80		1,4-1,9
57-159	3	3,0-4.0	1,0-1.5	100-120	25	0,60-0,65	0,50-0,60	2-2,4	Перемещение электрода шаговое
	3,5	3,0		120-130		0,60-0,65	0,50-0,60		
	4	3,0		140-155		0,75-0.90	0,55-0,65		
	4,5	4,0		150-165		0,75-0,90	0,55-0,65		

Т а б л и ц а К.4 – Автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом методом автоопрессовки при выполнении неповоротных стыков сварных соединений на трубах из сталей аустенитного класса без присадочной проволоки (кроме корневого валика, выполняемого по режимам, приведенным в таблице К.3)

Номинальный диаметр свариваемых труб, мм	Номинальная толщина стенки, мм	Расстояние между электродом и изделием (установочное), мм	Сила тока, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, мм/с	Число проходов дуги
14-25	2 2,5 3	1,2-2	60-70 60-70 70-80	10-12	2,5-2,8 2,5-2,8 2.5-2,8	3-6
32-38	2,5 3 3,5	1,5-2,5	60-75 75-90 85-100	9,5-11	2,5-2,8 2,8-3,1 2,8-3,1	3-6
57-108	3 3,5 4 4,5	1,5-2,5	75-90 80-95 80-95 80-100	9-10,5	2,8-3,1	2-6

Т а б л и ц а К.5 – Автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом методом последовательного проплавления при выполнении неповоротных стыковых сварных соединений на трубах из сталей аустенитного класса без присадочной проволоки автоматами ОДА, АТ, ГСМ

Номинальный диаметр свариваемых труб, мм	Номинальная толщина стенки труб, мм	Расстояние между электродом и изделием (установочное), мм	Сила тока, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, мм/с	Число непрерывных проходов дуги
14	2	0,8-1,2	85-95	8-10	15,3-17	3
18	2,5		90-105		13,9-15,3	4
25	2		90-100		12,5-13,9	3
32	3		105-115		6,9-8,3	3
32	3,5		105-115		5,6-6,9	3
38	3		115-120		6,9-8,3	3
38	3,5		110-120		5,6-6,9	4

Т а б л и ц а К.6 – Ручная электродуговая сварка покрытыми электродами

Марка электродов	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А	
		Сварка в нижнем положении	Сварка в вертикальном, горизонтальном и потолочном положениях
УОНИИ13/45А, УОНИИ13/55,	3	100-130	90-120
	4	150180	130-160
	5	210-250	170-210
ЭА 400/10У, ЭА 400/10Т	3	80-100	60-80
	4	130-150	110-130
	5	150-170	120-140

Приложение Л

(рекомендуемое)

Основные типы сварных соединений

Л.1 В тексте приложения используются следующие условные обозначения:

а) для типов сварных соединений:

С – стыковые, У – угловые, Т – тавровые, Н – внахлест.

б) для способов сварки:

10 – автоматическая сварка под флюсом;

11 – автоматическая сварка под флюсом с предварительной подваркой корня шва ручной дуговой сваркой покрытыми электродами

30 – ручная дуговая сварка покрытыми электродами;

31 – ручная дуговая сварка покрытыми электродами с подваркой корня шва;

32 – ручная дуговая сварка покрытыми электродами на стальной подкладке;

40 – комбинированная сварка (корневая часть шва выполняется аргонодуговой сваркой);

42 – комбинированная сварка на стальной подкладке (корневая часть шва выполняется аргонодуговой сваркой);

51 – аргонодуговая сварка неплавящимся электродом без присадочного металла;

52 – аргонодуговая сварка неплавящимся электродом с присадочным металлом;

53 – аргонодуговая сварка плавящимся электродом.

Л.2 В таблицах Л.1-Л.34 представлены основные типы сварных соединений.

Таблица Л.1

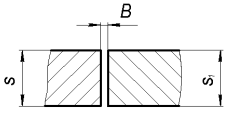
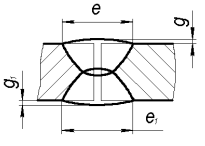
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	B, мм		$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельноеотклонение	Номинальное значение	Предельноеотклонение	Номинальное значение	Предельноеотклонение
С-1			53	3 4	0	+0,5 +0,8	8 10	±0,3	1,5	±1,0
			10	5	0	+1,0	12	±4	2,0	±1,5
				6			16			
				7						
				8						
				9						
				10			20			
				12						
				14						
				16			22	±05		

Таблица Л.2

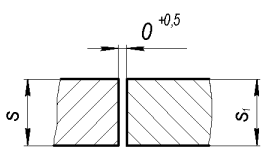
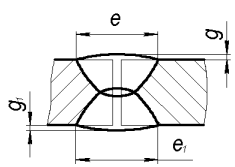
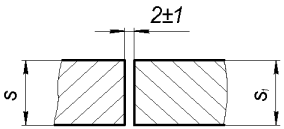
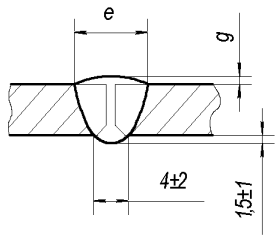
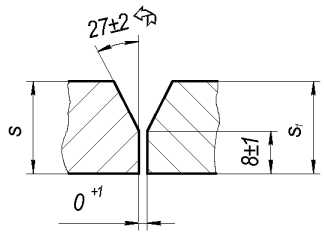
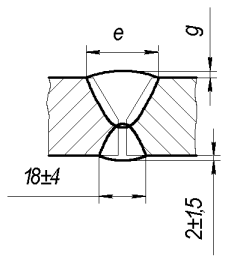
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-1-1			51 52 40	3	6	±1	1,0	±0,5
				4	7			
				5	8		1,5	
				6				
				9	10			

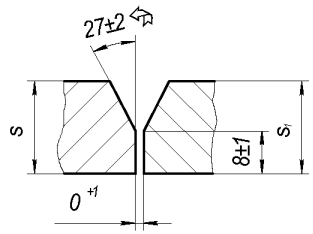
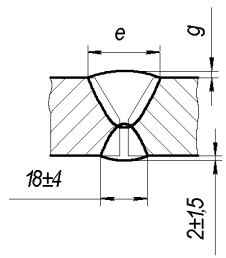
Таблица Л.3

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-1-2			51 52 40	3	10	±2	1,0	±1
				4	147		2,0	
				5	168			
				6	18	±3		
				8	20			

Т а б л и ц а Л.4

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S=S_1,мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-2			10	14	15	±4	2,0	±,5
				16	17			
				18	20			
				20	22	±5	2,5	+2,0 -1,5
				22	25			
				25	29			
				28	32	±6	2,5	+2,5 -1,5
				30	35			

Т а б л и ц а Л.5

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$,мм	*e*, мм		*g*, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-2-1			10	14	17	±4	2,0	±1,5
				16	20			
				18	22	±5	2,5	+2,0 -1,5
				20	25			
				22	28			
				25	30			
				28	35	±6	2,5	+2,5 -1,5
				30	37			

Т а б л и ц а Л.6

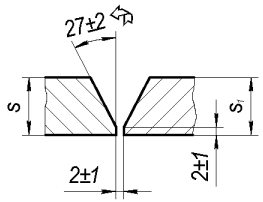
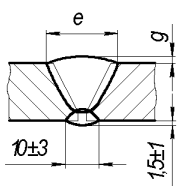
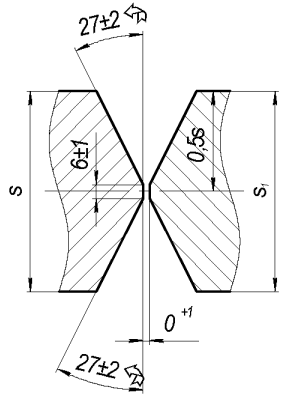
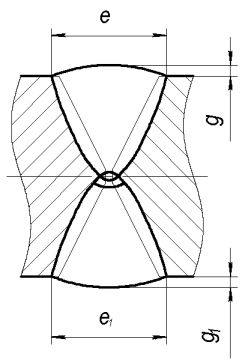
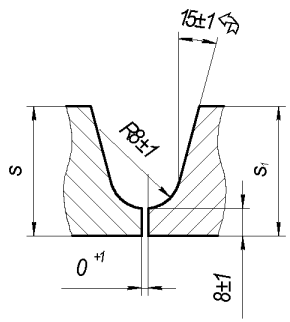
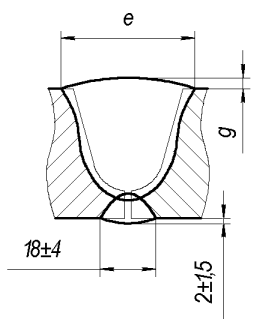
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$,мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-3			11 31 40 52	14	25	±5	2,5	+2,0 -1,5
				16	27			
				18	30			
				20	33	±6	2,5	+2,5 -1,5
				22	35			
				25	40			
				28	45			
				30	47	±8	3,0	+2,5 -2,0
				32	50			
				36	54			
				40	60			

Таблица Л.7

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-4			10	20	15	±4	2,0	±1,5
				22	17			
				25	19			
				28	21	±5	2,5	+2,0 -1,5
				32	23			
				36	26			
				40	28			
				45	32	±6	2,5	+2,5 -1,5
				50	35			
				55	38			
				60	43	±8	3	+2,5 -2,0

Т а б л и ц а Л.8

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-5			30	30	34	±6	2,5	+2,5 -1,5
				32	35			
				34	36			
				36	37			
				38	38			
				40	39			
				42	42	±8	3,0	+2,5 -2,0
				45	44			
				50	47			
				55	50			
				60	53			
				65	56			
				70	59			
				75	63	±10	3,5	±2,5
				80	66			

Т а б л и ц а Л.9

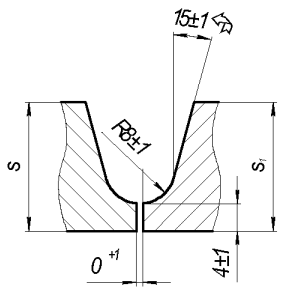
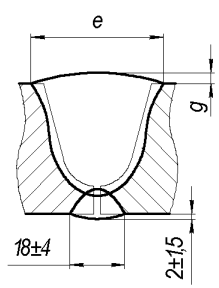
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-5-1			30	30	35	±6	2,5	+2,5 -1,5
				32	36			
				34	37			
				36	38			
				38	39			
				40	42	±8	3,0	+2,5 -2,0
				42	44			
				45	47			
				50	49			
				55	52			
				60	54			
				65	58			
				70	61			
				75	65	±10	3,5	±2,5
				80	68			

Таблица Л.10

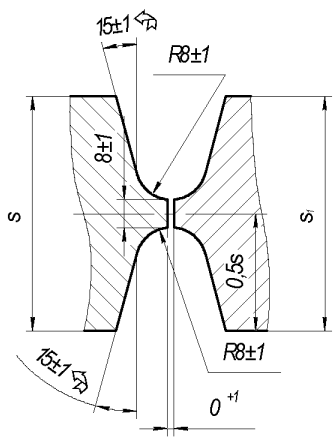
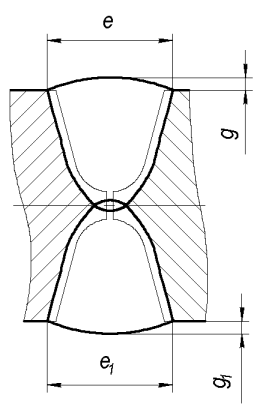
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-6			10	50	34	±6	2,5	+2,5 -1,5
				55	35			
				60	37			
				65	38			
				70	40			
				75	42	±8	3,0	+2,5 -2,0
				80	44			
				90	47			
				100	49			
				110	52			
				120	54			
				130	58			
				140	64	±10	3,5	±2,5
				150	67			

Таблица Л.11

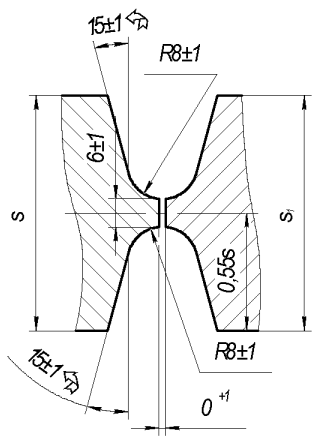
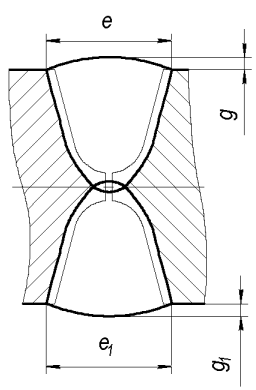
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-6-1			10	50	34	±6	2,5	+2,5 -1,5
				55	35			
				60	37			
				65	38			
				70	40			
				75	42	±8	3,0	+2,5 -2,0
				80	44			
				90	47			
				100	49			
				110	52			
				120	54			
				130	58			
				140	64	±10	3,5	±2,5
				150	67			

Таблица Л.12

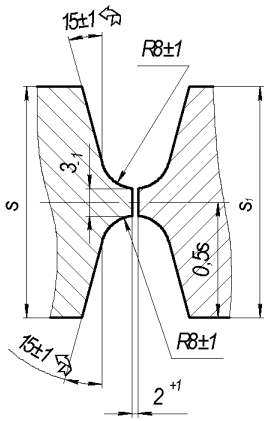
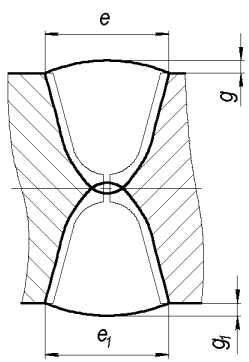
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-6-2			30	50	35	±6	2,5	+2,5 -1,5
				55	37			
				60	38			
				65	40			
				70	43			
				75	44	±8	3,0	+2,5 -2,0
				80	47			
				90	50			
				100	53			
				110	56			
				120	59			
				130	64			
				140	67	±10	3,5	±2,5
				150	70			

Таблица Л.13

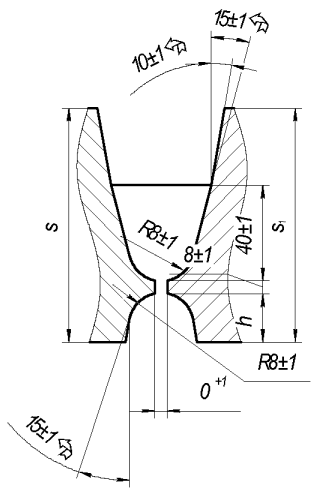
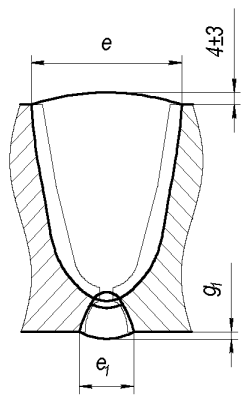
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	h, мм		e, мм		e_1, мм		g_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-7			10	100	15	±0,1h	85	±12	30	±5	2,5	+2,0 -1,5
				120	20		90		34	±6	2,5	+2,5 -1,5
				140	25		96		36			
				160	30		102		39			
				180	35		108		44	±8	3,0	+2,5 -2,0
				200	40		114		47			

Таблица Л.14

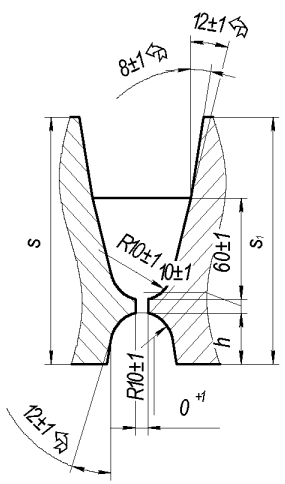
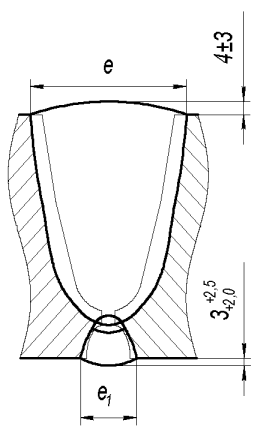
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	h, мм		e, мм		e_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-8			10	180	40	±0,1h	82	±12	48	±8
				200	45		88		50	
				220	50		92		52	
				240	55		97		54	
				260	60		102		56	
				280	65		107		58	
				300	70		112		60	
				350	80		120		64	

Таблица Л.15

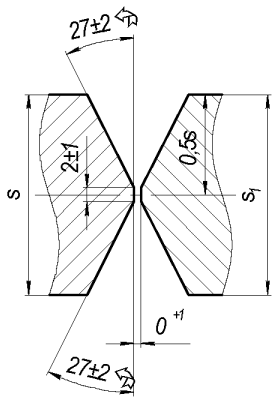
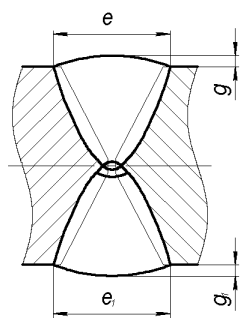
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-9			11 30 40	14	15	±4	2,0	±1,5
				16	16			
				18	17			
				20	18			
				22	20			
				25	22	±5	2,5	+2,5 -1,5
				28	24			
				30	25			
				32	27			
				36	29			
			52	40	32	±6	2,5	+2,5 -1,5
				45	35			
				50	38			
				55	43	±10	3,0	+2,5 -2,0
				60	46			

Таблица Л.16

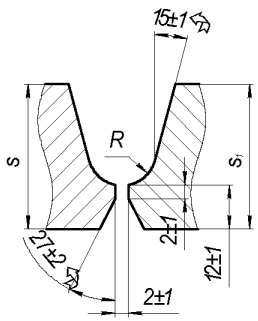
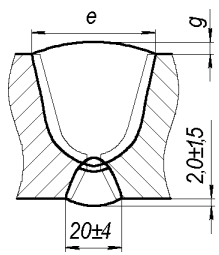
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	R, мм		e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-10			11 30 40	30	6	±1	32	±6	2,5	+2,5 -1,5
				35			35			
				40			38			
				45	8		43	±8	3,0	+2,5 -2,0
				50			46			
				55			53			
				60			56			

Таблица Л.17

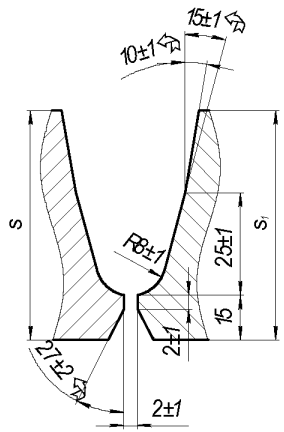
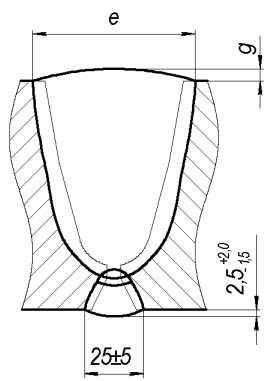
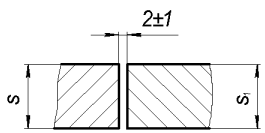
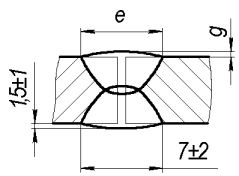
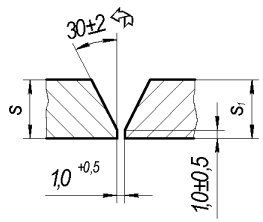
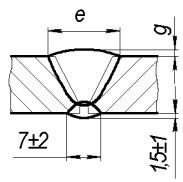
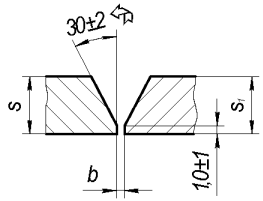
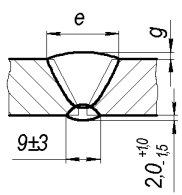
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-11			11	60	48	±8	3,0	+2,5 -2,0
				65	50			
				70	52			
				75	54			
				80	56			
				90	60			
			30 40	100	66	±10	3,5	±2,5
				110	70			
				120	74			
				130	78			
				140	82	±12	4,0	±3,0

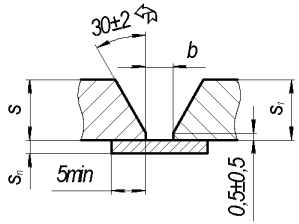
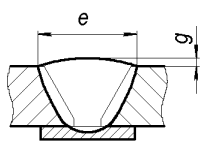
Таблица Л.18

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-12			30 53	2	7	±2	1,5	±1,0
				3	8	±3		
				4	9			
С-13			31 40 52	3	10	±3	2,0	+1,0 -1,5
				4	11			
				5	12			
			53	6	15	±4	2,0	±1,5

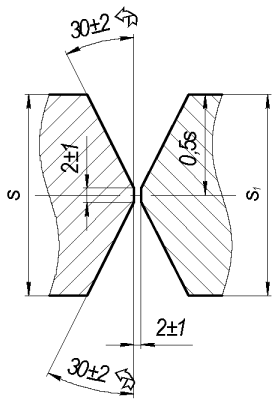
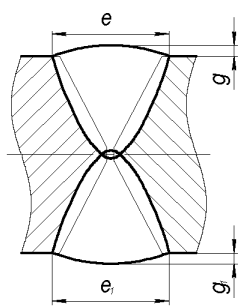
Т а б л и ц а Л.19

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S=S_1, мм	b, мм		e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-14				5	2	±1	12	±3	2,0	+1,0 -1,5
				7			15	±4		±1,5
				10			19			
			31	15	3		27	±5	2,5	+2,0 -1,5
			40	20			34	±6		+2,5 -1,5
			52	25			42	±8	3,0	+2,5 -2,0
				30			49			

Т а б л и ц а Л.20

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	b, мм		S_n, мм		e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-15			32 42 53	4	4	±1,0	2	+1	12	±3	2,0	+1,0 -1,5
				6					15			
				8					18	±4		±1,5
				10	5		3		22	±1,5	2,5	+2,0 -1,5
				12					25			
				15					29			
				18					34	±6		+2,5 -1,5
				20					36			
				25					45	±8	3,0	+2,5 -2,0
				28					48			
				30					51			
				36					57			
				40					62	±10	3,5	±2,5

Т а б л и ц а Л.21

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-16			30 40 53 52	14	16	±4	2,0	±1,5
				16	17			
				18	19			
				20	20			
				22	22			
				25	24	±5	2,5	+2,0 -1,5
				28	26			
				30	27			
				32	28			
				36	31			
				40	33	±6		+2,5 -1,5
				45	37			
				50	40			
				55	44	±8	3,0	+2,5 -2,0
				60	48			

Т а б л и ц а Л.22

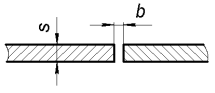
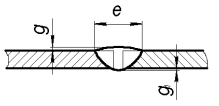
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	g_1, мм	b, мм
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	не более		
С-17				0,3	3	+1	0,2	0,2	0,1
				0.4					
				0,5					
			51	0,6			0,3		
				0,8			0,4	0,25	
			52	1,0	4	+2	0,8	0,30	0,2
				1,5			1,0	0,40	
				2,0				0,50	
П р и м е ч а н и е – При толщине листа S=1÷2 мм допускается применение присадочной проволоки d=1÷2 мм									

Таблица Л.23

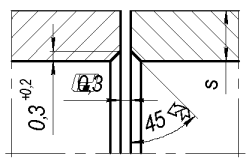
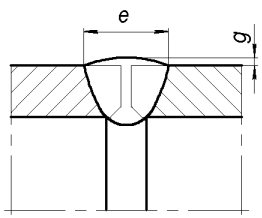
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-18			51 52	1,5	4	±2	1,5	±1,0
				2,0	5			
				2,5				
				3,0				
				3,5	6	±3		
				4,0				
				4,5				
				5,0	7			
				6,0				
				7,0				

Таблица Л.24

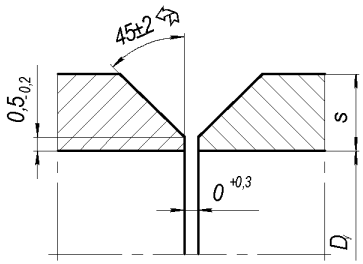
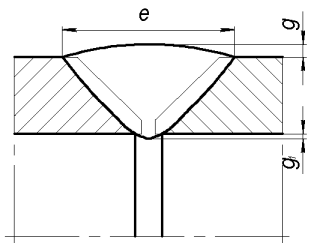
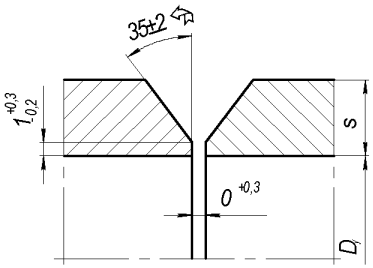
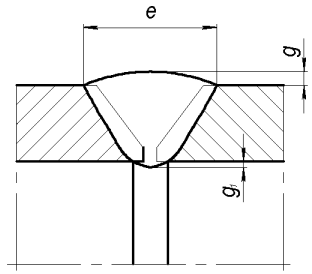
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	e, мм		g, мм		g_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-19			52	1	3	+2,0	1,0	±0,5	0	+1,5 -0,1
				2	4				0	+1,5 -0,1

Таблица Л.25

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	e, мм		g, мм		g_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-20			52	2	7	+3,0	1,5	±0,5	0	+1,5 -0,4
				3	8					
				4	9				0	+2,0 -0,6
				5	10					
				6	12					

Т а б л и ц а Л.26

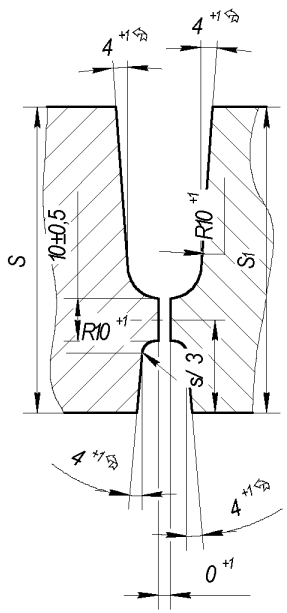
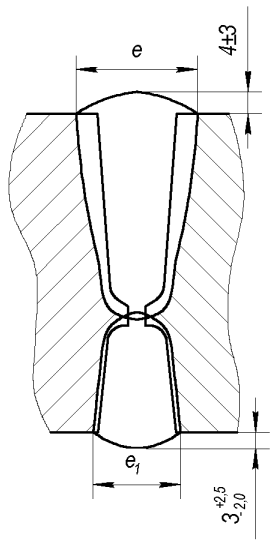
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-21			10	1,5	4	±2	1,5	±1,0
				2,0	5			
				2,5				
				3,0				
				3,5	6	±3		
				4,0				
				4,5				
				5,0	7			
				6,0				
				7,0				

Таблица Л.27

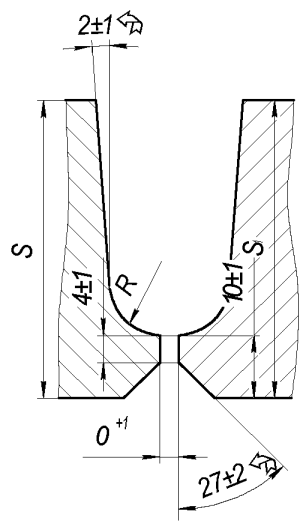
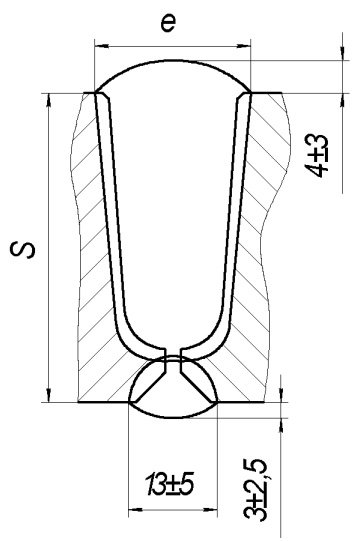
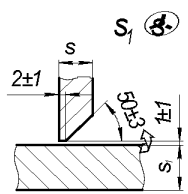
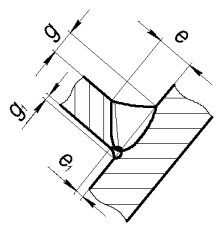
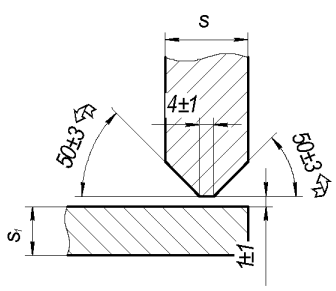
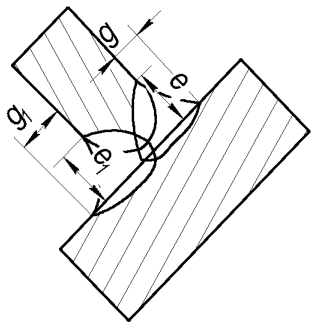
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
С-22			10 11	1,5	4	±2	1,5	±1,0
				2,0	5			
				2,5				
				3,0				
				3,5	6	±3		
				4,0				
				4,5				
				5,0	7			
				6,0				
				7,0				

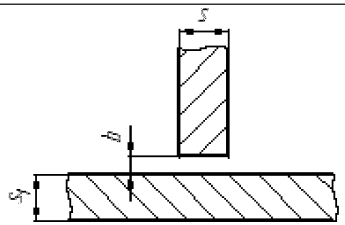
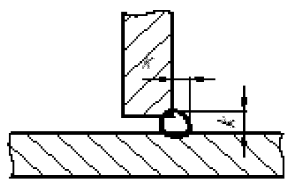
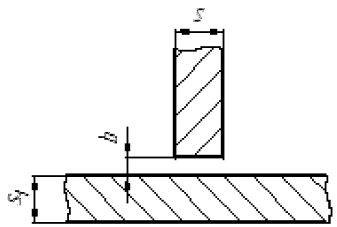
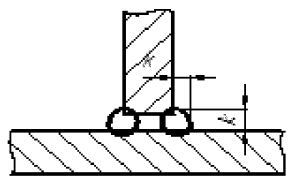
Таблица Л.28

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	e, мм		e_1, мм		g, мм		g_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
Т-1			31 40	4	7	±2	6	±2	4	+2 -1	3	+2 -1
				6	10				5			
				8	14	±3	8	±3	7	+3 -2	4	
				10	16				8			
				12	20		10		10		5	
				14	24	±4			12	+4 -3		
				16	26		14	±4	13		7	+2 -1
				18	28				14			
				20	30		18		15		9	
				22	34	±5			17	+5 -4		
				25	37				18			

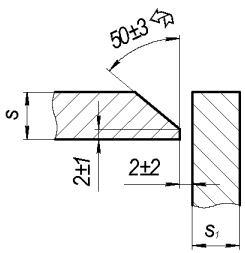
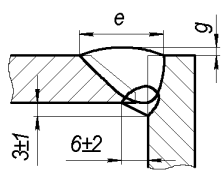
Т а б л и ц а Л.29

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	$S=S_1$, мм	$e=e_1$, мм		$g=g_1$, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
Т-2			10	10	8	±2	4	+2,0 -1,0
				15	12		6	
				20	15	±3	7	+3,0 -2,0
				25	18		9	
				30	23	±4	11	+4,0 -3,0
				40	30		15	
				50	37	±5	18	+5,0 -4,0
				60	44	±6	22	+6,0 -5,
				70	52		26	
				80	60		30	
				90	67	±8	33	+8,0 -6,0
				100	74		37	

Т а б л и ц а Л.30

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	e, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение
Т-3			10	3	0	+0,8
Т-4				От 3 до 5		+1,0
				От 5 до 40		+1,5

Т а б л и ц а Л.31

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	S_1, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения				Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
У-1			31 40	10	≥0,75 S	19	±4	2,0	±1,5
				12		22	±5	2,5	+2,0 -1,5
				14		26			
				16		29			
				18		32	±6		+2,5 -1,5
				20		35			

Т а б л и ц а Л.32

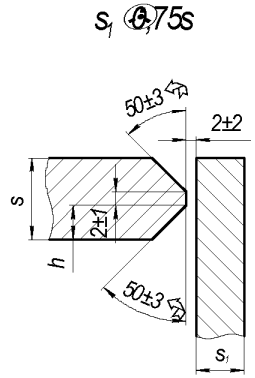
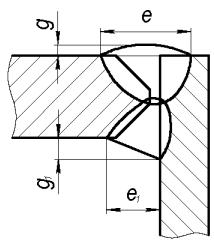
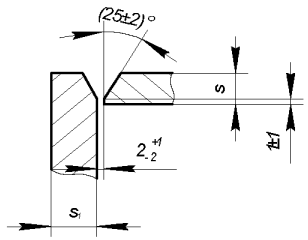
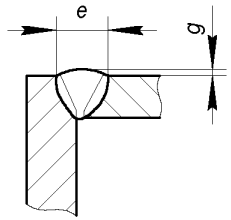
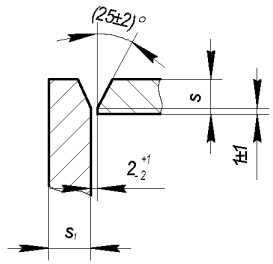
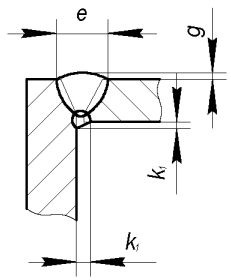
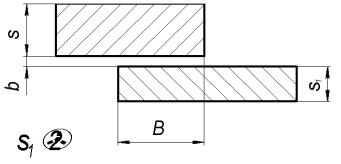
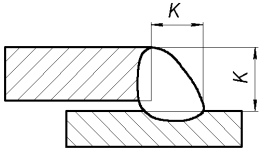
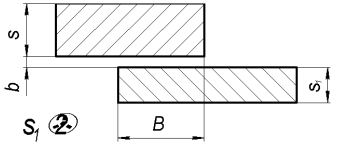
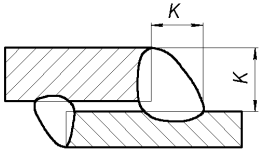
Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	h_1, мм		e, мм		g, мм		e_1, мм		g_1, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
У-2			30	20	7	±1	125	±5	2,5	+2,0 -1,5	16	±3	8	±2
				22			28							
				25	8		32	±6		+2,5 -1,5	18		9	
				28			36							
				30	10		36				21	±4	10	
				34			44	±8	3,0	+2,5 -2,0				
				36	12		47				24		12	
				40			50							

Таблица Л.33

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		Способ сварки	S, мм	e, мм		g, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
У-3	 $S_1 \geq 0{,}5S$		31 40	От 3 до 5	8	±2	0,5	+1,5 -0,5
				От 5 до 8	12			
				От 8 до 11	16			
				От 11 до 14	19			
				От 14 до 17	22	±3		+2,0 -0,5
				От 17 до 20	26			
				От 20 до 24	30			
				От 24 до 28	34			
				От 28 до 32	38			
				От 32 до 36	42			
				От 36 до 40	47			
У-3	 $S_1 \geq 0{,}5S$			От 40 до 44	52	±4		
				От 44 до 48	54			
				От 48 до 52	56			
				От 52 до 56	60			
				От 56 до 60	65			

Т а б л и ц а Л.34

Тип сварного соединения	Конструктивное исполнение		*s, мм*	*B*, мм	*b*, мм	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номинальное значение	Предельное отклонение
Н-1			От 2 до 5	3 - 20	0	+1,0
			Свыше 5 до 10	8- 40		+1,5
			Свыше 10 до 29	12-100		+2,0
			Свыше 29 до 60	30-240		
Н-2			От 2 до 5	3 - 20	0	+1,0
			Свыше 5 до 10	8- 40		+1,5
			Свыше 10 до 29	12-100		+2,0
			Свыше 29 до 60	30-240		

Приложение М
(справочное)
Дополнительные термины и определения по выполнению и контролю сварных соединений

М.1 В данном приложении употребляются следующие термины и определения

М.1.1 аттестация технологии сварки: Процедура определения показателей и характеристик сварных соединений, металла шва и наплавленного металла на специально выполненных сварных соединениях.

М.1.2 брызги металла: Дефект в виде затвердевших капель металла на поверхности сваренных или наплавленных деталей.

М.1.3 включение: Полость в металле шва или наплавленном металле, заполненная газом, шлаком или инородным металлом (пора, шлаковое или вольфрамовое включение).

М.1.4 внеочередная производственная аттестация технологии сварки: Аттестация предприятием технологии, связанная с ухудшением качества сварных соединений (наплавок) и проводимая по решению руководства предприятия-изготовителя, заказчика или контролирующего органа.

М.1.5 вогнутость корня шва: Углубление на поверхности сварного соединения с односторонним швом в месте расположения его корня (оценивается по максимальной глубине расположения поверхности корня шва от уровня расположения поверхностей сваренных деталей).

М.1.6 Вогнутость углового шва: Максимальное расстояние от поверхности шва до линии, соединяющей края его поверхности в одном поперечном сечении (оценивается по максимальной глубине расположения поверхности шва под указанной линией).

М.1.7 вольфрамовое включение: Внедрившаяся в металл шва или в наплавленный металл нерасплавленная частица (осколок) вольфрамового электрода.

М.1.8 выпуклость стыкового шва: Часть стыкового сварного шва, выступающего над уровнем расположения поверхностей сваренных деталей (оценивается по максимальной высоте расположения поверхности шва над указанной линией).

М.1.9 выпуклость углового шва: Часть углового сварного шва, выступающая над линией, соединяющей края его поверхности в одном поперечном сечении (оценивается по максимальной высоте расположения поверхности над указанной линией).

М.1.10 выпуклость (превышение проплавления) корня шва: Часть одностороннего сварного шва со стороны его корня, выступающая над уровнем расположения поверхностей сваренных деталей (оценивается по максимальной высоте расположения поверхности корня шва над указанным уровнем).

М.1.11 контрольный сварной шов: Шов сварного соединения, выполняемого контролируемыми сварочными материалами с целью проверки характеристик металла этого шва при контроле сварочных материалов.

М.1.12 контрольная наплавка: Наплавка, выполняемая контрольными сварочными (наплавочными) материалами с целью проверки характеристик наплавленного металла при контроле сварочных (наплавочных) материалов.

М.1.13 контрольное сварное соединение: Сварное соединение, выполняемое при производственной аттестации с целью проверки обеспечения аттестуемой технологией сварки требуемых характеристик металла сварного соединения.

М.1.14 кромка сварного шва: Торцевая поверхность детали после механической обработки до заданных чертежом размеров разделки сварного шва.

М.1.15 металл шва: Металл, полученный при плавлении присадочных материалов в процессе выполнения сварного соединения и разбавленный основным металлом за счет его расплавления в зоне свариваемых кромок.

М.1.16 наплавленный металл: Металл, полученный при плавлении присадочных материалов в процессе наплавки (сварки) в слоях (валиках), практически не разбавленных основным металлом.

Наплавленным металлом считается также металл контрольного сварного шва, выполненного с предварительной наплавкой кромок не менее, чем в три слоя присадочными материалами контролируемой марки.

М.1.17 наплыв: Дефект в виде металла, натекшего в процессе сварки (наплавки) на поверхность сваренных (наплавленных) деталей или ранее выполненных валиков и несплавившегося с ним.

М.1.18 непровар: Несплавление в сварном соединении или наплавленной детали между основным металлом и металлом шва (наплавленным металлом) или между отдельными валиками.

М.1.19 несплошность: Обобщенное наименование трещин, отслоений, прожогов, свищей, пор, непроваров и включений.

М.1.20 область распространения аттестации технологии сварки (наплавки): Пределы признания основных величин и параметров испытаний технологии.

М.1.21 однотипные наплавки: Группа наплавок одного назначения, выполняемых на изделиях из металла одной группы одним и тем же способом наплавки и имеющих общие технологические характеристики.

М.1.22 однотипные сварные соединения: Группа сварных соединений, выполняемых одним и тем же способом сварки на изделиях из металла одной группы (одного сочетания групп) и имеющих общие технологические характеристики.

М.1.23 отслоение: Дефект в виде нарушения сплошности сплавления наплавленного металла с основным на деталях (изделиях) с наплавленным

антикоррозионным покрытием или с предварительно наплавленным кромками, а также на других наплавленных деталях.

М.1.24 первичная производственная аттестация технологии сварки: Аттестация предприятием технологии, не проходившей аттестация на данном предприятии ранее или срок действия аттестации которой истек.

М.1.25 периодическая производственная аттестация технологии сварки: Аттестация предприятием технологии прошедшей первичную аттестацию до окончания срока ее действия, с целью продления срока действия аттестации.

М.1.26 подрез: Острое углубление на границе поверхности сварного шва с основным металлом или на границе поверхностей двух соседних валиков.

М.1.27 пора: Заполненная газом полость округлой формы в металле шва или в наплавленном металле.

М.1.28 прожог: Дефект в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшегося вследствие вытекания части жидкого металла сварочной ванны в процессе выполнения сварки.

М.1.29 производственная аттестация технологии сварки (наплавки): Процедура, выполняемая с целью подтверждения технических и организационных возможностей конкретного предприятия (организации) выполнять по аттестуемой технологии сварные соединения, отвечающие требованиям нормативной документации.

М.1.30 производственное контрольное сварное соединение: Сварное соединение, выполняемое с целью проверки соответствия характеристик металла производственных сварных соединений установленным требованиям.

М.1.31 свищ: Дефект в виде воронкообразного или трубчатого углубления в сварном шве.

М.1.32 смещение кромок: Несовпадение уровней расположения свариваемых (сваренных) деталей в стыковых сварных соединениях.

М.1.33 трещина: Дефект в виде разрыва металла сварного соединения или наплавленной детали (изделия).

М.1.34 углубление между валиками: Продольная впадина между двумя соседними валиками (оценивается по максимальной глубине).

М.1.35 усадочная раковина: Дефект в виде полости или впадин, образовавшейся при усадке расплавленного металла при затвердевании (располагается, как правило, в местах перерыва или окончания сварки).

М.1.36 чешуйчатость: Поперечные или округлые (при автоматической сварке под флюсом - удлиненно-округлые) углубления на поверхности валика, образовавшиеся вследствие неравномерности затвердевания металла сварочной ванны (оценивается по максимальной глубине).

М.1.37 ширина шва: Расстояние между краями поверхности сварного шва в одном поперечном сечении.

М.1.38 шлаковое включение: Заполненная шлаком полость в металле шва или в наплавленном металле.

М.2 Параметры сварных соединений и дефектов

М.2.1 Включение одиночное – включение, минимальное расстояние l, от края которого до края любого другого соседнего включения, не менее максимальной ширины каждого из рассматриваемых включений, но не менее трехкратного максимального размера включения с меньшим значением этого показания (из двух рассматриваемых).

Условия рассмотрения двух включений как одиночных (см. рисунок М.3):

а) $l \geq b_1$, $l \geq 3a_2$, $a_1 > a_2$, $b_1 > b_2$;

б) $l \geq 3a_1$, (так как $b_1 < a_1$), $a_1 < a_2$, $b_1 > b_2$;

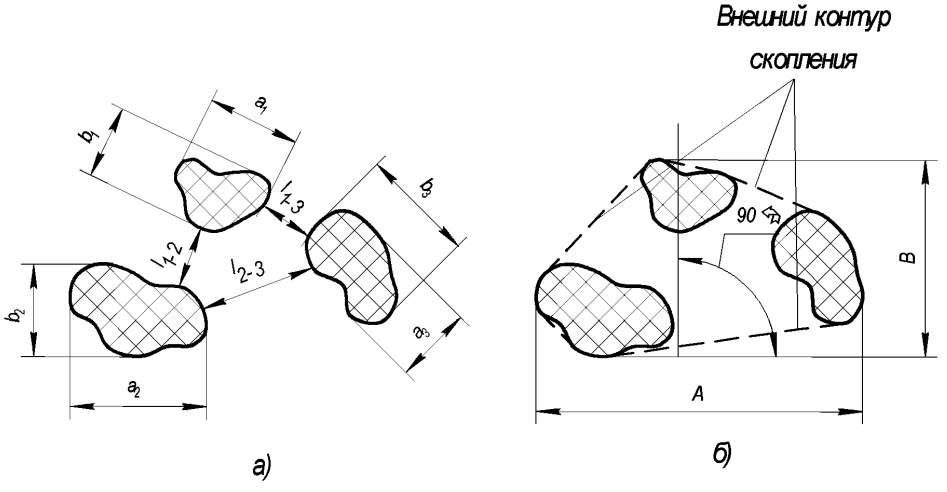
в) $l \geq 3a_2$, (так как $b_2 < a_2$), $a_1 > a_2$, $b_1 < b_2$.

М.2.2 Включения одиночные крупные (при радиографическом контроле) – включения, максимальный размер которых превышает допустимый размер одиночных мелких включений, а допустимость устанавливается только в зависимости от размеров и числа без учета их площади при подсчете

суммарной приведенной площади и без включения их в общее число одиночных мелких включений и одиночных скоплений.

М.2.3 Включения одиночные мелкие (при радиографическом контроле) – включения, допустимость которых устанавливается в зависимости от их размеров, а также от общего числа и суммарной приведенной площади одиночных мелких включений и одиночных скоплений.

М.2.4 Внешний контур скопления (см. рисунок М.1, б) – контур, ограниченный внешними краями включений, входящих в скопление, и касательными линиями, соединяющими указанные края.



Рисуно

к М.1 – Скопление

(*A* – максимальный размер скопления; *B* – максимальная ширина скопления)

М.2.5 Группа включений (см. рисунок М.2) – два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых менее максимальной ширины хотя бы одного из двух рассматриваемых соседних включений; при этом, внешний контур рассматриваемой группы включений ограничивается внешними краями включений, входящих в рассматриваемую группу, и касательными линиями, соединяющими указанные края.

$l_{1\text{-}2} < b_1$ (при $b_1 > b_2$),

или $l_{1\text{-}2} < b_2$ (при $b_2 > b_1$),

$l_{1\text{-}3} < b_1$ (при $b_1 > b_3$),

или $l_{1\text{-}3}<b_3$ (при $b_3>b_1$),

$l_{2\text{-}3}<b_2$ (при $b_2>b_3$),

или $l_{2\text{-}3}<b_3$ (при $b_3>b_2$).

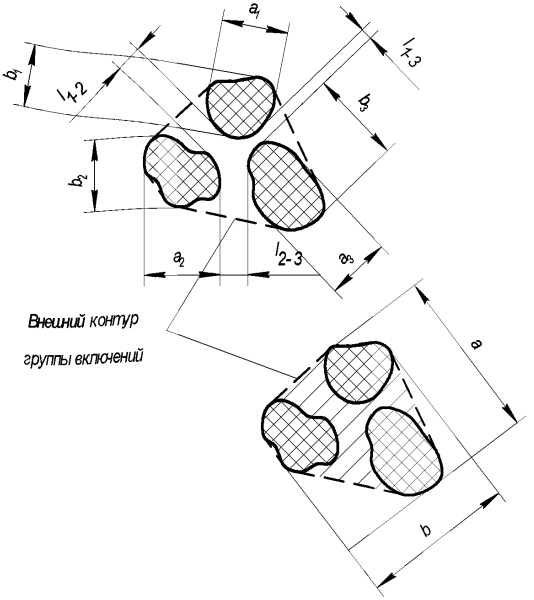


Рисунок М.2 – Группа включений

(a – максимальный размер группы включений; b – максимальная ширина группы включений)

М.2.6 Индикаторный след (при капиллярном контроле) – окрашенный пенетратом участок (пятно) поверхности сварного соединения или наплавленного металла в зоне расположения несплошности.

М.2.7 Индикаторный след округлый (при капиллярном контроле) – индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более 3.

М.2.8 Индикаторный след удлиненный (при капиллярном контроле) – индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более 3.

М.2.9 Индикаторный след одиночный (при капиллярном контроле) – индикаторный след, минимальное расстояние от края которого до края любого

другого соседнего индикаторного следа не менее максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых индикаторных следов, но не менее максимального размера индикаторного следа с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

М.2.10 Максимальный размер одиночного включения *a* (см. рисунок М.3) – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения.

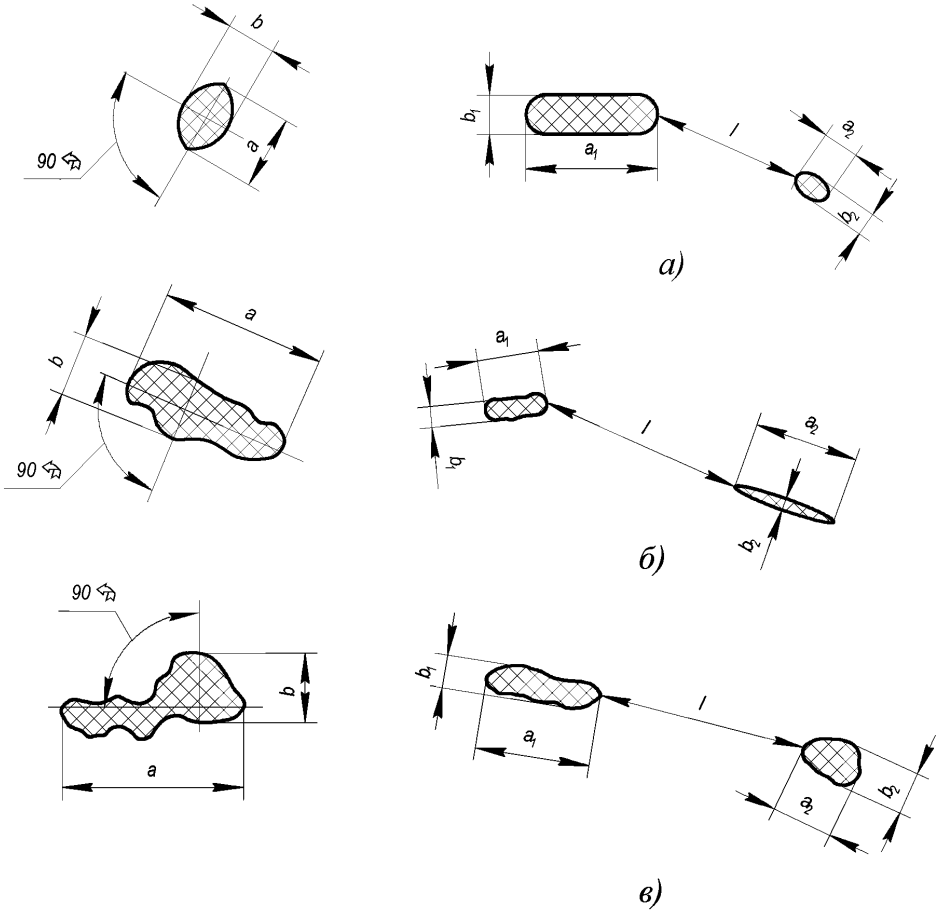


Рисунок М.3 – Максимальные размер *a* и ширина *b* включения

М.2.11 Максимальный размер скопления *A* (см. рисунок М.1, б) – наибольшее расстояние между двумя соседними точками внешнего контура скопления.

М.2.12 Максимальная ширина включения b (см. рисунок М.3) – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения, измеренное в направлении, перпендикулярном наибольшему размеру включения.

М.2.13 Максимальная ширина скопления B (см. рисунок М.1, б) – наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру скопления.

М.2.14 Недопустимые включения и скопления – одиночные включения (скопления), превышающие установленные нормы по размерам, количеству или суммарной приведенной площади, а также все неодиночные включения (скопления), т.е. включения (скопления) минимальные расстояния между которыми меньше указанных для одиночных включений и скоплений.

М.2.15 Недопустимые индикаторные следы (при капиллярном контроле) – одиночные округлые индикаторные следы, превышающие установленные нормы по размерам и числу все одиночные удлиненные индикаторные следы, а также все неодиночные индикаторные следы, т.е. индикаторные следы, минимальные расстояния между которыми менее указанных в условии для одиночных индикаторных следов.

М.2.16 Номинальная толщина основного металла наплавленной детали (изделия) – указывается в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла детали (изделия).

М.2.17 Номинальная толщина сваренных деталей – указанная в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла деталей в зоне, примыкающей к сварному шву.

М.2.18 Приведенная площадь включения или скопления (при радиографическом контроле) – произведение максимального размера включения (скопления) на его максимальную ширину (учитывается для одиночных малых включений и одиночных скоплений).

М.2.19Расчетная высота углового шва (см. рисунок М.4) – указанный в чертеже размер перпендикуляра, опущенного из точки сопряжения сваренных деталей (точки 0) на прямую линию, соединяющую края его поверхности в одном поперечном сечении (при выпуклом угловом шве) или на параллельную указанной линии касательную к поверхности сварного шва (при вогнутом угловом шве).

Для двухстороннего углового шва его расчетная высота определяется как сумма расчетных высот ($h_1 + h_2$) его частей, выполненных с разных сторон.

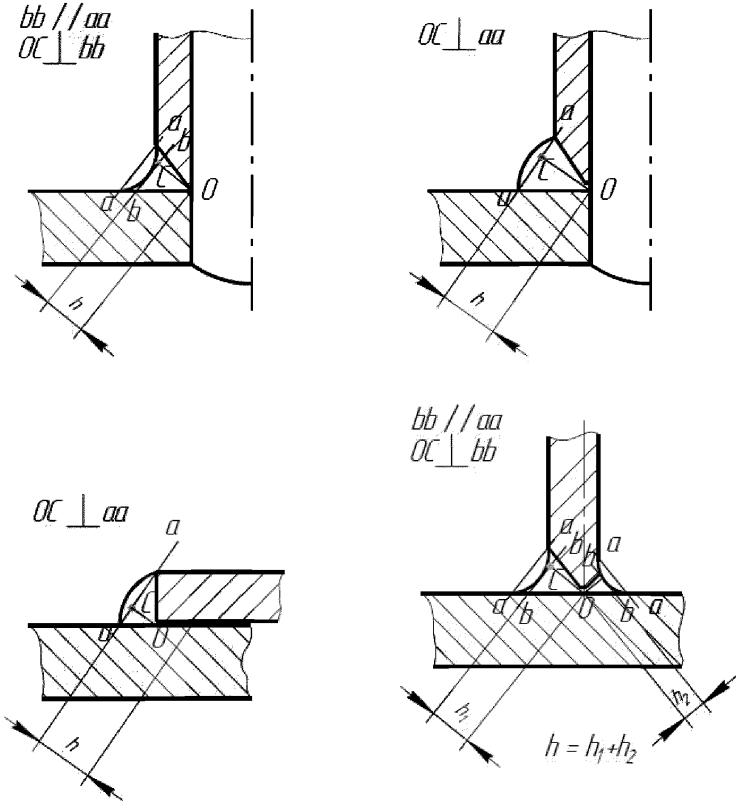


Рисунок М.4 – Расчетная высота углового шва *h*

М.2.20 Скопление (см. рисунок М.1, а) – два или несколько включений (пор, шлаковых и вольфрамовых включений) с наибольшим размером 0,2 мм,

минимальное расстояние между краями которых меньше установленного для одиночных включений, но не менее максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых любых соседних включений.

При оценке расстояния между скоплениями и включениями скопление рассматривается как одиночное включение.

$3b_1 > l_{1\text{-}2} \geq b_1$ (при $b_1 > b_2$),

или $3b_2 > l_{1\text{-}2} \geq b_2$ (при $b_2 > b_1$),

или$l_{1\text{-}2} < 3a_1$ (при$a_1 < a_2$),

или$l_{1\text{-}2} < 3a_2$ (при$a_2 < a_1$).

$3b_1 > l_{1\text{-}3} \geq b_1$ (при $b_1 > b_3$),

или $3b_3 > l_{1\text{-}3} \geq b_3$ (при $b_3 > b_1$),

или$l_{1\text{-}3} < 3a_3$ (при$a_3 < a_1$),

или$l_{1\text{-}3} < 3a_1$ (при$a_1 < a_3$).

$3b_2 > l_{2\text{-}3} \geq b_2$ (при $b_2 > b_3$),

или $3b_3 > l_{2\text{-}3} \geq b_3$ (при $b_3 > b_2$),

или$l_{2\text{-}3} < 3a_2$ (при$a_2 < a_3$),

или$l_{2\text{-}3} < 3a_3$ (при$a_3 < a_2$).

М.2.21 Скопление одиночное (см. рисунок М.5) – скопление, минимальное расстояние L от внешнего контура которого до внешнего контура любого соседнего скопления или включения не менее трехкратной максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых скоплений (или скопления и включения), но не менее трехкратного максимального размера скопления (включения) с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

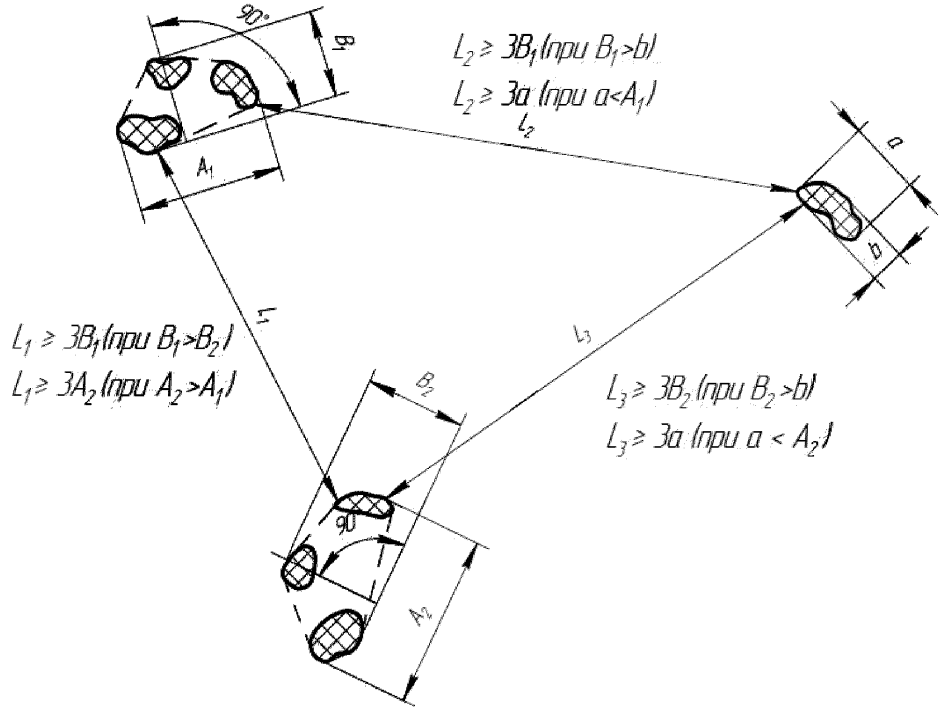


Рисунок М.5 – Одиночные скопления

М.2.22 Суммарная приведенная площадь включений и скоплений (при радиографическом контроле) – сумма приведенных площадей отдельных одиночных мелких включений и одиночных скоплений.

М.2.23 Условная протяженность несплошностей или эталонного отражателя (при ультразвуковом контроле) – максимальный размер зоны индикации несплошности или эталонного отражателя в определенном направлении (например, вдоль шва).

М.2.24 Эквивалентная площадь несплошности (при ультразвуковом контроле) – площадь модели несплошности, расположенной на том же расстоянии от поверхности ввода, что и реальная несплошность, при которой данный информативный параметр несплошности и модели идентичен.

М.2.25 Эхо-сигнал (при ультразвуковом контроле) – сигнал, обусловленный отражением импульса упругих волн от границы раздела двух сред.

Приложение Н

(рекомендуемое)

Формы протоколов и удостоверений

Н.1 Протокол заседания комиссии по аттестации технологии выполнения сварных соединений опорных конструкций

Н.1.1 Протокол заседания комиссии включает в себя:

1) наименование организации-изготовителя (монтажной организации) и адрес;

2. характеристики аттестуемых групп однотипных сварных соединений;

3) наименование изделий (систем опорных конструкций) и их шифр;

4) перечень аттестуемых групп однотипных сварных соединений с указанием для каждой группы:

– номеров производственных сварных соединений и чертежей соответствующих сборочных единиц;

– номеров производственно-технологической документации, по которой выполняются аттестуемые сварные соединения.

Примечание – при аттестации в монтажных условиях номера контрольных сварных соединений допускается не указывать.

5) характеристики контрольных сварных соединений;

6) номера чертежей контрольных сварных соединений для каждой аттестуемой группы однотипных производственных сварных соединений;

7) перечень ПТД, по которой выполнялось каждое контрольное сварное соединение;

8) схемы вырезки образцов из контрольных сварных соединений с указанием назначения и типов образцов со ссылкой на соответствующие стандарты или другие нормативно-технические документы;

9) перечень ПКД, по которой проводится контроль контрольных сварных соединений;

10) результаты неразрушающего контроля контрольных сварных соединений:

- визуального;

- измерительного;

- капиллярного или магнитопорошкового;

- ультразвукового;

- радиографического.

11) результаты разрушающего контроля качества контрольных сварных соединений:

- механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное сужение) металла шва или наплавленного металла, определенные при контроле материалов перед изготовлением контрольных сварных соединений;

- предел прочности сварного соединения;

- результаты испытаний на статический изгиб или сплющивание;

- критическая температура хрупкости металла шва или наплавленного металла (определяется или подтверждается при контроле сварочных материалов перед изготовлением контрольных сварных соединений);

- результаты металлографических исследований.

Примечание – приводятся результаты только тех испытаний, которые требуются 8.3:

- общая оценка результатов контроля;

- перечень мероприятий, вытекающих из результатов контроля (при неудовлетворительных результатах контроля), и результаты повторных испытаний.

- общая характеристика качества контрольных сварных соединений, выполнявшихся по аттестуемой технологии (при повторной и внеочередной аттестациях).

Председатель комиссии Подпись

Члены комиссии Подписи

Н.2 Форма удостоверения контролера

УДОСТОВЕРЕНИЕ КОНТРОЛЕРА

_____

(фамилия, имя отчество)

сотрудник предприятия_____

прошел (ла) на _

(наименование предприятия)

теоретическую подготовку в объеме специальной программе подготовки контролеров и проверку практических навыков)

_____

(наименование метода контроля)

для работы по контролю указанным методом.

Квалификационный разряд (или должность)_

По результатам испытаний допущен (на) к проведению

_____

(наименование метода контроля)

сварных соединений соответствующих категорий и наплавленных деталей оборудования и изделий атомных энергетических установок с правом (без права) выдачи заключений (ненужное зачеркнуть) в соответствии с

_____

_____.

Протокол №____от__20____г.

Действительно до _____20____г.

Председатель комиссии (подпись)

Секретарь комиссии (подпись)

Члены комиссии (подписи)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРИОДИЧЕСКИХ (КОНТРОЛЬНЫХ) АТТЕСТАЦИЙ

Вид аттестаций_____

Оценка по теоретическим знаниям_____

Оценка по практическим знаниям_____

Срок действия удостоверения продлен до_____20

Протокол №____ от _____20

Председатель комиссии (подпись)

Секретарь комиссии (подпись)

печать предприятия или организации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРИОДИЧЕСКИХ (КОНТРОЛЬНЫХ) АТТЕСТАЦИЙ

Вид аттестаций_____

Оценка по теоретическим знаниям_____

Оценка по практическим знаниям_____

Срок действия удостоверения продлен до_____20

Протокол №____ от _____20

Председатель комиссии (подпись)

Секретарь комиссии (подпись)

Печать предприятия или организации.

Н.3 Форма протокола заседания комиссии по аттестации контролеров

ПРОТОКОЛ №

от_____заседания аттестационной комиссии_____

(число, месяц, год) (наименование)

_____

министерства, ведомства, объединения, предприятия, организации)

в составе: председателя_____

(должность, фамилия и инициалы)

членов_____

(должность, фамилия, инициалы)

по проверке теоретических знаний и практических навыков по

_____

(метод неразрушающего контроля)

У контролеров_____

_____

(наименование объединения, предприятия, организации, отдела, цеха, участка)

_____

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Должность первичная,	Вид аттестации (периодическая дополнительная, внеочередная)	Дата предыдущей проверки знаний	Решение комиссии

_____

Председатель комиссии_____

(подпись, фамилия и инициалы)

Члены комиссии_____

(подпись, фамилия и инициалы)

Место печати

организации

Приложение П

(рекомендуемое)

Каталог стандартных опорных конструкций трубопроводов АЭС

П.1 Общие положения

П.1.1 Область распространения

П.1.1.1 Настоящий Каталог включает стандартные опорные конструкции трубопроводов АЭС с ВВЭР 2-4 классов безопасности, I-III категорий сейсмостойкости.

П.1.1.2 Приводимые ниже стандартные опорные конструкции применимы для трубопроводов диаметрами (мм): 14, 16, 18, 25, 28, 32, 57, 76, 89, 108, 133, 159, 194, 219, 245, 273, 325, 377, 426, 530, 630, 720, 820, 920, 1020, 1220, 1420, 1620.

П.1.1.3 Область распространения Каталога охватывает трубопроводы, изготовленные из углеродистой и кремнемарганцовистой стали, коррозионно-стойкой стали аустенитного класса и хромомолибденованадиевой стали.

П.1.2 Состав Каталога

П.1.2.1 В Каталоге содержатся данные по исполнениям стандартных опорных конструкций, необходимые для выбора того или иного исполнения при проектировании опорно-подвесных систем трубопроводов АЭС. Для каждого исполнения приводятся:

–обозначение;

–изображение;

–основные размеры и масса;

–допускаемые нагрузки.

П.1.3 Группы изделий

П.1.3.1 Стандартные опорные конструкции и их части разделяются в Каталоге на следующие группы изделий:

1. Опоры корпусные хомутовые (неподвижные, скользящие, скользящие направляющие);
2. Опоры корпусные приварные (неподвижные, скользящие, скользящие направляющие);
3. Блоки катковые;
4. Хомуты (горизонтальные, вертикальные, фиксирующие, усиленные);
5. Пружинные опоры и подвески;
6. Опоры и подвески постоянного усилия;
7. Ударные стопоры;
8. Жесткие распорки;
9. Демпферы;
10. Соединительные детали (тяги, плавники, талрепы, муфты, проушины, серьги, штифты и др.) и узлы (подвески, траверсы, направляющие плиты).

П.1.4 Конструкционные материалы

П.1.4.1 Конструкционные материалы стандартных опорных конструкций соответствуют приведенным в приложении А «Физико-механические свойства конструкционных материалов» и приложении Д «Сертификация опорных конструкций».

П.1.5 Обозначения опорных конструкций

П.1.5.1 Каждому исполнению опорной конструкции присваивается идентификационное обозначение (шифр), содержащее информацию о принадлежности к определенной группе изделий, функциональных

характеристиках, материале трубы, конструктивном исполнении и пр. На рисунках с П.1 по П.5 представлены примеры обозначений.

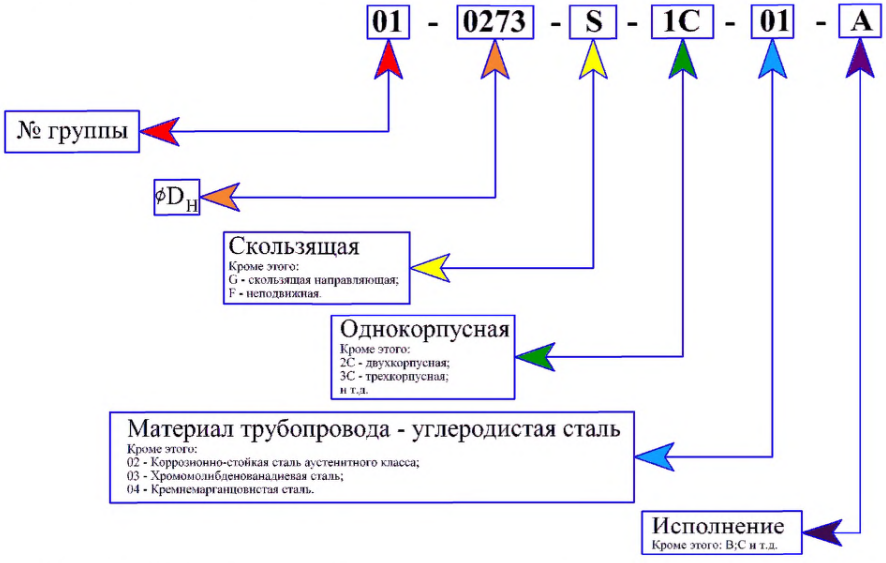


Рисунок П.1 – Пример обозначения изделия группы 1: опоры корпусные хомутовые

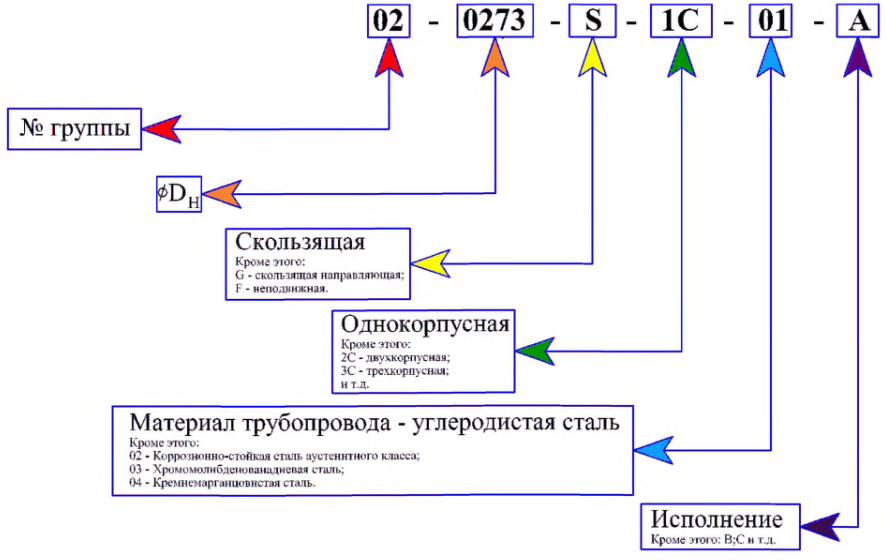


Рисунок П.2 –Пример обозначения изделия группы 2: опоры корпусные приварные

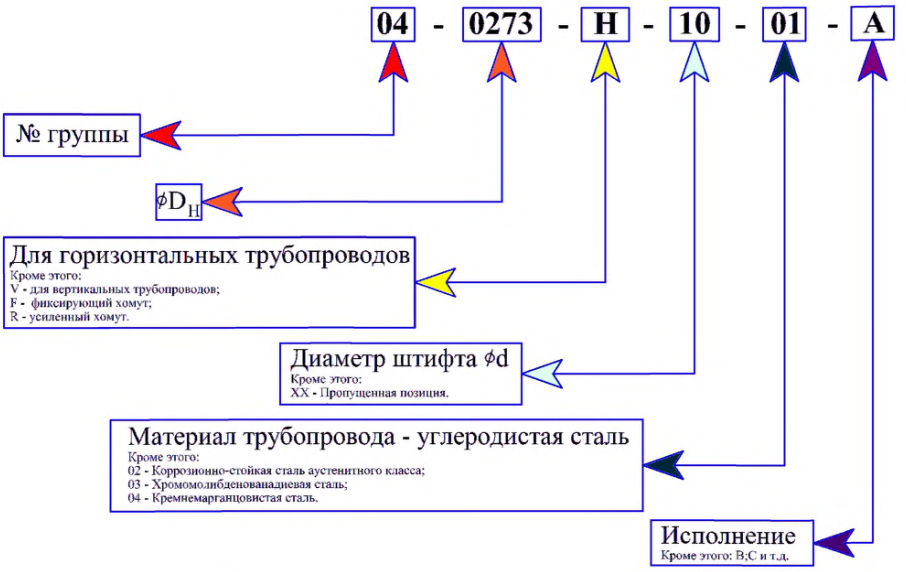


Рисунок П.3 – Пример обозначения изделия группы 4: хомуты

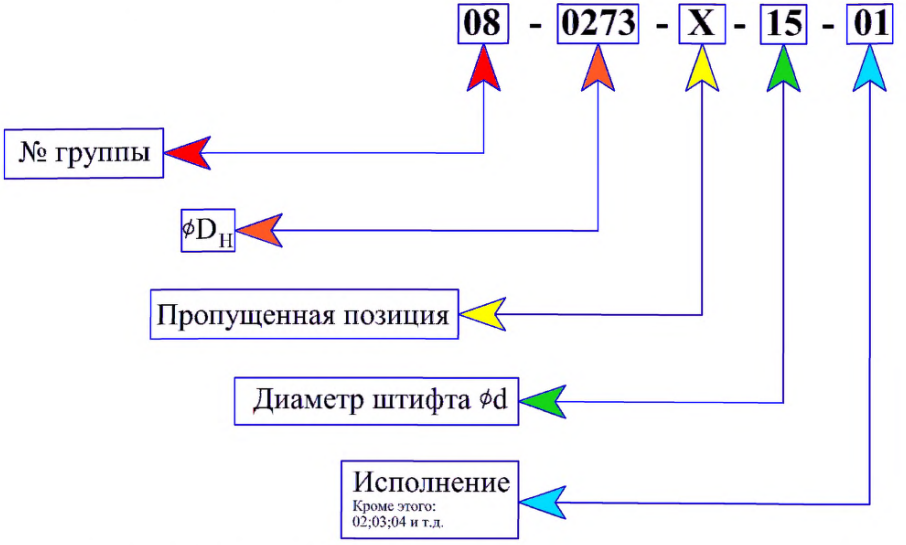


Рисунок П.4 – Пример обозначения изделия группы 8: жесткие распорки

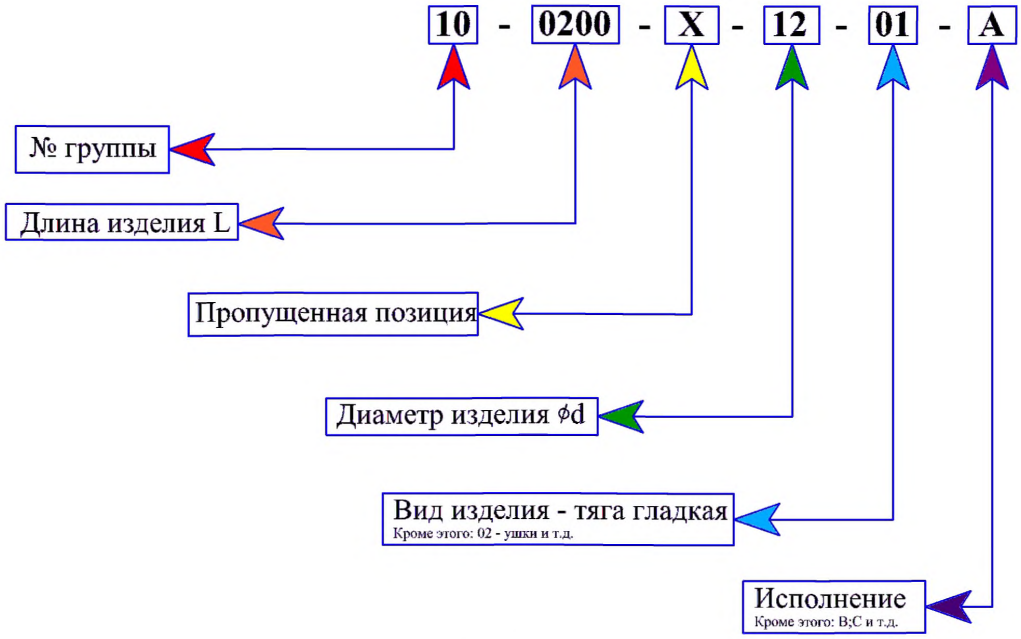


Рисунок П.5 – Пример обозначения изделия группы 10: соединительные детали

П.1.6 Допускаемые нагрузки

П.1.6.1 Допускаемые нагрузки на опору приводятся в виде значений их компонентов (сил и моментов), действующих по осям системы координат, связанной с опорой, как это показано на рисунке П.6.

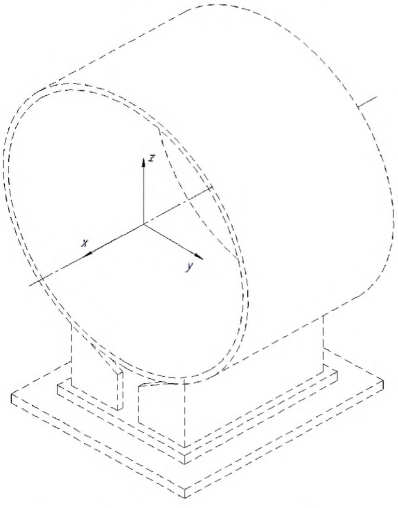


Рисунок П.6 – Система координат

П.1.6.2 Приводимые значения допускаемых нагрузок получены путем расчетов в соответствии с разделом 7.

П.1.6.3 Значения допускаемых нагрузок приведены, если не оговорено особо, для эксплуатационных температур транспортируемой среды: 20°С, 150°С, 250°С и 300°С.

П.1.6.4 Значения допускаемых нагрузок определены с учетом прочности сварных соединений и соответствуют проведению визуального и измерительного контроля в объеме до 100% согласно разделу 7, таблица 7.11. Для некоторых изделий дополнительно приведены справочные данные по допускаемым нагрузкам для случая визуального и измерительного контроля в объеме менее 10%.

П.1.6.5 Значения допускаемых нагрузок для скользщих и скользящих направляющих опор определены для значения коэффициента сухого трения 0,3.

П.1.6.6 Приводимые значения допускаемых нагрузок соответствуют режиму НУЭ. Для определения допускаемых нагрузок в других режимах нагружения (п. 5.2.3) значения, приведенные для НУЭ, должны быть увеличены с учетом повышающих коэффициентов, приведенных в таблице П.1.

Таблица П.1 – Повышающие коэффициенты, используемые для определения допускаемых нагрузок в различных режимах нагружения

Режим нагружения	Категория сейсмостойкости	Коэффициент
НУЭ	–	1,0
НУЭ(К)		1,1
ННУЭ		1,2
УПА		1,4
НУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ ННУЭ+МРЗ/ПС/ВУВ	I	1,4
УПА+ПЗ		1,5
НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ		1,2
НУЭ+ПЗ ННУЭ+ПЗ	II	1,5
НУЭ+ПЗ	III	1,5

П.1.7 Критерий выбора опорной конструкции по несущей способности

П.1.7.1 При выборе из Каталога стандартной опорной конструкции в случае одновременного действия на нее двух и более компонентов нагрузки (сил и моментов), направленных по осям системы координат, следует проверять условие:

$$\sum_i \frac{P_i}{[P_i]} \le 1; \qquad i = 1, 2, \ldots 6, \qquad (П.1)$$

где P_i - компонента нагрузки в *i*-м направлении (F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z),

$[P_i]$ - допускаемая нагрузка в *i*-м направлении ($[F_x]$, $[F_y]$, $[F_z]$, $[M_x]$, $[M_y]$, $[M_z]$); значения допускаемых нагрузок определяются из расчета на несущую способность (разделу 7) и приводятся в таблицах ниже.

П.1.7.2 При проверке приведенного выше условия значения действующих нагрузок P_i должны учитывать наличие зазоров в подвижных соединениях деталей опорных конструкций.

П.1.8 Пояснения

П.1.8.1 Обозначения допускаемых нагрузок в таблицах приводятся без квадратных скобок.

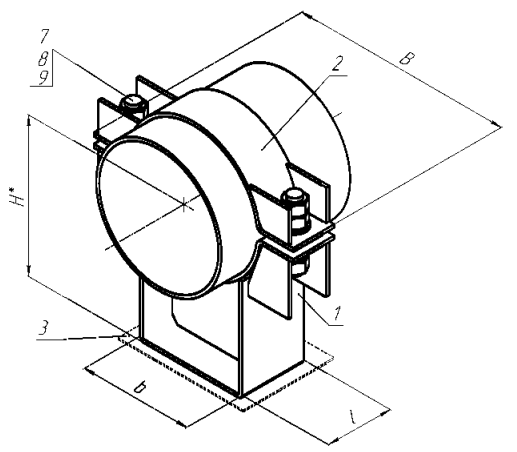
П.1.8.2 Пустые позиции обозначают данные, которые будут приведены в последующих редакциях Каталога. Знак «-» означает отсутствие данных по физическому смыслу.

П.1.8.3 На изометрических проекциях изделий, наряду с их названиями, в скобках приводится информация об источниках конструктивного исполнения опор, например, отраслевых стандартах (ОСТ).

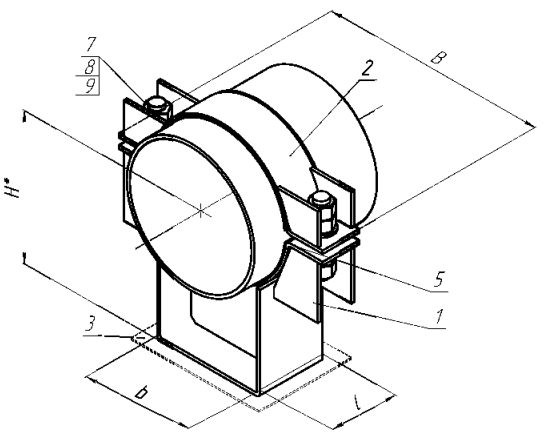
П.1.8.4 Исполнение сварных соединений - по ГОСТ 5264 или ГОСТ 14771.

П.1.8.5 Знак «*» на рисунках в Приложении П.1 соответствует размерам для справок, если не указано особо.

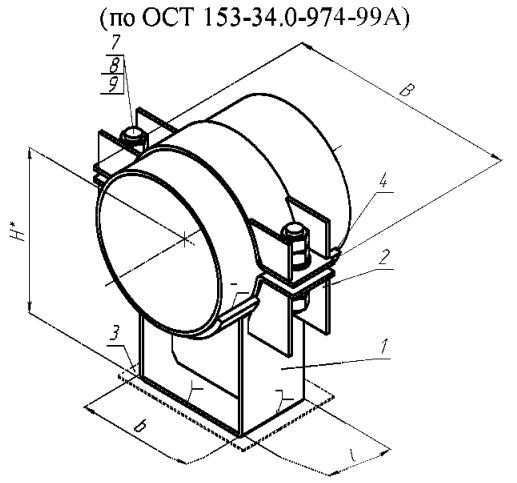
П.2. Группа изделий 1: опоры корпусные хомутовые (скользящие, неподвижные, скользящие направляющие)



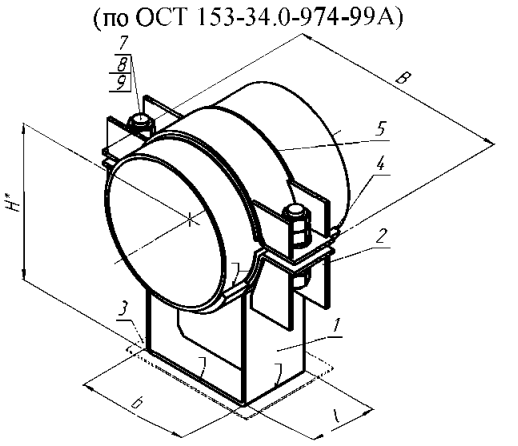
01-0057-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



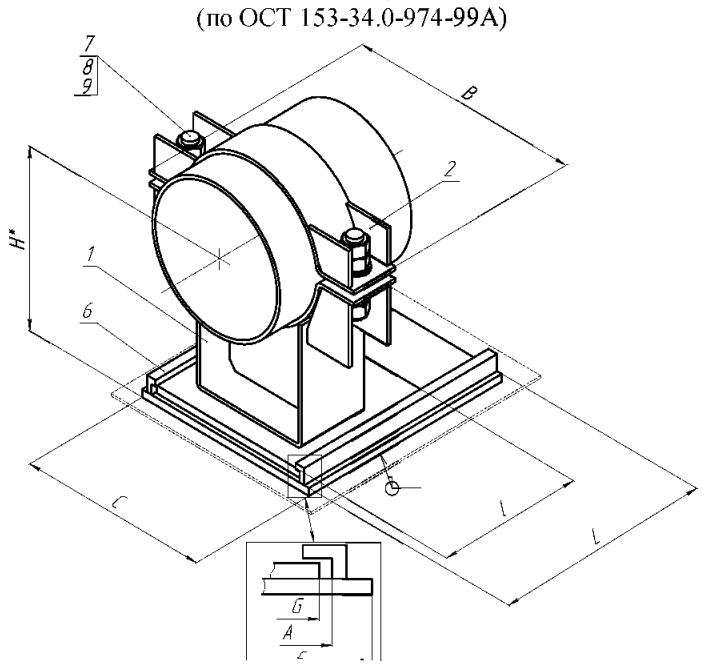
01-0057-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



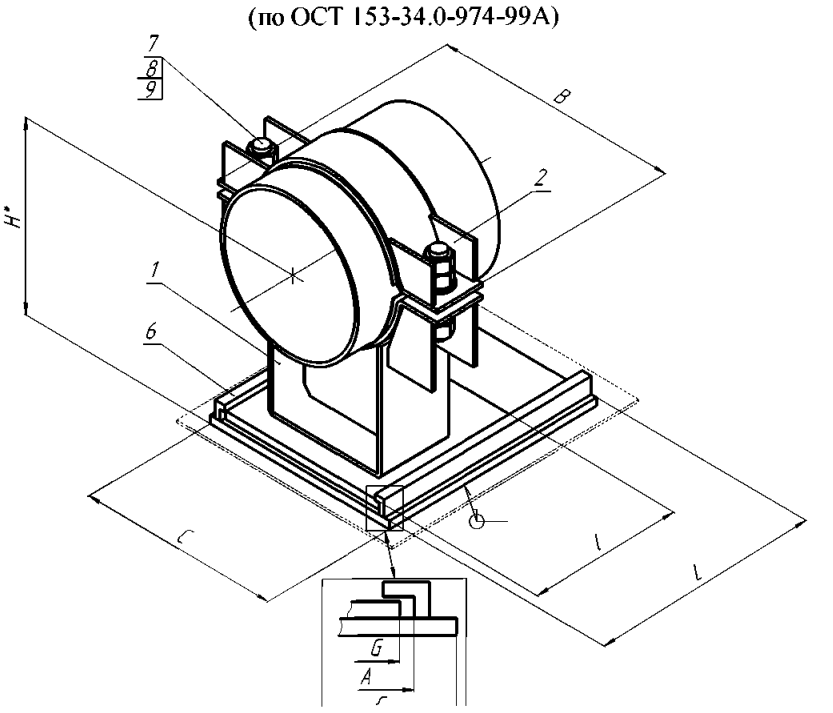
01-0057-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0057-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0057-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0057-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба;9,10 – гайка.*Размеры для справок.

Рисунок П.7 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H57

Т а б л и ц а П.2 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0057-S-1C-01-A	-	-	140	-	80	60	133,9	1,65
01-0057-S-1C-02-A	-	-	140	-	80	60	134,9	1,65
01-0057-F-1C-01-A	-	-	140	-	80	60	133,9	1,71
01-0057-F-1C-02-A	-	-	140	-	80	60	134,9	1,71
01-0057-G-1C-01-A	120	95	140	200	90	90	147,9	4,14
01-0057-G-1C-02-A	120	95	140	200	90	90	148,9	4,14

Т а б л и ц а П.3 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

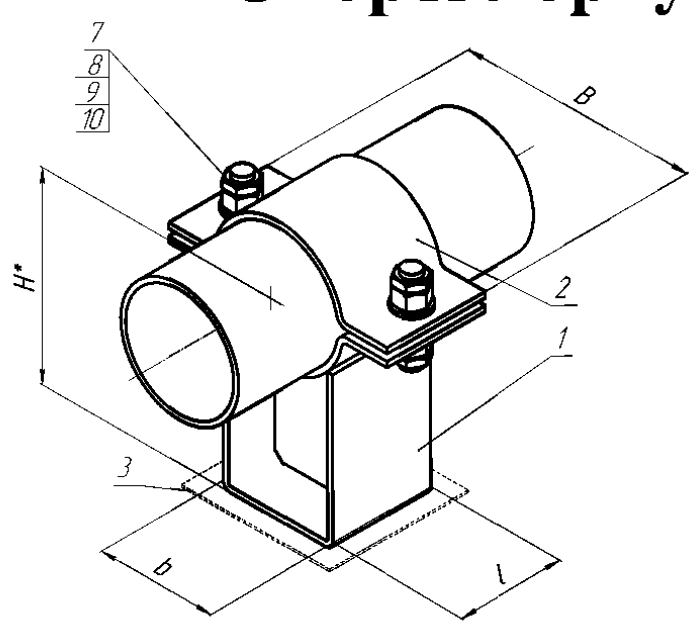
	01-0057-S-1C-01-A							**01-0057-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	16,4	–	–	–	–	–	–	16,4	–	–	–	–	–
150	–	15,6	–	–	–	–	–	–	15,6	–	–	–	–	–
250	–	15,1	–	–	–	–	–	–	15,1	–	–	–	–	–
300	–	14,8	–	–	–	–	–	–	14,8	–	–	–	–	–
	01-0057-F-1C-01-A							**01-0057-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	33,1	37,3	16,0	7,9	–	0,6	0,8	33,1	37,3	16,0	7,9	–	0,6	0,8
150	31,5	35,5	15,3	7,5	–	0,6	0,8	31,5	35,5	15,3	7,5	–	0,6	0,8
250	29,6	34,2	14,7	7,3	–	0,6	0,8	29,6	34,2	14,7	7,3	–	0,6	0,8
300	24,5	33,6	14,5	7,1	–	0,6	0,7	24,5	33,6	14,5	7,1	–	0,6	0,7
	01-0057-G-1C-01-A							**01-0057-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	8,8	20,5	–	8,0	–	0,6	0,8	8,8	20,5	–	8,0	–	0,6	0,8
150	8,4	19,7	–	7,6	–	0,6	0,8	8,4	19,7	–	7,6	–	0,6	0,8
250	8,1	19,0	–	7,3	–	0,5	0,7	8,1	19,0	–	7,3	–	0,5	0,7
300	8,0	18,7	–	7,2	–	0,5	0,7	8,0	18,7	–	7,2	–	0,5	0,7

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

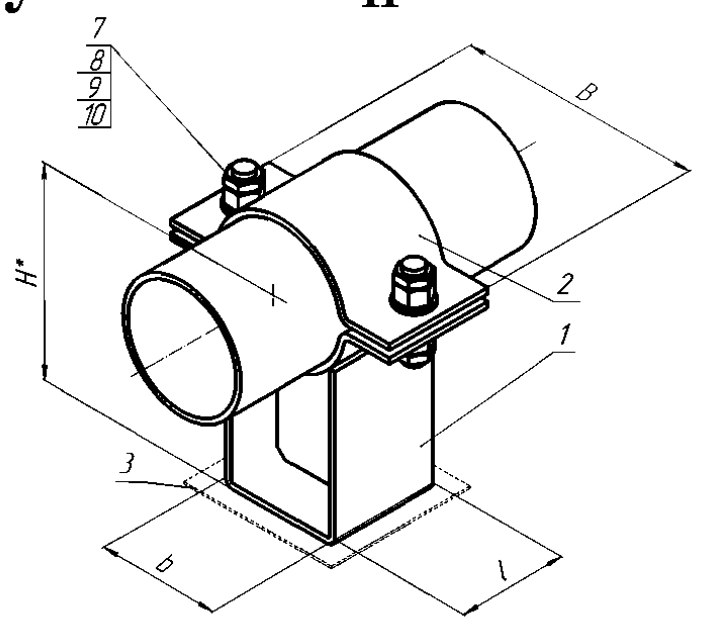
Опоры корпусные хомутовые D_H57

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

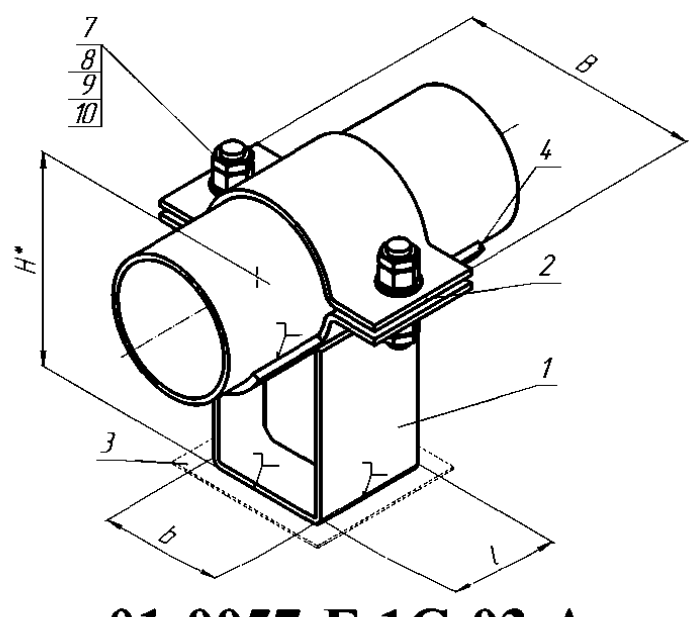
Опоры корпусные хомутовые D_H57



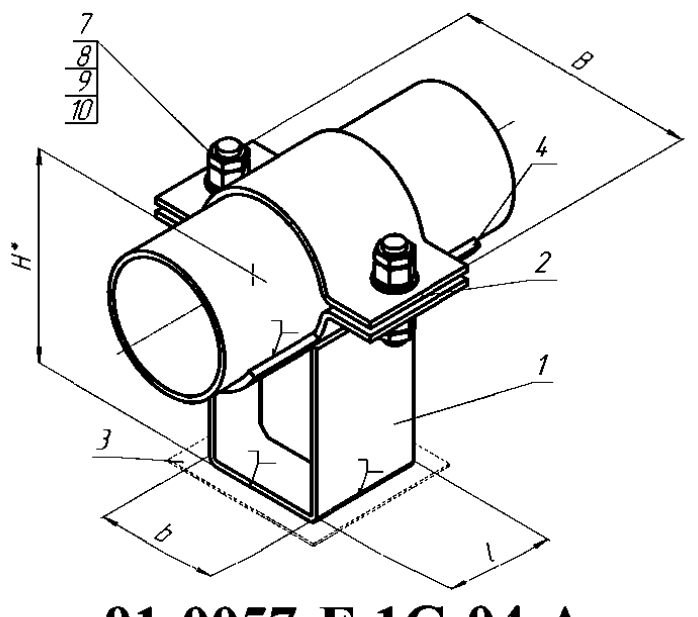
01-0057-S-1C-03-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



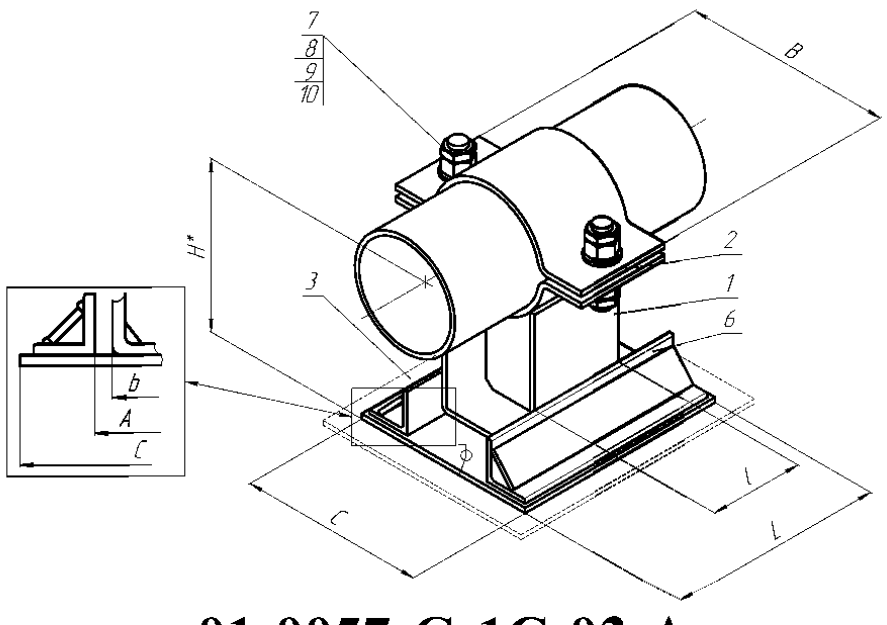
01-0057-S-1C-04-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



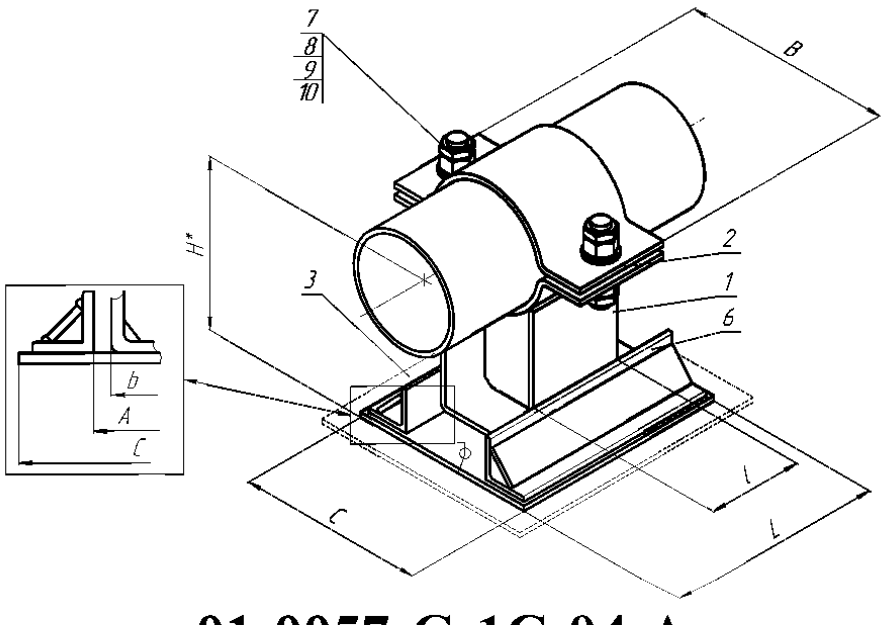
01-0057-F-1C-03-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0057-F-1C-04-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0057-G-1C-03-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0057-G-1C-04-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.*Размеры для справок.

Рисунок П.8 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H57

Т а б л и ц а П.4 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0057-S-1C-03-A	-	-	140	-	80	60	133	1,99
01-0057-S-1C-04-A	-	-	140	-	80	60	110,4	1,40
01-0057-F-1C-03-A	-	-	140	-	80	60	133	2,05
01-0057-F-1C-04-A	-	-	140	-	80	60	110,4	1,46
01-0057-G-1C-03-A	175	65	140	250	80	60	139	5,92
01-0057-G-1C-04-A	175	65	140	250	80	60	116,4	5,33

Т а б л и ц а П.5 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

	01–0057–S–1C–03–A							**01–0057–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	17,9	–	–	–	–	–	–	17,3	–	–	–	–	–
150	–	17,1	–	–	–	–	–	–	16,5	–	–	–	–	–
250	–	16,5	–	–	–	–	–	–	15,9	–	–	–	–	–
300	–	16,2	–	–	–	–	–	–	15,6	–	–	–	–	–
	01–0057–F–1C–03–A							**01–0057–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	23,3	36,0	16,7	9,2	–	0,6	1,0	12,5	28,3	13,1	9,1	–	0.34	0,6
150	21,7	34,3	15,9	8,8	–	0,6	1,0	12,2	26,7	12,1	8,6	–	0,31	0,6
250	18,9	33,1	15,3	8,4	–	0.5	0,9	11,3	25,6	11,9	8,3	–	0,28	0,6
300	15,7	32,5	15,1	8,3	–	0.5	0,9	9,4	24,9	10,9	8,2	–	0,26	0,5
	01–0057–G–1C–03–A							**01–0057–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	34,7	–	6,8	–	–	0,9	–	24,1	–	7,1	–	–	0,6
150	–	32,9	–	6,5	–	–	0,9	–	22,8	–	6,7	–	–	0,5
250	–	31,5	–	6,3	–	–	0,8	–	21,8	–	6,5	–	–	0,5
300	–	30,9	–	6,2	–	–	0,8	–	21,3	–	6,4	–	–	0,5

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

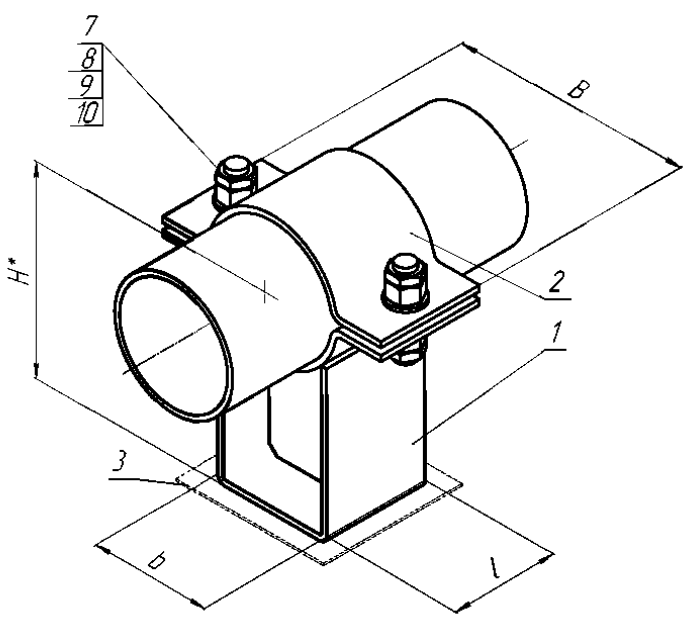
Опоры корпусные хомутовые D_H57

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H57

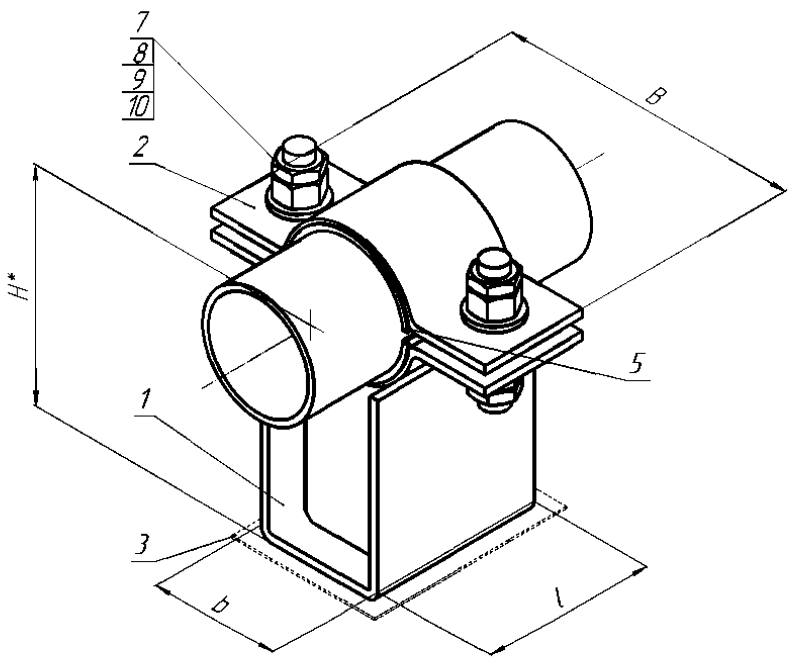
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H57



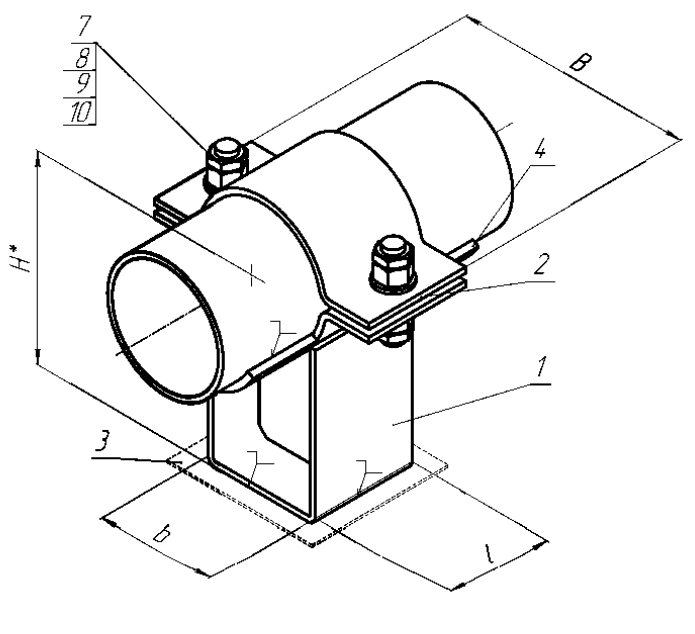
01-0057-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



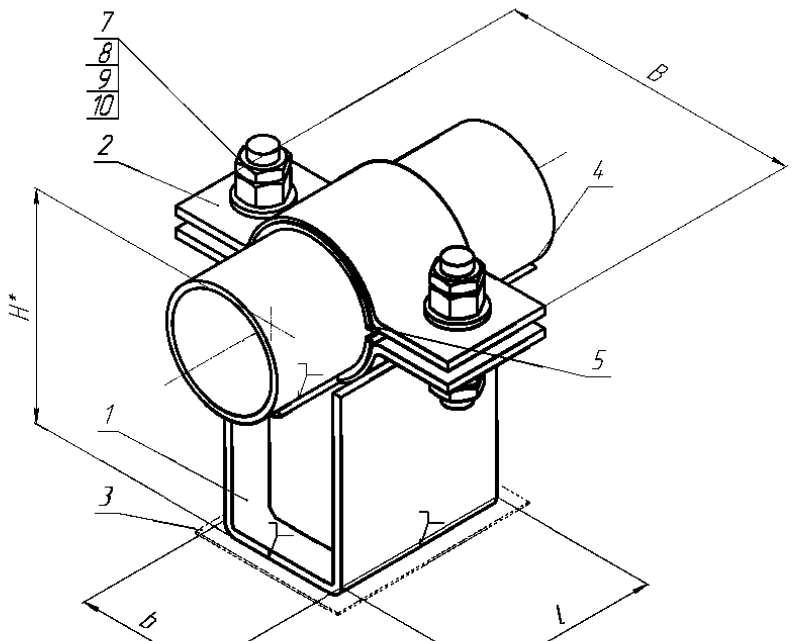
01-0057-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



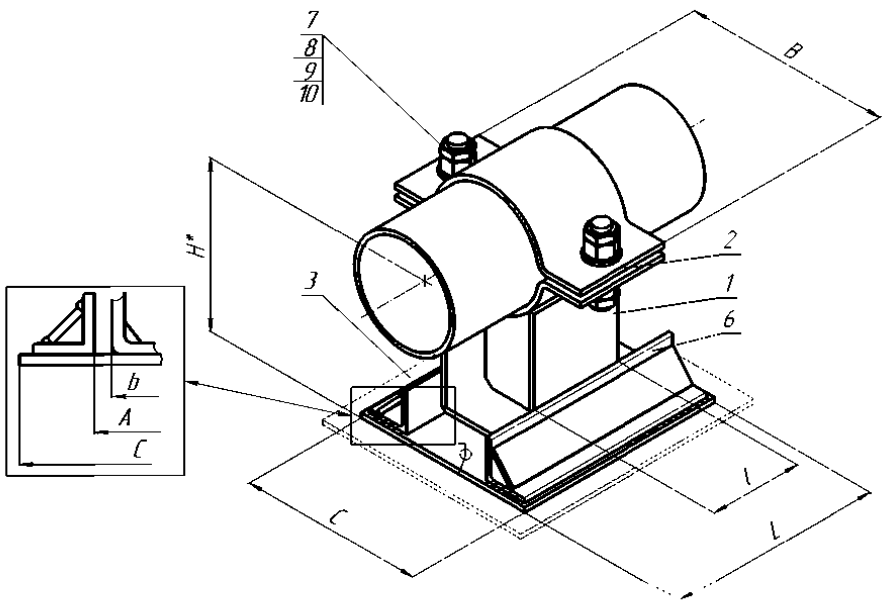
01-0057-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



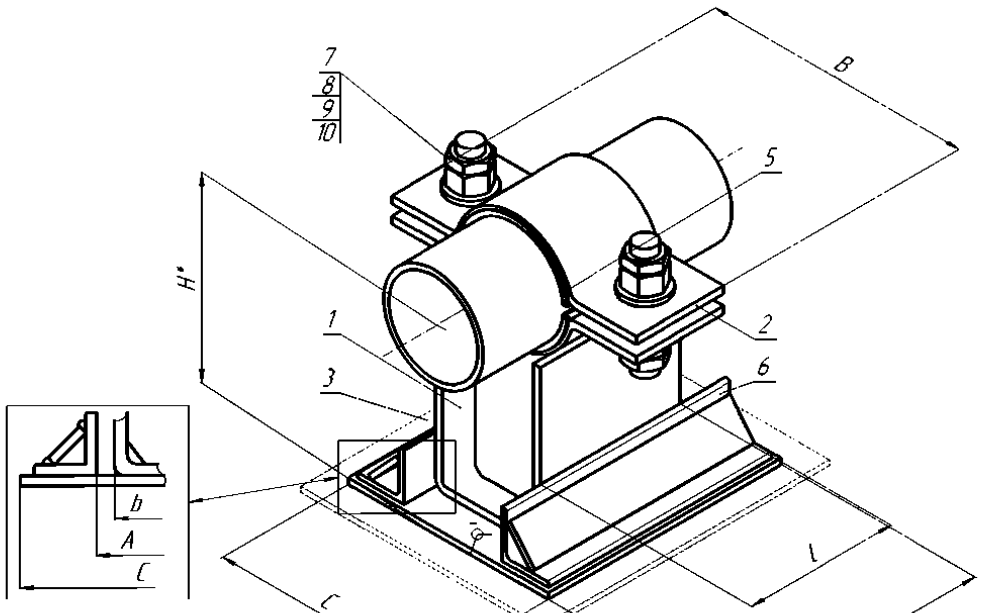
01-0057-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0057-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0057-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.9 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H57

Таблица П.6 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

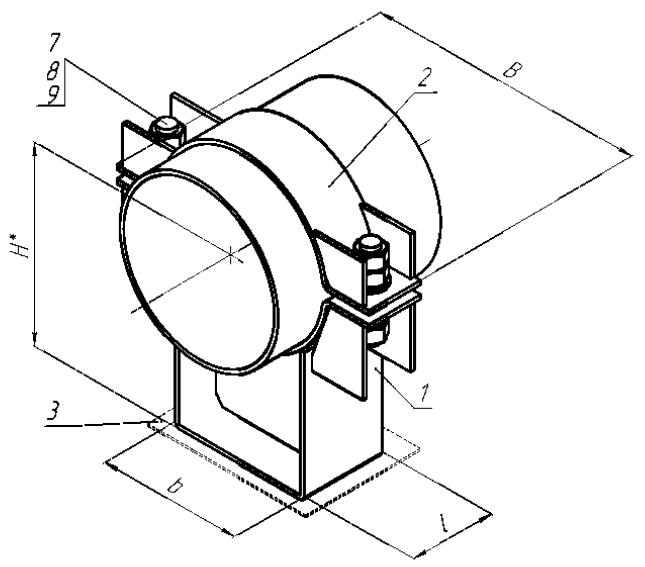
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0057-S-1C-01-B	-	-	140	-	80	60	110,4	1,40
01-0057-S-1C-02-B	-	-	140	-	80	60	111,4	1,48
01-0057-F-1C-01-B	-	-	140	-	80	60	110,4	1,46
01-0057-F-1C-02-B	-	-	140	-	80	60	111,4	1,54
01-0057-G-1C-01-B	175	65	140	250	80	60	116,4	5,33
01-0057-G-1C-02-B	175	65	140	250	80	60	117,4	5,41

Таблица П.7 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

	01–0057–S–1C–01–B							**01–0057–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	17,3	–	–	–	–	–	–	17,5	–	–	–	–	–
150	–	16,5	–	–	–	–	–	–	16,6	–	–	–	–	–
250	–	15,9	–	–	–	–	–	–	16,0	–	–	–	–	–
300	–	15,6	–	–	–	–	–	–	15,7	–	–	–	–	–
	01–0057–F–1C–01–B							**01–0057–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	12,5	28,3	13,1	9,1	–	0.34	0,6	11,7	28,8	11,3	8,9	–	0,29	0,6
150	12,2	26,7	12,1	8,6	–	0,31	0,6	11,1	27,3	10,8	8,6	–	0,29	0,5
250	11,3	25,6	11,9	8,3	–	0,28	0,6	10,2	26,1	10,2	8,2	–	0,28	0,5
300	9,4	24,9	10,9	8,2	–	0,26	0,5	9,6	25,5	9,9	8,1	–	0,26	0,4
	01–0057–G–1C–01–B							**01–0057–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	24,1	–	7,1	–	–	0,6	–	24,1	–	7,1	–	–	0,6
150	–	22,8	–	6,7	–	–	0,5	–	22,8	–	6,7	–	–	0,5
250	–	21,8	–	6,5	–	–	0,5	–	21,8	–	6,5	–	–	0,5
300	–	21,3	–	6,4	–	–	0,5	–	21,3	–	6,4	–	–	0,5

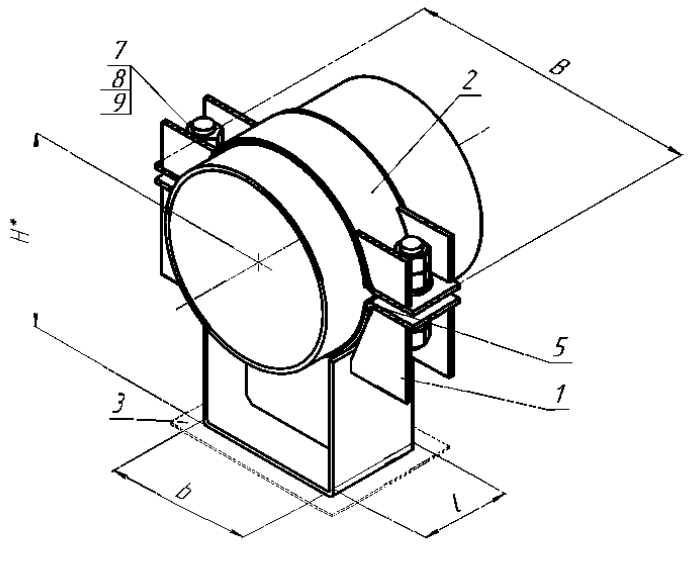
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76



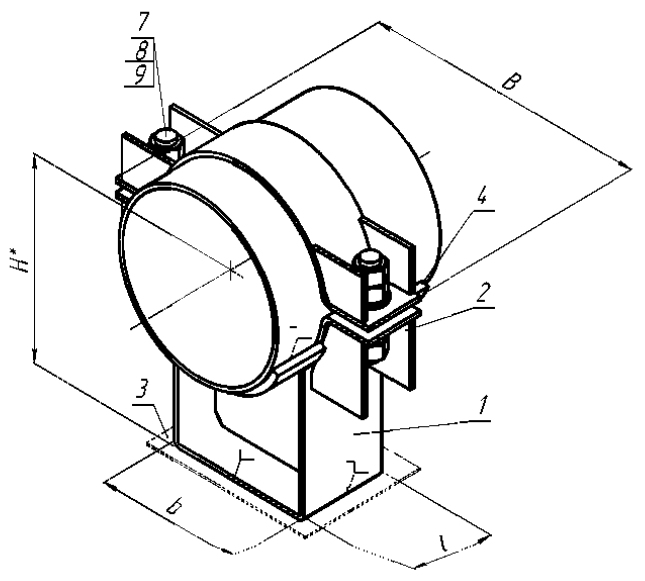
01-0076-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



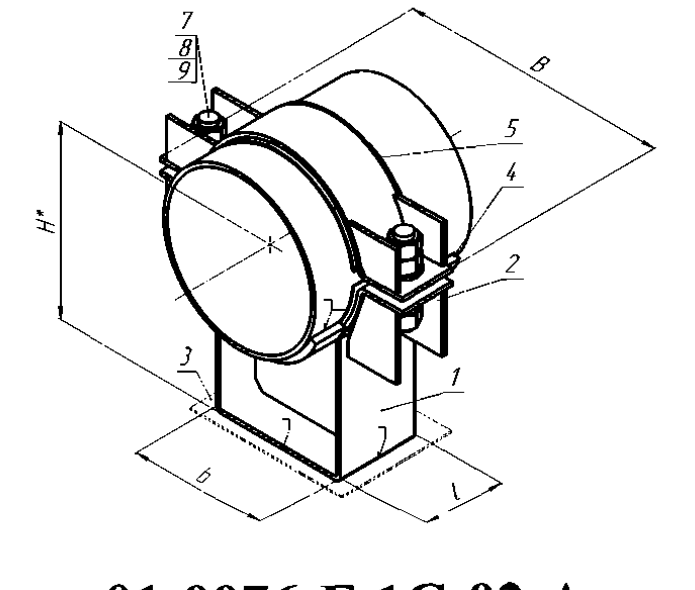
01-0076-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



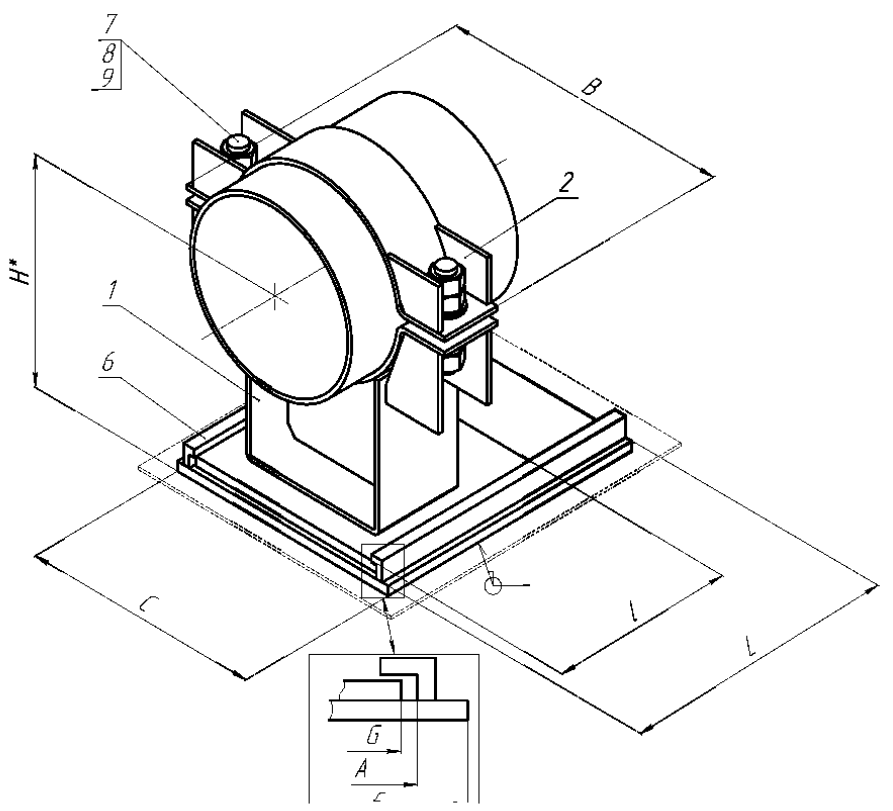
01-0076-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



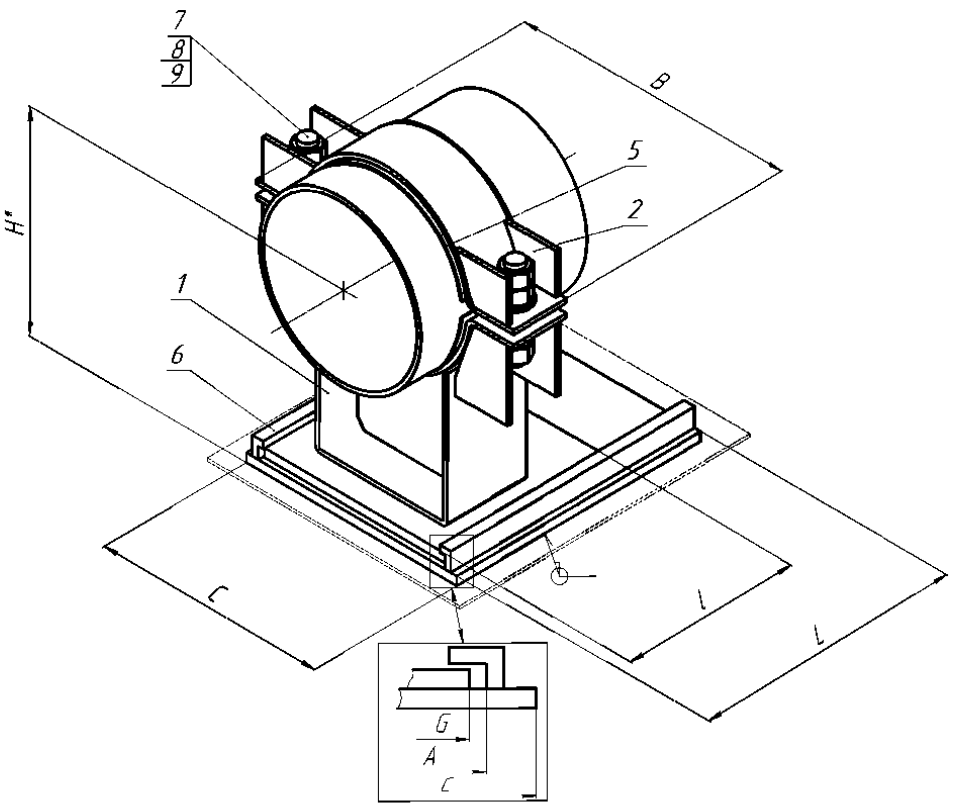
01-0076-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0076-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0076-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.10 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76

Т а б л и ц а П.8 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0076-S-1C-01-A	-	-	160	-	80	60	144,4	1,80
01-0076-S-1C-02-A	-	-	160	-	80	60	145,4	1,80
01-0076-F-1C-01-A	-	-	160	-	80	60	144,4	1,88
01-0076-F-1C-02-A	-	-	160	-	80	60	145,4	1,88
01-0076-G-1C-01-A	120	95	160	200	90	90	158,4	4,29
01-0076-G-1C-02-A	120	95	160	200	90	90	159,4	4,29

Т а б л и ц а П.9 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76мм

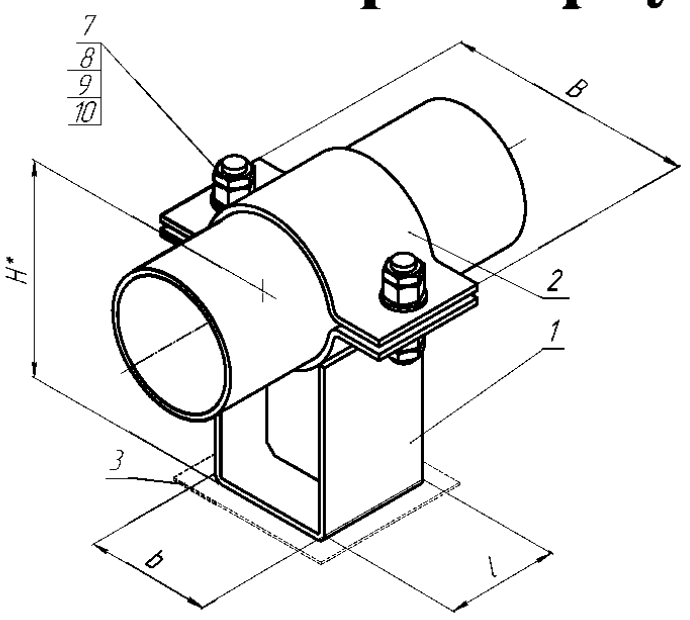
	01-0076-S-1C-01-A							01-0076-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	15,4	–	–	–	–	–	–	15,4	–	–	–	–	–
150	–	14,7	–	–	–	–	–	–	14,7	–	–	–	–	–
250	–	14,2	–	–	–	–	–	–	14,2	–	–	–	–	–
300	–	13,9	–	–	–	–	–	–	13,9	–	–	–	–	–
	01-0076-F-1C-01-A							01-0076-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	29,8	35,4	15,5	6,9	–	0,6	0,9	29,8	35,4	15,5	6,9	–	0,6	0,9
150	28,3	33,8	14,8	6,6	–	0,6	0,9	28,3	33,8	14,8	6,6	–	0,6	0,9
250	27,2	32,6	14,3	6,3	–	0,6	0,8	27,2	32,6	14,3	6,3	–	0,6	0,8
300	26,7	31,9	14,0	6,2	–	0,6	0,7	26,7	31,9	14,0	6,2	–	0,6	0,7
	01-0076-G-1C-01-A							01-0076-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	9,0	19,5	–	7,9	–	0,6	0,9	9,0	19,5	–	7,9	–	0,6	0,9
150	8,6	18,6	–	7,6	–	0,5	0,9	8,6	18,6	–	7,6	–	0,5	0,9
250	8,3	18,0	–	7,3	–	0,5	0,9	8,3	18,0	–	7,3	–	0,5	0,9
300	8,1	17,7	–	7,2	–	0,4	0,8	8,1	17,7	–	7,2	–	0,4	0,8

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76

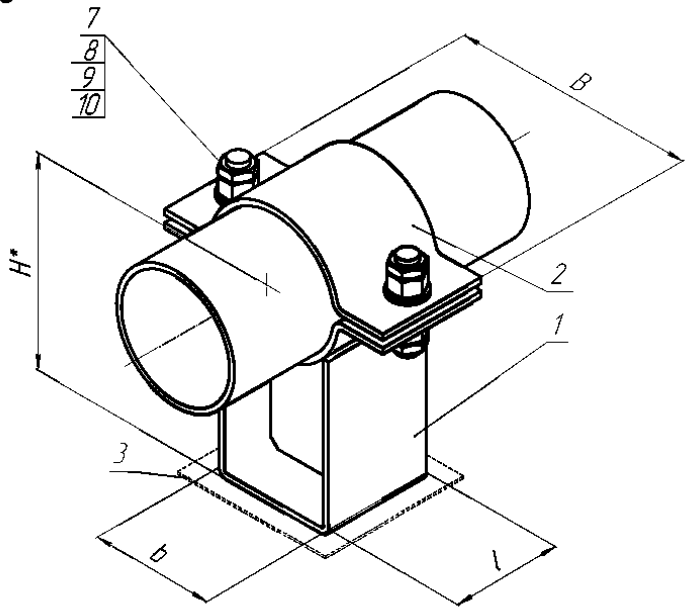
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76



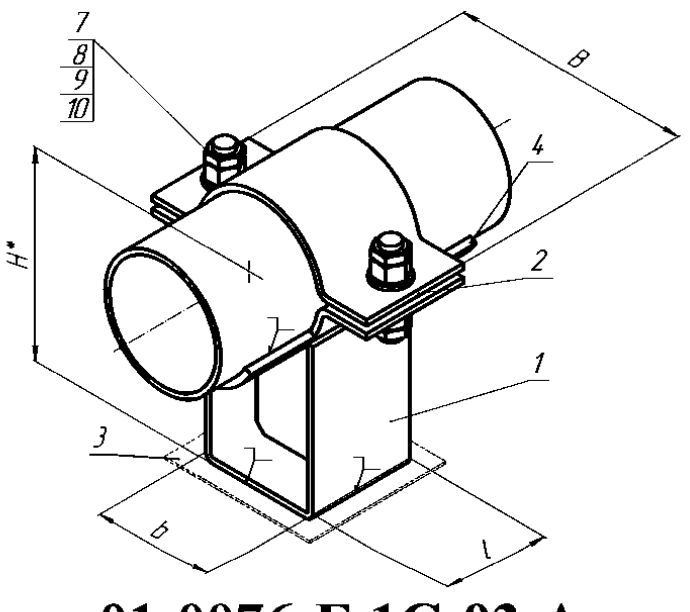
01-0076-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



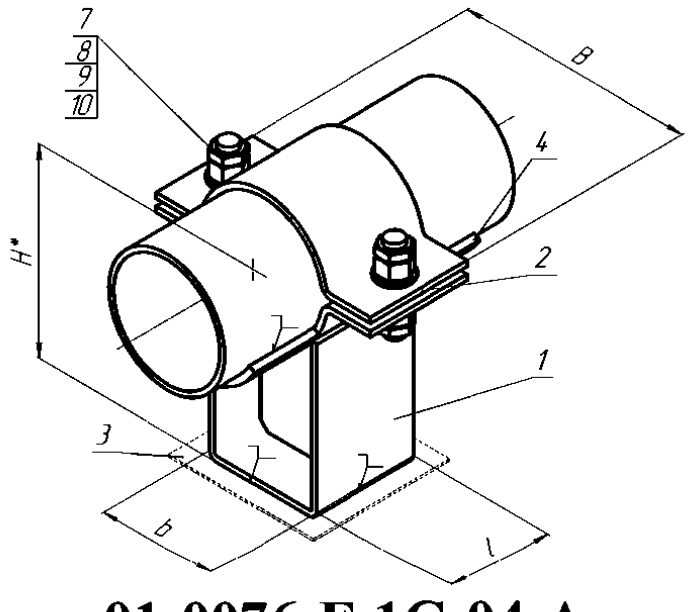
01-0076-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



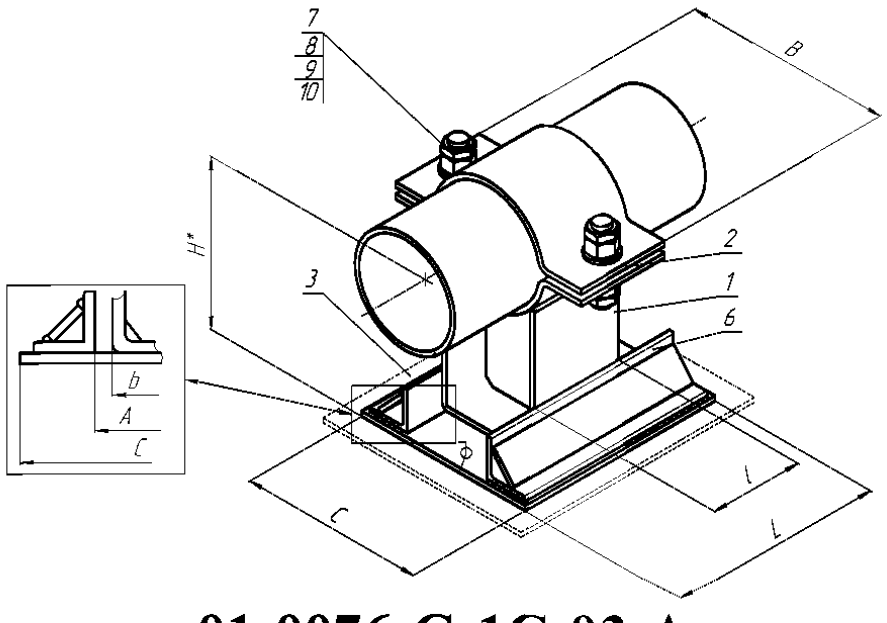
01-0076-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



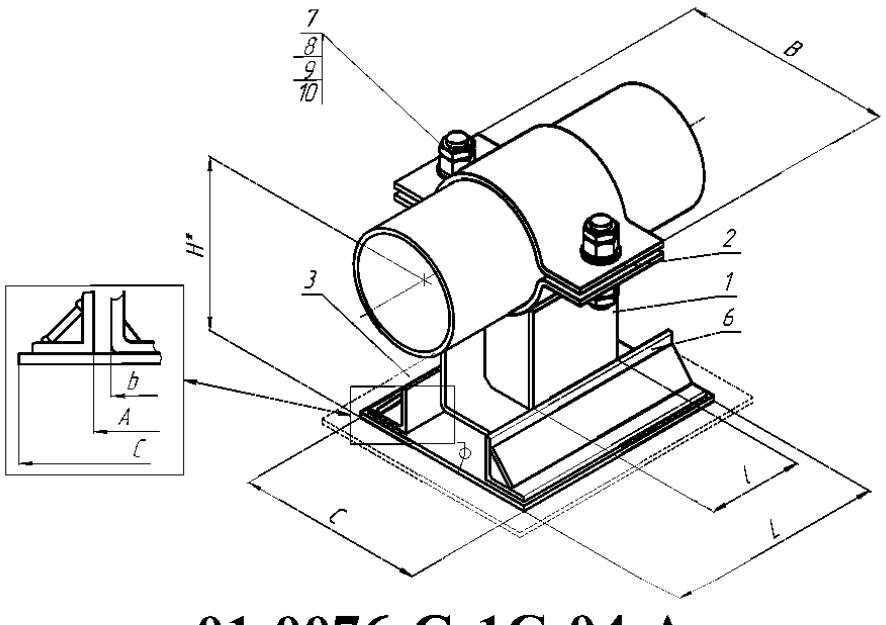
01-0076-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0076-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0076-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.11 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76

Т а б л и ц а П.10 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

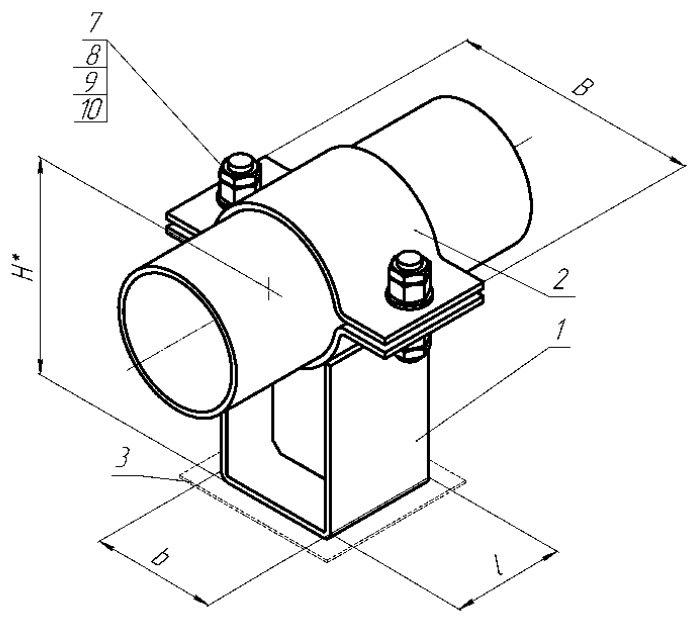
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0076-S-1C-03-A	-	-	160	-	80	60	145,2	2,13
01-0076-S-1C-04-A	-	-	160	-	80	60	123,3	1,50
01-0076-F-1C-03-A	-	-	160	-	80	60	145,2	2,23
01-0076-F-1C-04-A	-	-	160	-	80	60	123,2	1,64
01-0076-G-1C-03-A	175	65	160	250	80	60	151,2	6,06
01-0076-G-1C-04-A	175	65	160	250	80	60	129,3	5,43

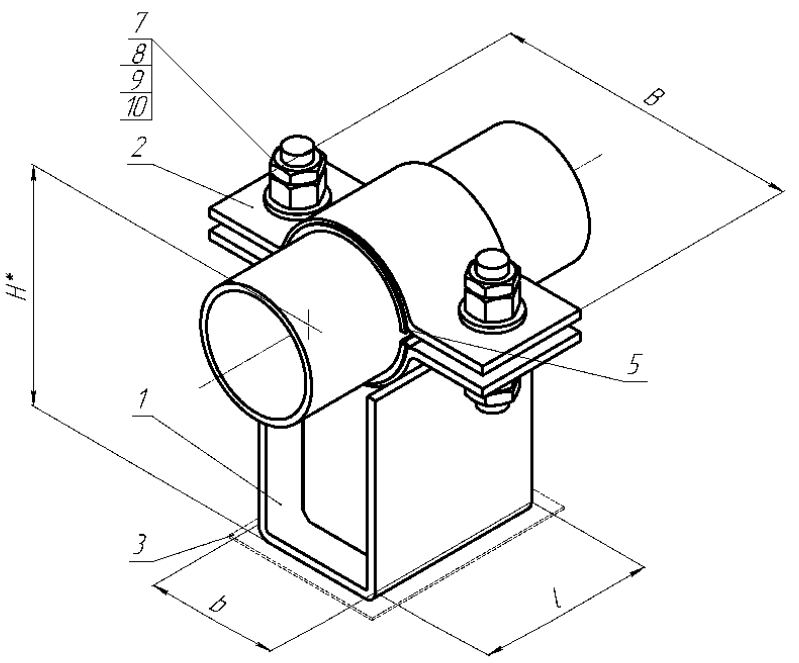
Т а б л и ц а П.11 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

	01–0076–S–1C–03–A							**01–0076–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	16,7	–	–	–	–	–	–	15,5	–	–	–	–	–
150	–	15,9	–	–	–	–	–	–	14,8	–	–	–	–	–
250	–	15,4	–	–	–	–	–	–	14,3	–	–	–	–	–
300	–	15,1	–	–	–	–	–	–	14,0	–	–	–	–	–
	01–0076–F–1C–03–A							**01–0076–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	21,2	33,1	15,3	8,6	–	0,7	1,1	11,6	31,0	9,9	8,3	–	0.28	0,7
150	20,7	31,5	14,7	8,2	–	0,6	1,1	10,8	29,3	9,1	7,9	–	0.26	0,6
250	17,9	30,4	14,2	7,9	–	0.6	1,1	9,8	28,1	8,9	7,6	–	0.25	0,6
300	14,6	29,8	13,9	7,8	–	0,6	0,8	8,9	27,4	8,2	7,5	–	0,23	0,6
	01–0076–G–1C–03–A							**01–0076–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	33,9	–	6,3	–	–	1,1	–	28,4	–	6,0	–	–	0,7
150	–	32,3	–	6,0	–	–	1,0	–	26,8	–	5,7	–	–	0,5
250	–	31,1	–	5,8	–	–	0,9	–	25,7	–	5,5	–	–	0,5
300	–	30,5	–	5,7	–	–	0,9	–	25,1	–	5,4	–	–	0,5

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76



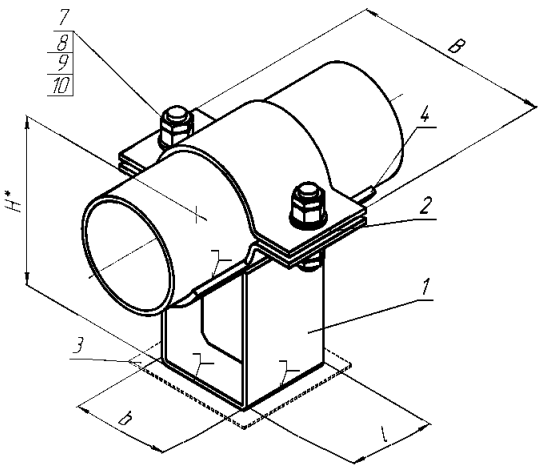


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76

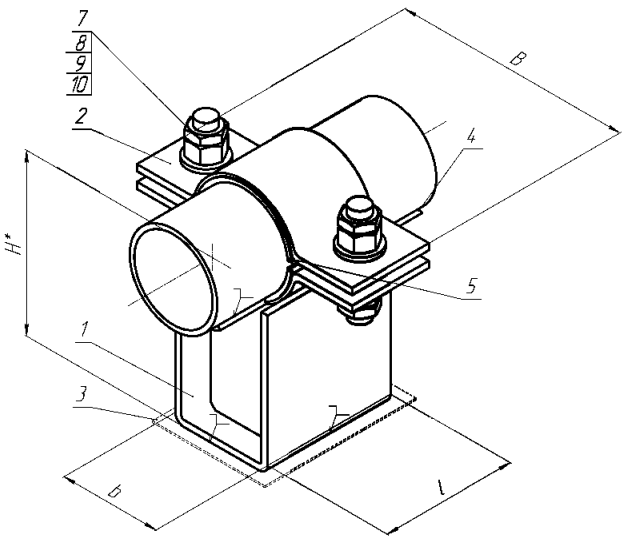
01-0076-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



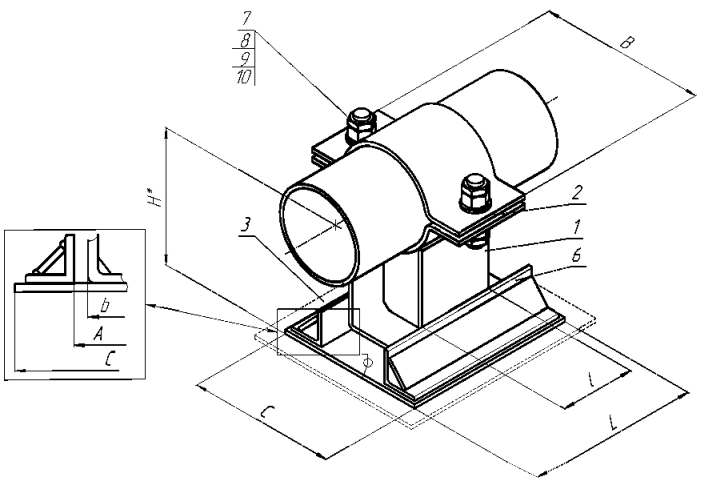
01-0076-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



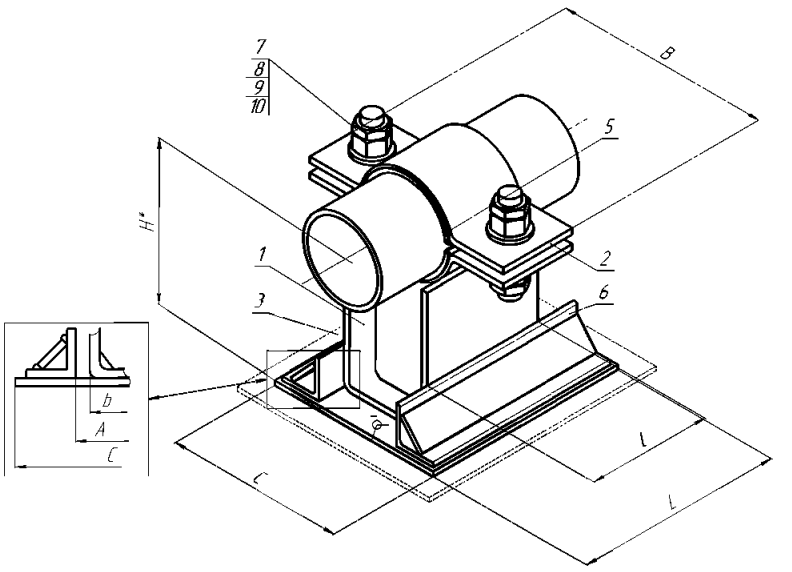
01-0076-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0076-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0076-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0076-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.12 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

Таблица П.12 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0076-S-1C-01-B	-	-	160	-	80	60	123,3	1,50
01-0076-S-1C-02-B	-	-	160	-	80	60	124,3	1,62
01-0076-F-1C-01-B	-	-	160	-	80	60	123,2	1,64
01-0076-F-1C-02-B	-	-	160	-	80	60	124,2	1,70

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H76

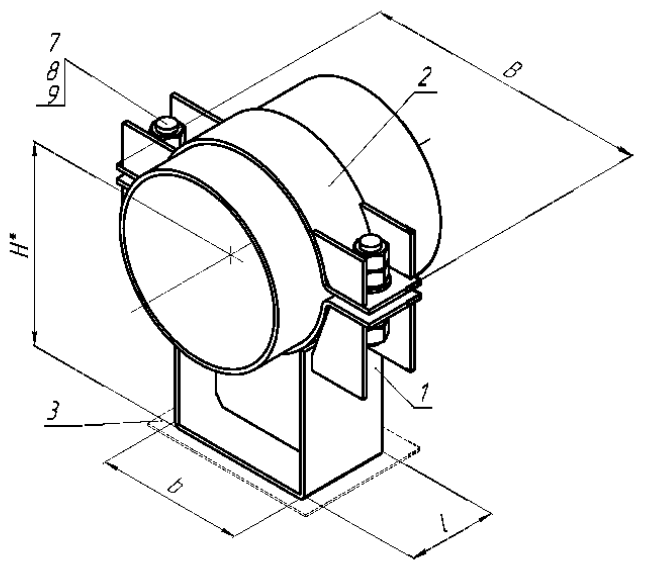
01-0076-G-1C-01-B	175	65	160	250	80	60	129,3	5,43
01-0076-G-1C-02-B	175	65	160	250	80	60	130,3	5,55

Т а б л и ц а П.13 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

	01–0076–S–1C–01–B							01–0076–S–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	15,5	–	–	–	–	–	–	16,1	–	–	–	–	–
150	–	14,8	–	–	–	–	–	–	15,4	–	–	–	–	–
250	–	14,3	–	–	–	–	–	–	14,8	–	–	–	–	–
300	–	14,0	–	–	–	–	–	–	14,5	–	–	–	–	–
	01–0076–F–1C–01–B							01–0076–F–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	11,6	31,0	9,9	8,3	–	0.28	0,7	10,5	30,6	8,8	8,4	–	0,28	0,6
150	10,8	29,3	9,1	7,9	–	0.26	0,6	10,3	28,9	8,4	8,0	–	0,26	0,6
250	9,8	28,1	8,9	7,6	–	0.25	0,6	8,9	27,7	7,9	7,7	–	0,26	0,5
300	8,9	27,4	8,2	7,5	–	0,23	0,6	8,5	27,1	6,3	7,6	–	0,24	0,4
	01–0076–G–1C–01–B							01–0076–G–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	28,4	–	6,0	–	–	0,7	–	28,4	–	6,3	–	–	0,5
150	–	26,8	–	5,7	–	–	0,5	–	26,8	–	6,1	–	–	0,5
250	–	25,7	–	5,5	–	–	0,5	–	25,7	–	5,8	–	–	0,5
300	–	25,1	–	5,4	–	–	0,5	–	25,1	–	5,7	–	–	0,5

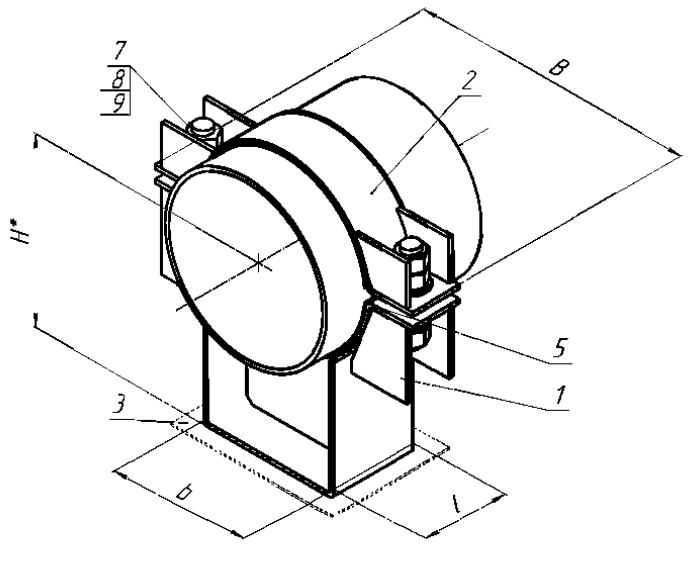
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H89



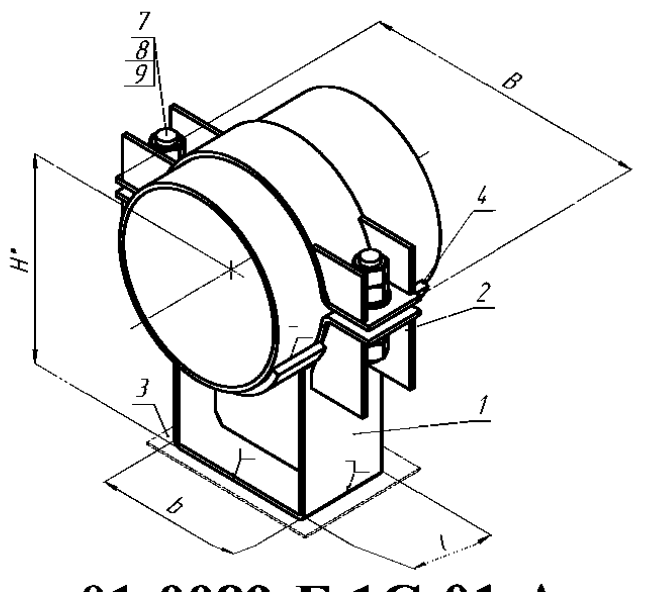
01-0089-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



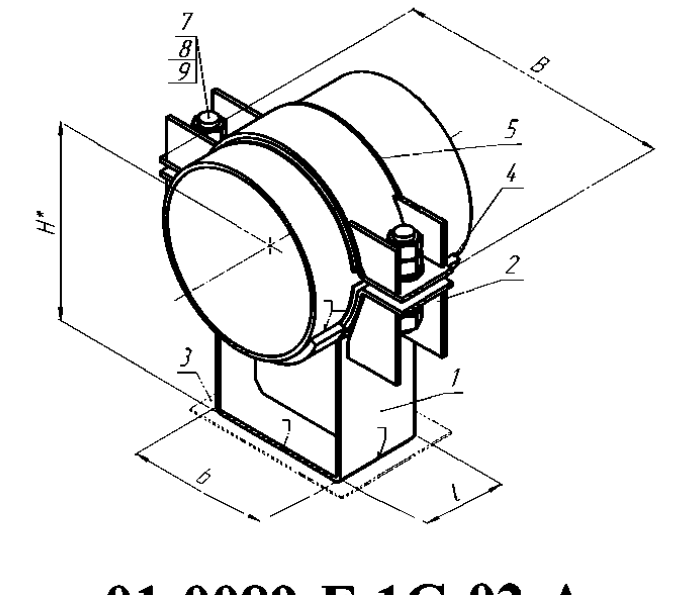
01-0089-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



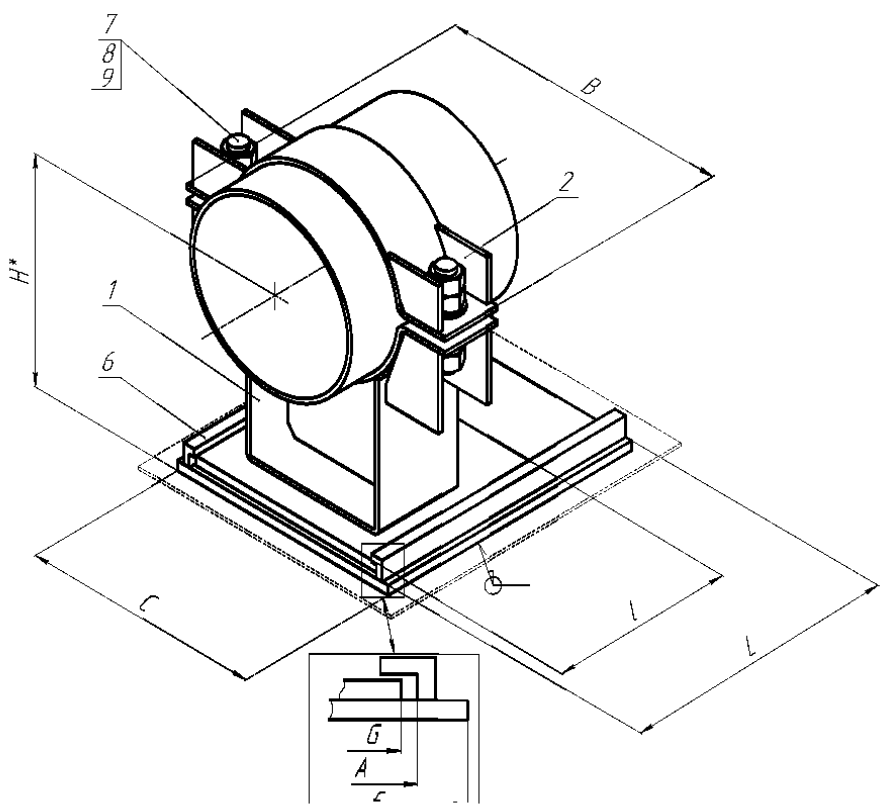
01-0089-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



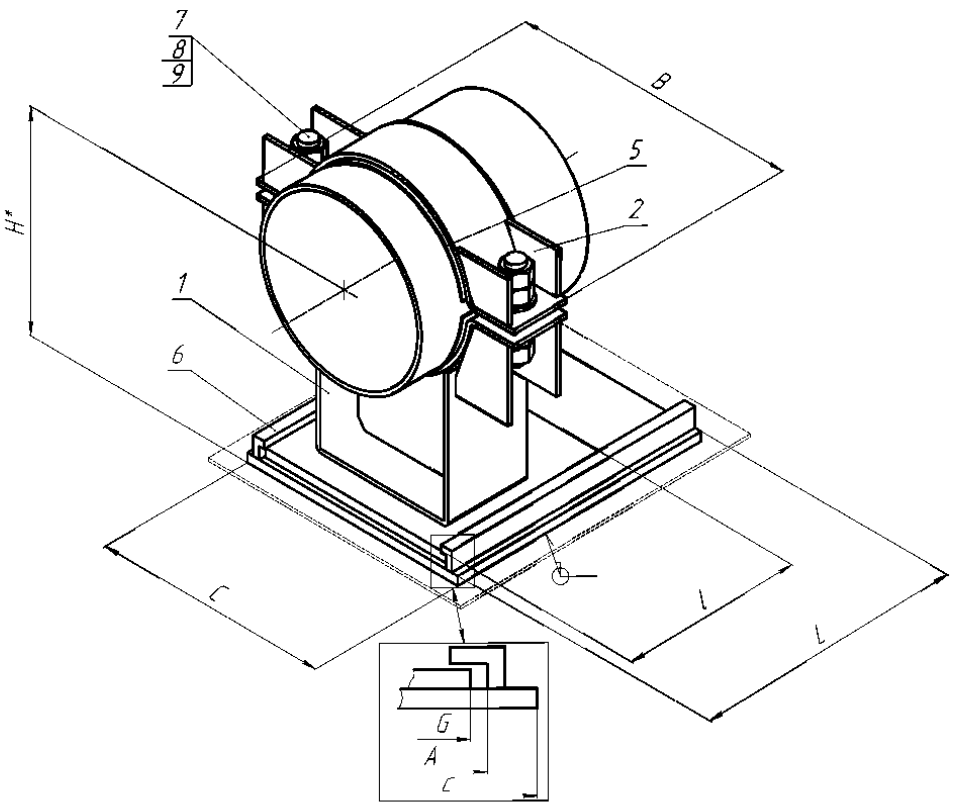
01-0089-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0089-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0089-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.13 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H89

Т а б л и ц а П.14 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

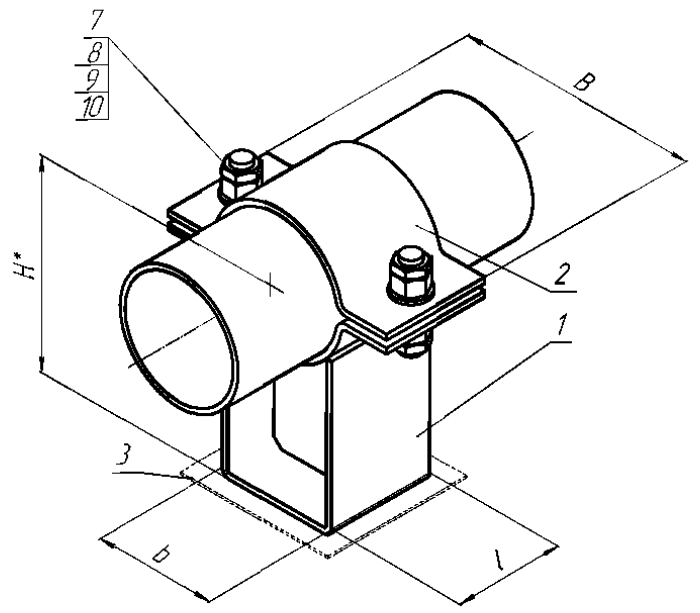
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0089-S-1C-01-A	-	-	180	-	90	80	159,5	2,10
01-0089-S-1C-02-A	-	-	180	-	90	80	160,5	2,10
01-0089-F-1C-01-A	-	-	180	-	90	80	159,5	2,18
01-0089-F-1C-02-A	-	-	180	-	90	80	160,5	2,18
01-0089-G-1C-01-A	150	120	180	200	100	110	173,5	4,84
01-0089-G-1C-02-A	150	120	180	200	100	110	174,5	4,84

Т а б л и ц а П.15 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

	01-0089-S-1C-01-A							**01-0089-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	18,6	–	–	–	–	–	–	18,6	–	–	–	–	–
150	–	17,7	–	–	–	–	–	–	17,7	–	–	–	–	–
250	–	17,1	–	–	–	–	–	–	17,1	–	–	–	–	–
300	–	16,8	–	–	–	–	–	–	16,8	–	–	–	–	–
	01-0089-F-1C-01-A							**01-0089-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	23,2	40,0	17,2	9,3	–	0,6	1,1	23,2	40,0	17,2	9,3	–	0,6	1,1
150	22,0	38,2	16,4	8,8	–	0,6	1,1	22,0	38,2	16,4	8,8	–	0,6	1,1
250	21,2	36,8	15,8	8,5	–	0,6	0,8	21,2	36,8	15,8	8,5	–	0,6	0,8
300	20,8	36,1	15,5	8,4	–	0,5	0,7	20,8	36,1	15,5	8,4	–	0,5	0,7
	01-0089-G-1C-01-A							**01-0089-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	12,0	26,6	–	9,8	–	0,7	1,1	12,0	26,6	–	9,8	–	0,7	1,1
150	11,4	25,5	–	9,4	–	0,6	1,1	11,4	25,5	–	9,4	–	0,6	1,1
250	11,0	24,6	–	9,0	–	0,6	1,0	11,0	24,6	–	9,0	–	0,6	1,0
300	10,8	24,2	–	8,3	–	0,5	0,9	10,8	24,2	–	8,3	–	0,5	0,9

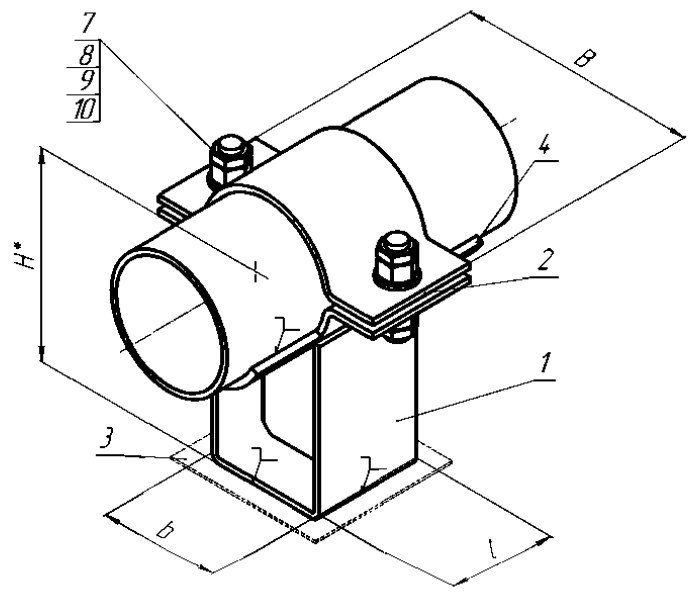
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H89



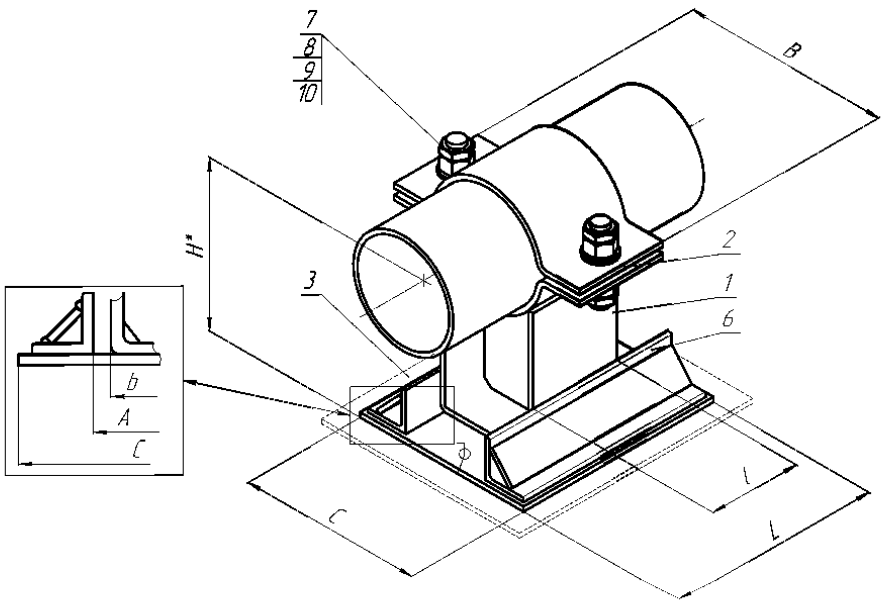
01-0089-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0089-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0089-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.14 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H89

Т а б л и ц а П.16 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0089-S-1C-04-A	-	-	185	-	90	100	145,3	2,79
01-0089-F-1C-04-A	-	-	185	-	90	100	145,3	2,90
01-0089-G-1C-04-A	215	105	185	250	90	100	151,3	7,12

Т а б л и ц а П.17 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

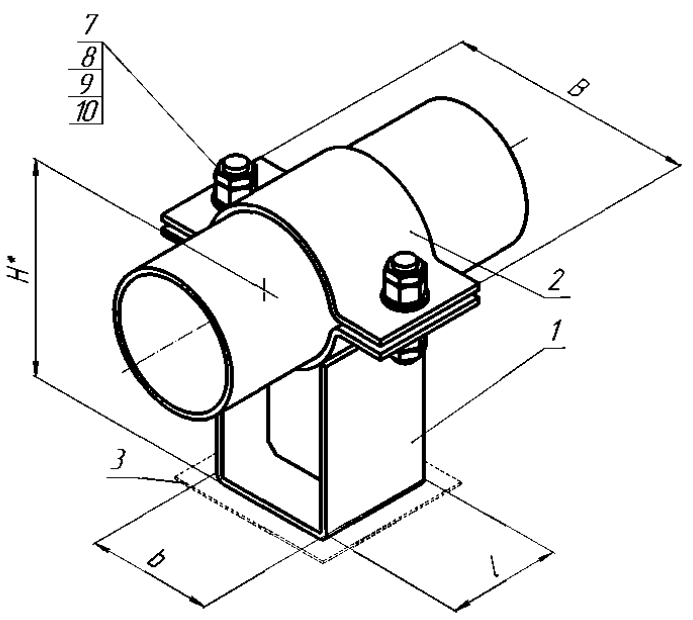
	01–0089–S–1C–04–A						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_y, кН	M_X, кН·м	M_y, кН·м	M_Z, кН·м
20	–	38,3	–	–	–	–	–
150	–	36,5	–	–	–	–	–
250	–	35,2	–	–	–	–	–
300	–	34,5	–	–	–	–	–
	01–0089–F–1C–04–A						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_y, кН	M_X, кН·м	M_y, кН·м	M_Z, кН·м
20	15,8	51,8	11,5	19,2	–	0.40	0,9
150	14,8	49,2	11,1	18,3	–	0,38	0,8
250	14,2	47,3	10,8	17,6	–	0,36	0,8
300	11,8	46,2	10,1	17,3	–	0,33	0,8
	01–0089–G–1C–04–A						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_y, кН	M_X, кН·м	M_y, кН·м	M_Z, кН·м
20	–	47,4	–	17,7	–	–	1,0
150	–	44,9	–	16,8	–	–	0,9
250	–	43,1	–	16,2	–	–	0,8
300	–	42,2	–	15,9	–	–	0,7

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

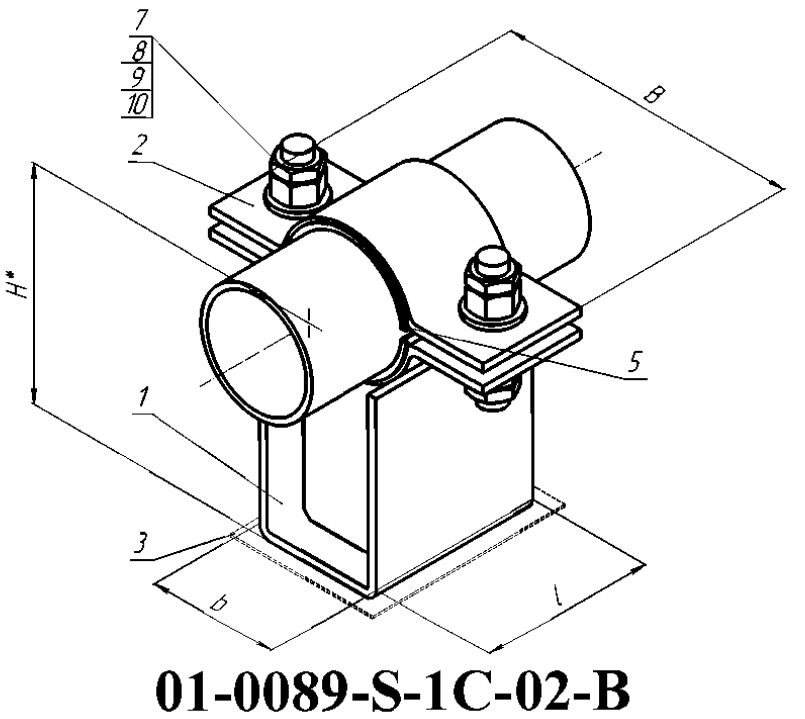
Опоры корпусные хомутовые D_H89

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

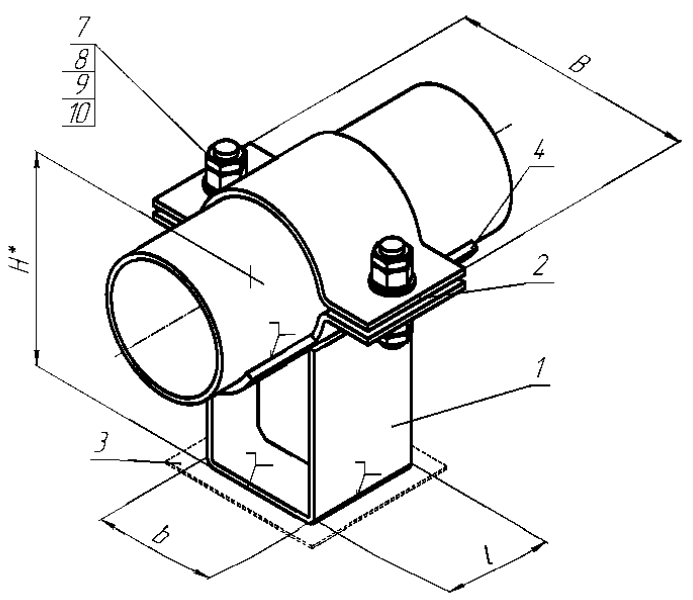
Опоры корпусные хомутовые D_H89



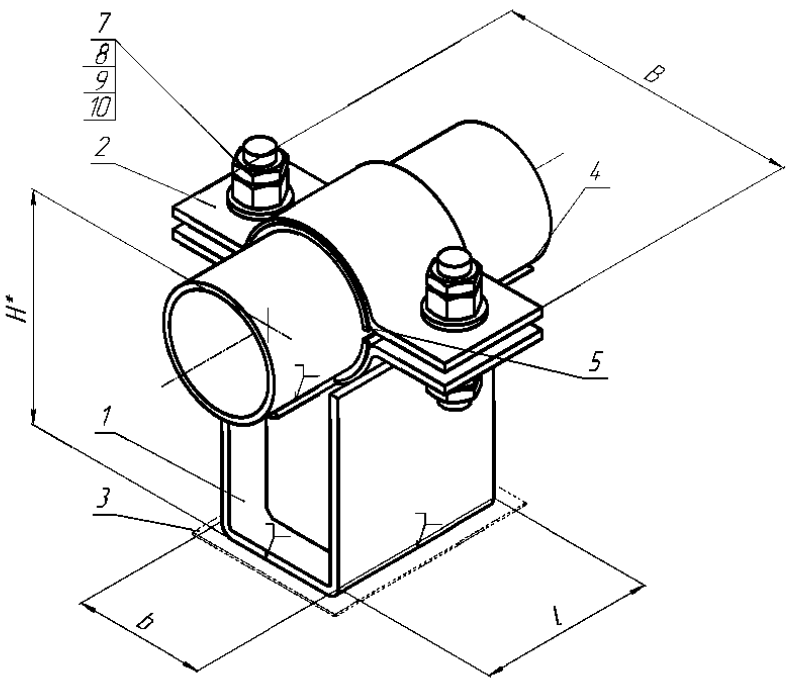
01-0089-S-1C-01-B
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



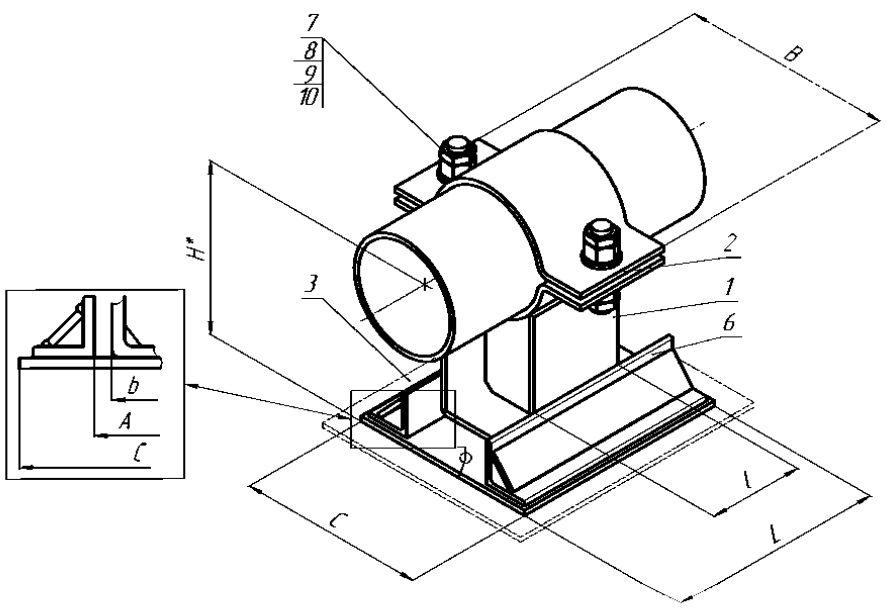
01-0089-S-1C-02-B
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



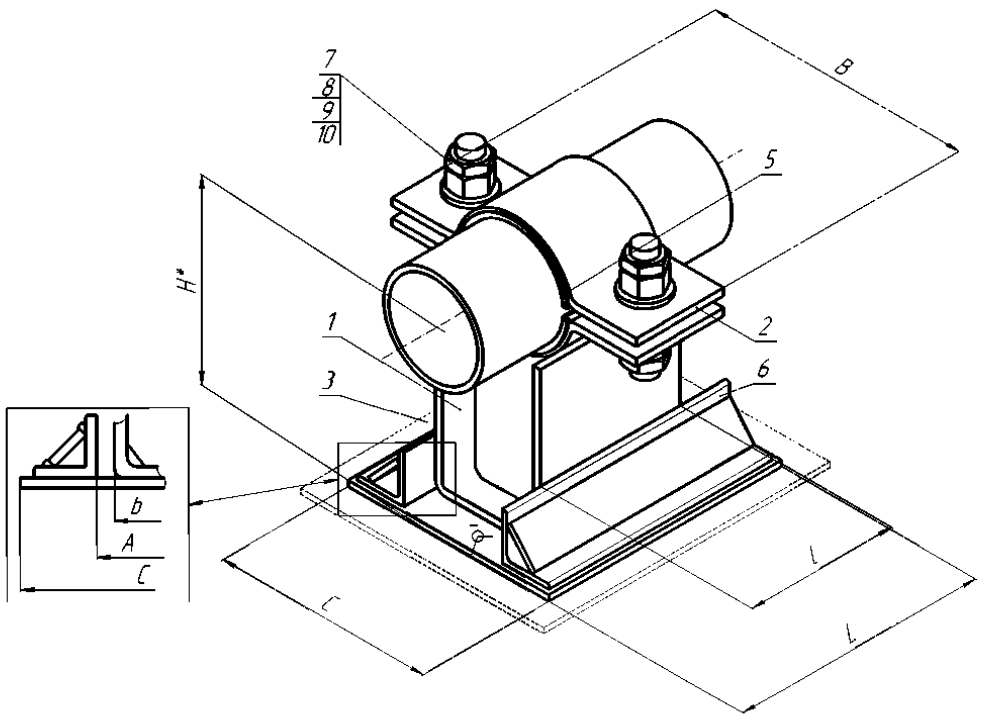
01-0089-F-1C-01-B
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0089-F-1C-02-B
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0089-G-1C-01-B
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0089-G-1C-02-B
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.15 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H89

Т а б л и ц а П.18 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

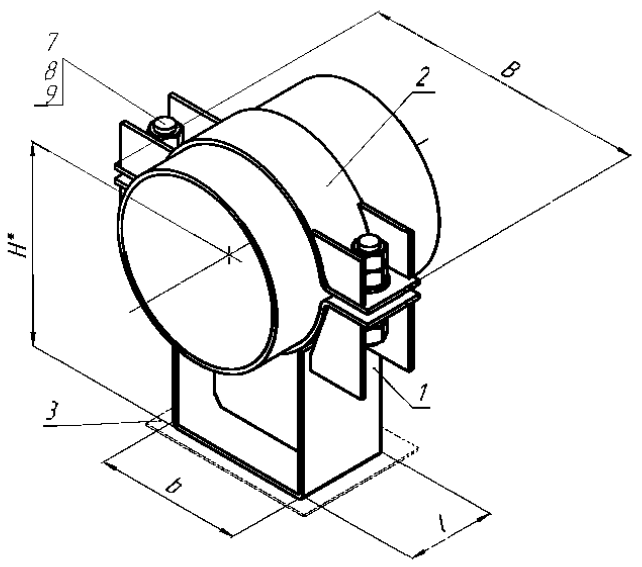
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0089-S-1C-01-B	-	-	185	-	90	100	145,3	2,79
01-0089-S-1C-02-B	-	-	185	-	90	100	146,3	2,90
01-0089-F-1C-01-B	-	-	185	-	90	100	145,3	2,90
01-0089-F-1C-02-B	-	-	185	-	90	100	146,3	3,04
01-0089-G-1C-01-B	215	105	185	250	90	100	151,3	7,12
01-0089-G-1C-02-B	215	105	185	250	90	100	152,3	7,23

Т а б л и ц а П.19 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

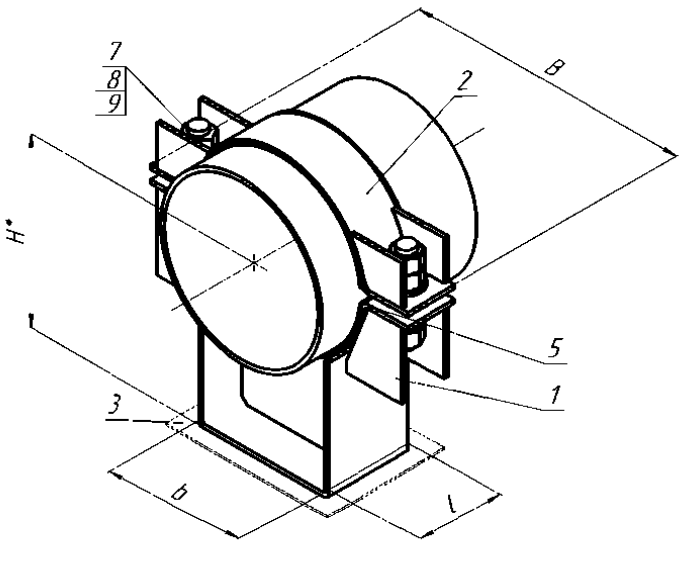
	01–0089–S–1C–01–B							**01–0089–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	38,3	–	–	–	–	–	–	39,6	–	–	–	–	–
150	–	36,5	–	–	–	–	–	–	37,8	–	–	–	–	–
250	–	35,2	–	–	–	–	–	–	36,4	–	–	–	–	–
300	–	34,5	–	–	–	–	–	–	35,8	–	–	–	–	–
	01–0089–F–1C–01–B							**01–0089–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	15,8	51,8	11,5	19,2	–	0.40	0,9	18,1	51,4	13,5	19,6	–	0,49	1,2
150	14,8	49,2	11,1	18,3	–	0,38	0,8	17,3	49,6	13,2	18,7	–	0,47	1,2
250	14,2	47,3	10,8	17,6	–	0,36	0,8	16,4	47,6	11,5	18,0	–	0,46	1,1
300	11,8	46,2	10,1	17,3	–	0,33	0,8	15,2	46,8	10,9	17,6	–	0,43	1,1
	01–0089–G–1C–01–B							**01–0089–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	47,4	–	17,7	–	–	1,0	–	46,1	–	18,4	–	–	1,2
150	–	44,9	–	16,8	–	–	0,9	–	43,8	–	17,5	–	–	1,1
250	–	43,1	–	16,2	–	–	0,8	–	42,1	–	16,9	–	–	1,1
300	–	42,2	–	15,9	–	–	0,7	–	41,2	–	16,6	–	–	1,1

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

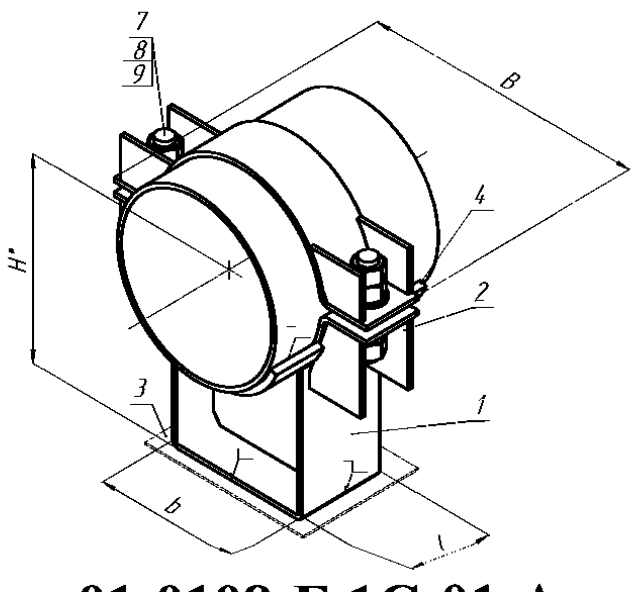
Опоры корпусные хомутовые D_H133



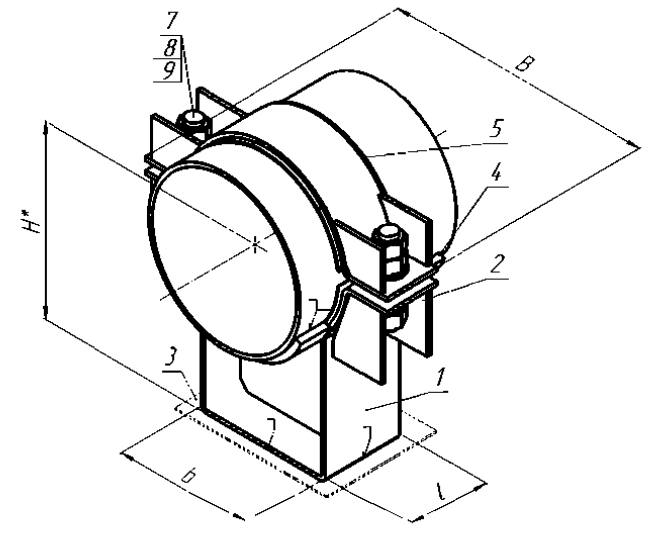
01-0108-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



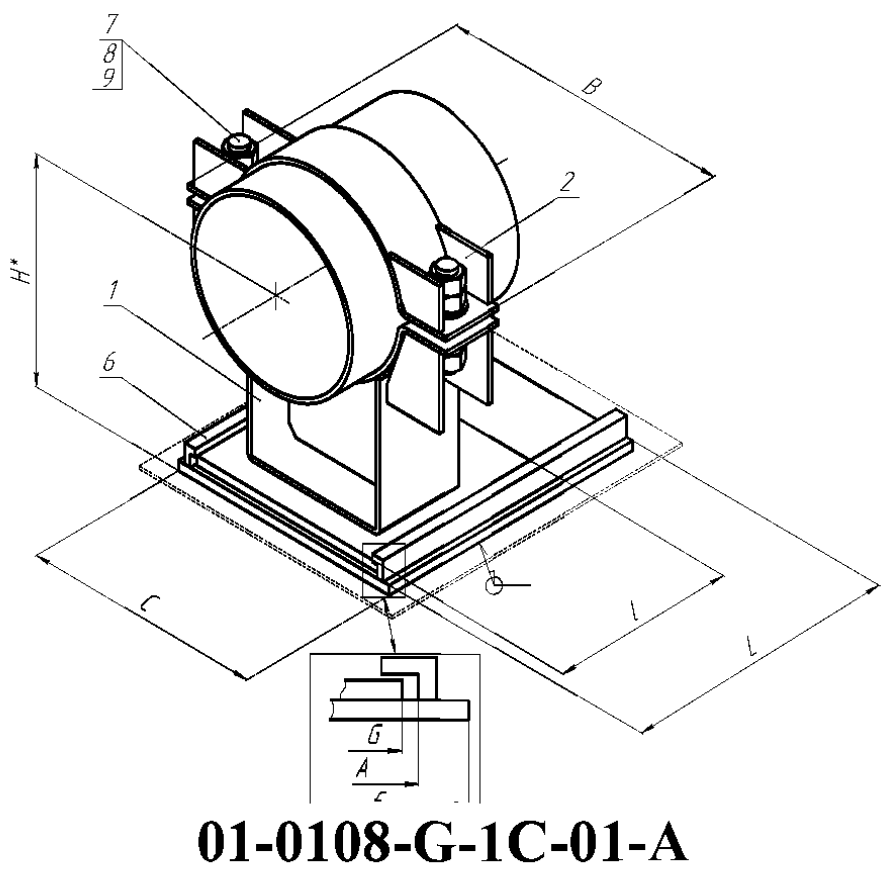
01-0108-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



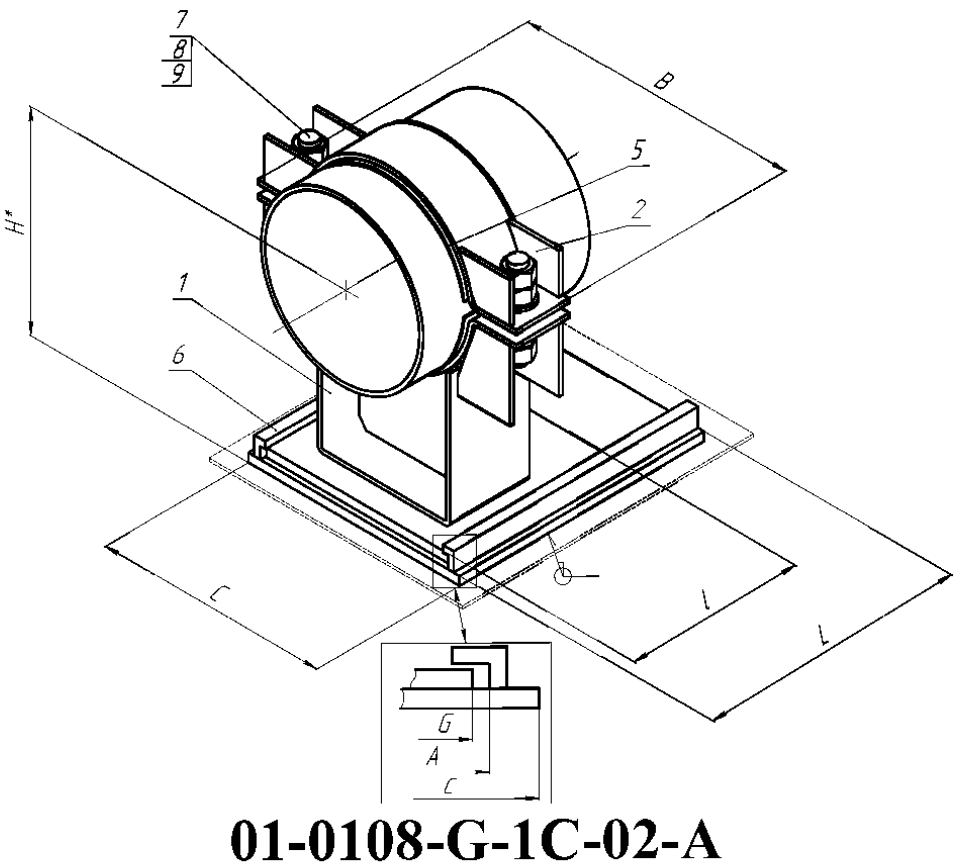
01-0108-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0108-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0108-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0108-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.16 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Т а б л и ц а П.20 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0108-S-1C-01-A	-	-	200	-	90	100	179,2	2,45
01-0108-S-1C-02-A	-	-	200	-	90	100	180,2	2,45
01-0108-F-1C-01-A	-	-	200	-	90	100	179,2	2,55
01-0108-F-1C-02-A	-	-	200	-	90	100	180,2	2,55
01-0108-G-1C-01-A	180	150	200	200	100	130	195,2	5,05
01-0108-G-1C-02-A	180	150	200	200	100	130	196,2	5,05

Т а б л и ц а П.21– Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

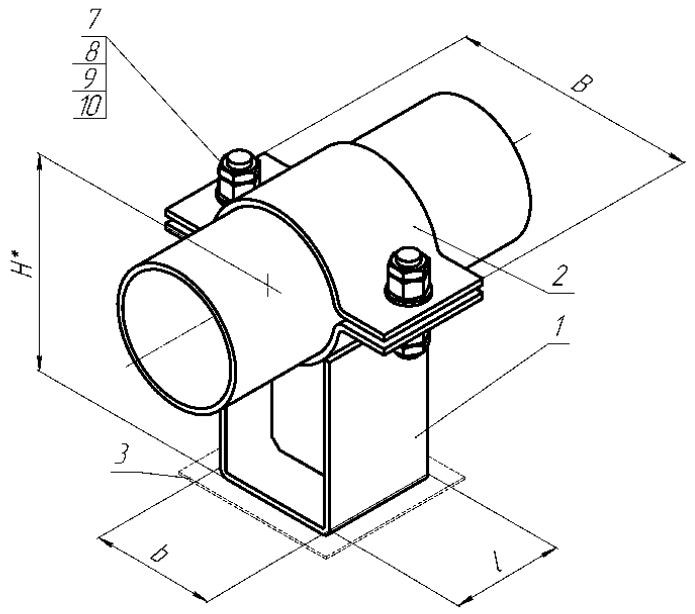
	01-0108-S-1C-01-A							**01-0108-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	21,2	–	–	–	–	–	–	21,2	–	–	–	–	–
150	–	20,2	–	–	–	–	–	–	20,2	–	–	–	–	–
250	–	19,5	–	–	–	–	–	–	19,5	–	–	–	–	–
300	–	19,1	–	–	–	–	–	–	19,1	–	–	–	–	–
	01-0108-F-1C-01-A							**01-0108-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	25,6	47,3	14,5	11,4	–	0,9	1,8	25,6	47,3	14,5	11,4	–	0,9	1,8
150	23,6	45,1	13,8	10,9	–	0,9	1,7	23,6	45,1	13,8	10,9	–	0,9	1,7
250	20,4	43,5	13,3	10,5	–	0,9	1,6	20,4	43,5	13,3	10,5	–	0,9	1,6
300	18,3	42,7	13,1	10,3	–	0,9	1,5	18,3	42,7	13,1	10,3	–	0,9	1,5
	01-0108-G-1C-01-A							**01-0108-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	12,6	26,8	–	7,9	–	1,3	1,6	12,6	26,8	–	7,9	–	1,3	1,6
150	12,0	25,6	–	7,5	–	1,3	1,5	12,0	25,6	–	7,5	–	1,3	1,5
250	11,6	24,8	–	7,3	–	1,2	1,4	11,6	24,8	–	7,3	–	1,2	1,4
300	11,4	24,1	–	7,1	–	1,2	1,3	11,4	24,1	–	7,1	–	1,2	1,3

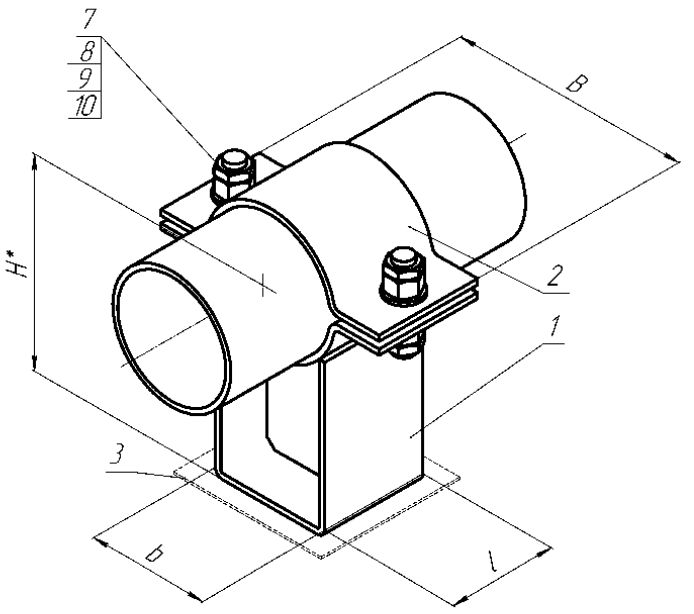
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133



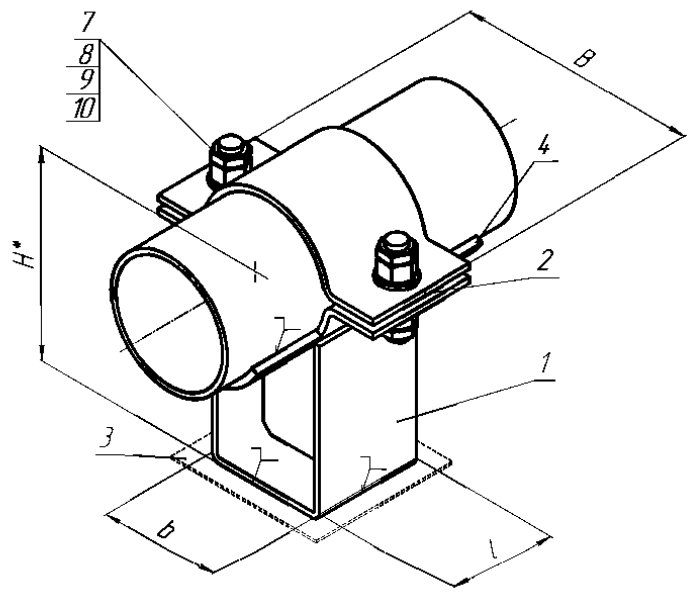


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

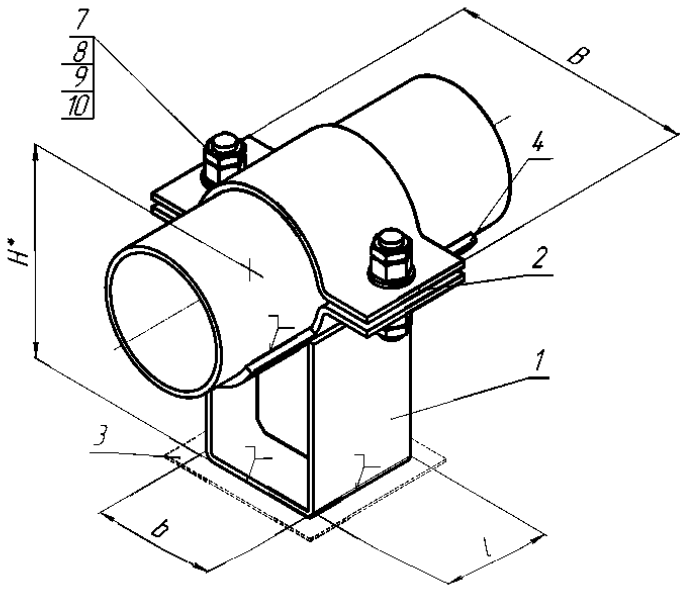
01-0108-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



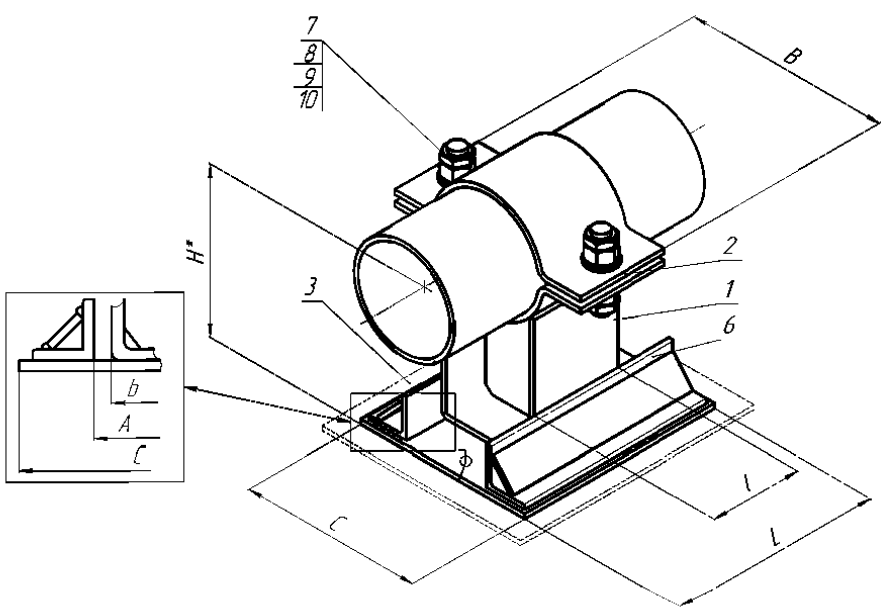
01-0108-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



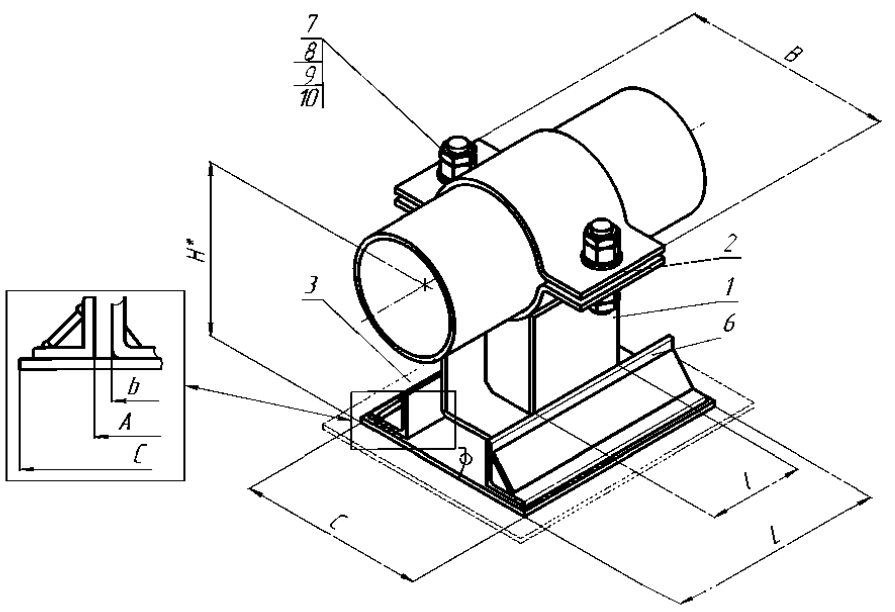
01-0108-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0108-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0108-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0108-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.17 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Т а б л и ц а П.22 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0108-S-1C-03-A	-	-	200	-	90	100	176,7	2,97
01-0108-S-1C-04-A	-	-	200	-	90	100	161,3	3,15
01-0108-F-1C-03-A	-	-	200	-	90	100	178,7	4,57
01-0108-F-1C-04-A	-	-	200	-	90	100	160,2	5,50
01-0108-G-1C-03-A	215	105	200	250	90	100	184,7	7,30
01-0108-G-1C-04-A	215	105	200	250	90	100	167,3	7,48

Т а б л и ц а П.23 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

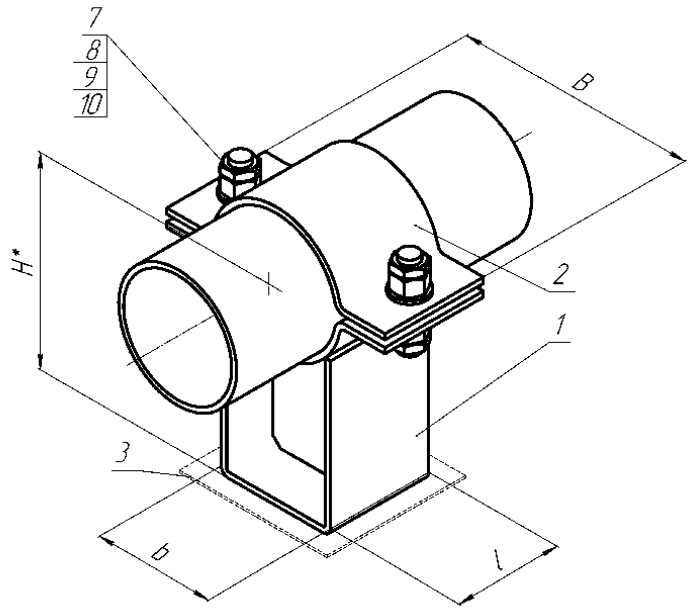
	01–0108–S–1C–03–A							01–0108–S–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	22,6	–	–	–	–	–	–	37,9	–	–	–	–	–
150	–	21,5	–	–	–	–	–	–	35,9	–	–	–	–	–
250	–	20,7	–	–	–	–	–	–	34,2	–	–	–	–	–
300	–	20,3	–	–	–	–	–	–	33,7	–	–	–	–	–
	01–0108–F–1C–03–A							01–0108–F–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	28,9	48,4	18,1	12,9	–	1,3	2,0	39,4	69,0	23,1	19,3	–	1,6	3,0
150	28,9	46,2	17,2	12,3	–	1,3	2,0	31,8	65,8	22,1	18,4	–	1,5	2,8
250	27,2	44,5	16,6	11,9	–	1,3	1,9	26,4	63,5	21,4	17,7	–	1,4	2,7
300	27,2	43,7	16,3	11,6	–	1,3	1,9	22,0	62,3	21,1	17,4	–	1,3	2,2
	01–0108–G–1C–03–A							01–0108–G–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	44,0	–	9,7	–	–	1,4	–	50,1	–	16,9	–	–	1,3
150	–	41,8	–	9,2	–	–	1,3	–	49,9	–	16,1	–	–	1,3
250	–	40,1	–	8,9	–	–	1,3	–	48,7	–	15,5	–	–	1,2
300	–	39,3	–	8,7	–	–	1,3	–	47,7	–	15,2	–	–	1,2

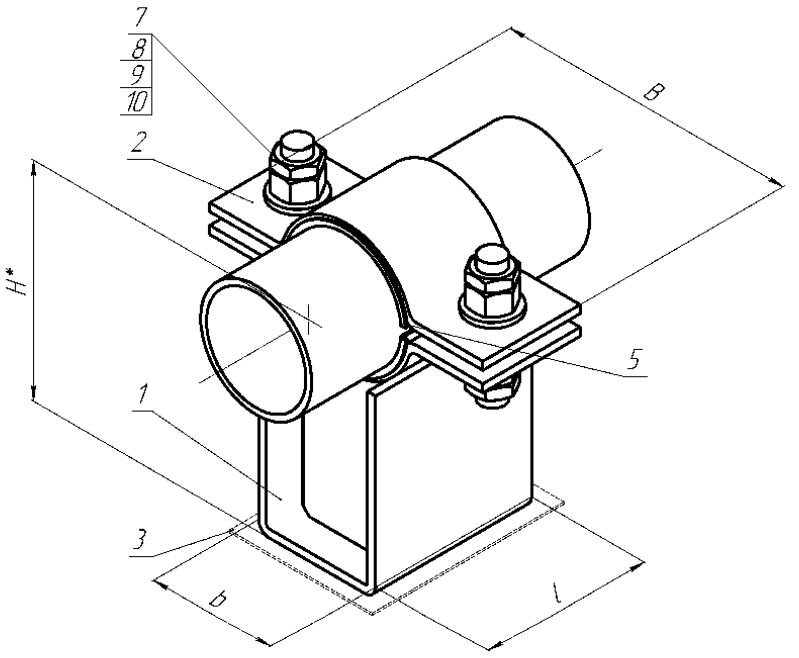
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133



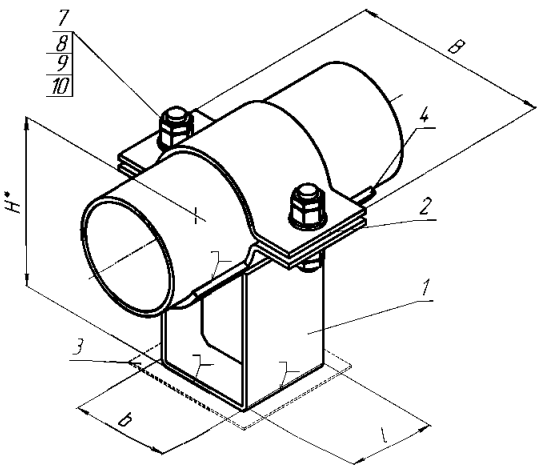


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

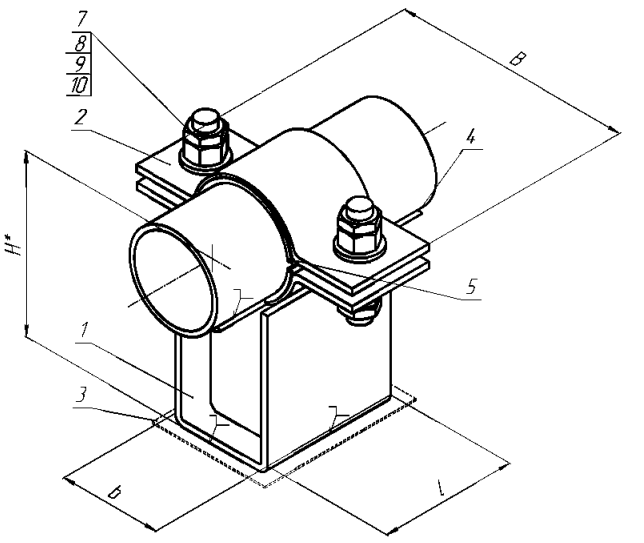
01-0108-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



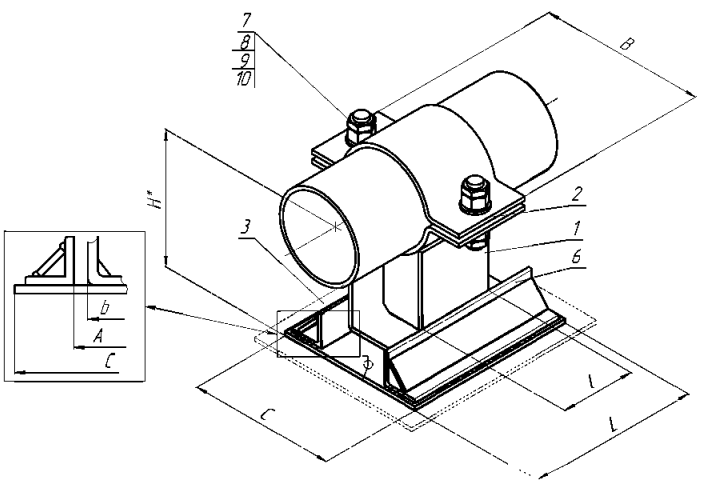
01-0108-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



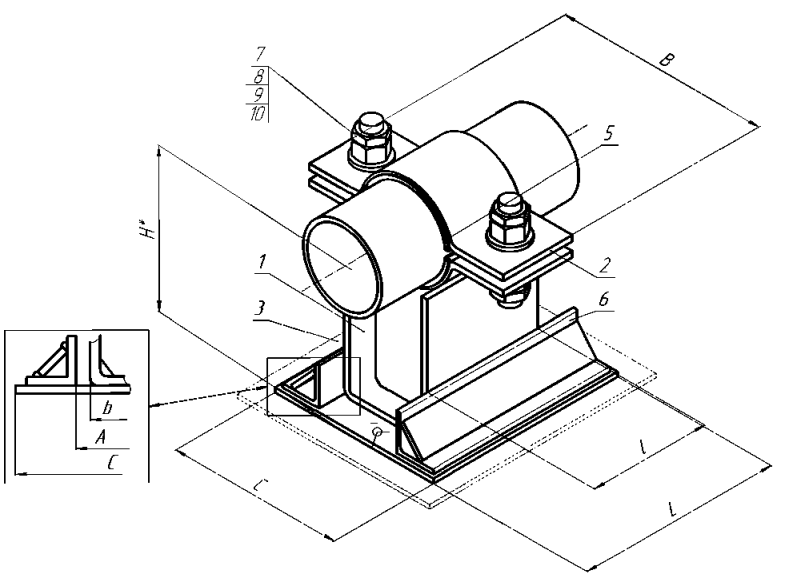
01-0108-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0108-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0108-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0108-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.18 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Т а б л и ц а П.24 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0108-S-1C-01-B	-	-	200	-	90	100	161,3	3,15
01-0108-S-1C-02-B	-	-	200	-	90	100	162,3	3,31
01-0108-F-1C-01-B	-	-	200	-	90	100	160,2	5,50
01-0108-F-1C-02-B	-	-	200	-	90	100	161,2	5,81

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

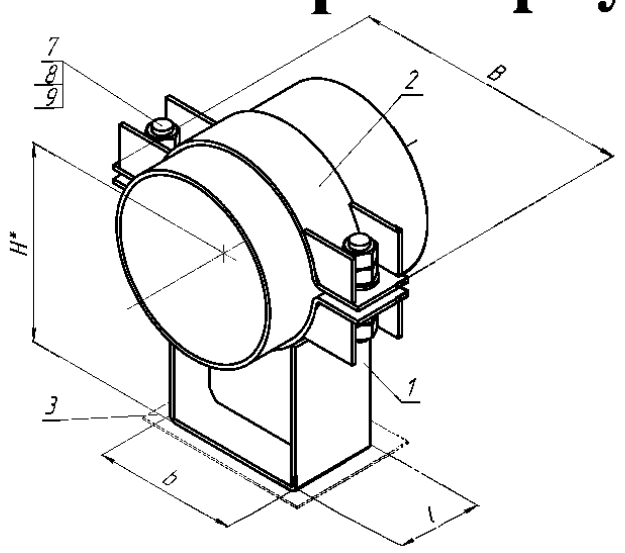
01-0108-G-1C-01-B	215	105	200	250	90	100	167,3	7,48
01-0108-G-1C-02-B	215	105	200	250	90	100	168,3	7,64

Т а б л и ц а П.25 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

	01–0108–S–1C–01–B							**01–0108–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	37,9	–	–	–	–	–	–	35,3	–	–	–	–	–
150	–	35,9	–	–	–	–	–	–	33,6	–	–	–	–	–
250	–	34,2	–	–	–	–	–	–	32,4	–	–	–	–	–
300	–	33,7	–	–	–	–	–	–	31,8	–	–	–	–	–
	01–0108–F–1C–01–B							**01–0108–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	39,4	69,0	23,1	19,3	–	1,6	3,0	39,3	69,0	23,1	19,3	–	1,5	2,9
150	31,8	65,8	22,1	18,4	–	1,5	2,8	31,6	65,8	20,1	18,3	–	1,4	2,8
250	26,4	63,5	21,4	17,7	–	1,4	2,7	26,3	63,5	19,1	17,7	–	1,4	2,6
300	22,0	62,3	21,1	17,4	–	1,3	2,2	21,9	62,3	17,2	17,3	–	1,2	2,2
	01–0108–G–1C–01–B							**01–0108–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	50,1	–	16,9	–	–	1,3	–	50,1	–	15,5	–	–	1,4
150	–	49,9	–	16,1	–	–	1,3	–	48,4	–	14,8	–	–	1,4
250	–	48,7	–	15,5	–	–	1,2	–	46,5	–	14,3	–	–	1,3
300	–	47,7	–	15,2	–	–	1,2	–	45,6	–	14,0	–	–	1,3

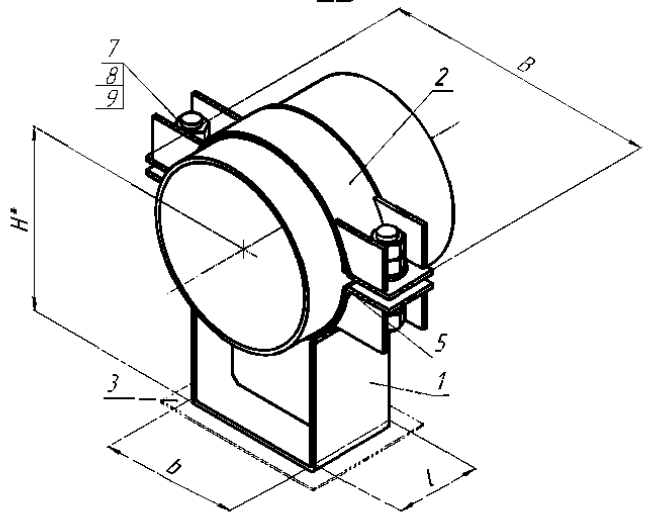
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133



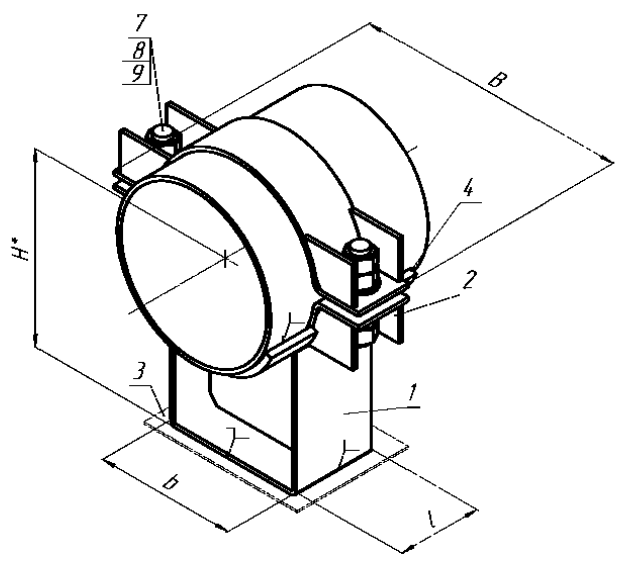
01-0133-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



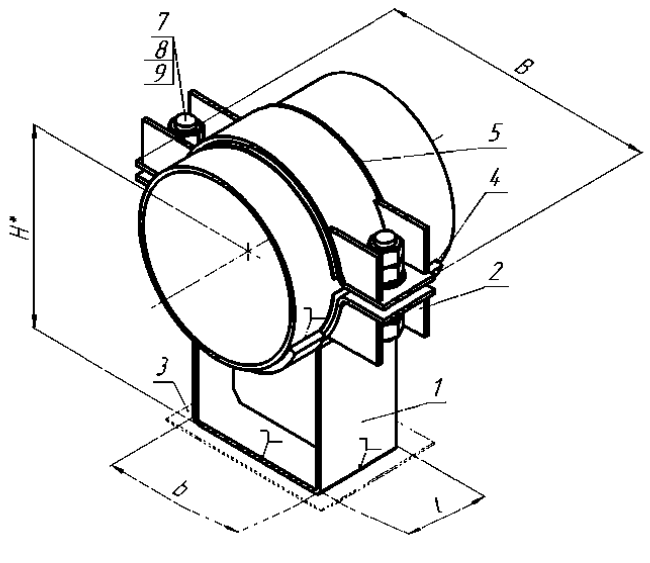
01-0133-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



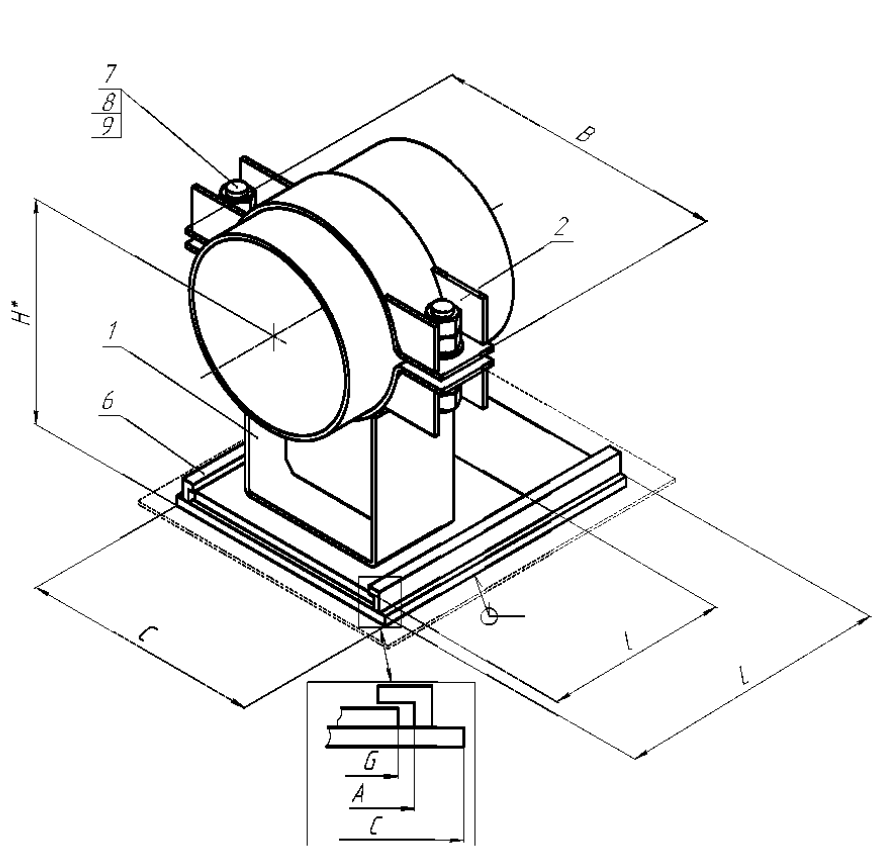
01-0133-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



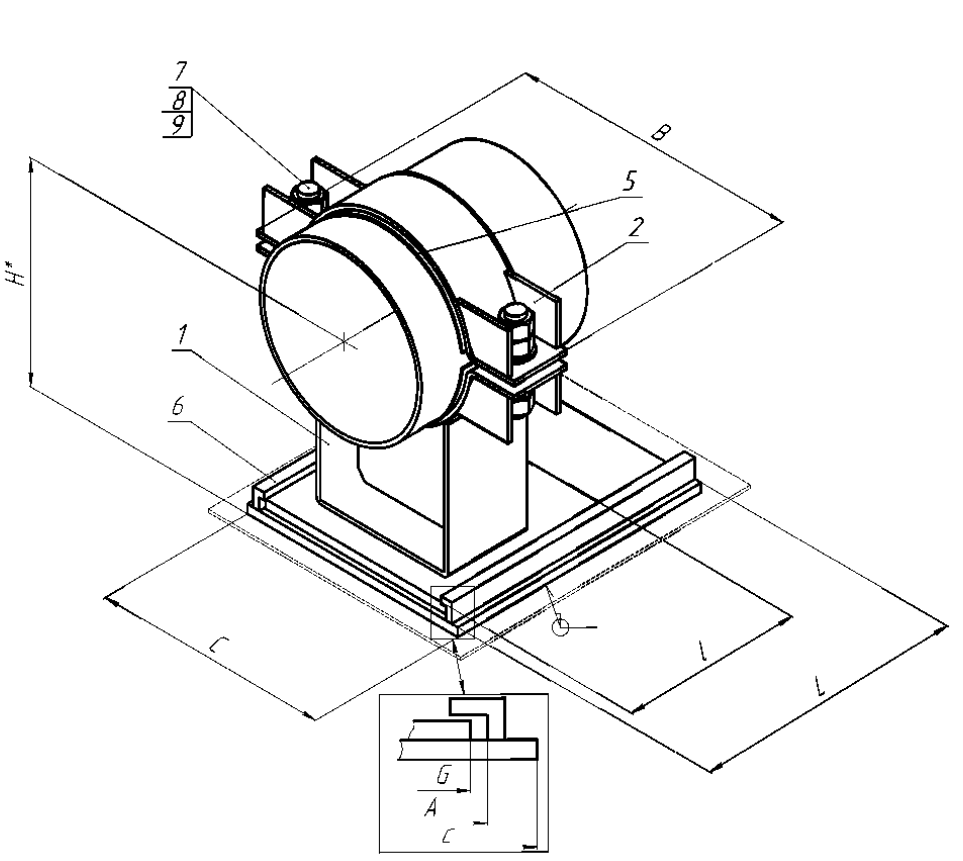
01-0133-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0133-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0133-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.19 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Таблица П.26 О-2.2.25 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

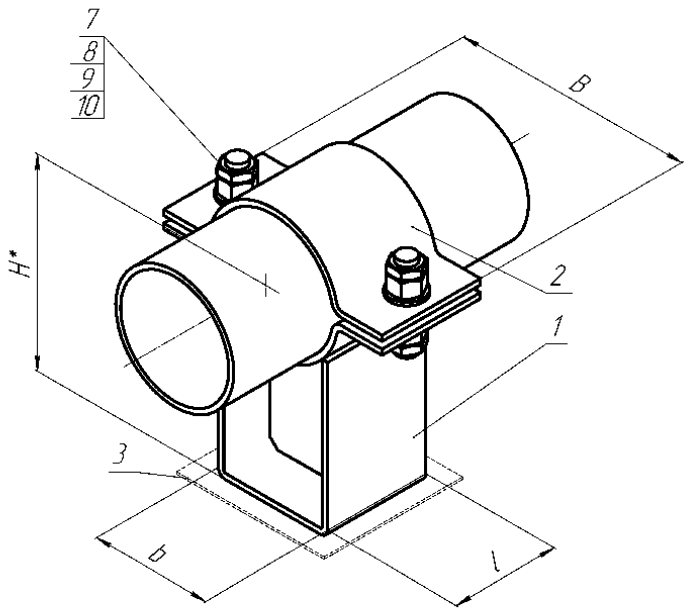
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0133-S-1C-01-A	-	-	240	-	90	100	198,2	3,85
01-0133-S-1C-02-A	-	-	240	-	90	100	199,2	3,85
01-0133-F-1C-01-A	-	-	240	-	90	100	198,2	3,95
01-0133-F-1C-02-A	-	-	240	-	90	100	199,2	3,95
01-0133-G-1C-01-A	160	140	240	200	100	130	212,2	6,71
01-0133-G-1C-02-A	160	140	240	200	100	130	213,2	6,71

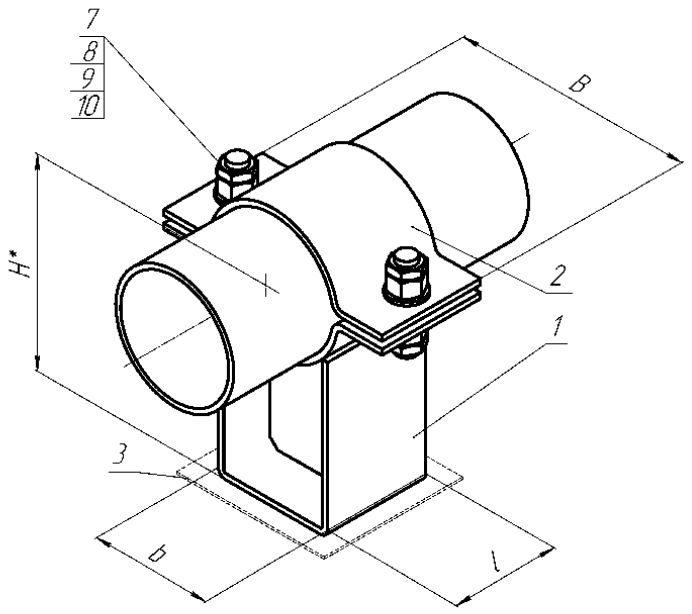
Таблица П.27 О-2.2.26 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

	01-0133-S-1C-01-A							**01-0133-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	24,8	–	–	–	–	–	–	24,8	–	–	–	–	–
150	–	23,7	–	–	–	–	–	–	23,7	–	–	–	–	–
250	–	22,8	–	–	–	–	–	–	22,8	–	–	–	–	–
300	–	22,4	–	–	–	–	–	–	22,4	–	–	–	–	–
	01-0133-F-1C-01-A							**01-0133-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	28,6	55,6	12,8	12,7	–	1,0	1,4	28,6	55,6	12,8	12,7	–	1,0	1,4
150	25,2	53,1	12,2	12,1	–	0,9	1,4	25,2	53,1	12,2	12,1	–	0,9	1,4
250	22,5	51,2	11,7	11,6	–	0,8	1,3	22,5	51,2	11,7	11,6	–	0,8	1,3
300	20,6	50,2	11,3	11,4	–	0,8	1,3	20,6	50,2	11,3	11,4	–	0,8	1,3
	01-0133-G-1C-01-A							**01-0133-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	13,2	25,8	–	7,6	–	1,2	1,3	13,2	25,8	–	7,6	–	1,2	1,3
150	12,6	24,7	–	7,2	–	1,2	1,3	12,6	24,7	–	7,2	–	1,2	1,3
250	12,1	23,8	–	7,0	–	1,1	1,2	12,1	23,8	–	7,0	–	1,1	1,2
300	11,9	23,4	–	6,8	–	1,1	1,2	11,9	23,4	–	6,8	–	1,1	1,2

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133



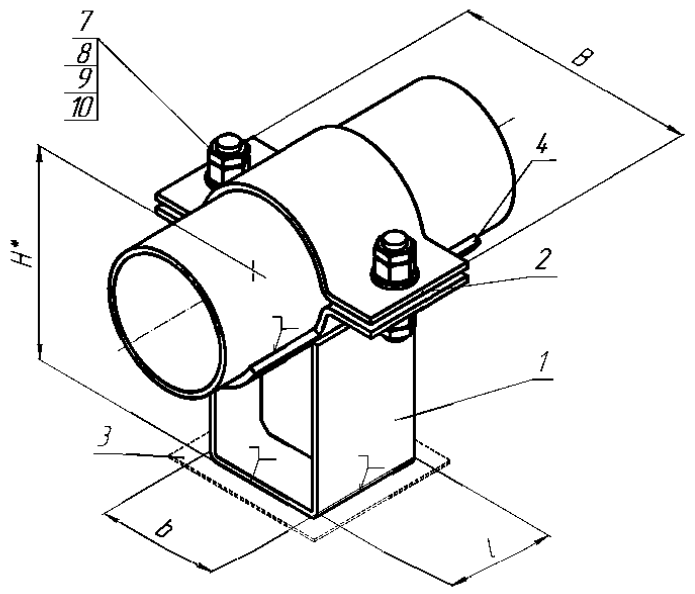


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

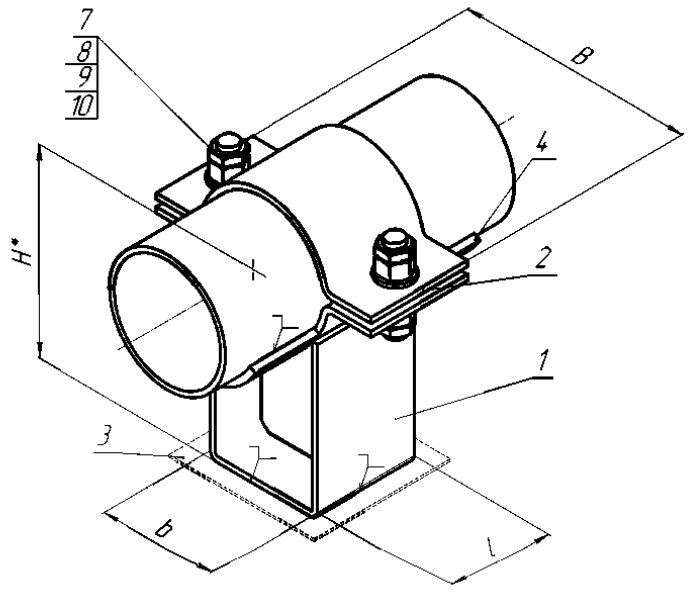
01-0133-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



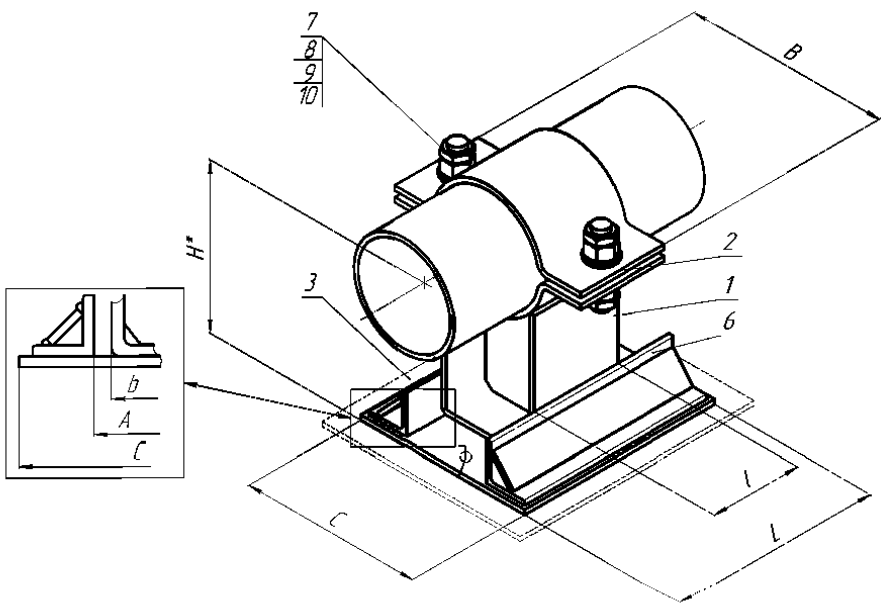
01-0133-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



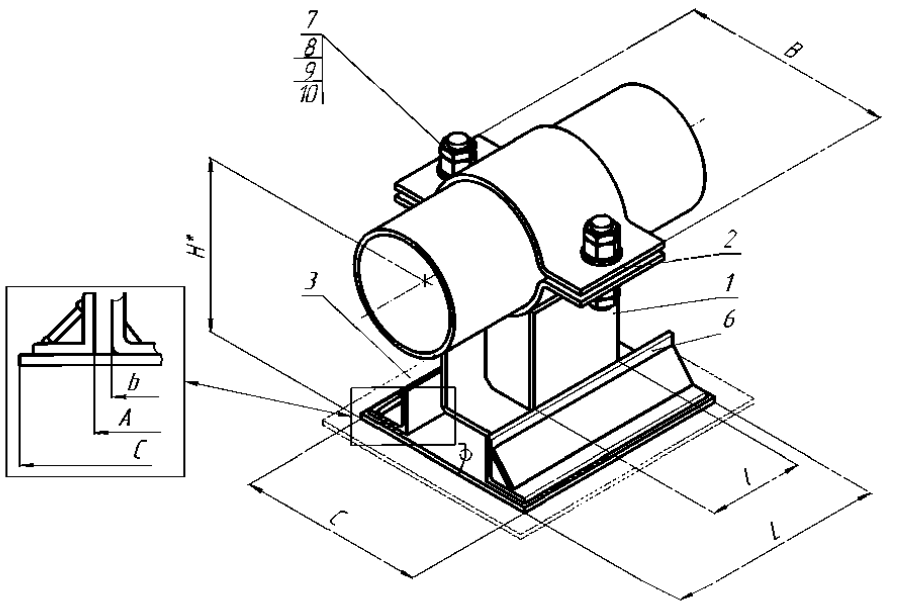
01-0133-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0133-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0133-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0133-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.20 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Таблица П.28 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0133-S-1C-03-A	-	-	240	-	90	100	196	3,23
01-0133-S-1C-04-A	-	-	240	-	90	100	178	3,43
01-0133-F-1C-03-A	-	-	240	-	90	100	196	6,13
01-0133-F-1C-04-A	-	-	240	-	90	100	177,3	7,50
01-0133-G-1C-03-A	215	105	240	250	90	100	202	7,56
01-0133-G-1C-04-A	215	105	240	250	90	100	184	7,76

Таблица П.29 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

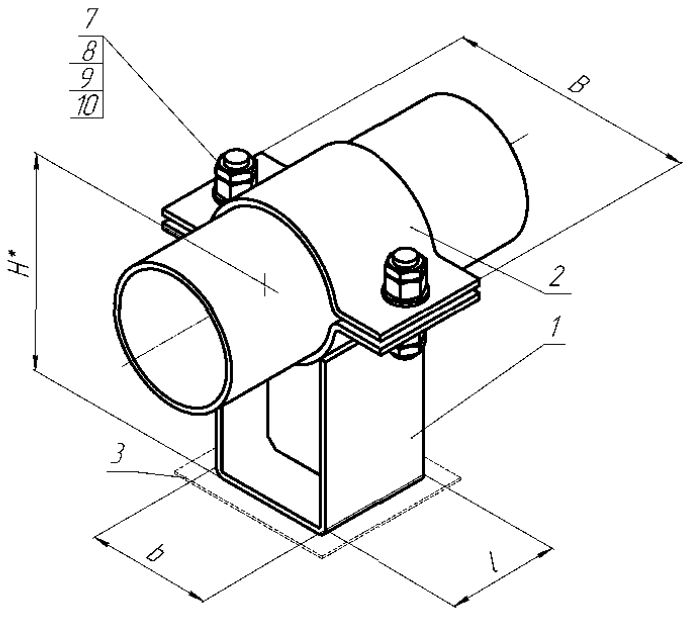
	01–0133–S–1C–03–A							**01–0133–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	20,8	–	–	–	–	–	–	32,2	–	–	–	–	–
150	–	19,8	–	–	–	–	–	–	30,7	–	–	–	–	–
250	–	19,1	–	–	–	–	–	–	29,6	–	–	–	–	–
300	–	18,8	–	–	–	–	–	–	29,1	–	–	–	–	–
	01–0133–F–1C–03–A							**01–0133–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	30,6	46,6	16,3	11,8	–	1,2	2,6	37,2	67,7	21,8	18,2	–	1.5	3,0
150	29,9	44,5	15,5	11,3	–	1,2	2,6	34,7	64,6	20,8	17,4	–	1,5	2,8
250	29,3	42,9	15,0	10,9	–	1,2	2,5	32,6	62,2	20,0	16,8	–	1,4	2,7
300	25,2	42,1	14,7	10,7	–	1,1	2,2	27,9	61,2	19,6	16,4	–	1,3	2,3
	01–0133–G–1C–03–A							**01–0133–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	41,1	–	9,1	–	–	1,6	–	57,1	–	13,3	–	–	1,6
150	–	39,2	–	8,7	–	–	1,5	–	54,3	–	13,1	–	–	1,5
250	–	37,8	–	8,4	–	–	1,5	–	52,2	–	12,6	–	–	1,4
300	–	37,1	–	8,2	–	–	1,4	–	47,3	–	12,4	–	–	1,2

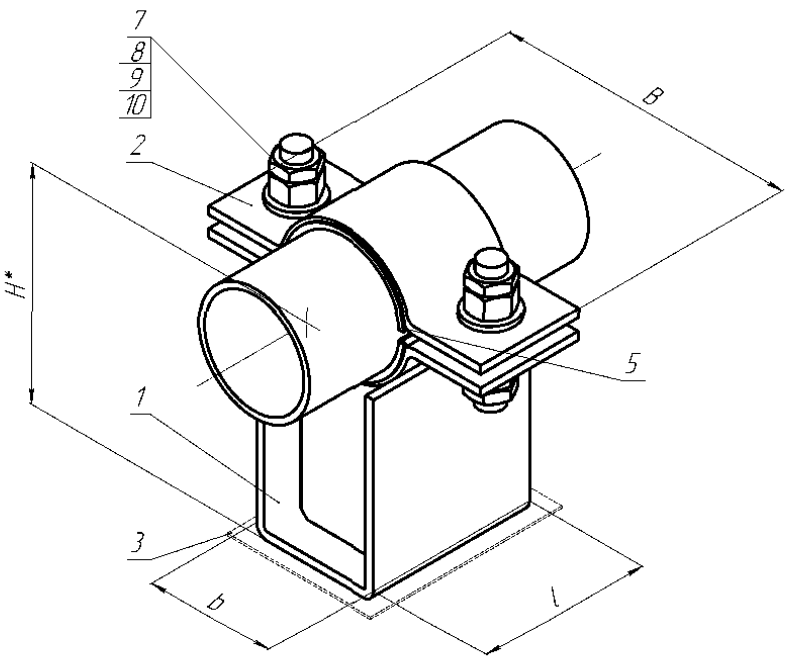
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133



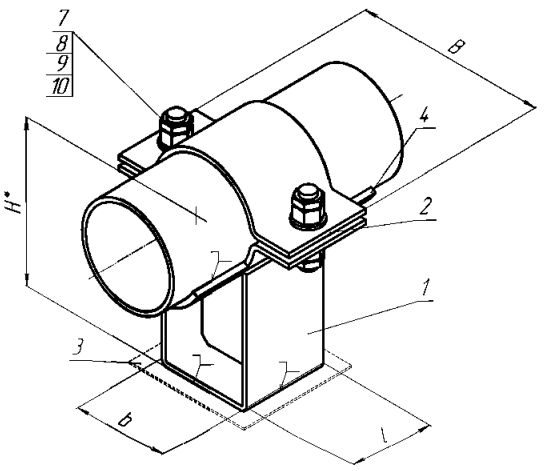


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

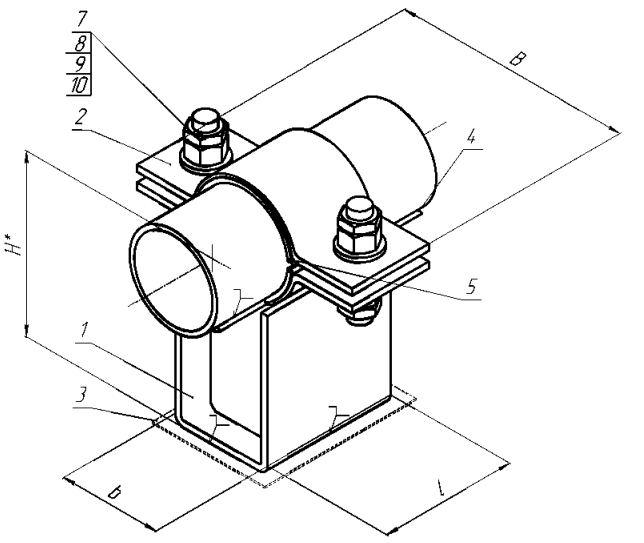
01-0133-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



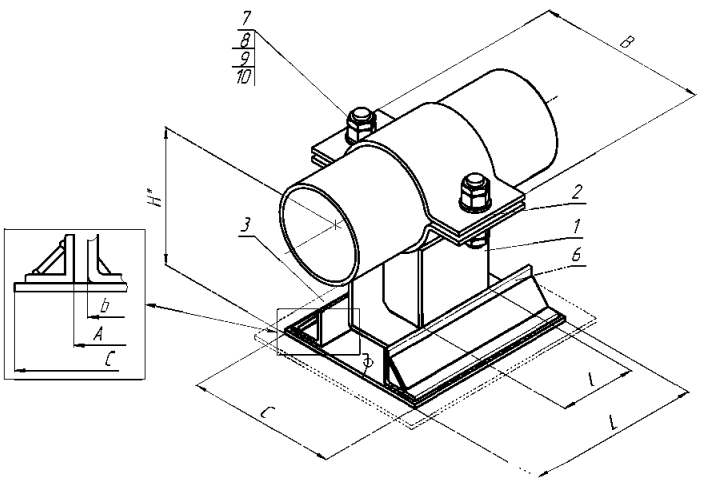
01-0133-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



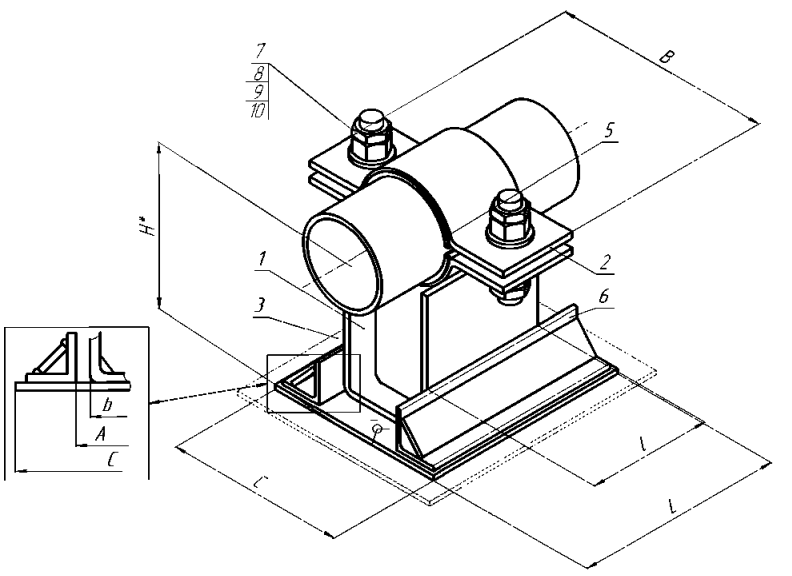
01-0133-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0133-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0133-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0133-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.21 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Т а б л и ц а П.30 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0133-S-1C-01-B	-	-	240	-	90	100	178	3,43
01-0133-S-1C-02-B	-	-	240	-	90	100	179	3,67
01-0133-F-1C-01-B	-	-	240	-	90	100	177,3	7,50
01-0133-F-1C-02-B	-	-	240	-	90	100	178,3	7,00
01-0133-G-1C-01-B	215	105	240	250	90	100	184	7,76

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H133

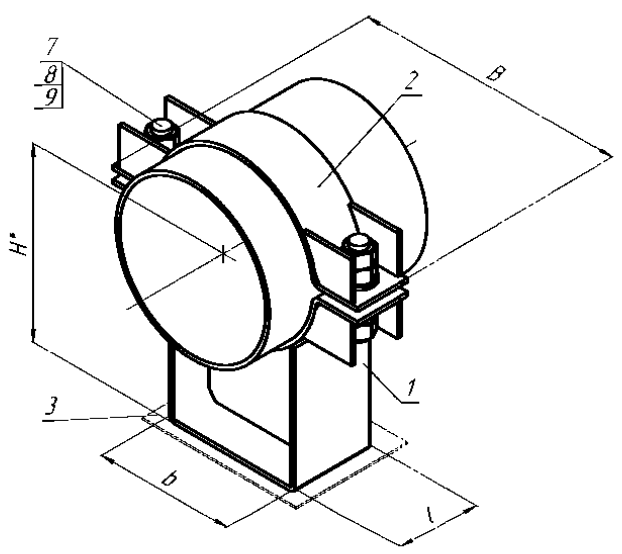
01-0133-G-1C-02-B	215	105	240	250	90	100	185	8,00

Т а б л и ц а П.31 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

	01–0133–S–1C–01–B							01–0133–S–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	32,2	–	–	–	–	–	–	30,6	–	–	–	–	–
150	–	30,7	–	–	–	–	–	–	29,1	–	–	–	–	–
250	–	29,6	–	–	–	–	–	–	28,1	–	–	–	–	–
300	–	29,1	–	–	–	–	–	–	27,6	–	–	–	–	–
	01–0133–F–1C–01–B							01–0133–F–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	37,2	67,7	21,8	18,2	–	1.5	3,0	33,2	67,2	20,8	17,7	–	1.4	3,2
150	34,7	64,6	20,8	17,4	–	1,5	2,8	30,1	64,1	19,9	16,9	–	1.4	3,0
250	32,6	62,2	20,0	16,8	–	1.4	2,7	25,0	61,8	19,2	16,3	–	1,3	2,9
300	27,9	61,2	19,6	16,4	–	1,3	2,3	20,8	60,7	18,8	16,1	–	1,1	2,3
	01–0133–G–1C–01–B							01–0133–G–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	57,1	–	13,3	–	–	1,6	–	57,3	–	13,8	–	–	1,4
150	–	54,3	–	13,1	–	–	1,5	–	54,5	–	13,1	–	–	1,3
250	–	52,2	–	12,6	–	–	1,4	–	52,4	–	12,6	–	–	1,2
300	–	47,3	–	12,4	–	–	1,2	–	48,3	–	12,4	–	–	1,2

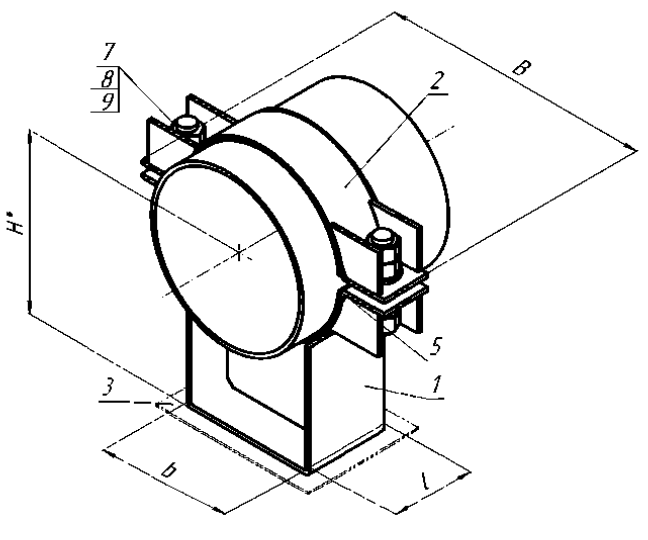
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159



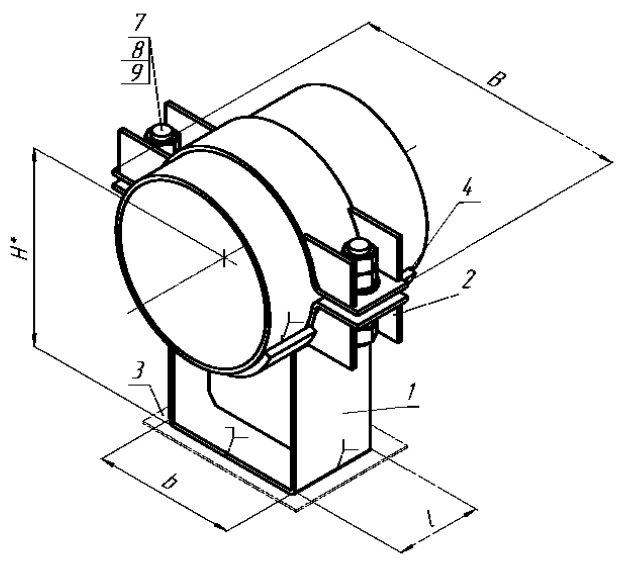
01-0159-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



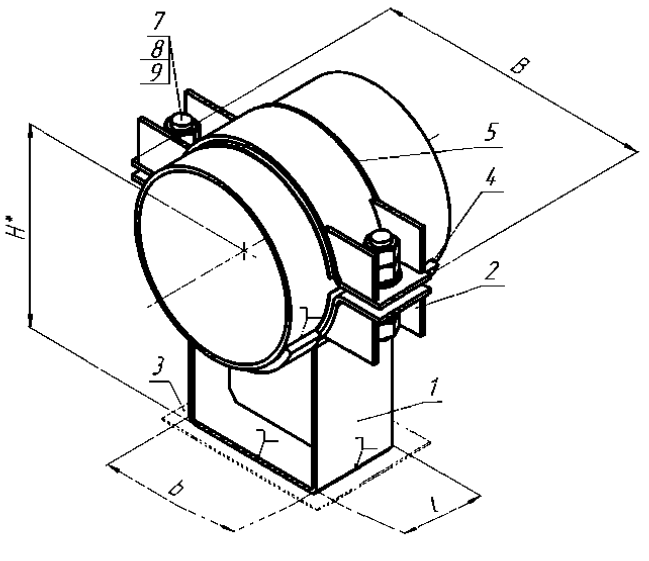
01-0159-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



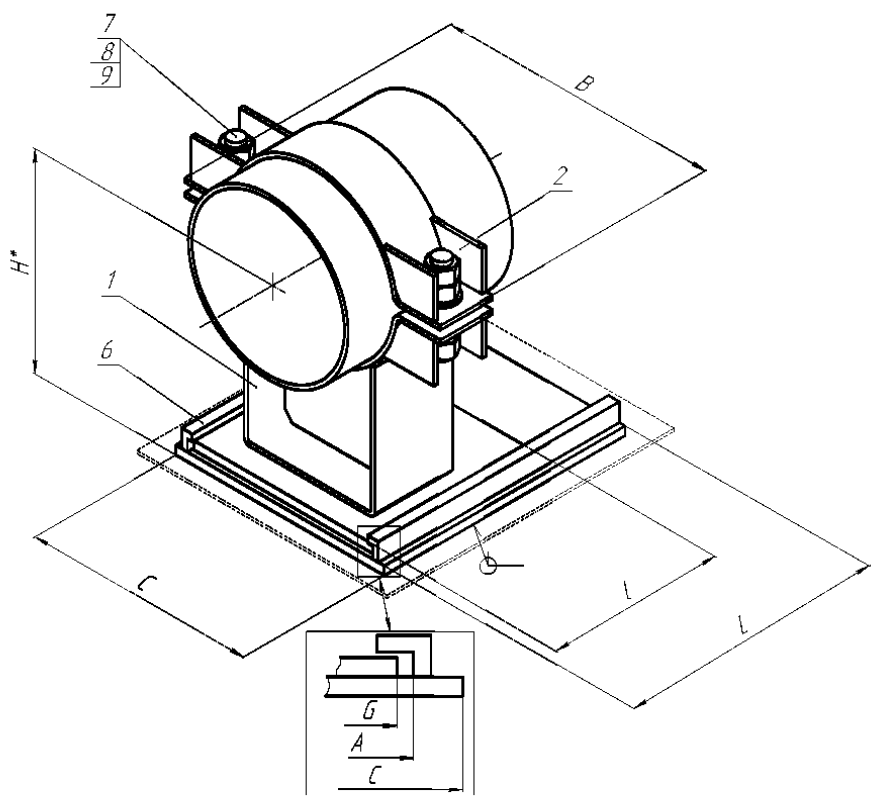
01-0159-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



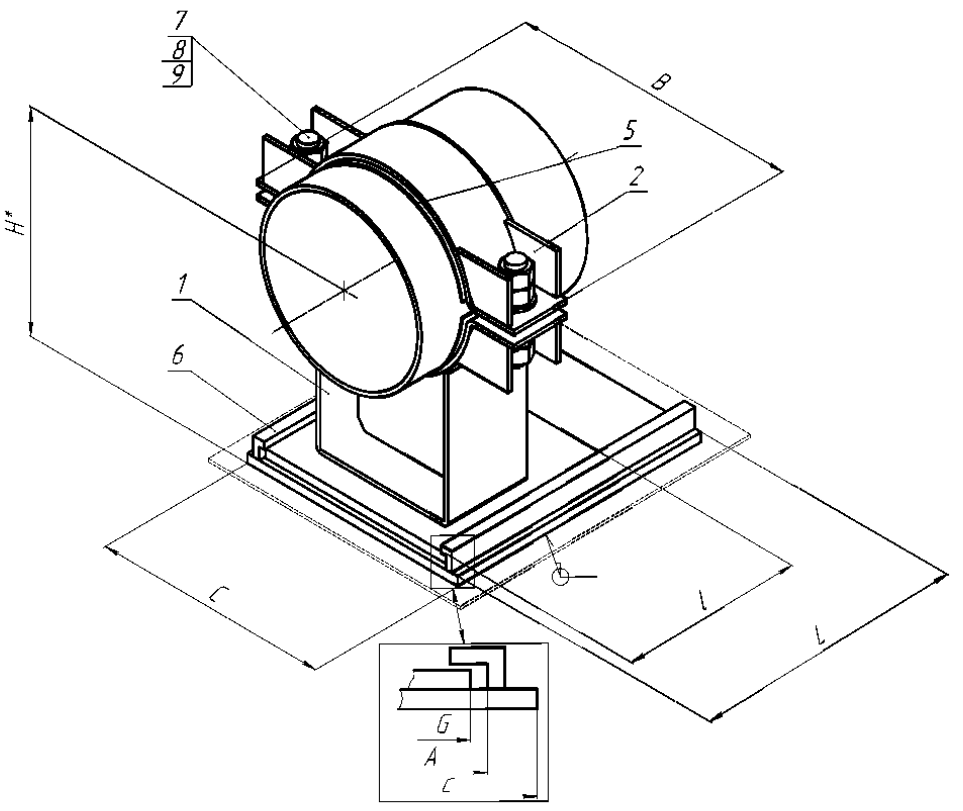
01-0159-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0159-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0159-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.21 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159

Т а б л и ц а П.32 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0159-S-1C-01-A	-	-	270	-	100	90	214,5	4,30
01-0159-S-1C-02-A	-	-	270	-	100	90	215,5	4,30
01-0159-F-1C-01-A	-	-	270	-	100	90	214,5	4,46
01-0159-F-1C-02-A	-	-	270	-	100	90	215,5	4,46
01-0159-G-1C-01-A	160	140	270	100	100	130	228,5	7,16
01-0159-G-1C-02-A	160	140	270	100	100	130	229,9	7,16

Т а б л и ц а П.33 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

	01-0159-S-1C-01-A							**01-0159-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	23,6	–	–	–	–	–	–	23,6	–	–	–	–	–
150	–	22,5	–	–	–	–	–	–	22,5	–	–	–	–	–
250	–	21,7	–	–	–	–	–	–	21,7	–	–	–	–	–
300	–	20,1	–	–	–	–	–	–	20,1	–	–	–	–	–
	01-0159-F-1C-01-A							**01-0159-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	29,3	55,5	12,2	12,2	–	1,2	1,6	29,3	55,5	12,2	12,2	–	1,2	1,6
150	25,5	52,9	11,6	11,6	–	1,2	1,6	25,5	52,9	11,6	11,6	–	1,2	1,6
250	21,9	51,0	11,2	11,2	–	1,1	1,5	21,9	51,0	11,2	11,2	–	1,1	1,5
300	20,5	50,0	10,3	11,0	–	0,9	1,5	20,5	50,0	10,3	11,0	–	0,9	1,5
	01-0159-G-1C-01-A							**01-0159-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	13,1	24,3	–	7,1	–	1,4	1,5	13,1	24,3	–	7,1	–	1,4	1,5
150	12,5	23,2	–	6,8	–	1,3	1,4	12,5	23,2	–	6,8	–	1,3	1,4
250	12,1	22,4	–	6,5	–	1,3	1,4	12,1	22,4	–	6,5	–	1,3	1,4
300	11,9	22,0	–	6,4	–	1,3	1,3	11,9	22,0	–	6,4	–	1,3	1,3

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

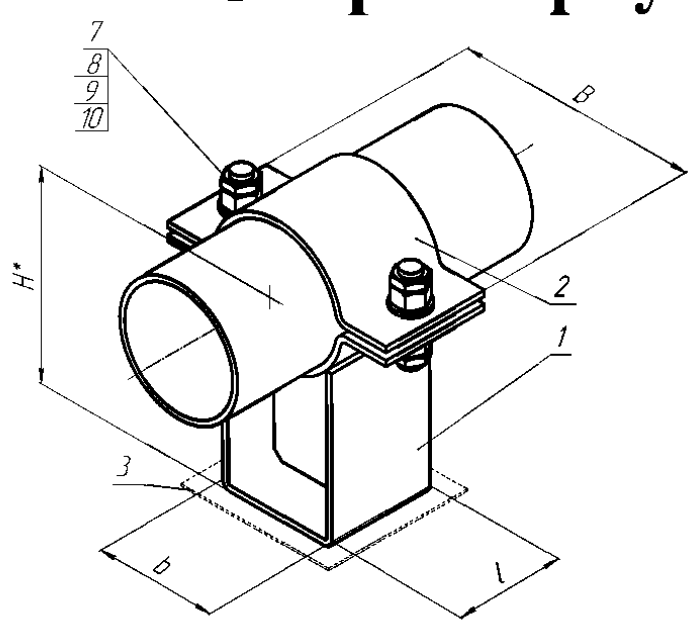
Опоры корпусные хомутовые D_H159

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

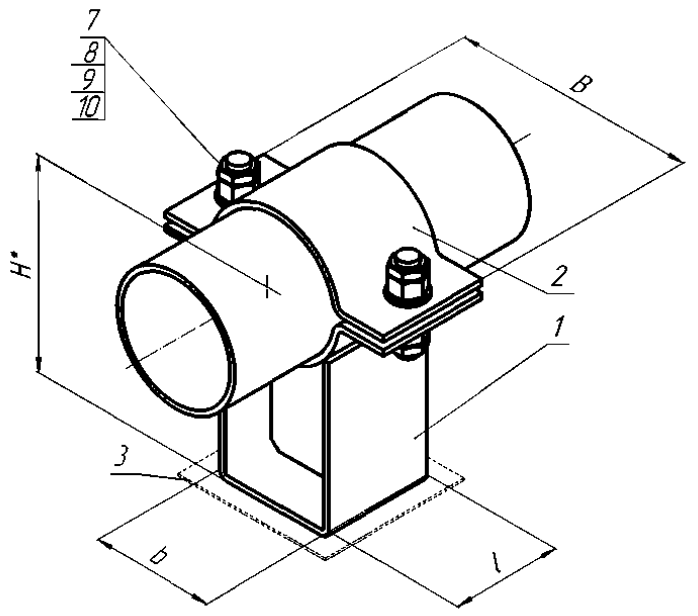
Опоры корпусные хомутовые D_H159

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

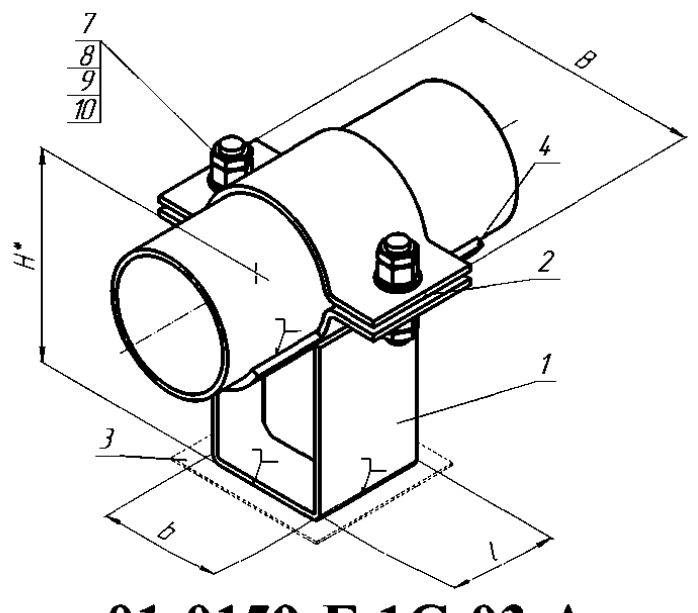
Опоры корпусные хомутовые D_H159



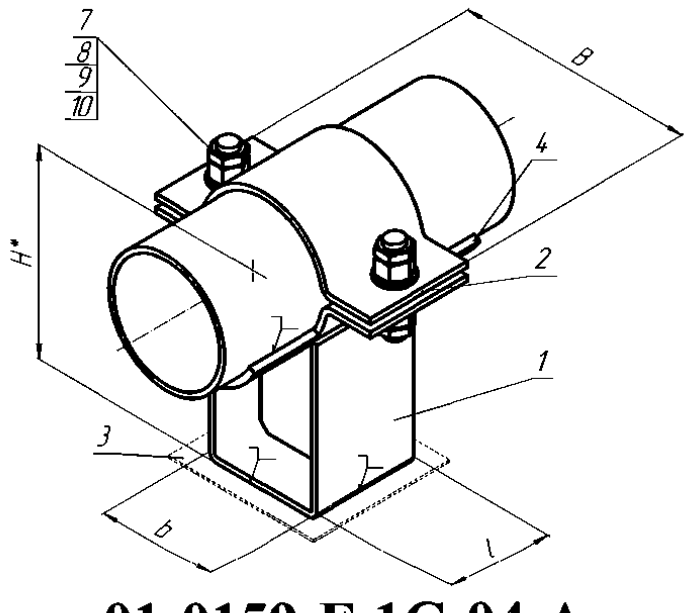
01-0159-S-1C-03-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



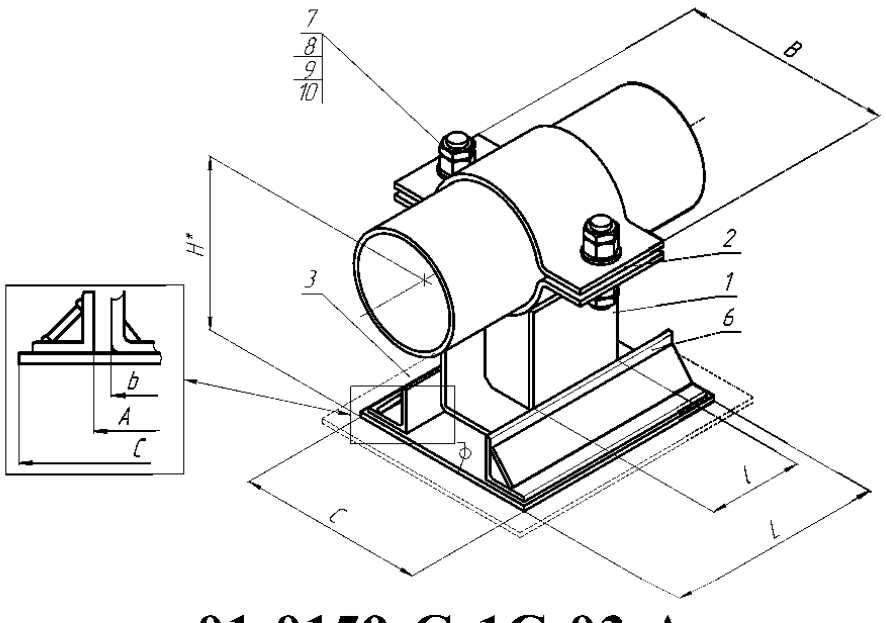
01-0159-S-1C-04-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



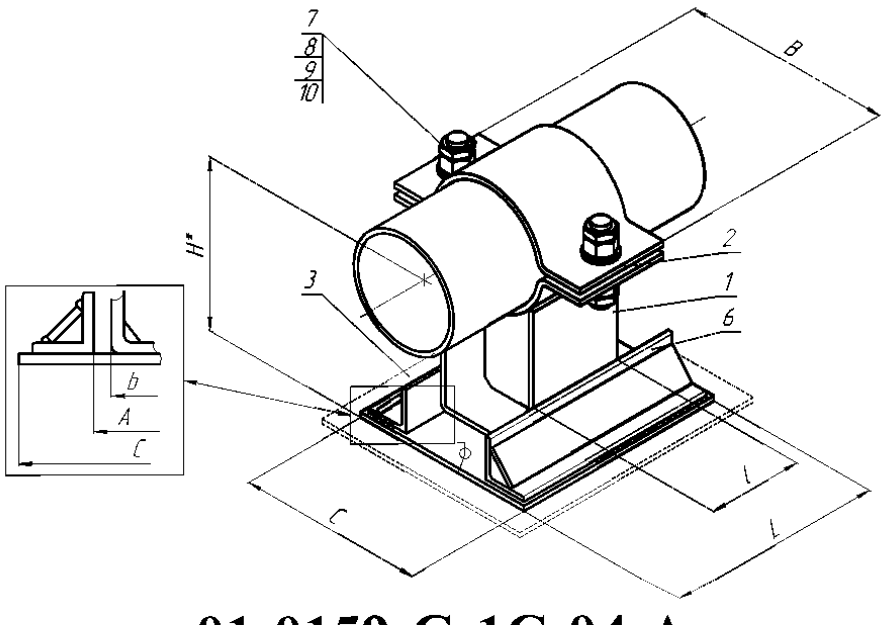
01-0159-F-1C-03-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0159-F-1C-04-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0159-G-1C-03-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0159-G-1C-04-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.22 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159

Т а б л и ц а П.34 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0159-S-1C-03-A	-	-	270	-	90	100	211,8	3,43
01-0159-S-1C-04-A	-	-	270	-	90	100	193,6	3,57
01-0159-F-1C-03-A	-	-	270	-	90	100	211,8	6,53
01-0159-F-1C-04-A	-	-	270	-	90	100	193,0	7,50
01-0159-G-1C-03-A	215	105	270	250	90	100	217,8	7,76
01-0159-G-1C-04-A	215	105	270	250	90	100	199,6	7,90

Т а б л и ц а П.35 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

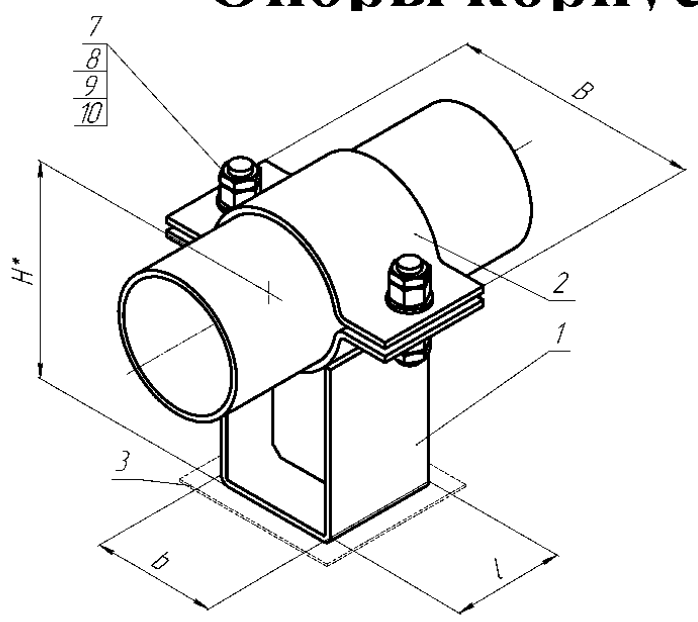
	01–0159–S–1C–03–A							01–0159–S–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	19,5	–	–	–	–	–	–	29,5	–	–	–	–	–
150	–	18,6	–	–	–	–	–	–	28,1	–	–	–	–	–
250	–	17,9	–	–	–	–	–	–	27,1	–	–	–	–	–
300	–	17,6	–	–	–	–	–	–	26,6	–	–	–	–	–
	01–0159–F–1C–03–A							01–0159–F–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	31,3	45,2	15,4	11,3	–	1,3	2,8	38,8	67,4	15,7	17,9	–	1.7	3,2
150	30,6	43,1	15,1	10,8	–	1,0	2,7	36,2	64,3	14,9	17,1	–	1.7	3,0
250	29,5	41,6	14,6	10,4	–	1,0	2,6	32,5	61,9	14,4	16,5	–	1,6	3,0
300	27,5	40,8	14,3	10,2	–	0,9	2,2	27,3	60,5	14,1	16,2	–	1,5	2,5
	01–0159–G–1C–03–A							01–0159–G–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	40,5	–	8,5	–	–	1,8	–	55,9	–	12,7	–	–	1,9
150	–	38,6	–	8,1	–	–	1,8	–	53,3	–	12,1	–	–	1,8
250	–	37,2	–	7,8	–	–	1,7	–	51,4	–	11,7	–	–	1,7
300	–	36,5	–	7,7	–	–	1,7	–	50,4	–	11,4	–	–	1,6

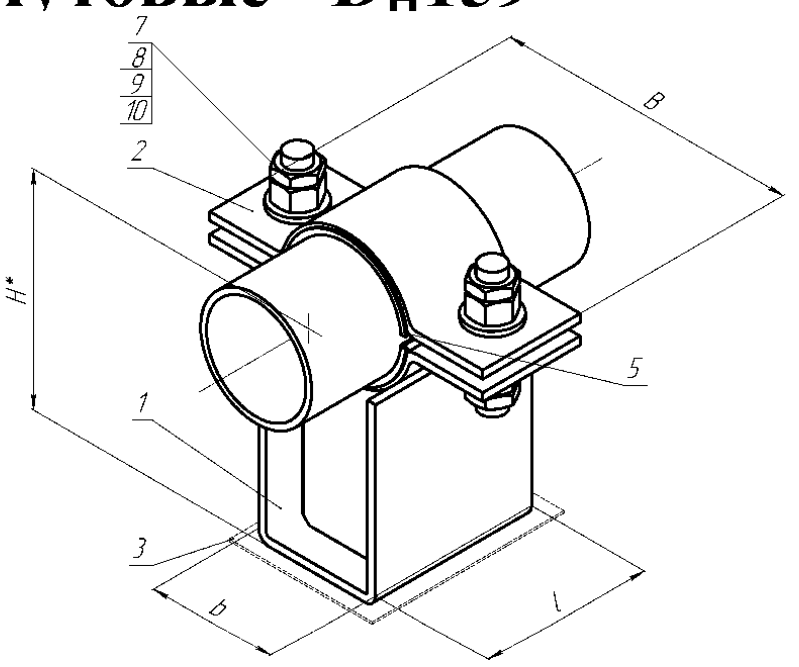
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159



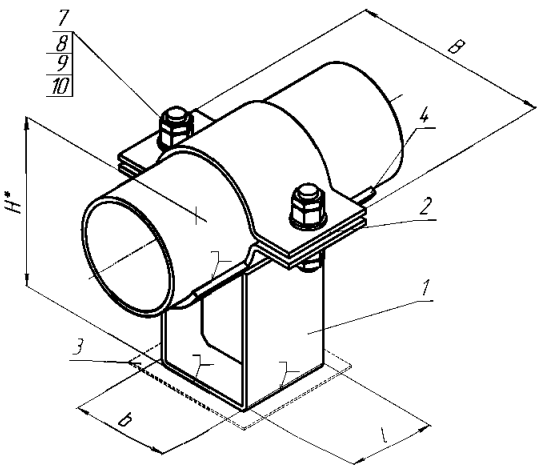


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159

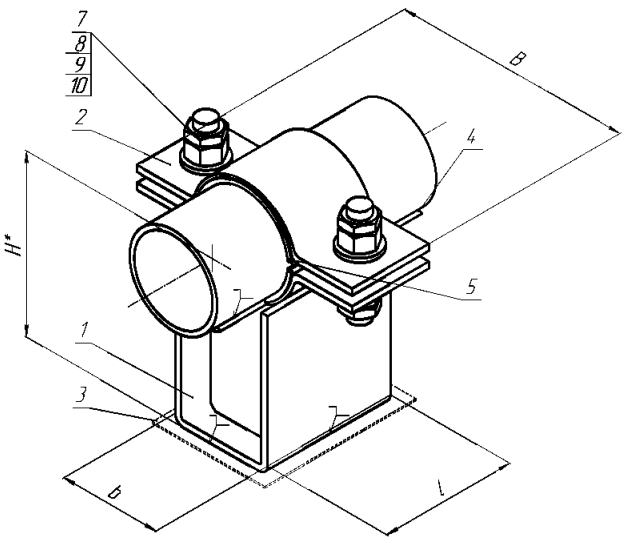
01-0159-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



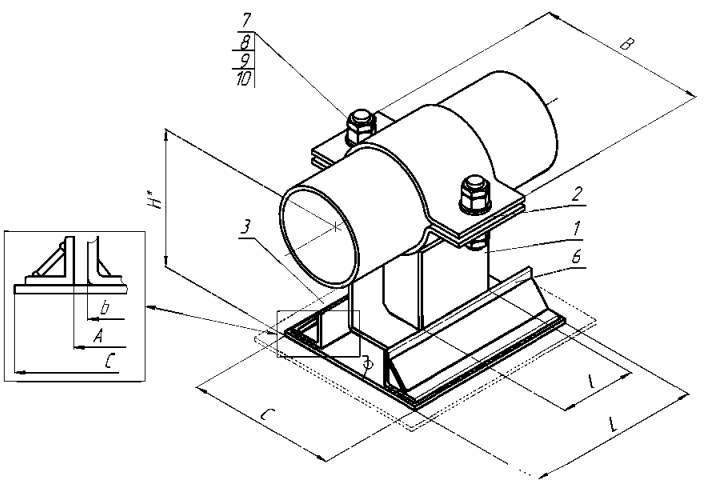
01-0159-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



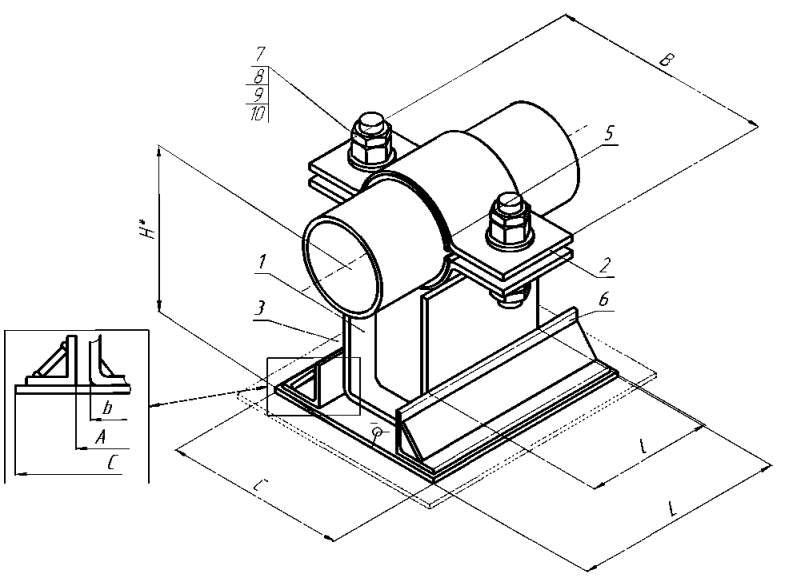
01-0159-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0159-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0159-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0159-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.23 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Таблица П.36 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0159-S-1C-01-B	-	-	270	-	90	100	193,5	3,57
01-0159-S-1C-02-B	-	-	270	-	90	100	194,5	3,85
01-0159-F-1C-01-B	-	-	270	-	90	100	193,0	7,50

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H159

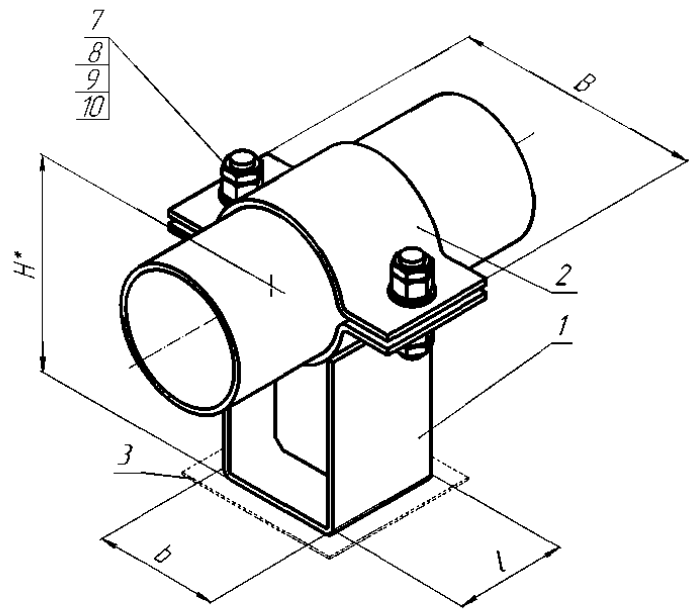
01-0159-F-1C-02-B	-	-	270	-	90	100	194	8,10
01-0159-G-1C-01-B	215	105	270	250	90	100	199,6	7,90
01-0159-G-1C-02-B	215	105	270	250	90	100	200,6	8,18

Таблица П.37 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

	01–0159–S–1C–01–B							01–0159–S–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	29,5	–	–	–	–	–	–	34,1	–	–	–	–	–
150	–	28,1	–	–	–	–	–	–	32,6	–	–	–	–	–
250	–	27,1	–	–	–	–	–	–	31,4	–	–	–	–	–
300	–	26,6	–	–	–	–	–	–	30,8	–	–	–	–	–
	01–0159–F–1C–01–B							01–0159–F–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	38,8	67,4	15,7	17,9	–	1.7	3,2	32,9	65,4	20,0	17,0	–	1,6	3,5
150	36,2	64,3	14,9	17,1	–	1.7	3,0	29,4	62,3	19,2	16,2	–	1,5	3,3
250	32,5	61,9	14,4	16,5	–	1,6	3,0	24,4	60,1	18,4	15,6	–	1.4	3,1
300	27,3	60,5	14,1	16,2	–	1,5	2,5	20,1	58,5	17,6	15,1	–	1,3	2,6
	01–0159–G–1C–01–B							01–0159–G–1C–02–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	55,9	–	12,7	–	–	1,9	–	58,8	–	14,9	–	–	1,8
150	–	53,3	–	12,1	–	–	1,8	–	56,1	–	14,2	–	–	1,8
250	–	51,4	–	11,7	–	–	1,7	–	54,1	–	13,6	–	–	1,7
300	–	50,4	–	11,4	–	–	1,6	–	49,7	–	13,4	–	–	1,7

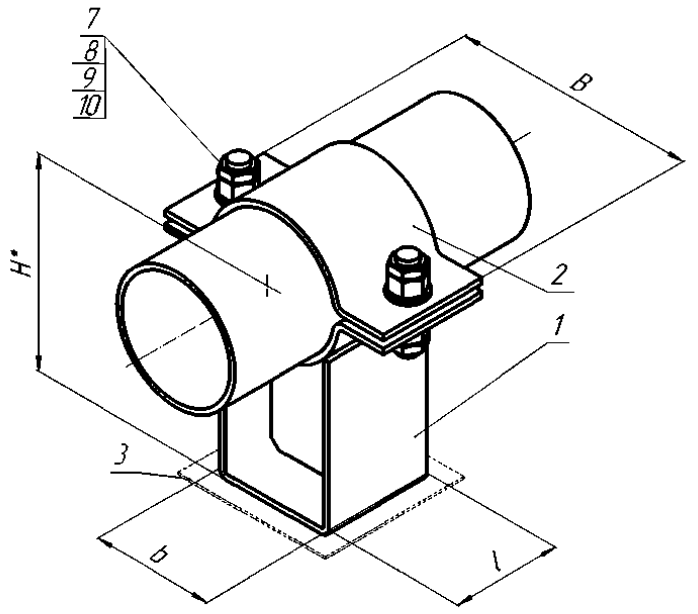
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H194



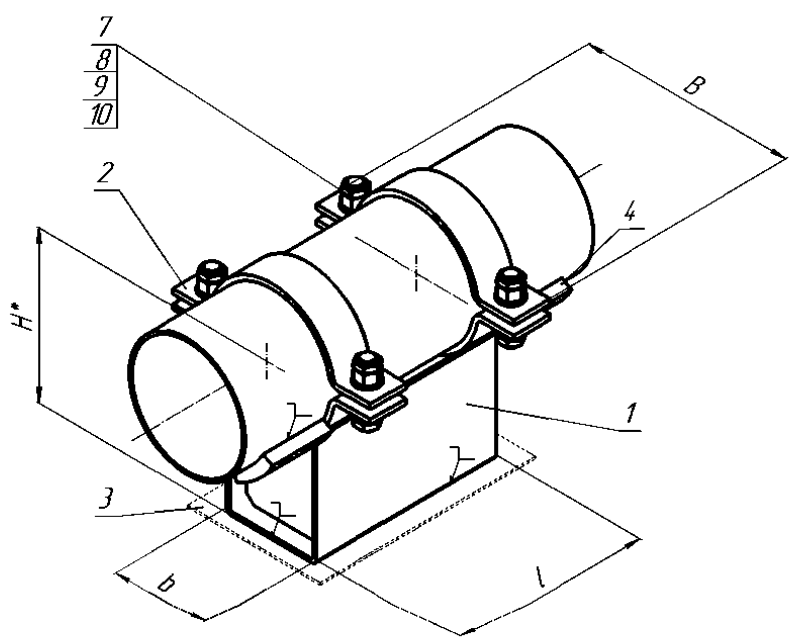
01-0194-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



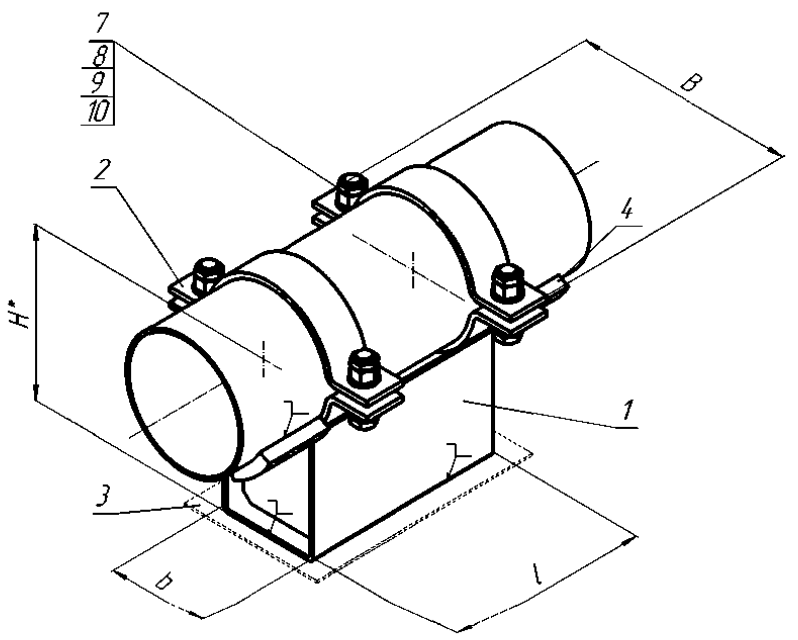
01-0194-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



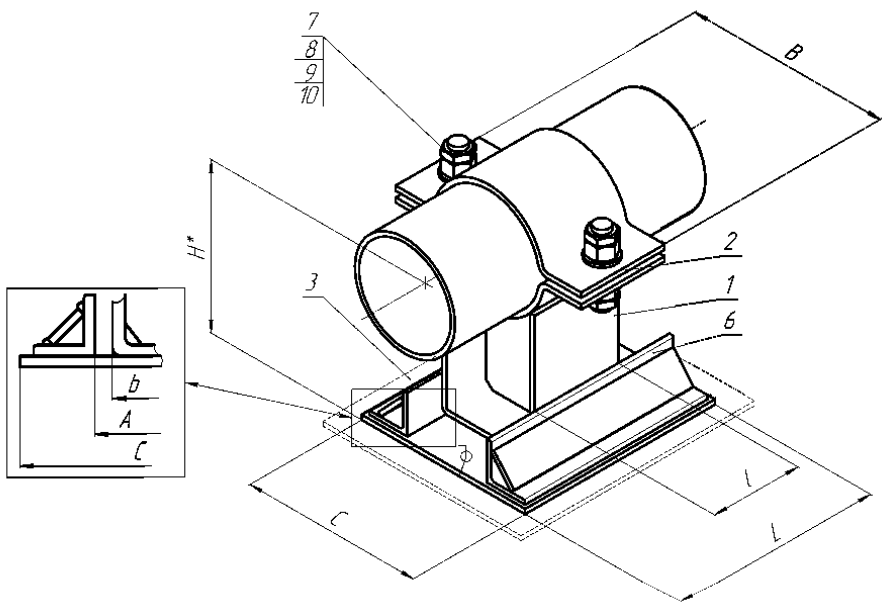
01-0194-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



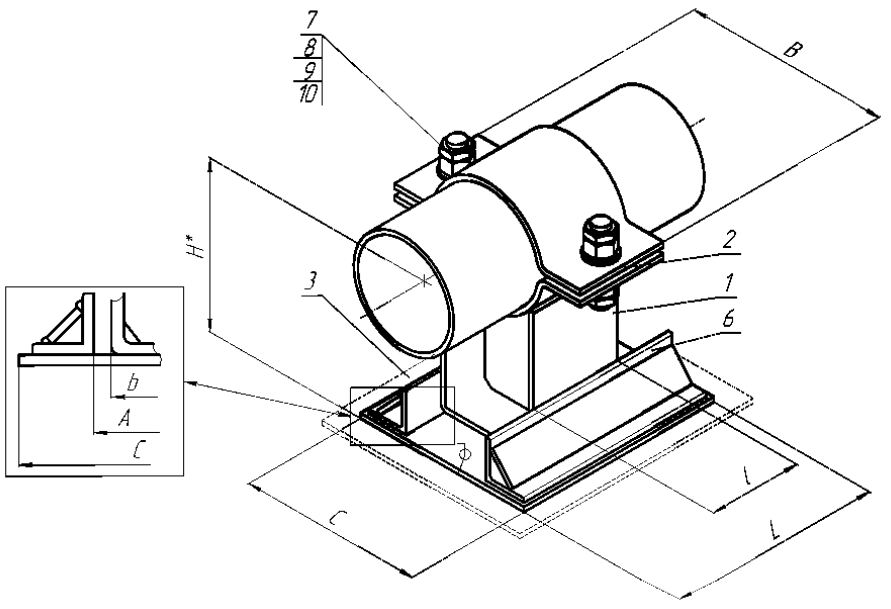
01-0194-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0194-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0194-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.24 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H194

Таблица П.38 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0194-S-1C-03-A	-	-	330	-	110	150	259,5	6,71
01-0194-S-1C-04-A	-	-	330	-	110	150	239,5	5,98
01-0194-F-1C-03-A	-	-	330	-	300	150	259,5	22,70
01-0194-F-1C-04-A	-	-	330	-	300	150	239,5	19,50
01-0194-G-1C-03-A	265	155	330	250	110	150	265,5	11,64
01-0194-G-1C-04-A	265	155	330	250	110	150	245,5	10,91

Таблица П.39 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

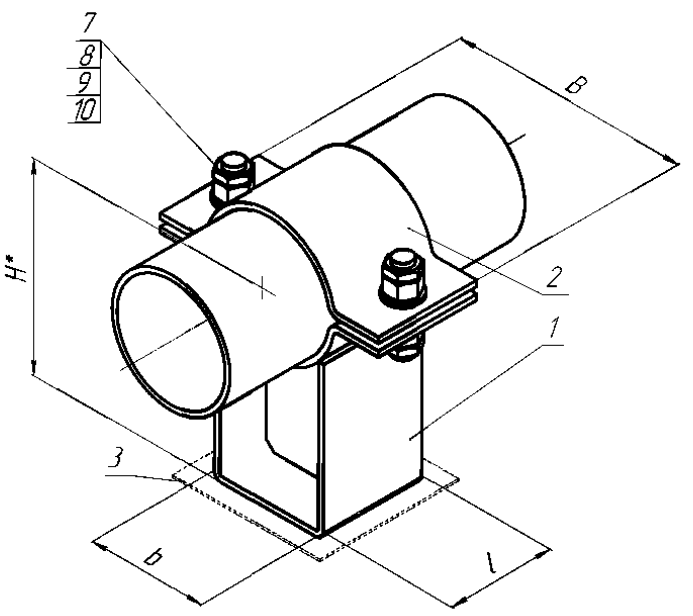
	01–0194–S–1C–03–A							01–0194–S–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	38,7	–	–	–	–	–	–	37,6	–	–	–	–	–
150	–	36,9	–	–	–	–	–	–	35,8	–	–	–	–	–
250	–	35,6	–	–	–	–	–	–	34,6	–	–	–	–	–
300	–	34,9	–	–	–	–	–	–	33,9	–	–	–	–	–
	01–0194–F–1C–03–A							01–0194–F–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	77,5	153,5	37,6	46,3	–	11,1	4,5	59,5	137,8	29,1	41,2	–	8,4	4,1
150	77,5	146,7	35,9	44,2	–	10,8	4,3	56,5	131,1	27,7	39,3	–	7,9	3,9
250	70,6	141,6	34,6	42,6	–	9,7	4,2	52,3	126,1	26,7	37,9	–	7,5	3,8
300	70,6	139,1	34,0	41,8	–	8,3	4,1	48,5	123,5	26,2	37,2	–	6,7	3,7
	01–0194–G–1C–03–A							01–0194–G–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	68,1	–	20,1	–	–	2,5	–	56,6	–	19,4	–	–	2,0
150	–	62,7	–	19,1	–	–	2,4	–	53,3	–	18,5	–	–	1,9
250	–	57,5	–	18,5	–	–	2,3	–	51,5	–	17,9	–	–	1,8
300	–	55,1	–	18,1	–	–	2,3	–	48,0	–	17,6	–	–	1,8

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H194

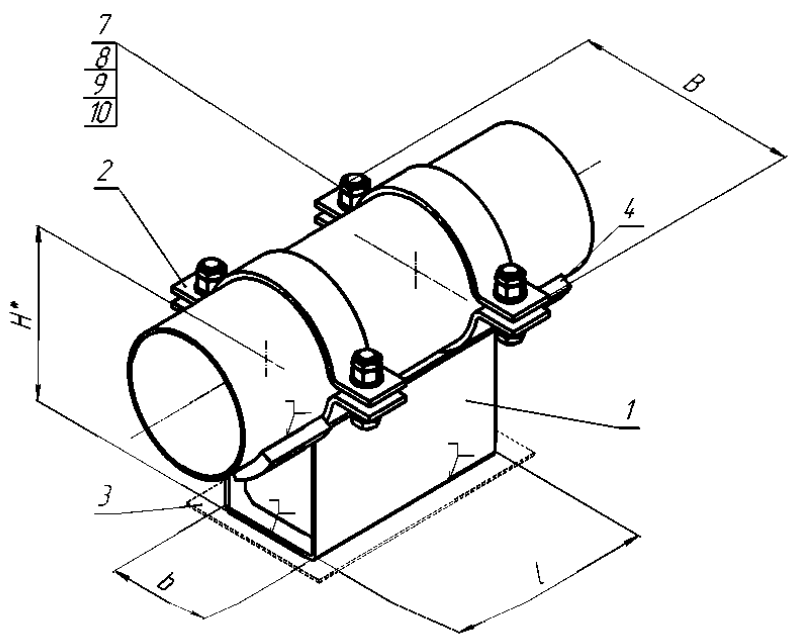
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H194



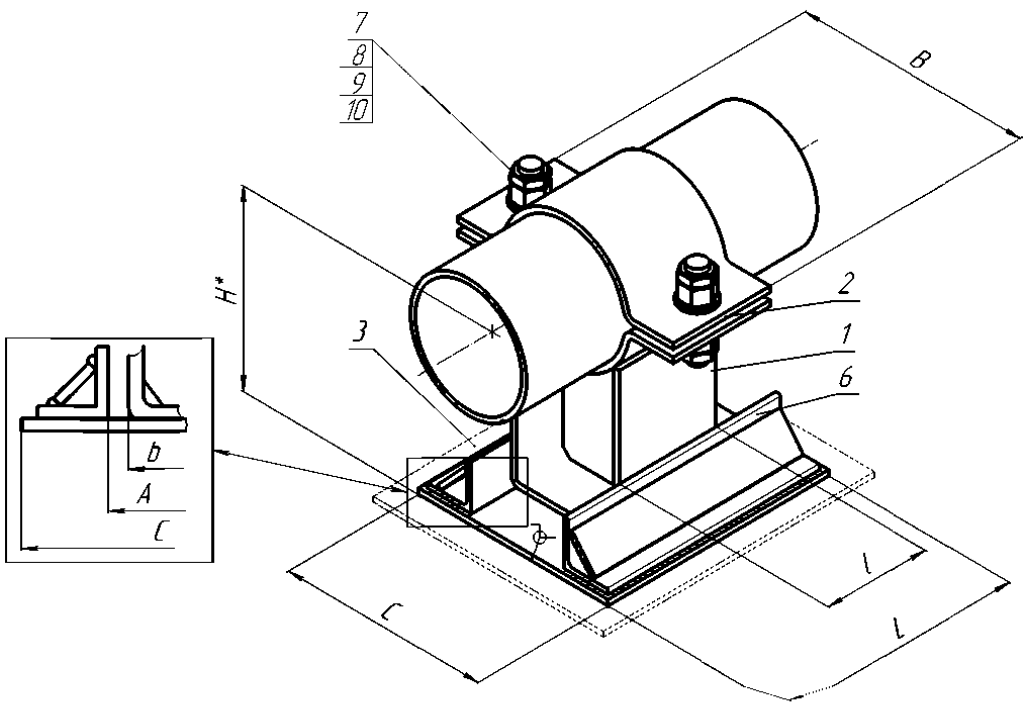
01-0194-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0194-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0194-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор;
5 – прокладка; 6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.25 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H194

Т а б л и ц а П.40 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

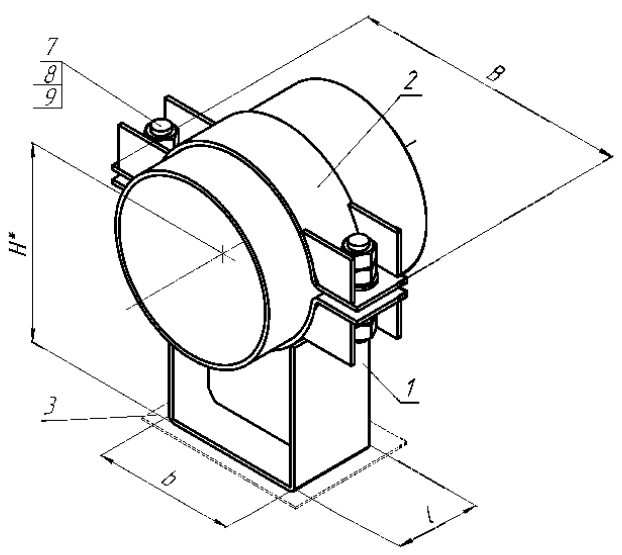
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0194-S-1C-01-B	-	-	330	-	110	150	239,5	5,98
01-0194-F-1C-01-B	-	-	330	-	300	150	239,5	19,50
01-0194-G-1C-01-B	265	155	330	250	110	150	245,5	10,91

Т а б л и ц а П.41 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=194 мм

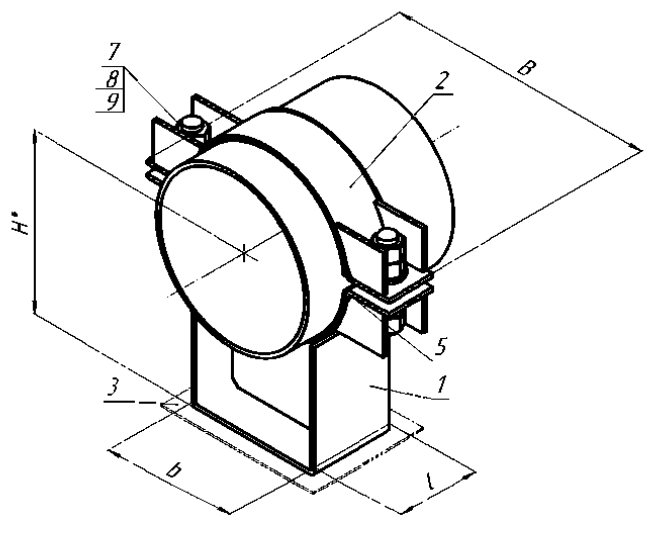
	01–0194–S–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	37,6	–	–	–	–	–
150	–	35,8	–	–	–	–	–
250	–	34,6	–	–	–	–	–
300	–	33,9	–	–	–	–	–
	01–0194–F–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	59,5	137,8	29,1	41,2	–	8,4	4,1
150	56,5	131,1	27,7	39,3	–	7,9	3,9
250	52,3	126,1	26,7	37,9	–	7,5	3,8
300	48,5	123,5	26,2	37,2	–	6,7	3,7
	01–0194–G–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	56,6	–	19,4	–	–	2,0
150	–	53,3	–	18,5	–	–	1,9
250	–	51,5	–	17,9	–	–	1,8
300	–	48,0	–	17,6	–	–	1,8

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

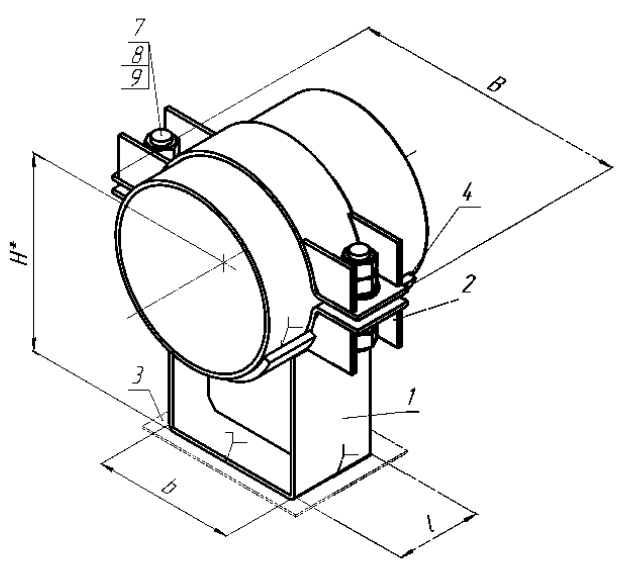
Опоры корпусные хомутовые D_H219



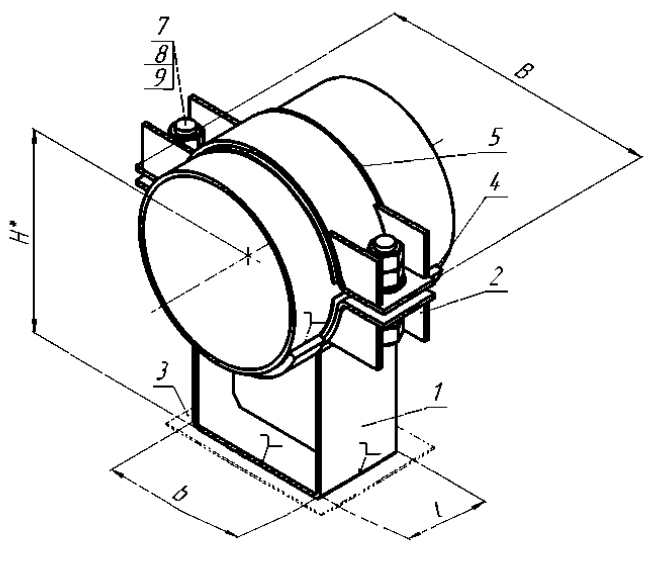
01-0219-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



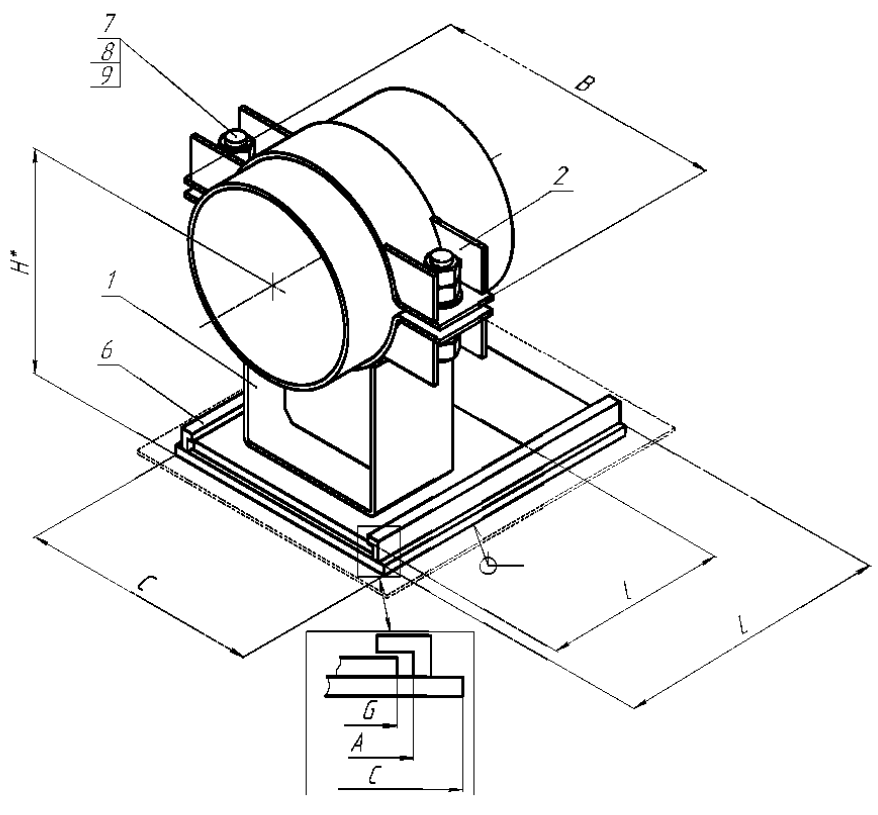
01-0219-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



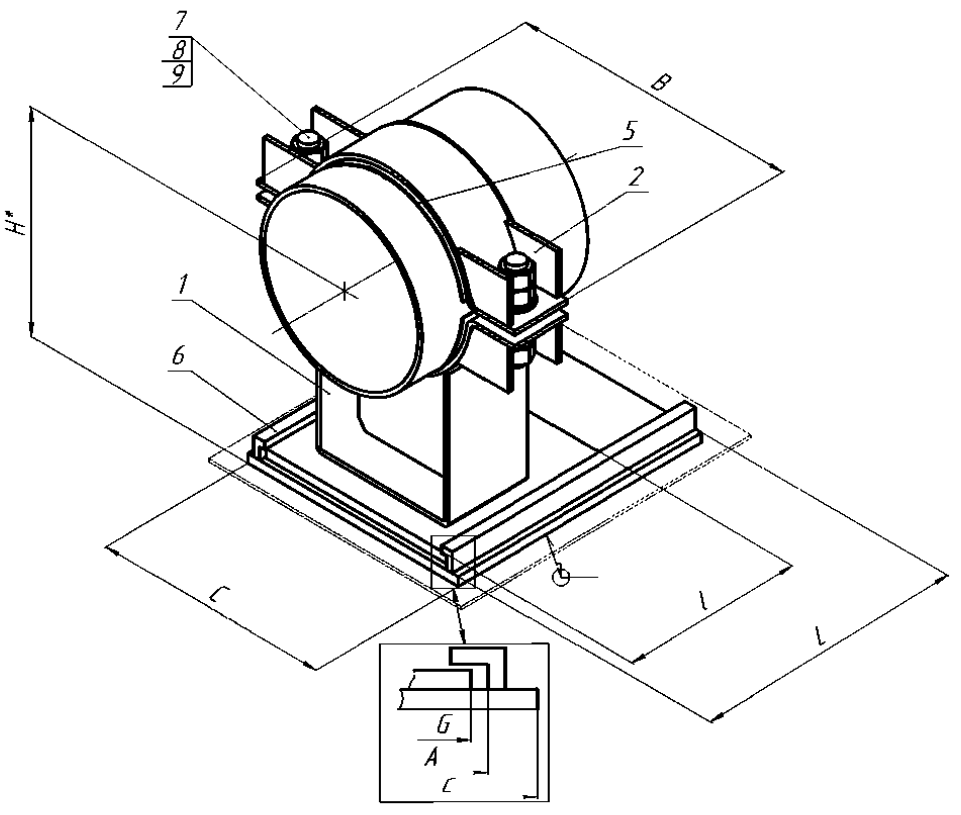
01-0219-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0219-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0219-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0219-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.*Размеры для справок.

Рисунок П.26 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219

Т а б л и ц а П.42 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0219-S-1C-01-A	-	-	355	-	100	150	273,9	5,45
01-0219-S-1C-02-A	-	-	355	-	100	150	274,9	5,45
01-0219-F-1C-01-A	-	-	355	-	100	150	273,9	5,91
01-0219-F-1C-02-A	-	-	355	-	100	150	274,9	5,91
01-0219-G-1C-01-A	235	200	355	200	110	190	291,9	11,25
01-0219-G-1C-02-A	235	200	355	200	110	190	292,9	11,25

Т а б л и ц а П.43 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

	01-0219-S-1C-01-A							**01-0219-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	39,7	–	–	–	–	–	–	39,7	–	–	–	–	–
150	–	37,9	–	–	–	–	–	–	37,9	–	–	–	–	–
250	–	34,7	–	–	–	–	–	–	34,7	–	–	–	–	–
300	–	30,7	–	–	–	–	–	–	30,7	–	–	–	–	–
	01-0219-F-1C-01-A							**01-0219-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	43,2	98,5	15,0	25,0	–	1,9	2,7	43,2	98,5	15,0	25,0	–	1,9	2,7
150	41,2	94,0	14,3	23,9	–	1,8	2,5	41,2	94,0	14,3	23,9	–	1,8	2,5
250	39,7	90,7	13,8	23,0	–	1,6	2,5	39,7	90,7	13,8	23,0	–	1,6	2,5
300	37,9	89,0	13,5	22,6	–	1,4	2,4	37,9	89,0	13,5	22,6	–	1,4	2,4
	01-0219-G-1C-01-A							**01-0219-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	19,7	34,7	–	11,3	–	1,6	2,4	19,7	34,7	–	11,3	–	1,6	2,4
150	18,8	33,2	–	10,7	–	1,5	2,3	18,8	33,2	–	10,7	–	1,5	2,3
250	18,2	32,1	–	10	–	1,4	2,2	18,2	32,1	–	10	–	1,4	2,2
300	17,8	31,5	–	8,9	–	1,4	2,1	17,8	31,5	–	8,9	–	1,4	2,1

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

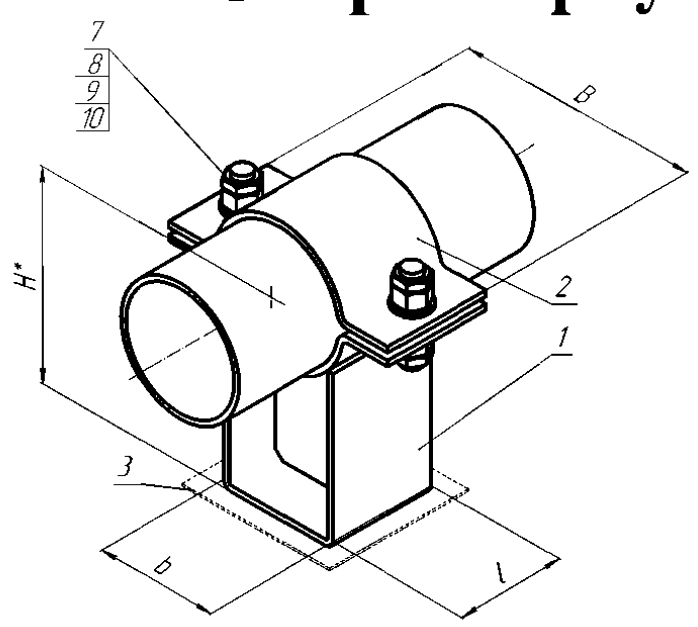
Опоры корпусные хомутовые D_H219

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219

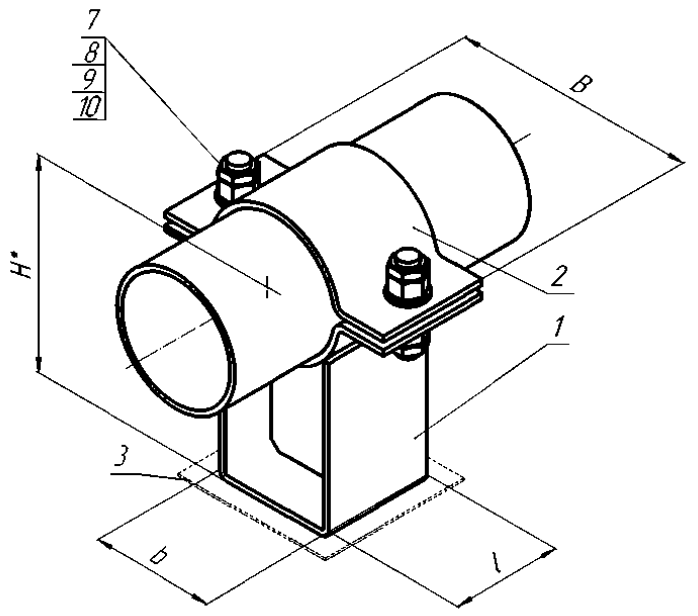
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219



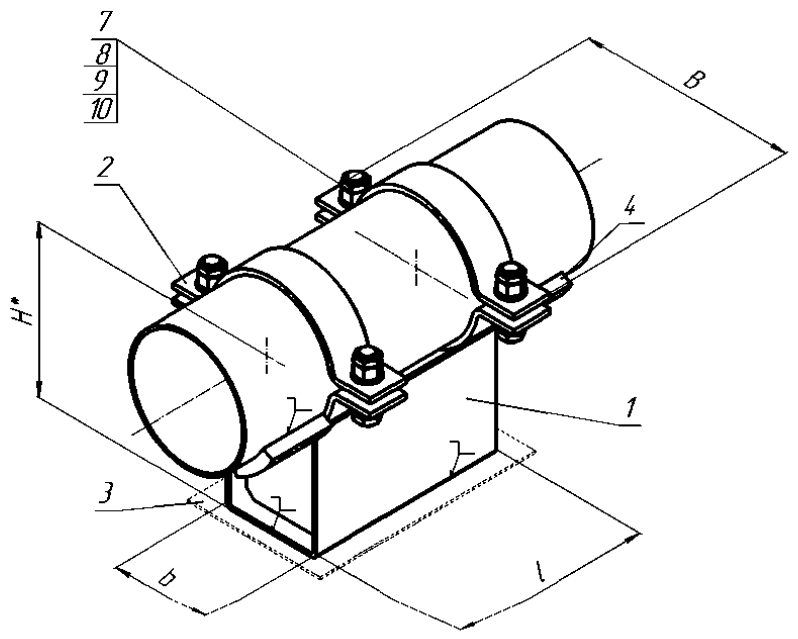
01-0219-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



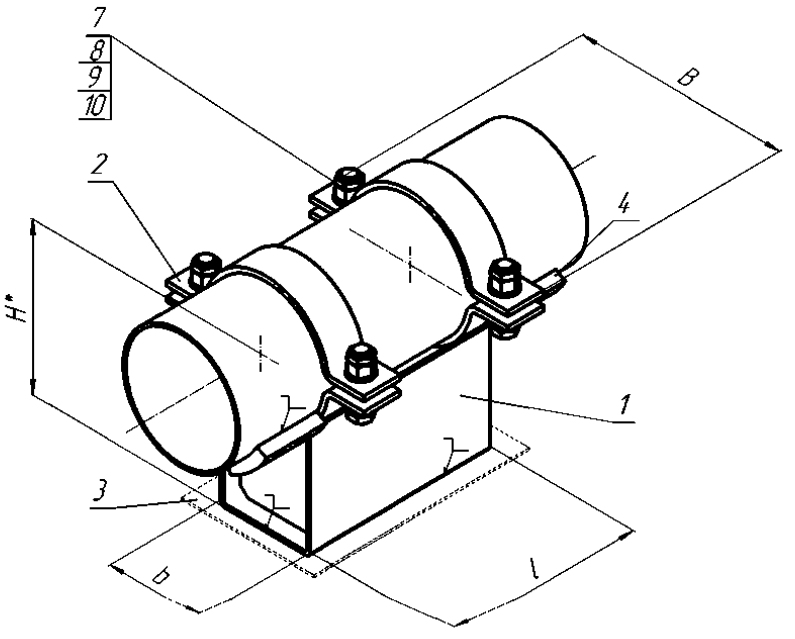
01-0219-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



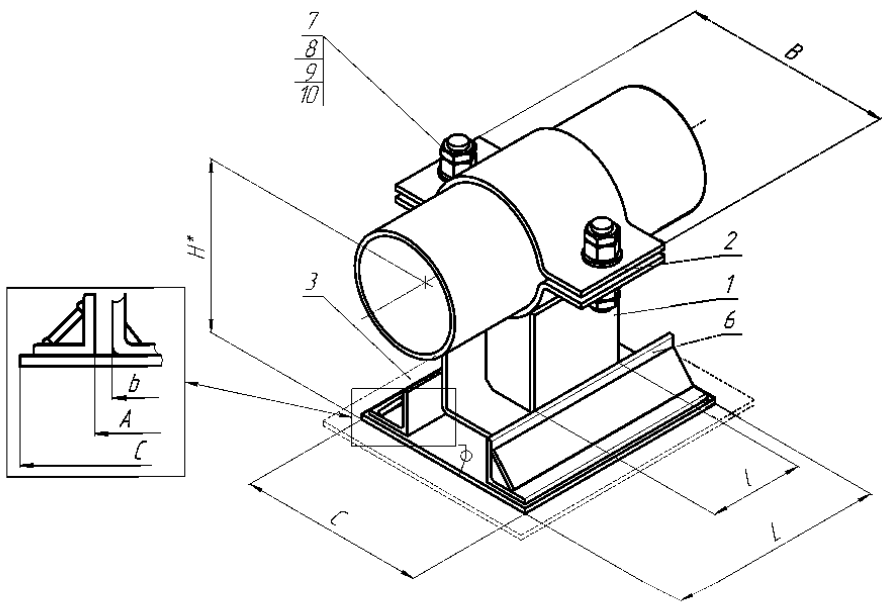
01-0219-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



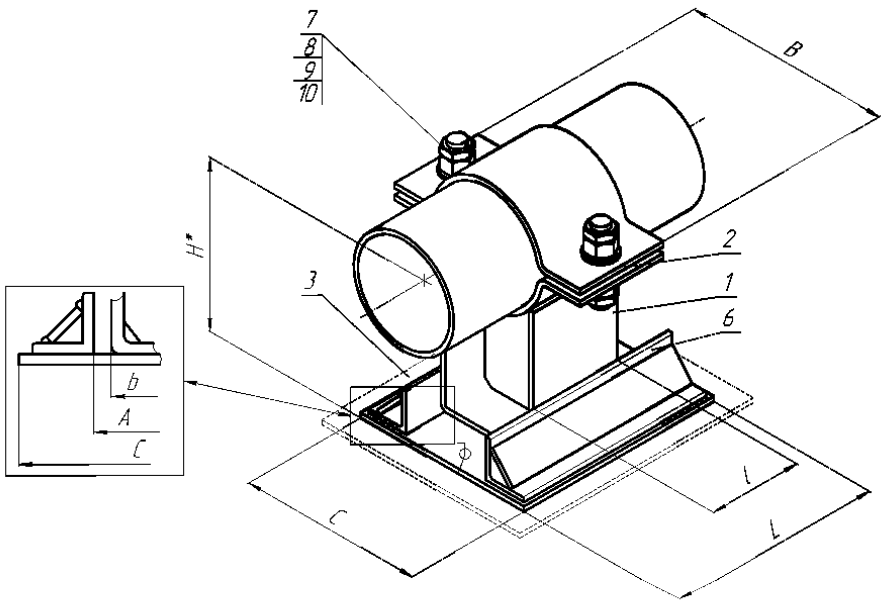
01-0219-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0219-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0219-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.27 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219

Т а б л и ц а П.44 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0219-S-1C-03-A	-	-	355	-	110	150	275,5	6,97
01-0219-S-1C-04-A	-	-	355	-	110	150	255,5	6,18
01-0219-F-1C-03-A	-	-	335	-	300	150	275,5	24,46
01-0219-F-1C-04-A	-	-	335	-	300	150	255,5	18,80
01-0219-G-1C-03-A	265	155	335	250	110	150	281,5	11,90
01-0219-G-1C-04-A	265	155	355	250	110	150	261,5	11,11

Т а б л и ц а П.45 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

	01–0219–S–1C–03–A							01–0219–S–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	33,6	–	–	–	–	–	–	37,4	–	–	–	–	–
150	–	32,0	–	–	–	–	–	–	35,7	–	–	–	–	–
250	–	30,9	–	–	–	–	–	–	34,4	–	–	–	–	–
300	–	30,3	–	–	–	–	–	–	33,8	–	–	–	–	–
	01–0219–F–1C–03–A							01–0219–F–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	74,9	146,8	37,6	39,7	–	10,5	4,3	58,5	135,9	31,9	35,3	–	8,4	3,9
150	74,5	140,3	35,8	37,9	–	9,9	4,1	55,9	129,9	30,4	33,6	–	8,0	3,7
250	70,8	135,4	34,6	36,6	–	9,7	3,9	52,1	125,4	29,3	32,4	–	7,5	3,6
300	68,3	132,9	34,0	35,9	–	8,1	3,9	46,7	123,2	28,7	31,8	–	6,8	3,5
	01–0219–G–1C–03–A							01–0219–G–1C–04–A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	69,8	–	17,5	–	–	2,8	–	53,8	–	18,8	–	–	2,1
150	–	65,7	–	16,7	–	–	2,6	–	51,6	–	18,0	–	–	2,0
250	–	64,3	–	16,1	–	–	2,5	–	47,0	–	17,4	–	–	2,0
300	–	62,8	–	15,8	–	–	2,5	–	43,1	–	17,0	–	–	1,9

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

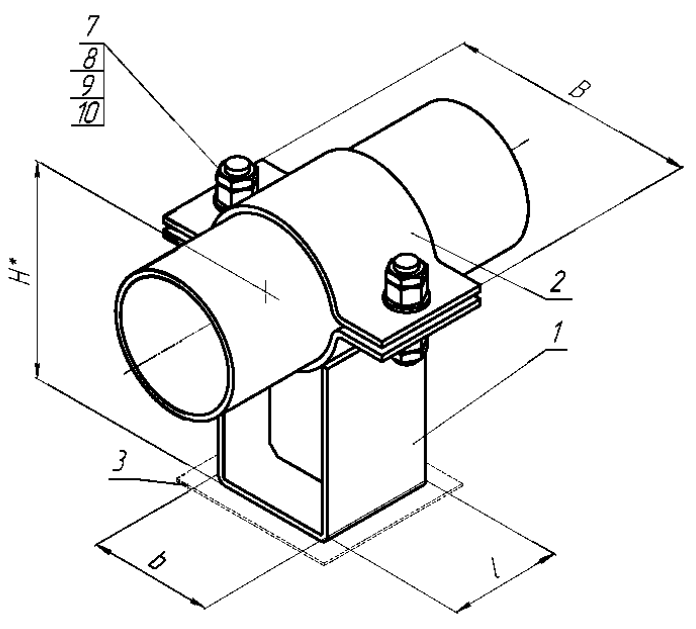
Опоры корпусные хомутовые D_H219

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219

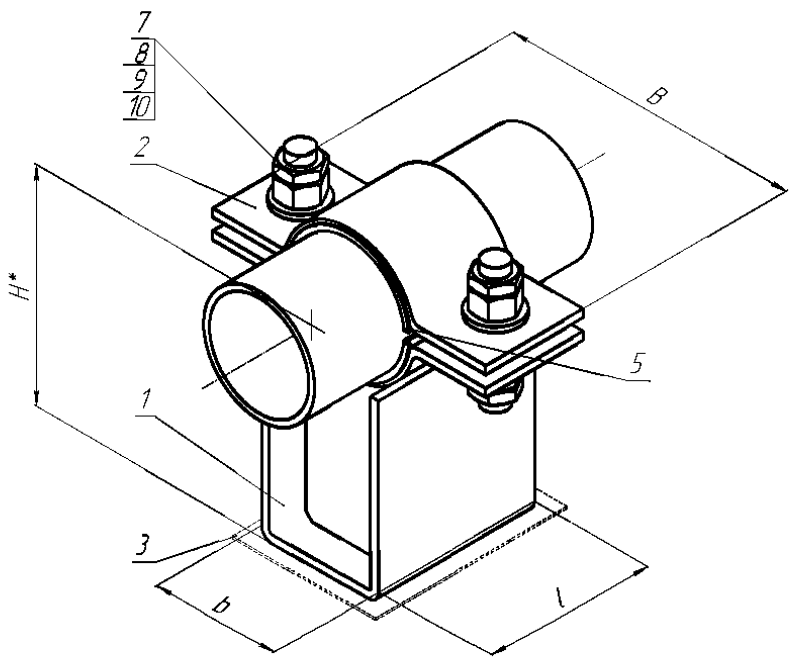
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219



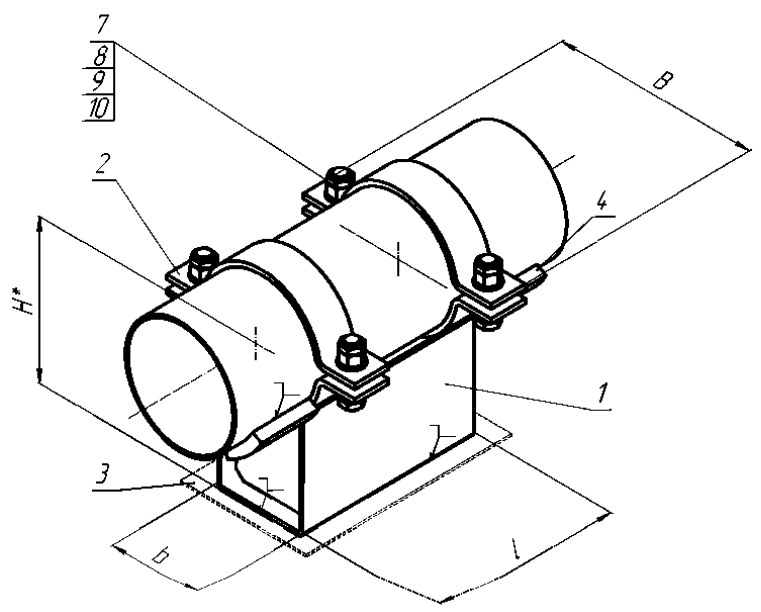
01-0219-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



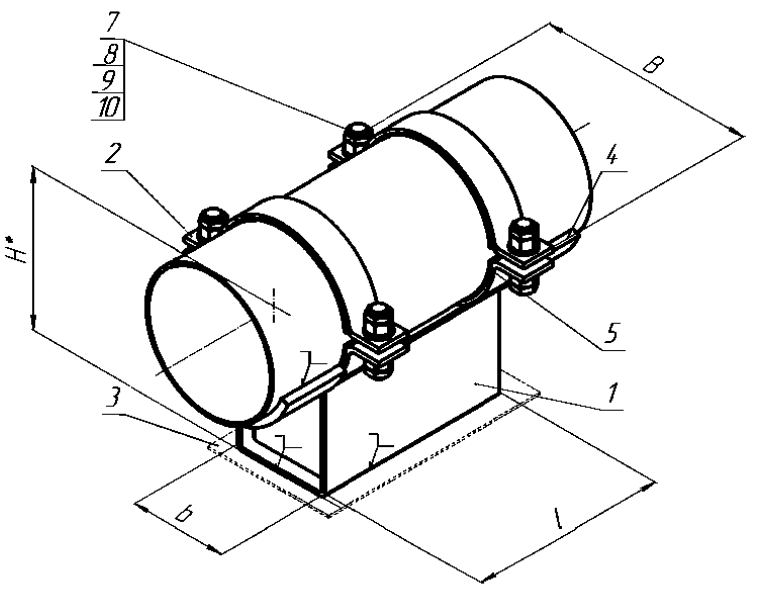
01-0219-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



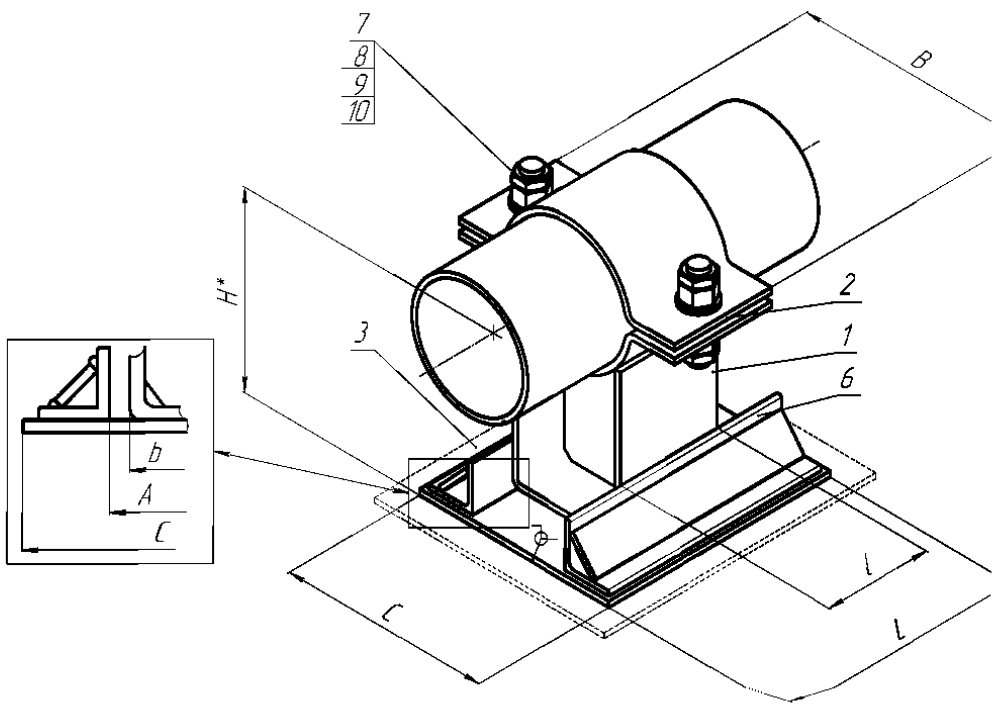
01-0219-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



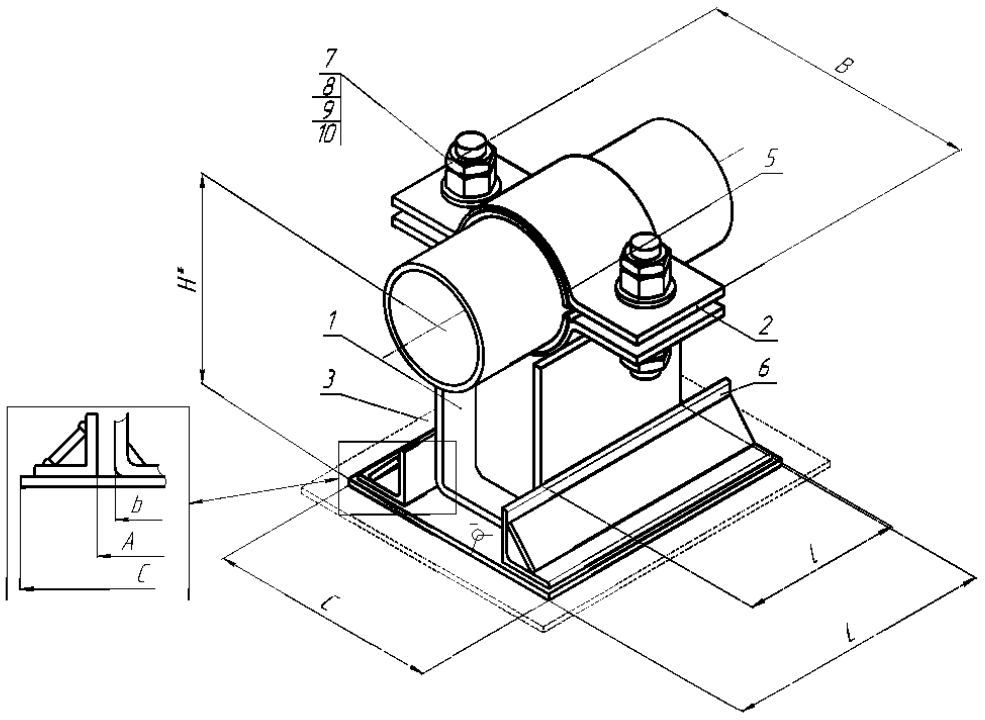
01-0219-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0219-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0219-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.

***Размеры для справок.**

Рисунок П.28 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H219

Т а б л и ц а П.46 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

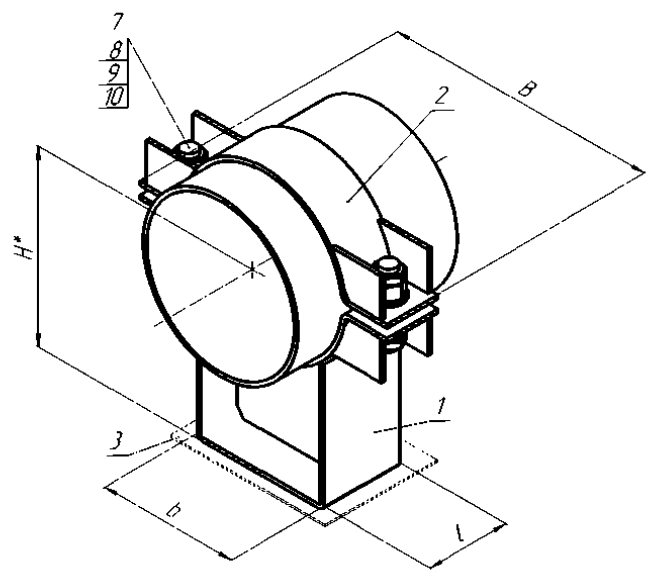
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0219-S-1C-01-B	-	-	355	-	110	150	255,5	6,18
01-0219-S-1C-02-B	-	-	355	-	110	150	256,5	6,52
01-0219-F-1C-01-B	-	-	335	-	300	150	255,5	18,80
01-0219-F-1C-02-B	-	-	335	-	300	150	256,5	20,20
01-0219-G-1C-01-B	265	155	355	250	110	150	261,5	11,11
01-0219-G-1C-02-B	265	155	355	250	110	150	262,5	11,45

Т а б л и ц а П.47 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

	01–0219–S–1C–01–B							**01–0219–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	37,4	–	–	–	–	–	–	43,0	–	–	–	–	–
150	–	35,7	–	–	–	–	–	–	41,0	–	–	–	–	–
250	–	34,4	–	–	–	–	–	–	39,6	–	–	–	–	–
300	–	33,8	–	–	–	–	–	–	38,8	–	–	–	–	–
	01–0219–F–1C–01–B							**01–0219–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	58,5	135,9	31,9	35,3	–	8,4	3,9	58,5	135,7	31,8	35,1	–	8,4	3,9
150	55,9	129,9	30,4	33,6	–	8,0	3,7	53,9	129,7	30,3	33,5	–	7,8	3,7
250	52,1	125,4	29,3	32,4	–	7,5	3,6	44,0	125,3	29,2	32,3	–	7,5	3,6
300	46,7	123,2	28,7	31,8	–	6,8	3,5	43,5	123,1	28,7	31,7	–	6,8	3,5
	01–0219–G–1C–01–B							**01–0219–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	53,8	–	18,8	–	–	2,1	–	56,2	–	18,7	–	–	1,9
150	–	51,6	–	18,0	–	–	2,0	–	52,2	–	17,8	–	–	1,8
250	–	47,0	–	17,4	–	–	2,0	–	48,0	–	17,2	–	–	1,6
300	–	43,1	–	17,0	–	–	1,9	–	44,5	–	16,9	–	–	1,5

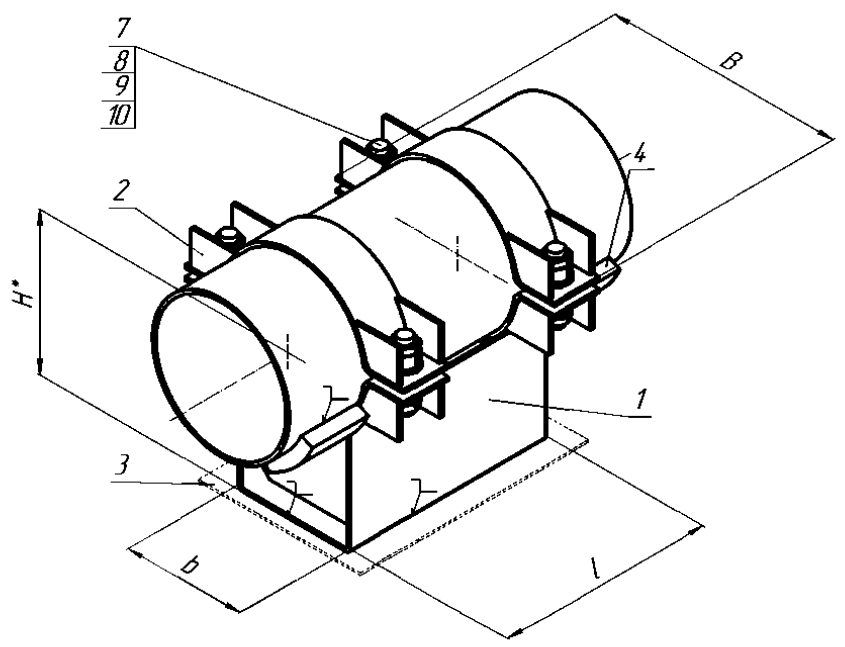
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

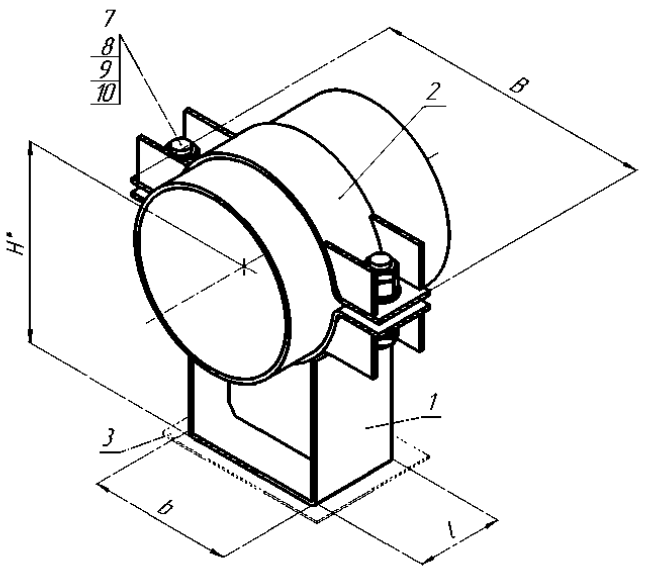
Опоры корпусные хомутовые D_H245



01-0245-S-1C-03-A

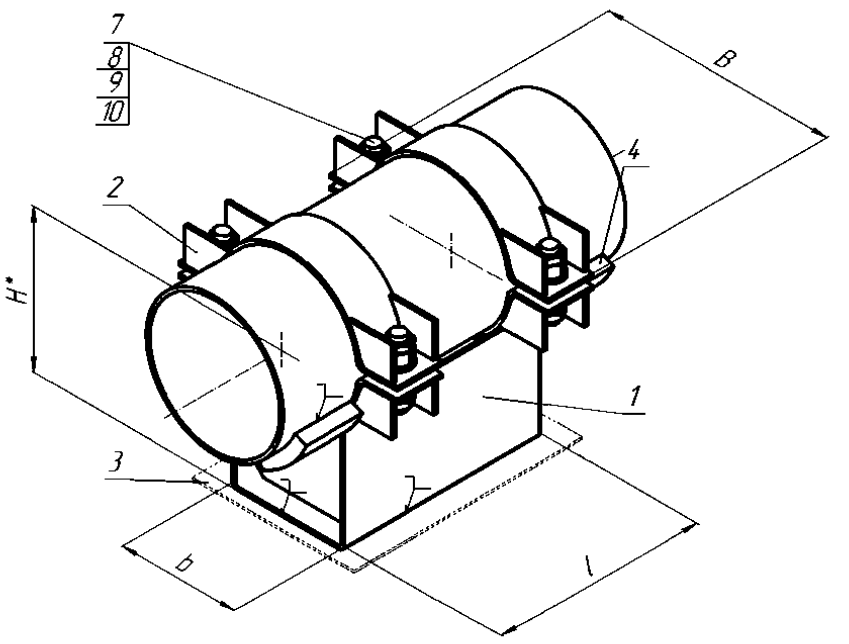
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)





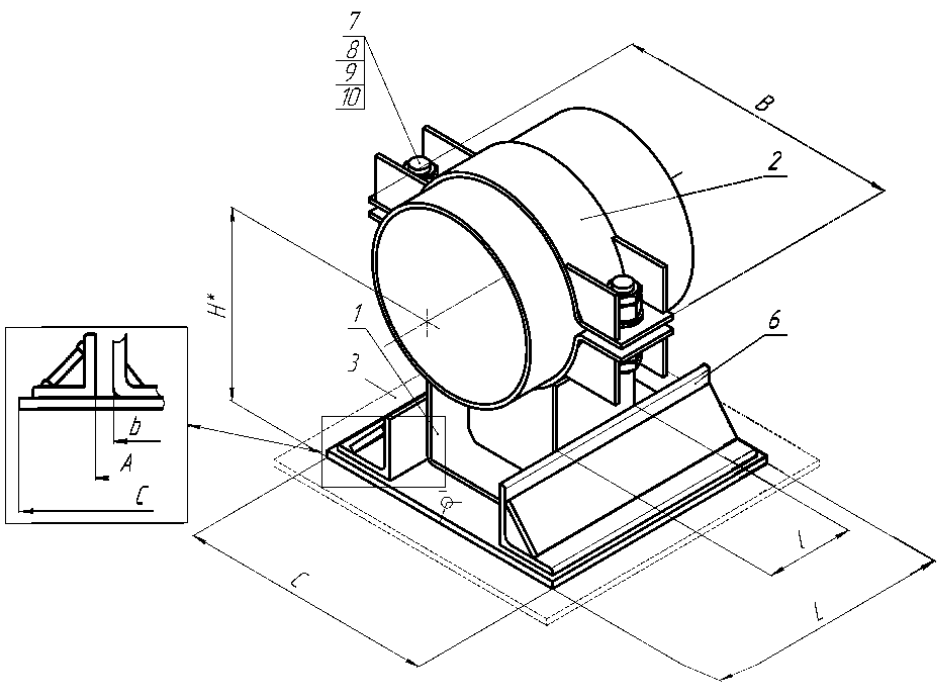
01-0245-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



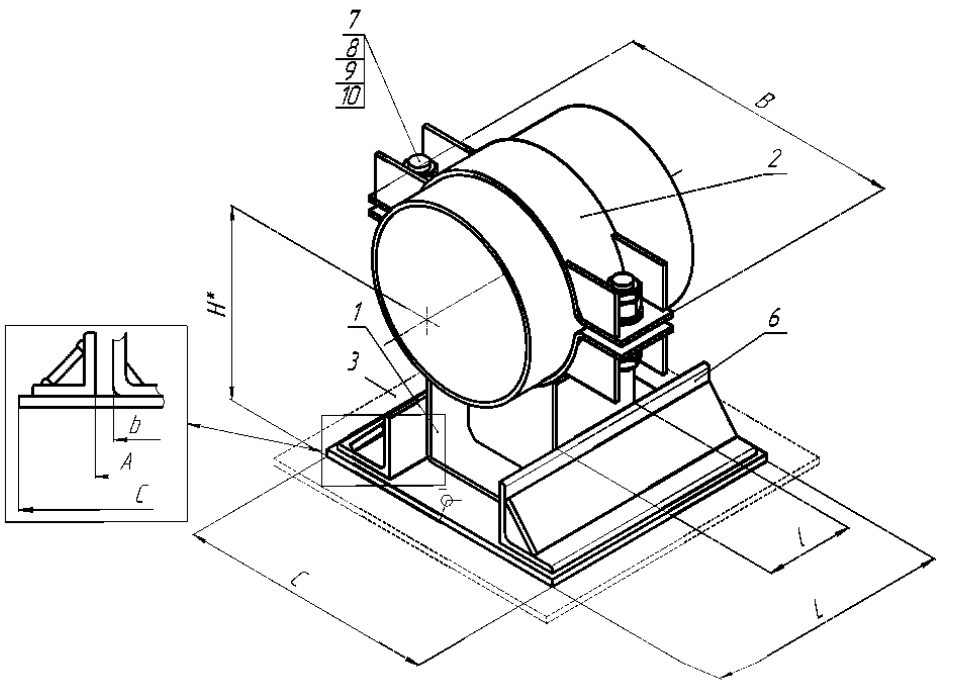
01-0245-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0245-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0245-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0245-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.29 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H245

Т а б л и ц а П.48 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0245-S-1C-03-A	-	-	390	-	120	200	288,3	11,50
01-0245-S-1C-04-A	-	-	390	-	120	200	268,3	10,54
01-0245-F-1C-03-A	-	-	390	-	350	200	288,3	33,80
01-0245-F-1C-04-A	-	-	390	-	350	200	268,3	29,70
01-0245-G-1C-03-A	315	205	390	300	120	200	296,3	19,60
01-0245-G-1C-04-A	315	205	390	300	120	200	276,3	18,68

Т а б л и ц а П.49 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245 мм

	01–0245–S–1C–03–A							**01–0245–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	43,7	–	–	–	–	–	–	46,3	–	–	–	–	–
150	–	41,7	–	–	–	–	–	–	44,2	–	–	–	–	–
250	–	40,3	–	–	–	–	–	–	42,6	–	–	–	–	–
300	–	39,5	–	–	–	–	–	–	41,9	–	–	–	–	–
	01–0245–F–1C–03–A							**01–0245–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	95,0	167,0	44,4	51,9	–	12,2	9,5	88,7	155,4	38,0	54,8	–	11,6	9,4
150	90,6	158,7	42,3	49,4	–	11,6	9,1	84,5	147,5	36,3	52,2	–	11,1	9,0
250	87,3	152,6	40,8	47,6	–	11,2	8,9	81,5	141,6	35,0	50,3	–	10,7	8,7
300	85,7	149,4	40,1	46,7	–	11,0	8,7	79,9	140,9	33,3	49,4	–	10,5	8,5
	01–0245–G–1C–03–A							**01–0245–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	70,7	–	24,1	–	–	4,3	–	55,6	–	25,7	–	–	3,5
150	–	67,7	–	23,0	–	–	4,1	–	51,0	–	24,5	–	–	3,3
250	–	64,8	–	22,2	–	–	4,0	–	49,1	–	23,6	–	–	3,2
300	–	63,8	–	21,8	–	–	3,9	–	46,7	–	23,1	–	–	3,2

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H245

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

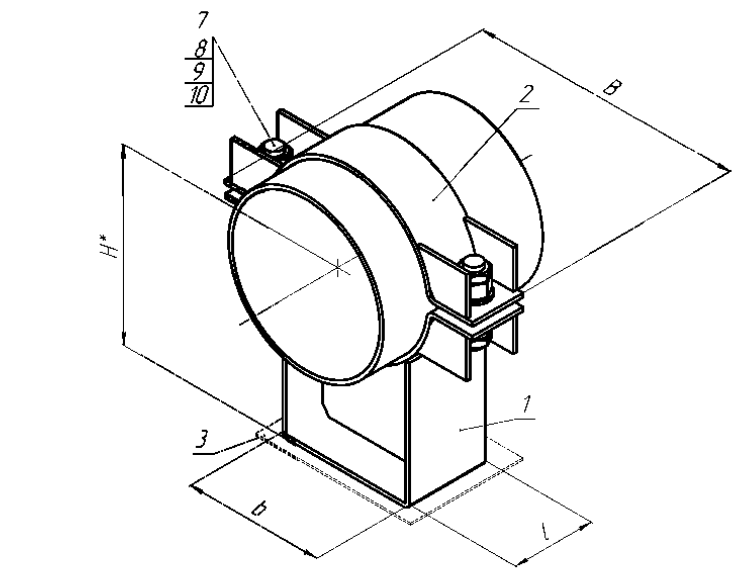
Опоры корпусные хомутовые D_H245

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H245

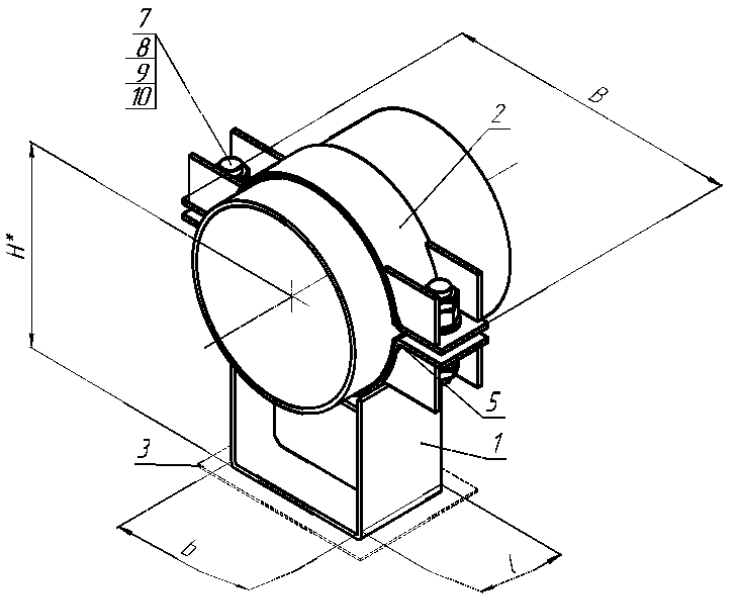
01-0245-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



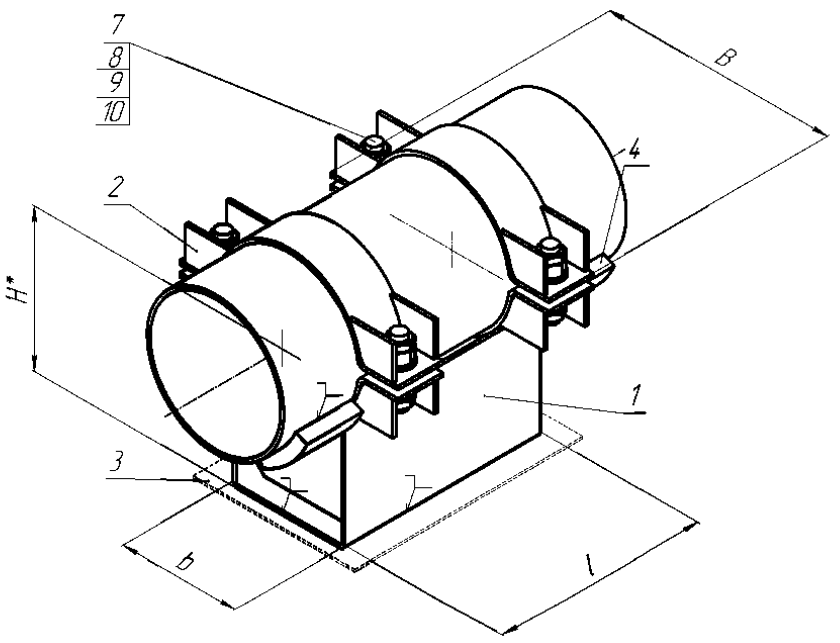
01-0245-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



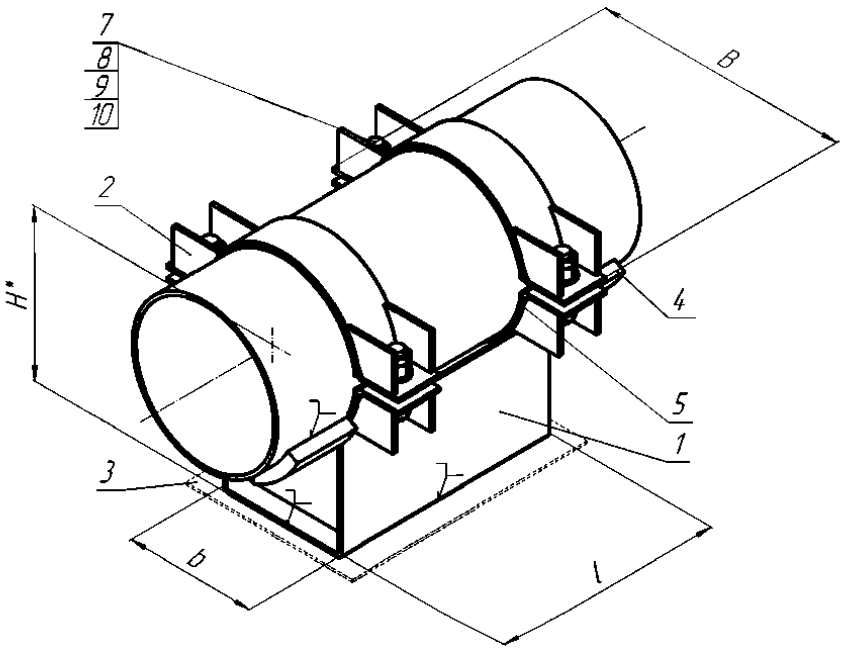
01-0245-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



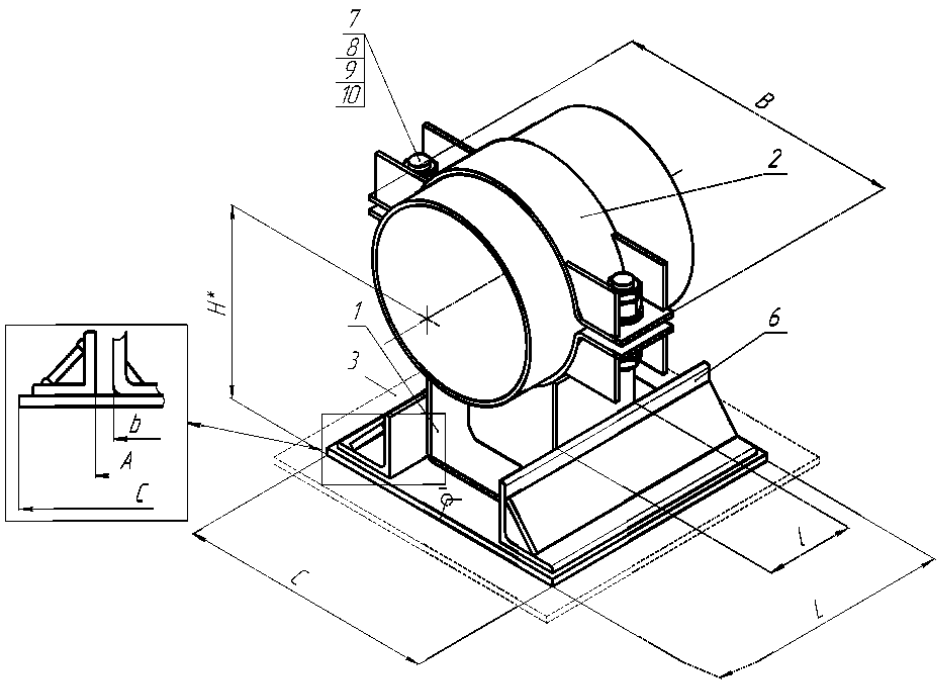
01-0245-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



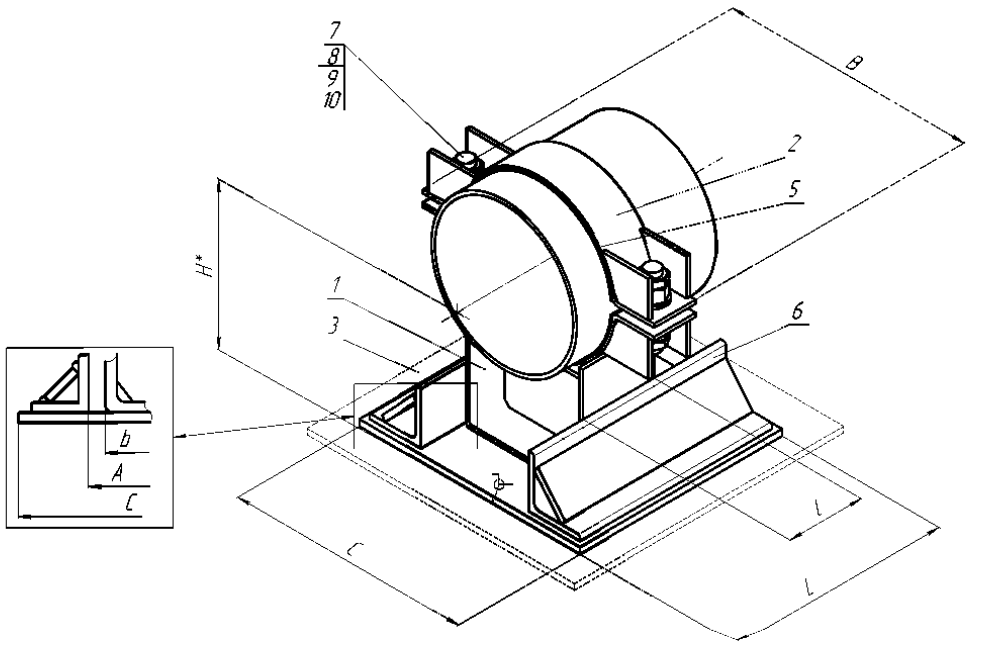
01-0245-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0245-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0245-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0245-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.*Размеры для справок.

Рисунок П.30 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром

D_H=245 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H245

Т а б л и ц а П.50 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245 мм

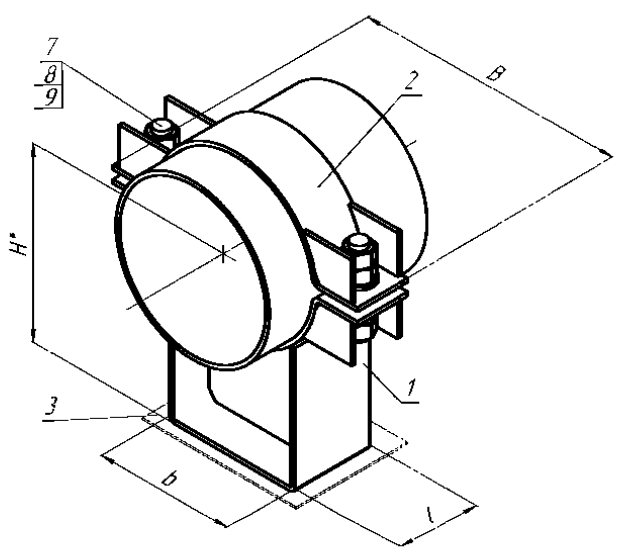
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0245-S-1C-01-B	-	-	390	-	120	200	268,3	10,54
01-0245-S-1C-02-B	-	-	390	-	120	200	269,3	11,04
01-0245-F-1C-01-B	-	-	390	-	350	200	268,3	29,70
01-0245-F-1C-02-B	-	-	390	-	350	200	269,3	30,60
01-0245-G-1C-01-B	315	205	390	300	120	200	276,3	18,68
01-0245-G-1C-02-B	315	205	390	300	120	200	277,3	19,17

Т а б л и ц а П.51 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245 мм

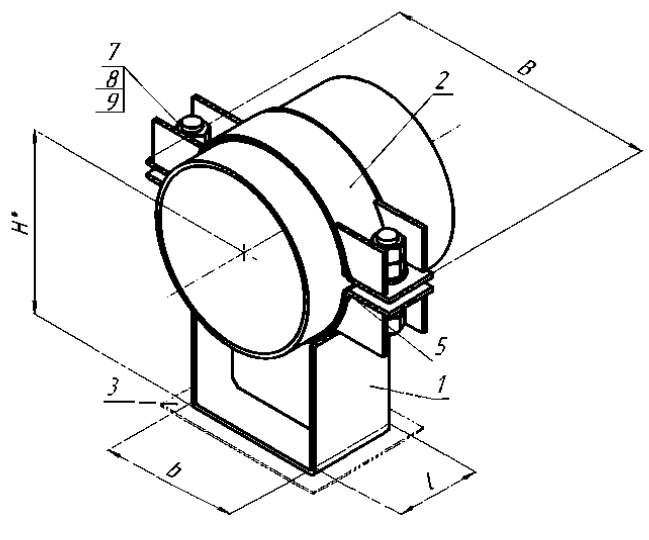
	01–0245–S–1C–01–B							**01–0245–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	46,3	–	–	–	–	–	–	45,5	–	–	–	–	–
150	–	44,2	–	–	–	–	–	–	43,4	–	–	–	–	–
250	–	42,6	–	–	–	–	–	–	41,9	–	–	–	–	–
300	–	41,9	–	–	–	–	–	–	41,1	–	–	–	–	–
	01–0245–F–1C–01–B							**01–0245–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	88,7	155,4	38,0	54,8	–	11,6	9,4	72,5	156,9	37,1	52,4	–	9,8	8,6
150	84,5	147,5	36,3	52,2	–	11,1	9,0	69,2	149,2	35,4	50,0	–	9,3	8,2
250	81,5	141,6	35,0	50,3	–	10,7	8,7	66,7	143,5	34,1	48,2	–	9,0	7,9
300	79,9	140,9	33,3	49,4	–	10,5	8,5	65,4	140,7	33,5	47,3	–	8,8	7,8
	01–0245–G–1C–01–B							**01–0245–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	55,6	–	25,7	–	–	3,5	–	60,1	–	25,6	–	–	4,1
150	–	51,0	–	24,5	–	–	3,3	–	57,5	–	24,4	–	–	3,9
250	–	49,1	–	23,6	–	–	3,2	–	54,1	–	23,5	–	–	3,8
300	–	46,7	–	23,1	–	–	3,2	–	51,0	–	23,1	–	–	3,3

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

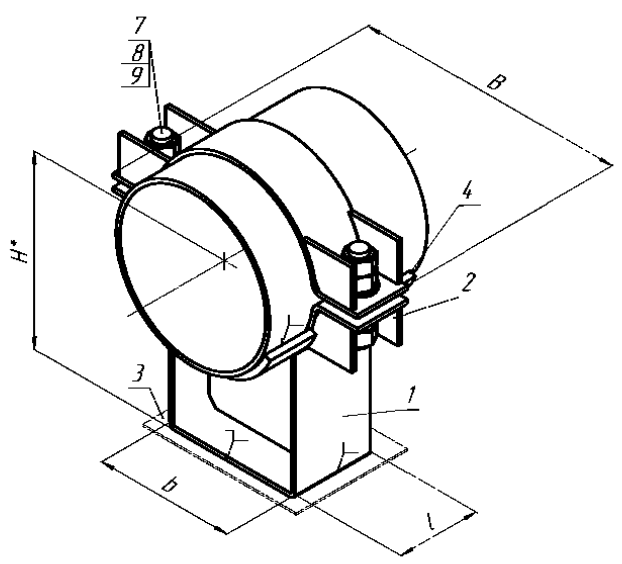
Опоры корпусные хомутовые D_H273



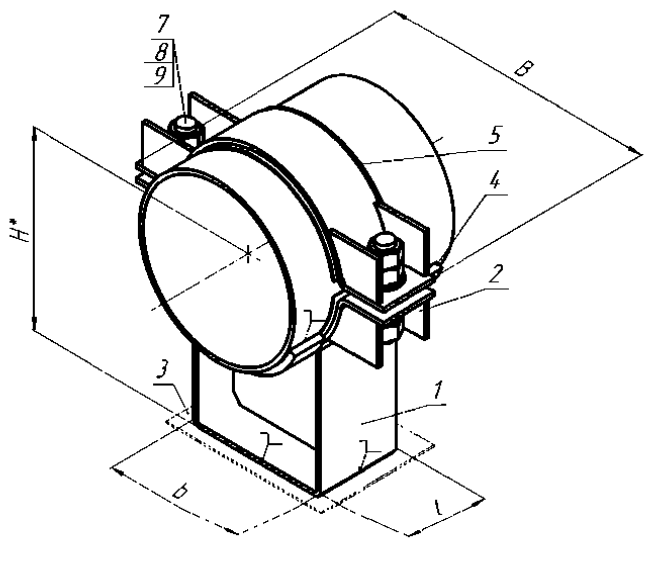
01-0273-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



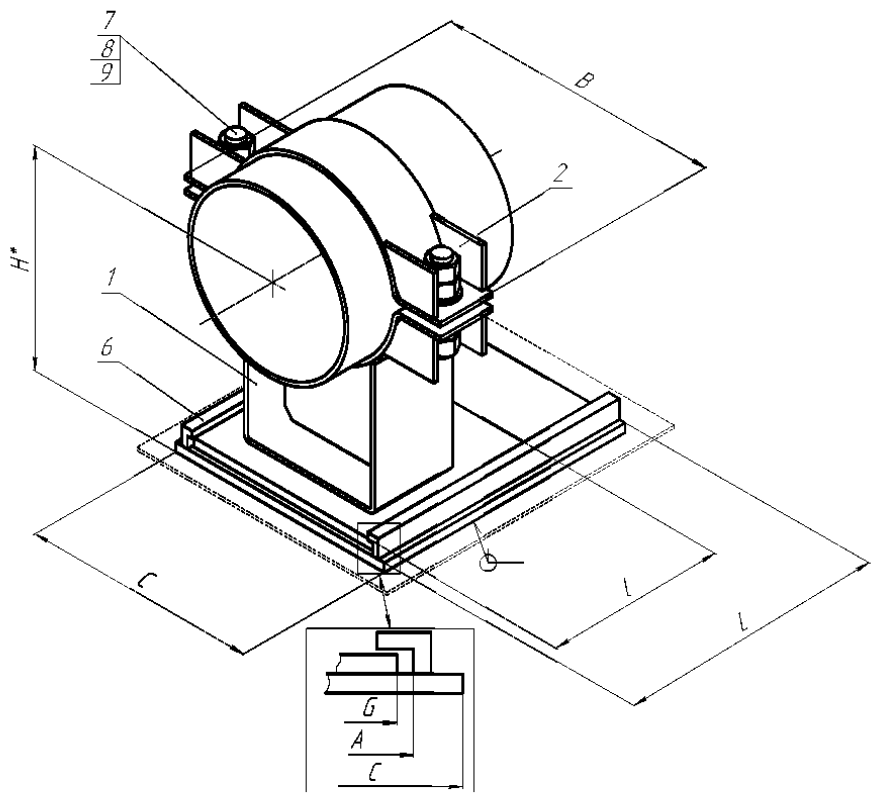
01-0273-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



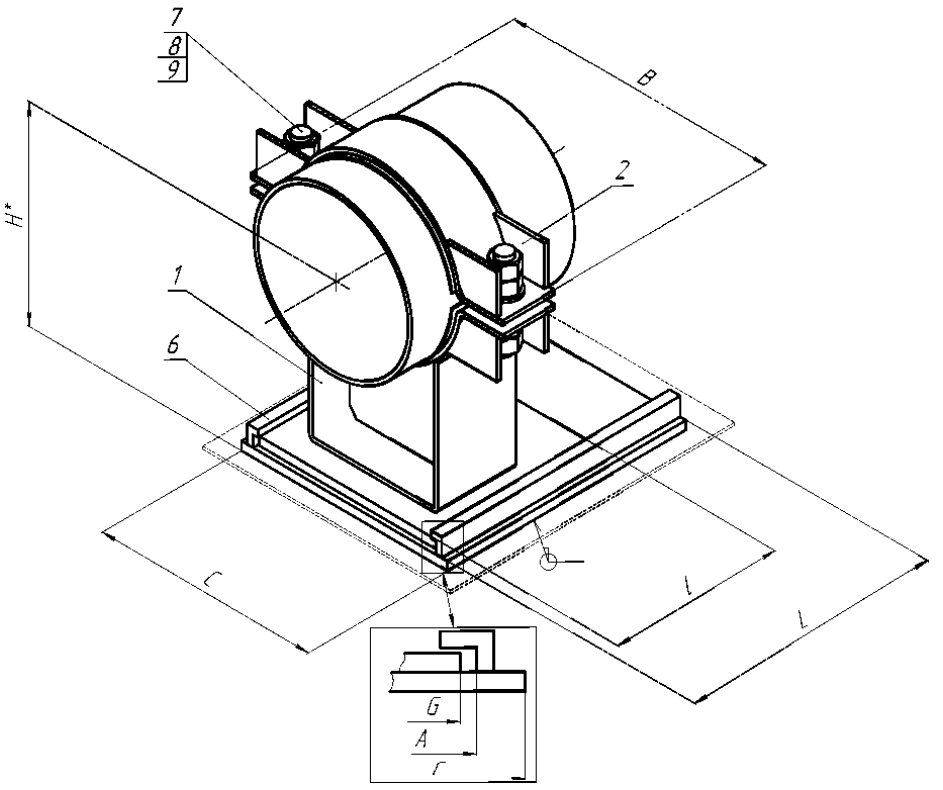
01-0273-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0273-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0273-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0273-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.31 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

Т а б л и ц а П.52 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0273-S-1C-01-A	-	-	476	-	100	200	320,8	9,00
01-0273-S-1C-02-A	-	-	476	-	100	200	321,8	9,00
01-0273-F-1C-01-A	-	-	476	-	100	200	320,8	9,46
01-0273-F-1C-02-A	-	-	476	-	100	200	321,8	9,46
01-0273-G-1C-01-A	285	240	476	220	110	230	338,8	15,66
01-0273-G-1C-02-A	285	240	476	220	110	230	339,8	15,66

Т а б л и ц а П.53 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

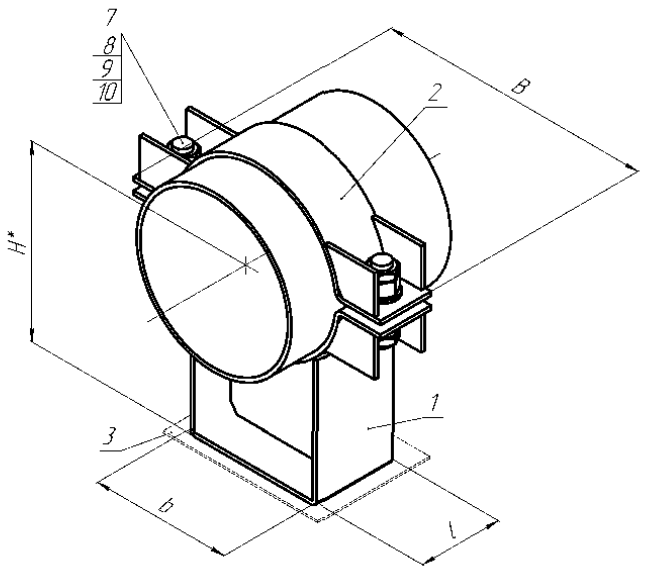
	01-0273-S-1C-01-A							**01-0273-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	30,4	–	–	–	–	–	–	30,4	–	–	–	–	–
150	–	29,0	–	–	–	–	–	–	29,0	–	–	–	–	–
250	–	28,0	–	–	–	–	–	–	28,0	–	–	–	–	–
300	–	27,5	–	–	–	–	–	–	27,5	–	–	–	–	–
	01-0273-F-1C-01-A							**01-0273-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	28,1	84,5	13,5	19,4	–	1,5	4,0	28,1	84,5	13,5	19,4	–	1,5	4,0
150	26,8	80,7	13,1	18,5	–	1,5	3,8	26,8	80,7	13,1	18,5	–	1,5	3,8
250	25,8	77,8	12,6	17,8	–	1,4	3,7	25,8	77,8	12,6	17,8	–	1,4	3,7
300	25,4	76,4	12,3	17,5	–	1,4	3,6	25,4	76,4	12,3	17,5	–	1,4	3,6
	01-0273-G-1C-01-A							**01-0273-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	20,8	30,7	–	11,4	–	1,4	3,6	20,8	30,7	–	11,4	–	1,4	3,6
150	19,8	29,3	–	10,9	–	1,4	3,4	19,8	29,3	–	10,9	–	1,4	3,4
250	19,1	28,4	–	10,5	–	1,3	3,3	19,1	28,4	–	10,5	–	1,3	3,3
300	18,8	27,7	–	10,1	–	1,3	3,2	18,8	27,7	–	10,1	–	1,3	3,2

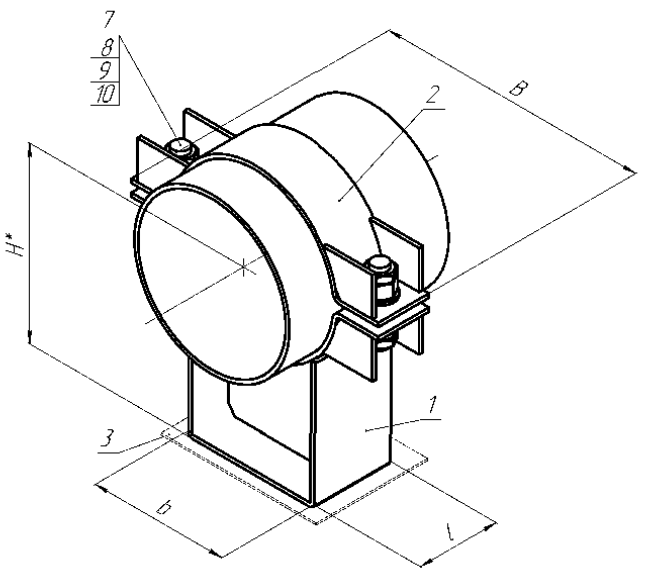
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273



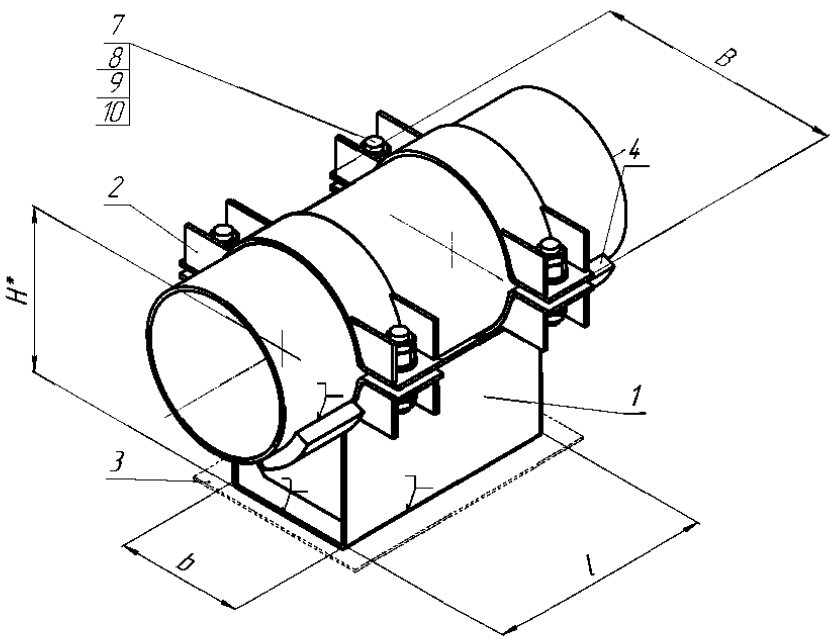


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

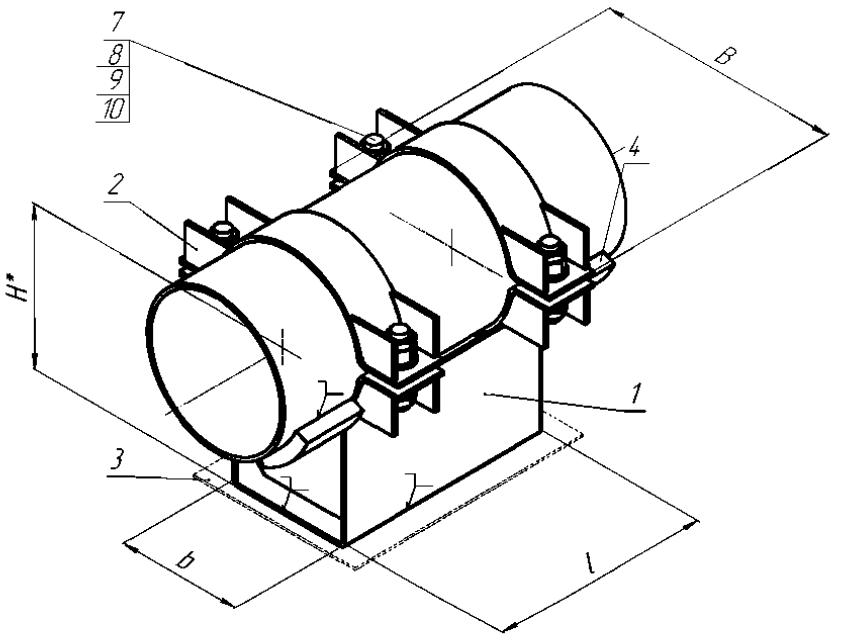
01-0273-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



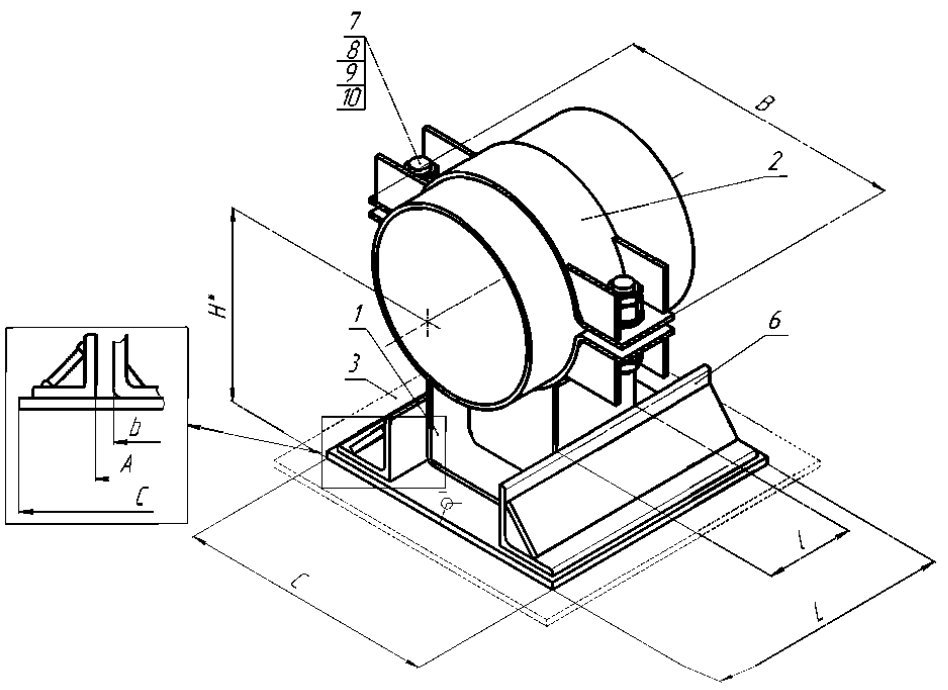
01-0273-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



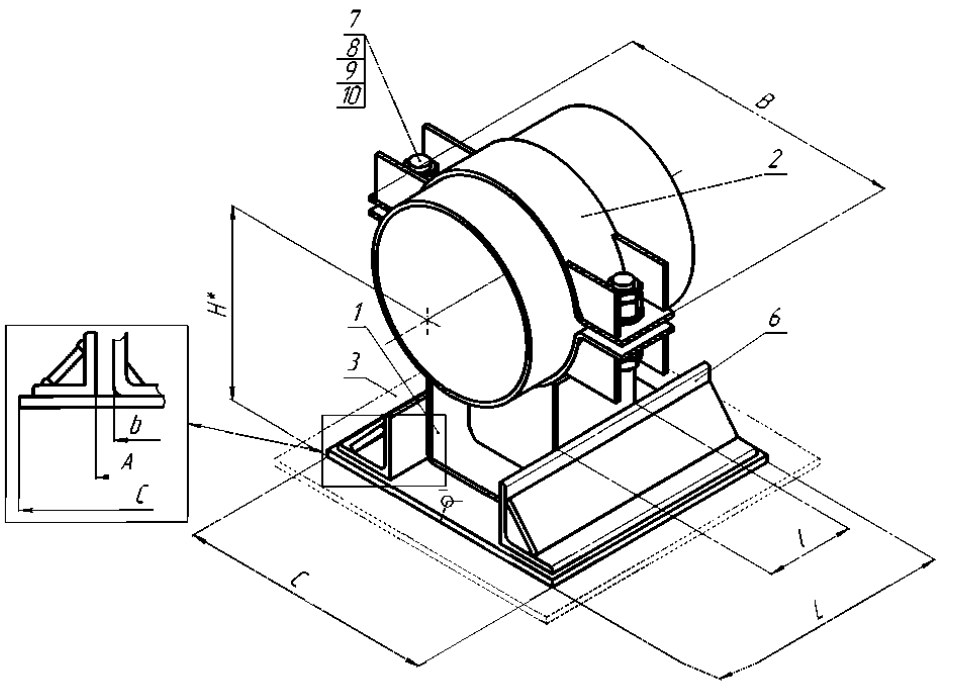
01-0273-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0273-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0273-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0273-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.31 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

Т а б л и ц а П.54 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0273-S-1C-03-A	-	-	430	-	120	200	307,9	11,80
01-0273-S-1C-04-A	-	-	430	-	120	200	287,9	10,84
01-0273-F-1C-03-A	-	-	430	-	400	200	307,9	33,10
01-0273-F-1C-04-A	-	-	430	-	400	200	287,9	31,90
01-0273-G-1C-03-A	315	205	430	300	120	200	315,9	19,90
01-0273-G-1C-04-A	315	205	430	300	120	200	295,9	18,98

Т а б л и ц а П.55 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

	01–0273–S–1C–03–A							**01–0273–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	45,9	–	–	–	–	–	–	41,2	–	–	–	–	–
150	–	43,8	–	–	–	–	–	–	39,4	–	–	–	–	–
250	–	42,2	–	–	–	–	–	–	38,0	–	–	–	–	–
300	–	41,5	–	–	–	–	–	–	37,3	–	–	–	–	–
	01–0273–F–1C–03–A							**01–0273–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	85,9	175,0	41,1	47,2	–	13,2	9,2	78,4	162,2	35,5	49,8	–	12,3	8,8
150	81,8	166,5	39,2	45,0	–	12,6	8,8	74,7	154,3	33,9	47,5	–	11,9	8,4
250	78,8	160,3	37,8	43,3	–	12,3	8,5	72,0	148,4	32,6	45,8	–	11,2	8,1
300	77,4	157,2	37,1	42,5	–	11,9	8,3	70,5	145,5	32,0	44,9	–	11,1	8,0
	01–0273–G–1C–03–A							**01–0273–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	71,8	–	26,6	–	–	4,2	–	52,1	–	23,9	–	–	3,1
150	–	68,1	–	25,4	–	–	4,0	–	51,3	–	22,7	–	–	2,9
250	–	65,3	–	24,5	–	–	4,0	–	48,4	–	21,9	–	–	2,8
300	–	64,1	–	24,0	–	–	3,9	–	45,7	–	21,5	–	–	2,7

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

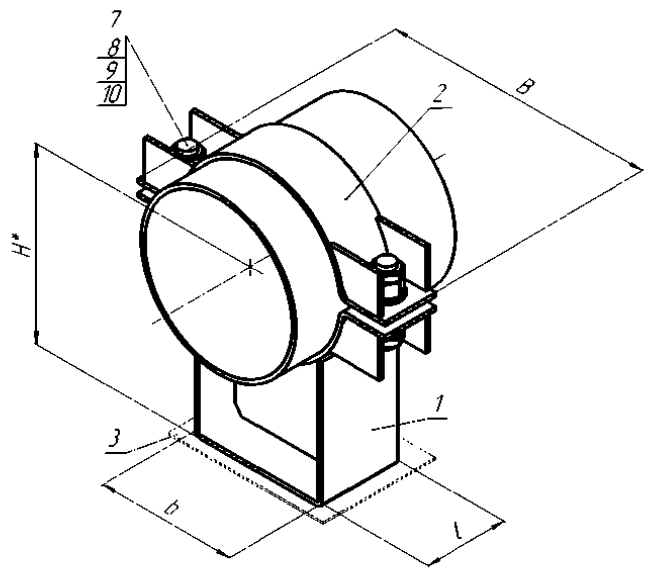
Опоры корпусные хомутовые D_H273

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

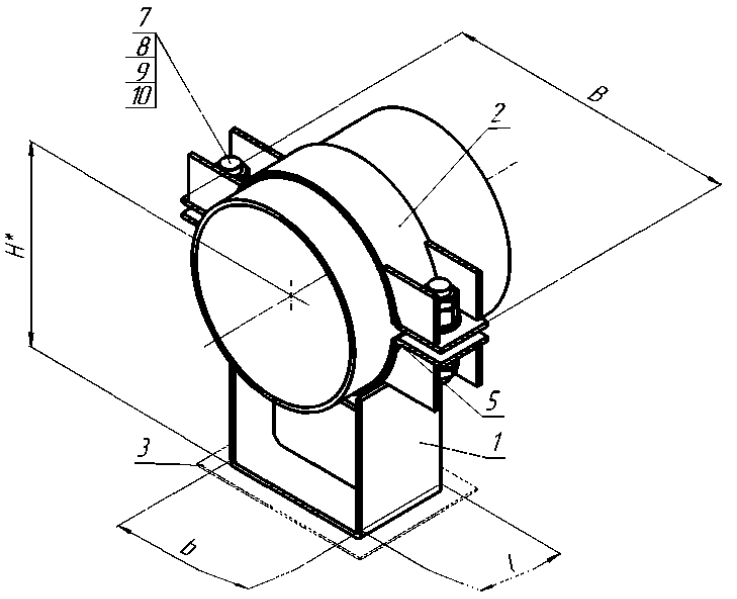
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273



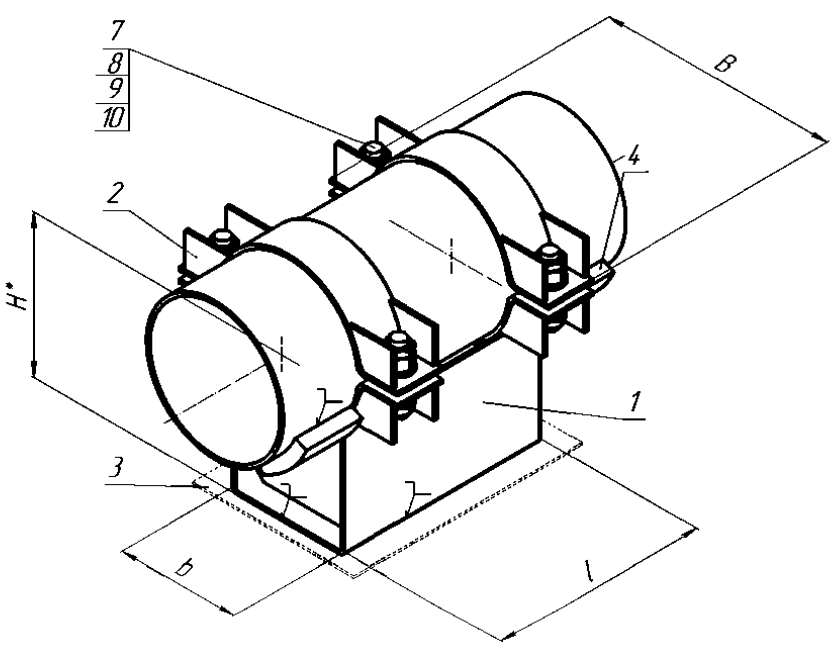
01-0273-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



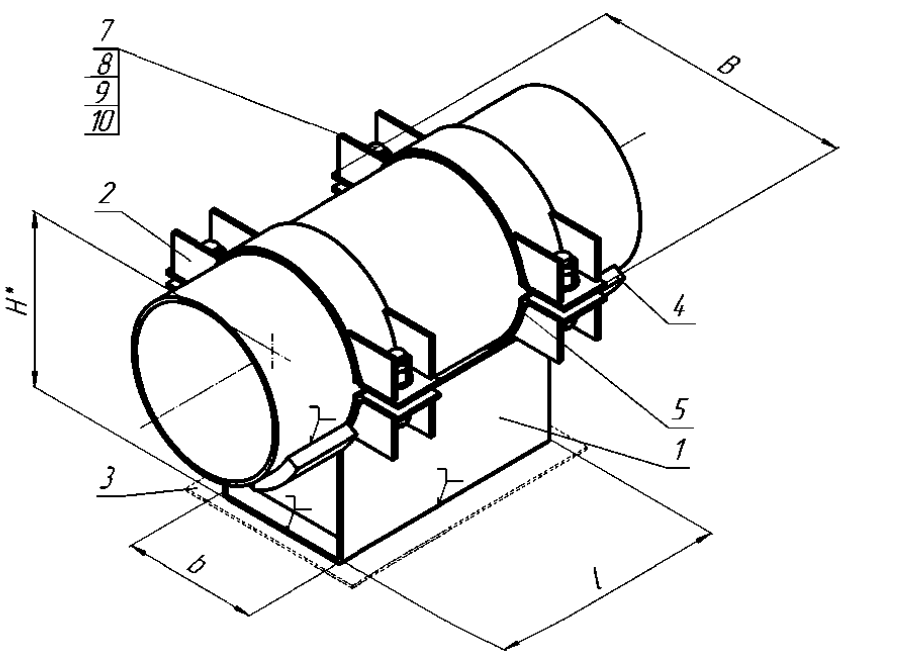
01-0273-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



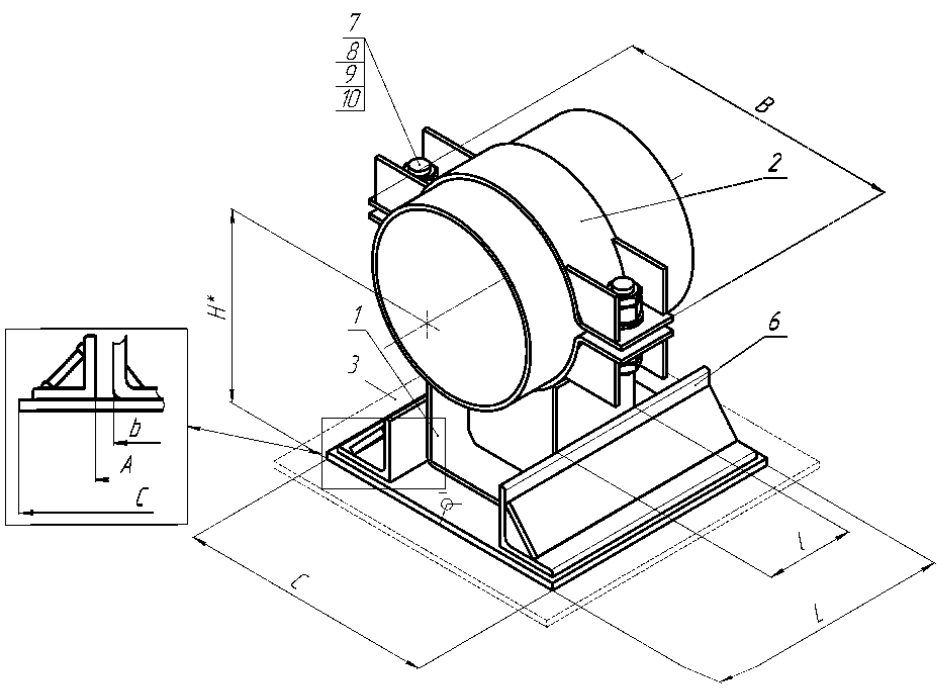
01-0273-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



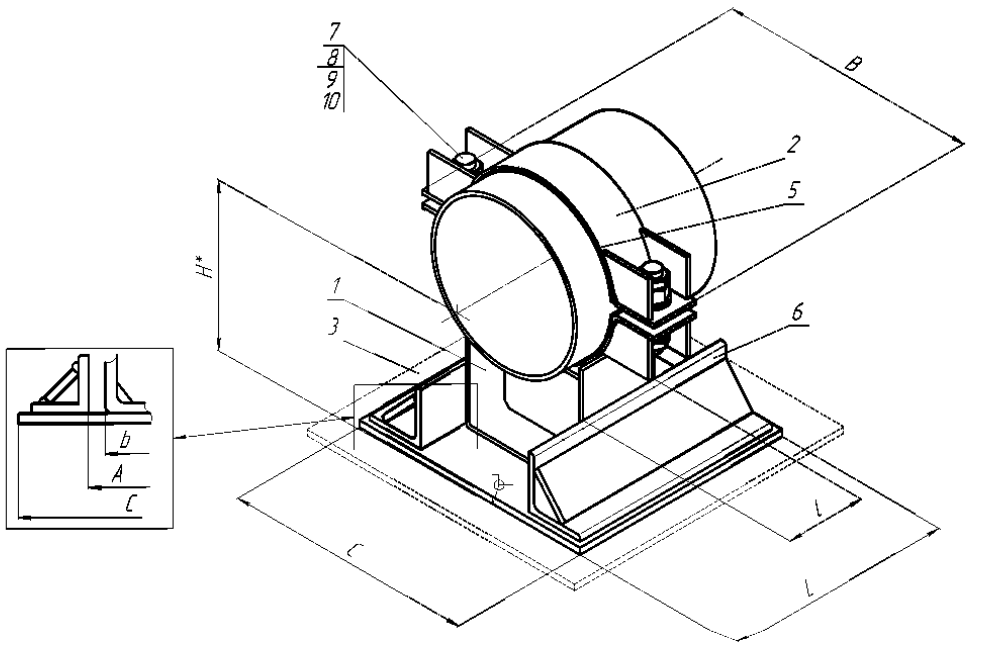
01-0273-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0273-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0273-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.32 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H273

Т а б л и ц а П.56 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

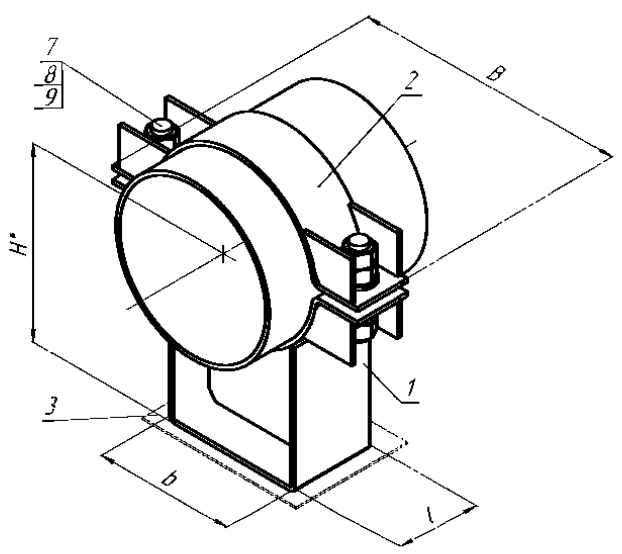
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0273-S-1C-01-B	-	-	430	-	120	200	287,9	10,84
01-0273-S-1C-02-B	-	-	430	-	120	200	288,9	11,40
01-0273-F-1C-01-B	-	-	430	-	400	200	287,9	31,90
01-0273-F-1C-02-B	-	-	430	-	400	200	288,9	31,10
01-0273-G-1C-01-B	315	205	430	300	120	200	295,9	18,98
01-0273-G-1C-02-B	315	205	430	300	120	200	296,9	19,54

Т а б л и ц а П.57 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

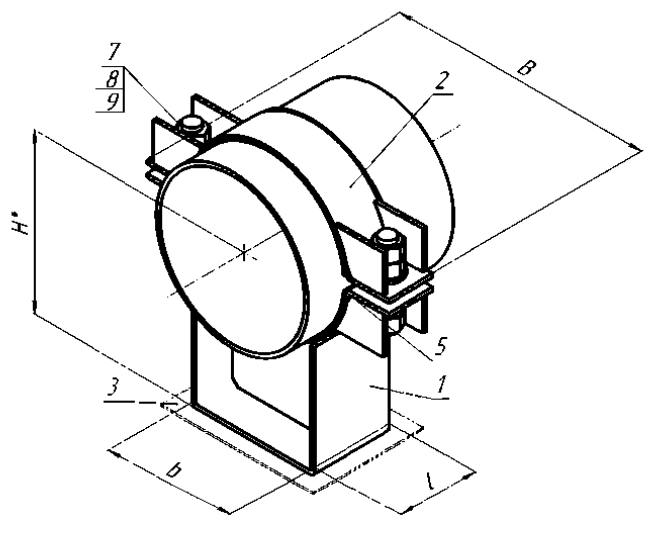
	01–0273–S–1C–01–B							**01–0273–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	41,2	–	–	–	–	–	–	42,8	–	–	–	–	–
150	–	39,4	–	–	–	–	–	–	40,9	–	–	–	–	–
250	–	38,0	–	–	–	–	–	–	39,4	–	–	–	–	–
300	–	37,3	–	–	–	–	–	–	38,7	–	–	–	–	–
	01–0273–F–1C–01–B							**01–0273–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	78,4	162,2	35,5	49,8	–	12,3	8,8	78,1	163,2	35,5	50,0	–	12,3	8,7
150	74,7	154,3	33,9	47,5	–	11,9	8,4	74,4	155,3	33,8	47,6	–	11,7	8,3
250	72,0	148,4	32,6	45,8	–	11,2	8,1	71,6	149,4	32,6	45,9	–	11,3	8,0
300	70,5	145,5	32,0	44,9	–	11,1	8,0	70,2	146,3	31,9	45,0	–	10,9	7,9
	01–0273–G–1C–01–B							**01–0273–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	52,1	–	23,9	–	–	3,1	–	52,0	–	22,5	–	–	4,1
150	–	51,3	–	22,7	–	–	2,9	–	49,7	–	21,5	–	–	3,9
250	–	48,4	–	21,9	–	–	2,8	–	48,1	–	20,7	–	–	3,7
300	–	45,7	–	21,5	–	–	2,7	–	44,3	–	20,3	–	–	3,7

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

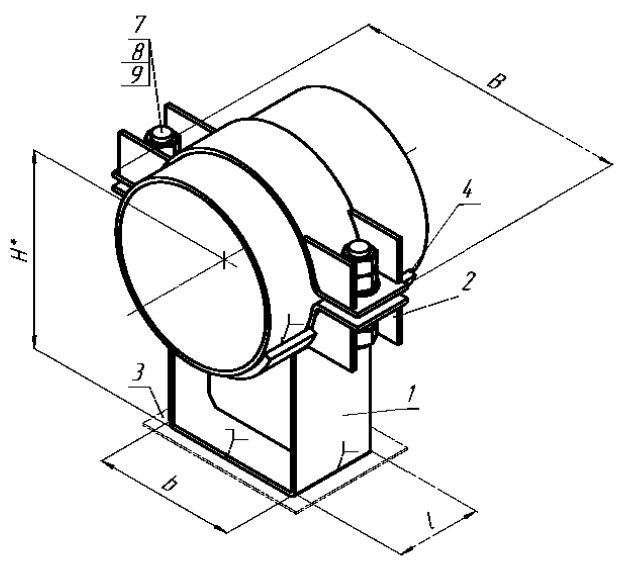
Опоры корпусные хомутовые D_H325



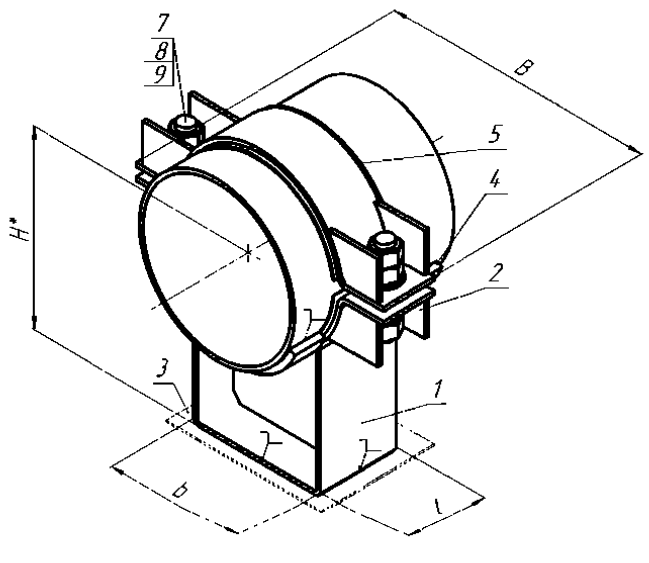
01-0325-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



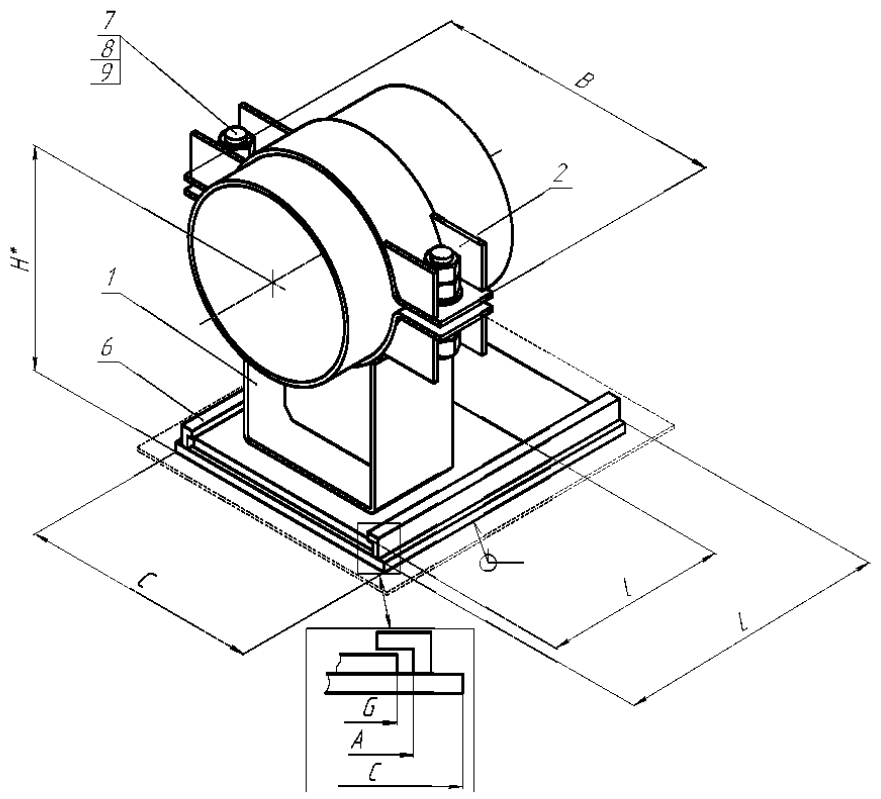
01-0325-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



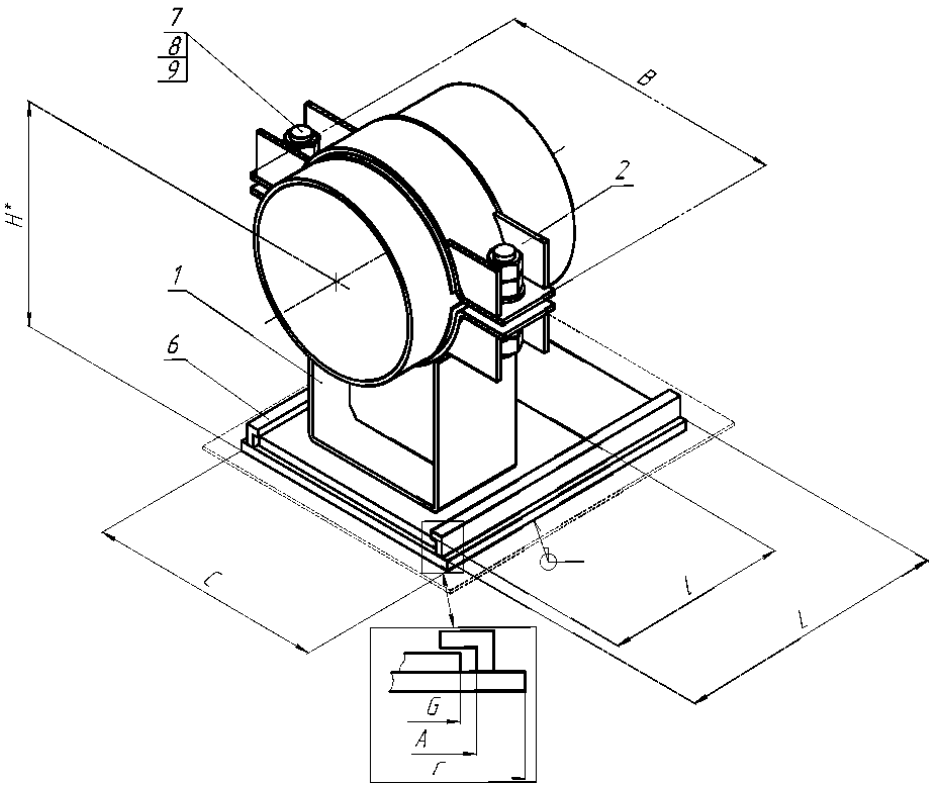
01-0325-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0325-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0325-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0325-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.33 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

Т а б л и ц а П.58 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0325-S-1C-01-A	-	-	528	-	100	280	362,1	11,65
01-0325-S-1C-02-A	-	-	528	-	100	280	363,1	11,65
01-0325-F-1C-01-A	-	-	528	-	100	280	362,1	12,41
01-0325-F-1C-02-A	-	-	528	-	100	280	363,1	12,41
01-0325-G-1C-01-A	365	330	528	220	110	320	380,1	19,70
01-0325-G-1C-02-A	365	330	528	220	110	320	381,1	19,70

Т а б л и ц а П.59 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

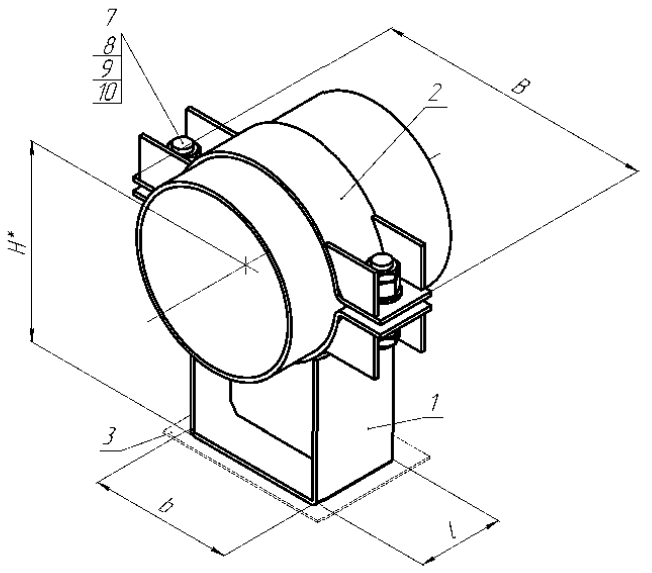
	01-0325-S-1C-01-A							**01-0325-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	38,5	–	–	–	–	–	–	38,5	–	–	–	–	–
150	–	36,7	–	–	–	–	–	–	36,7	–	–	–	–	–
250	–	35,4	–	–	–	–	–	–	35,4	–	–	–	–	–
300	–	34,7	–	–	–	–	–	–	34,7	–	–	–	–	–
	01-0325-F-1C-01-A							**01-0325-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	28,4	89,5	12,0	25,1	–	1,4	3,9	28,4	89,5	12,0	25,1	–	1,4	3,9
150	27,0	85,5	11,4	23,9	–	1,3	3,7	27,0	85,5	11,4	23,9	–	1,3	3,7
250	26,1	82,5	11,0	23,1	–	1,1	3,6	26,1	82,5	11,0	23,1	–	1,1	3,6
300	25,6	81,0	10,6	22,6	–	0,9	3,5	25,6	81,0	10,6	22,6	–	0,9	3,5
	01-0325-G-1C-01-A							**01-0325-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	19,0	24,4	–	10,1	–	1,6	3,3	19,0	24,4	–	10,1	–	1,6	3,3
150	18,2	23,2	–	9,7	–	1,5	3,1	18,2	23,2	–	9,7	–	1,5	3,1
250	17,5	22,4	–	9,3	–	1,5	3,0	17,5	22,4	–	9,3	–	1,5	3,0
300	17,2	22,3	–	9,2	–	1,4	3,0	17,2	22,3	–	9,2	–	1,4	3,0

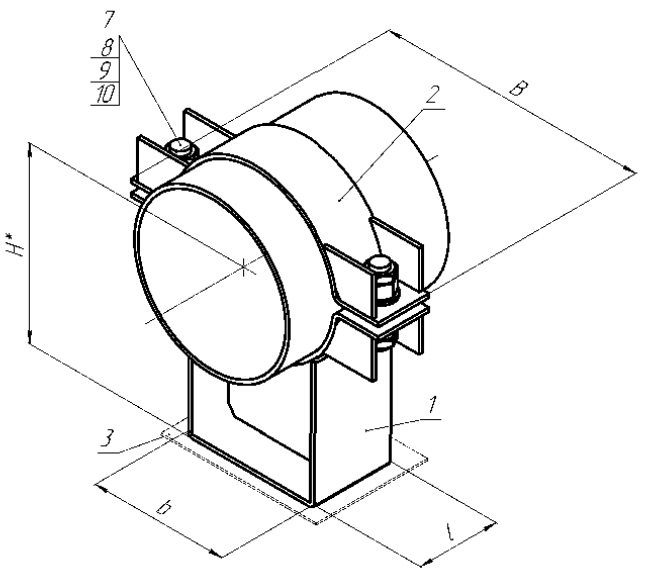
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325



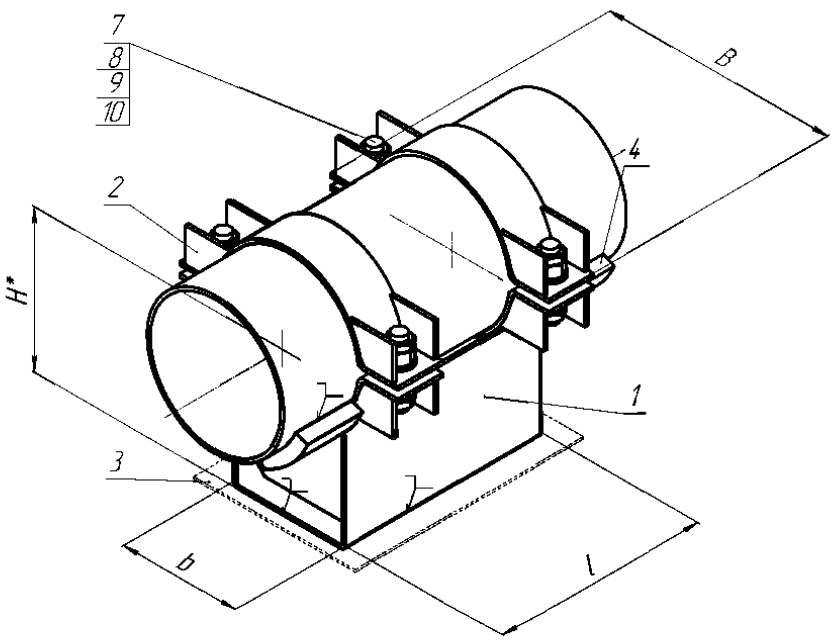


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

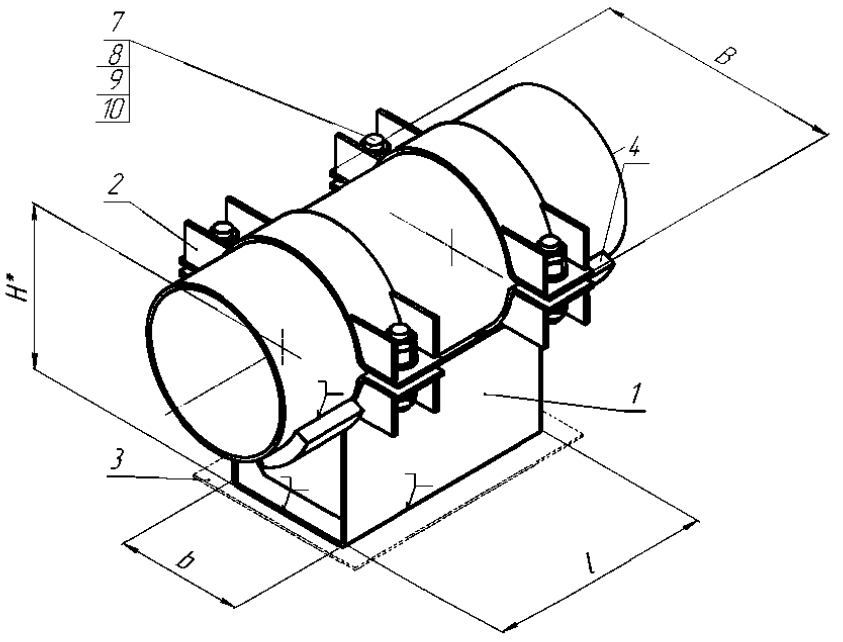
01-0325-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



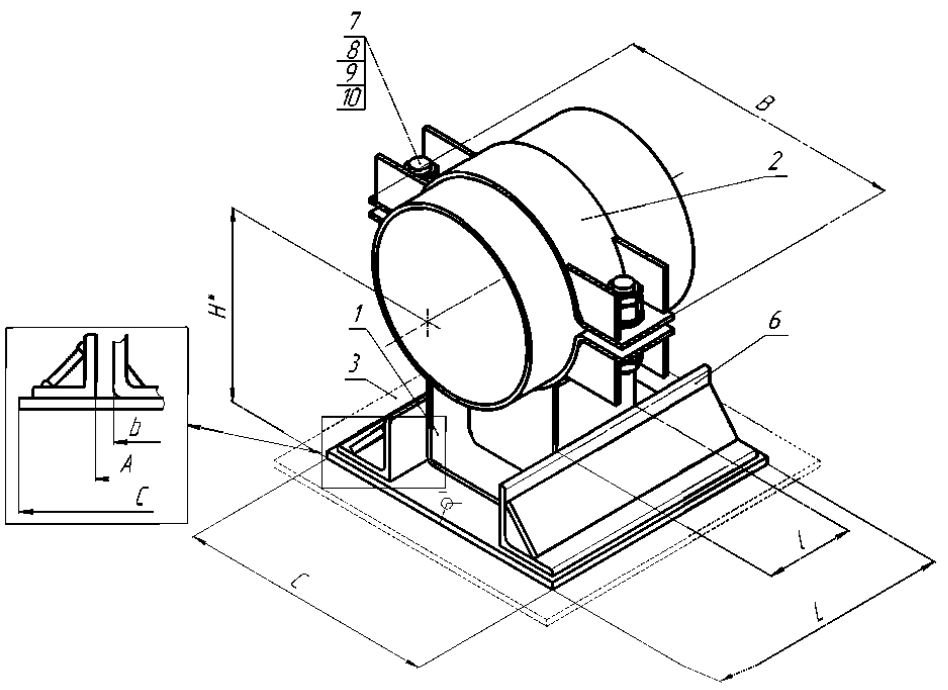
01-0325-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



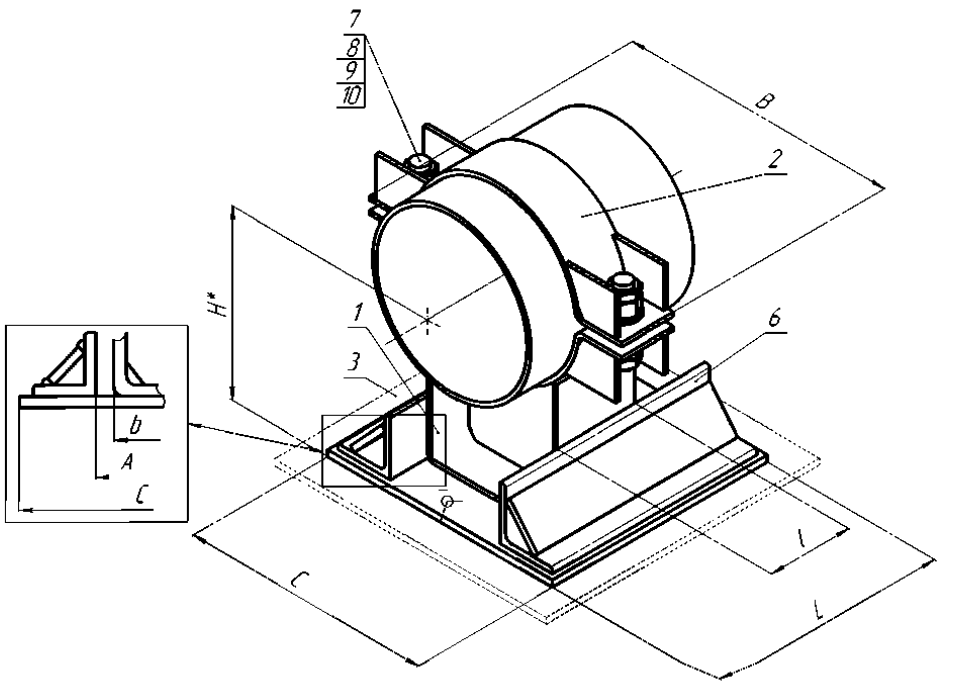
01-0325-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0325-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0325-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0325-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.34 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

Т а б л и ц а П.60 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0325-S-1C-03-A	-	-	490	-	140	280	343,7	16,20
01-0325-S-1C-04-A	-	-	490	-	140	280	323,7	15,03
01-0325-F-1C-03-A	-	-	490	-	500	280	343,7	51,20
01-0325-F-1C-04-A	-	-	490	-	500	280	323,7	43,40
01-0325-G-1C-03-A	395	285	490	400	140	280	351,7	29,15
01-0325-G-1C-04-A	395	285	490	400	140	280	331,7	27,98

Т а б л и ц а П.61 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

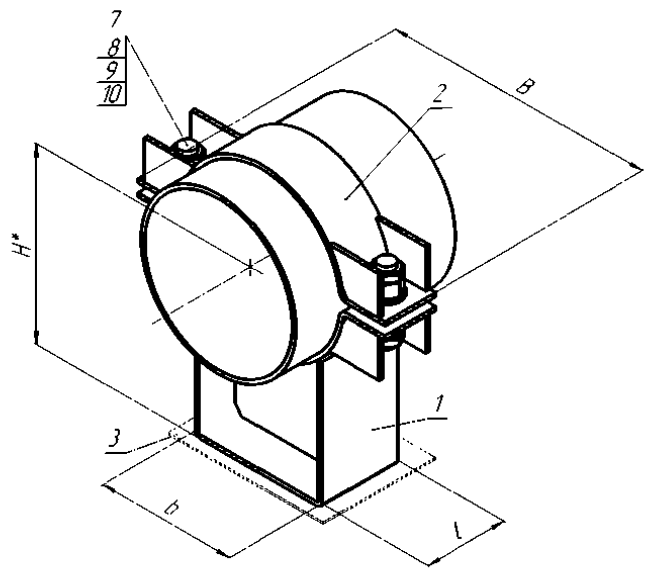
	01–0325–S–1C–03–A							**01–0325–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	50,7	–	–	–	–	–	–	49,7	–	–	–	–	–
150	–	48,4	–	–	–	–	–	–	47,3	–	–	–	–	–
250	–	46,7	–	–	–	–	–	–	46,2	–	–	–	–	–
300	–	45,8	–	–	–	–	–	–	45,2	–	–	–	–	–
	01–0325–F–1C–03–A							**01–0325–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	71,4	205,7	48,9	62,3	–	14,5	15,0	69,7	195,7	43,9	63,6	–	14.2	15,1
150	68,1	195,6	46,6	59,4	–	13,9	14,3	65,2	185,8	37,6	60,7	–	13.5	14,4
250	65,6	188,2	42,6	57,2	–	13,4	13,7	63,9	178,5	35,3	58,5	–	13.0	13,8
300	64,4	184,4	40,0	56,2	–	13,1	13,4	62,8	174,9	34,3	57,4	–	12,8	13,6
	01–0325–G–1C–03–A							**01–0325–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	74,3	–	29,6	–	–	6,1	–	62,7	–	32,9	–	–	5,7
150	–	73,6	–	28,2	–	–	5,7	–	60,1	–	31,4	–	–	5,5
250	–	71,9	–	27,2	–	–	5,5	–	57,4	–	30,3	–	–	5,3
300	–	71,9	–	26,7	–	–	5,4	–	51,5	–	29,7	–	–	5,1

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

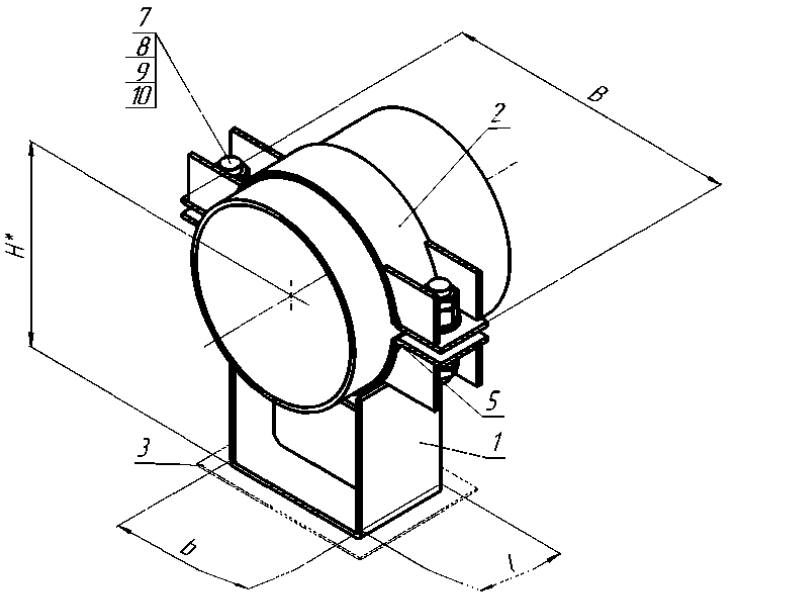
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325



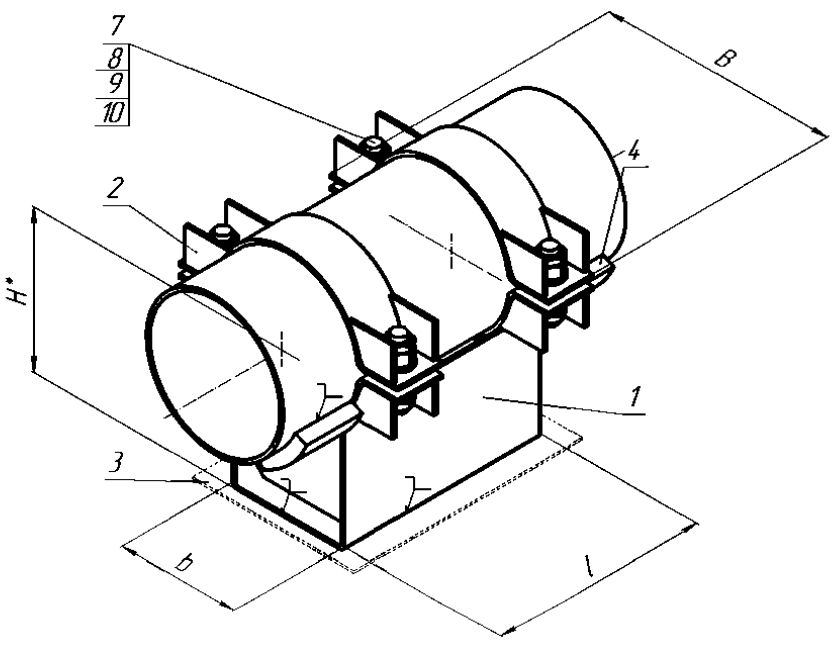
01-0325-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



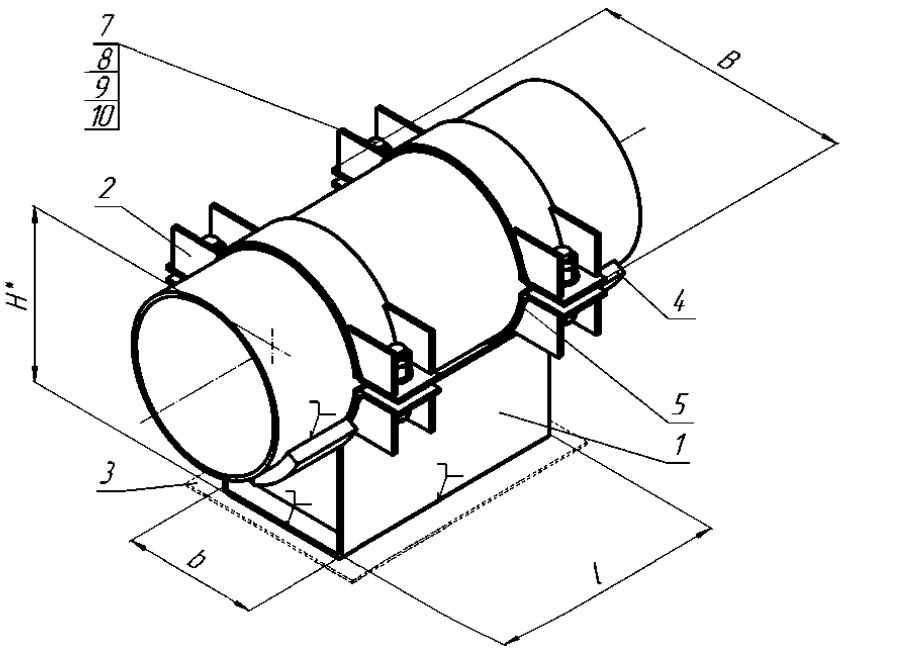
01-0325-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



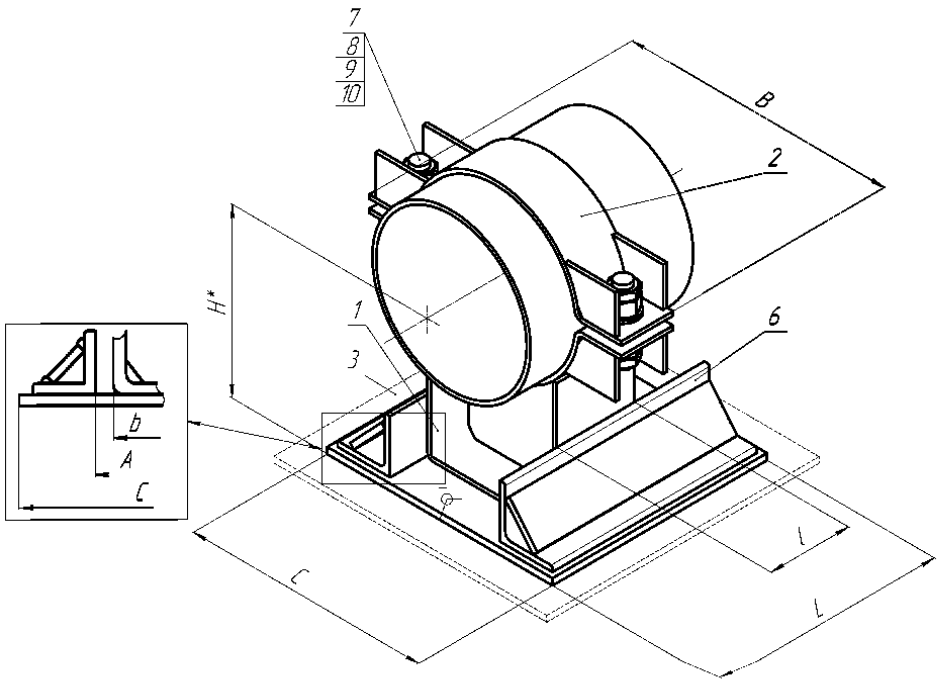
01-0325-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



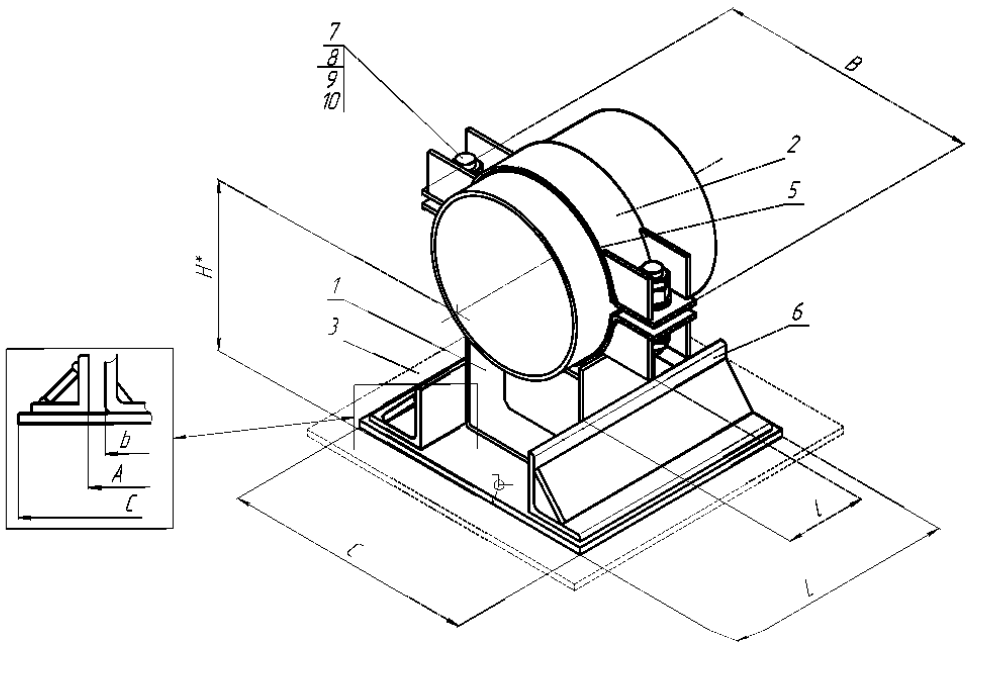
01-0325-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0325-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0325-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.35 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H325

Т а б л и ц а П.62 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

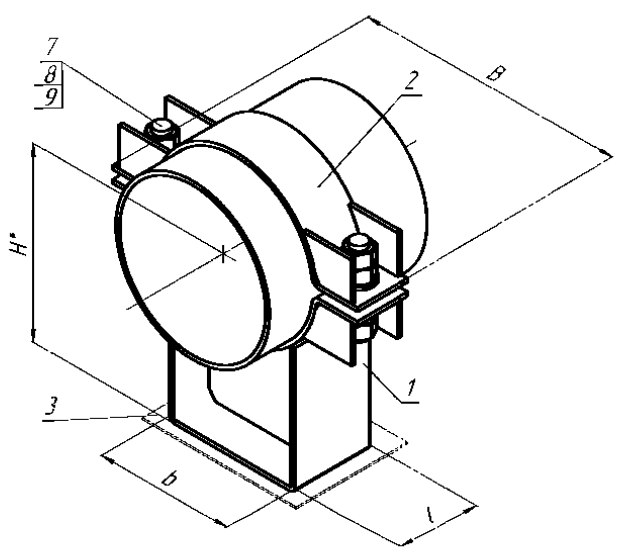
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0325-S-1C-01-B	-	-	490	-	140	280	323,7	15,03
01-0325-S-1C-02-B	-	-	490	-	140	280	324,7	15,90
01-0325-F-1C-01-B	-	-	490	-	500	280	323,7	43,40
01-0325-F-1C-02-B	-	-	490	-	500	280	324,7	44,40
01-0325-G-1C-01-B	395	328	490	400	140	280	331,7	27,98
01-0325-G-1C-02-B	395	328	490	400	140	280	332,7	28,85

Т а б л и ц а П.63 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

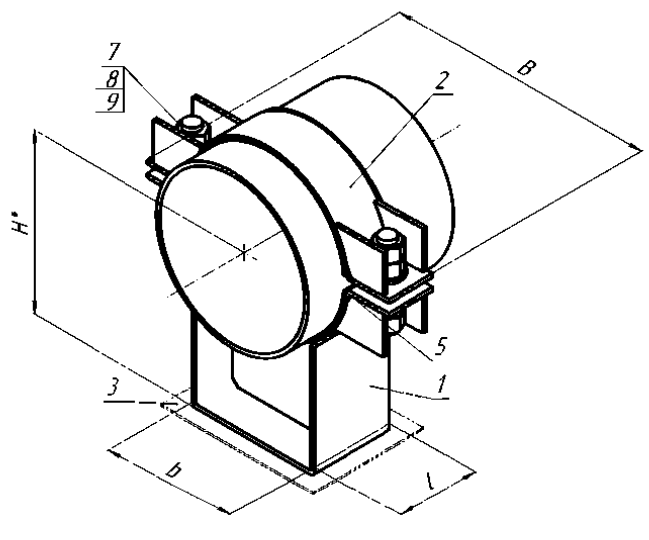
	01–0325–S–1C–01–B							**01–0325–S–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	49,7	–	–	–	–	–	–	54,1	–	–	–	–	–
150	–	47,3	–	–	–	–	–	–	51,6	–	–	–	–	–
250	–	46,2	–	–	–	–	–	–	49,2	–	–	–	–	–
300	–	45,2	–	–	–	–	–	–	48,1	–	–	–	–	–
	01–0325–F–1C–01–B							**01–0325–F–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	69,7	195,7	43,9	63,6	–	14.2	15,1	72,0	196,3	43,1	63,8	–	14,5	14,8
150	65,2	185,8	37,6	60,7	–	13.5	14,4	68,5	186,7	41,2	60,9	–	13,9	14,0
250	63,9	178,5	35,3	58,5	–	13.0	13,8	66,5	179,6	38,4	58,7	–	13,4	13,5
300	62,8	174,9	34,3	57,4	–	12,8	13,6	60,0	175,9	37,7	57,6	–	13,1	13,2
	01–0325–G–1C–01–B							**01–0325–G–1C–02–B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	62,7	–	32,9	–	–	5,7	–	61,3	–	31,1	–	–	5,6
150	–	60,1	–	31,4	–	–	5,5	–	58,0	–	29,7	–	–	5,3
250	–	57,4	–	30,3	–	–	5,3	–	55,9	–	28,6	–	–	5,2
300	–	51,5	–	29,7	–	–	5,1	–	50,7	–	28,1	–	–	5,0

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

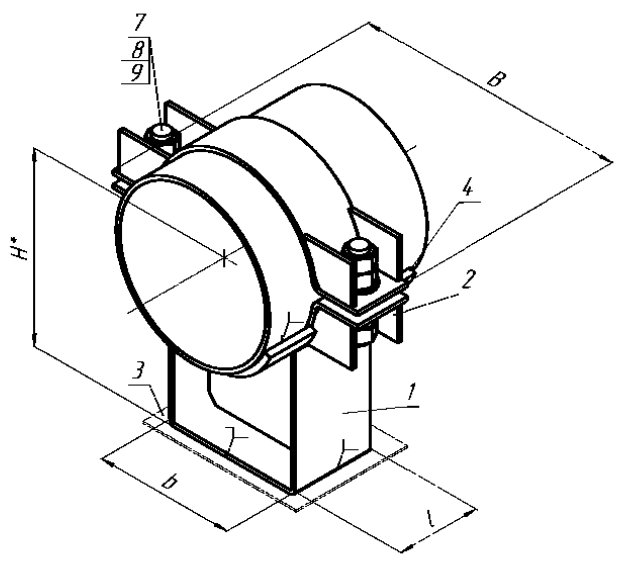
Опоры корпусные хомутовые D_H377



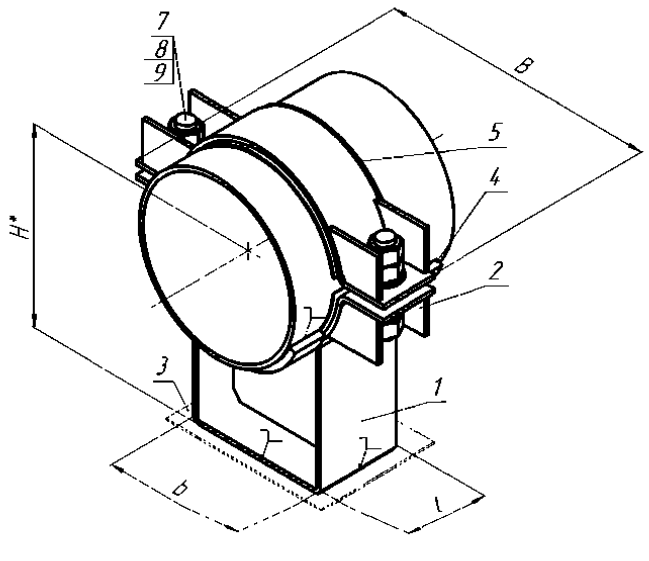
01-0377-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



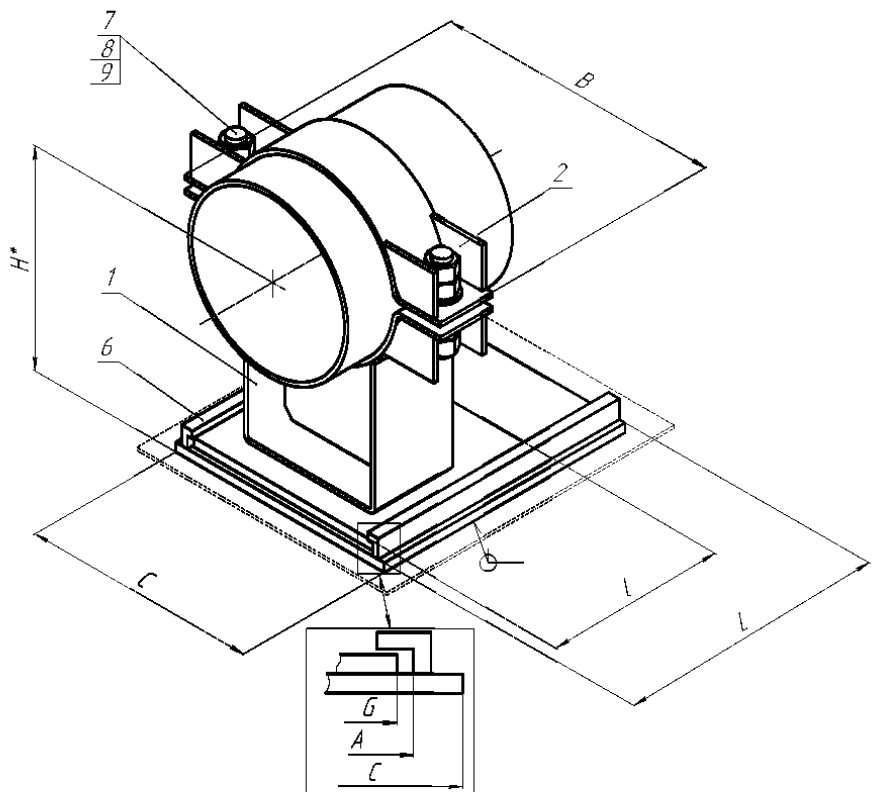
01-0377-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



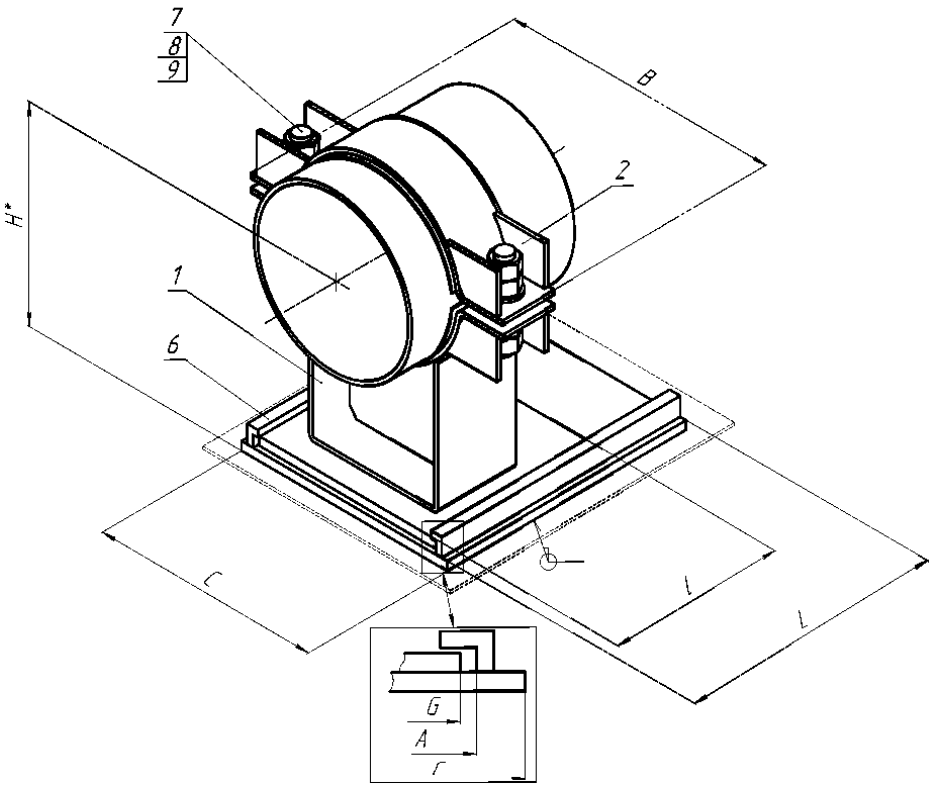
01-0377-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0377-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0377-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0377-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.36 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

Т а б л и ц а П.64 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0377-S-1C-01-A	-	-	580	-	120	360	385,9	25,00
01-0377-S-1C-02-A	-	-	580	-	120	360	386,9	25,00
01-0377-F-1C-01-A	-	-	580	-	120	360	385,9	26,96
01-0377-F-1C-02-A	-	-	580	-	120	360	386,9	26,96
01-0377-G-1C-01-A	460	410	580	280	130	400	405,9	40,40
01-0377-G-1C-02-A	460	410	580	280	130	400	406,9	40,40

Т а б л и ц а П.65 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

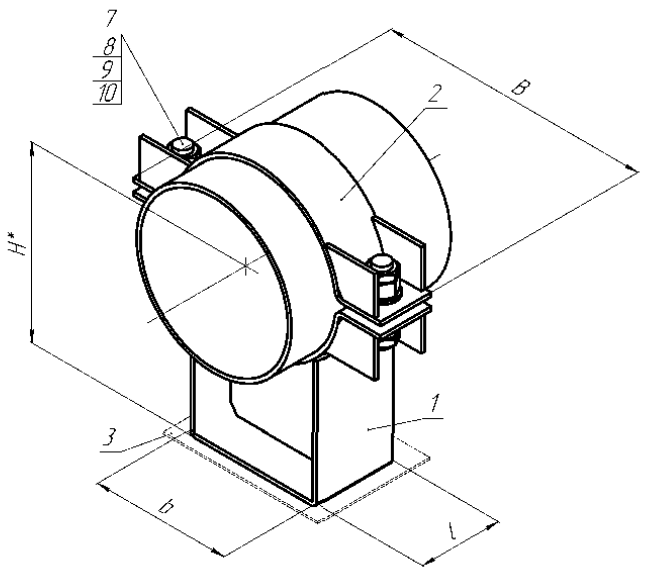
	01-0377-S-1C-01-A							**01-0377-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	67,5	–	–	–	–	–	–	67,5	–	–	–	–	–
150	–	63,5	–	–	–	–	–	–	63,5	–	–	–	–	–
250	–	59,3	–	–	–	–	–	–	59,3	–	–	–	–	–
300	–	52,6	–	–	–	–	–	–	52,6	–	–	–	–	–
	01-0377-F-1C-01-A							**01-0377-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	47,6	155,3	18,0	53,5	–	2,5	8,5	47,6	155,3	18,0	53,5	–	2,5	8,5
150	45,3	147,7	16,9	51,0	–	2,1	8,1	45,3	147,7	16,9	51,0	–	2,1	8,1
250	43,6	142,1	15,7	49,1	–	1,7	7,8	43,6	142,1	15,7	49,1	–	1,7	7,8
300	42,7	139,2	14,7	48,2	–	1,3	7,6	42,7	139,2	14,7	48,2	–	1,3	7,6
	01-0377-G-1C-01-A							**01-0377-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	17,9	29,8	–	10,1	–	2,1	6,8	17,9	29,8	–	10,1	–	2,1	6,8
150	17,1	28,5	–	9,6	–	2,0	6,5	17,1	28,5	–	9,6	–	2,0	6,5
250	16,5	27,6	–	9,3	–	1,9	6,2	16,5	27,6	–	9,3	–	1,9	6,2
300	16,2	27,1	–	9,1	–	1,9	6,1	16,2	27,1	–	9,1	–	1,9	6,1

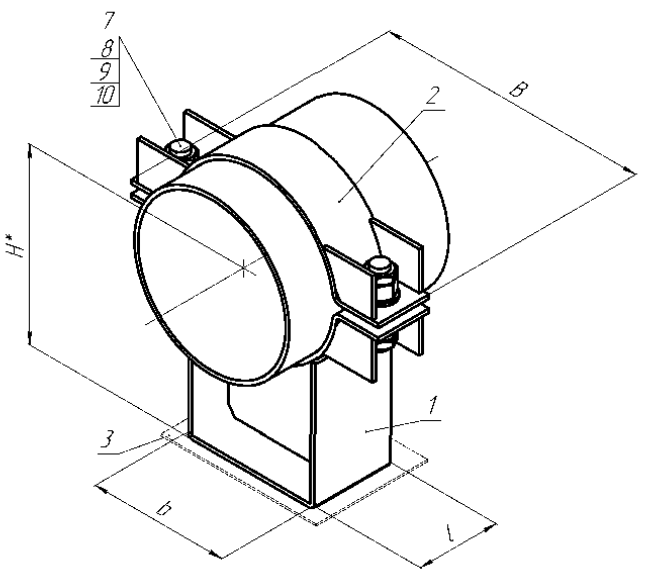
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377



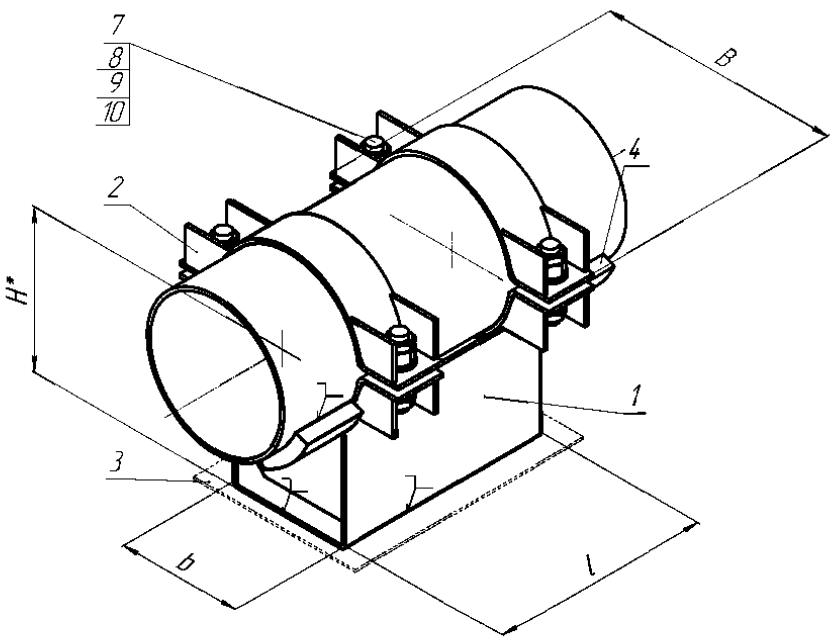


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

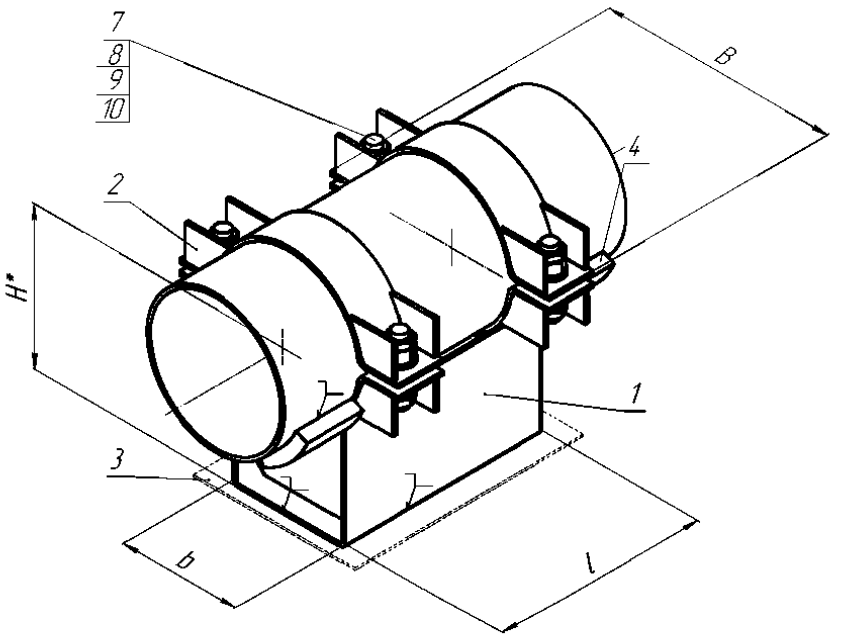
01-0377-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



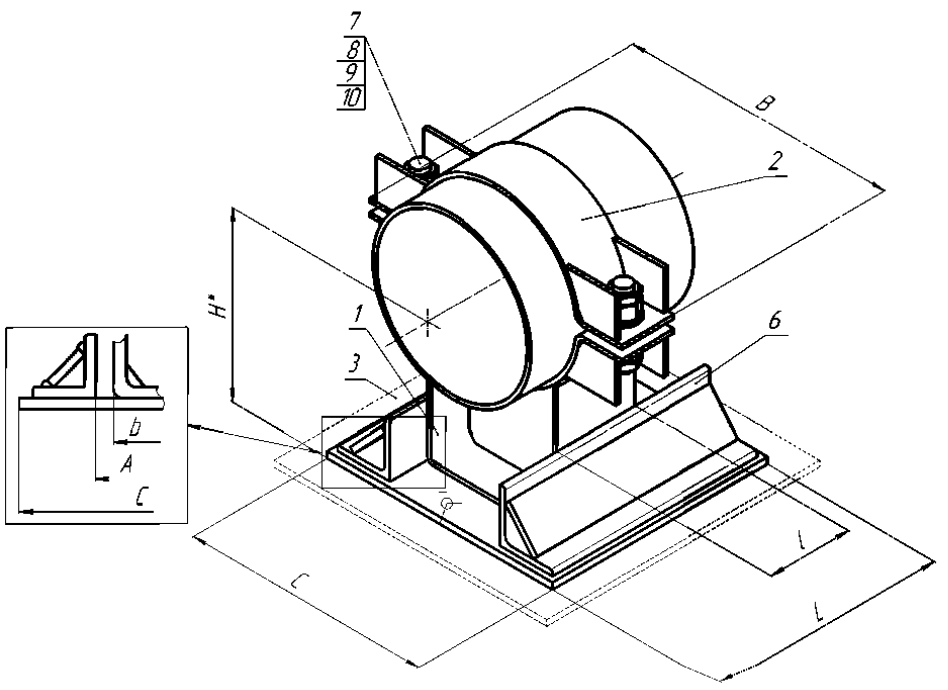
01-0377-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



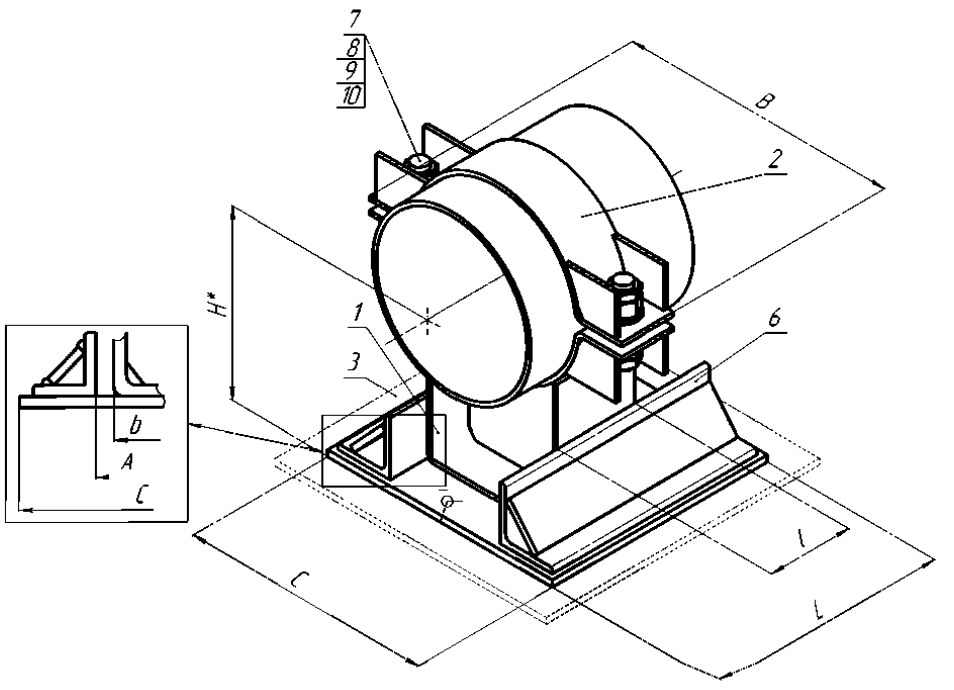
01-0377-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0377-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0377-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0377-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.37 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

Таблица П.66 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0377-S-1C-03-A	-	-	560	-	140	360	357,6	26,10
01-0377-S-1C-04-A	-	-	560	-	140	360	337,6	24,38
01-0377-F-1C-03-A	-	-	560	-	550	360	357,6	75,00
01-0377-F-1C-04-A	-	-	560	-	550	360	337,6	68,80
01-0377-G-1C-03-A	475	365	560	400	140	360	365,6	40,65
01-0377-G-1C-04-A	475	365	560	400	140	360	345,6	39,33

Таблица П.67 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

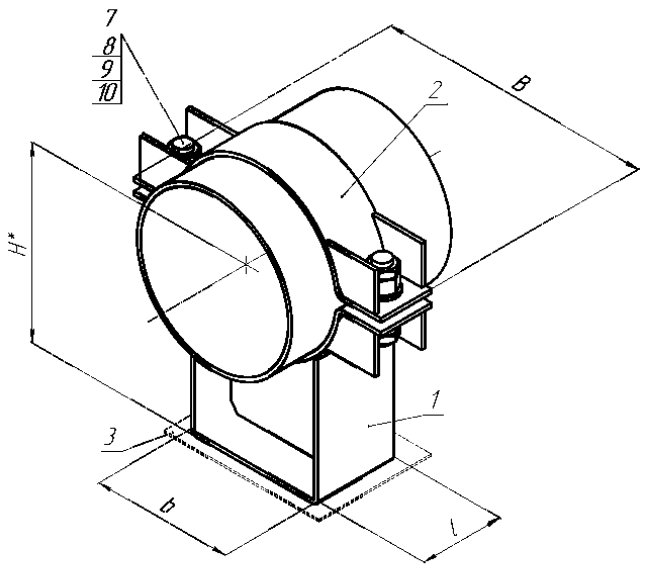
	01–0377–S–1C–03–A							**01–0377–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	75,1	–	–	–	–	–	–	67,6	–	–	–	–	–
150	–	73,6	–	–	–	–	–	–	66,2	–	–	–	–	–
250	–	71,0	–	–	–	–	–	–	63,0	–	–	–	–	–
300	–	67,0	–	–	–	–	–	–	58,1	–	–	–	–	–
	01–0377–F–1C–03–A							**01–0377–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	183,2	300,2	26,0	107,1	–	40,3	14,1	178,3	288,3	25,6	100,5	–	40,1	14,1
150	174,5	286,0	24,7	102,4	–	38,5	13,5	169,6	274,4	24,3	95,9	–	38,2	13,5
250	167,8	275,5	23,8	98,7	–	37,0	13,0	149,3	264,2	23,4	92,6	–	36,8	13,1
300	164,6	270,3	23,4	96,9	–	34,4	12,7	136,0	259,0	22,9	90,9	–	36,1	12,9
	01–0377–G–1C–03–A							**01–0377–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	82,1	–	45,5	–	–	7,4	–	70,5	–	39,2	–	–	7,4
150	–	80,6	–	43,4	–	–	7,1	–	68,9	–	37,4	–	–	7,1
250	–	78,8	–	41,8	–	–	6,8	–	65,2	–	36,2	–	–	6,8
300	–	74,1	–	41,0	–	–	6,4	–	58,2	–	35,5	–	–	6,4

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

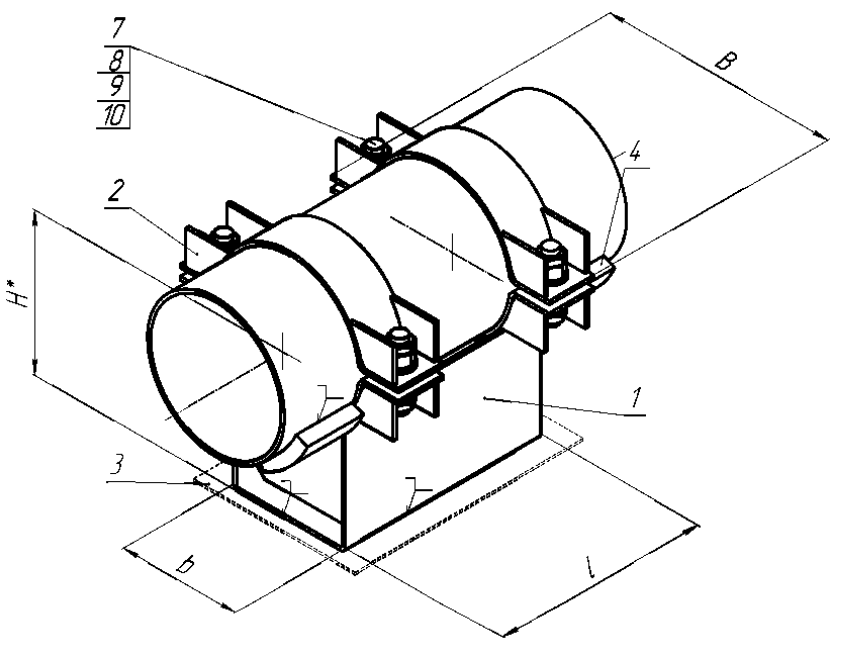
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377



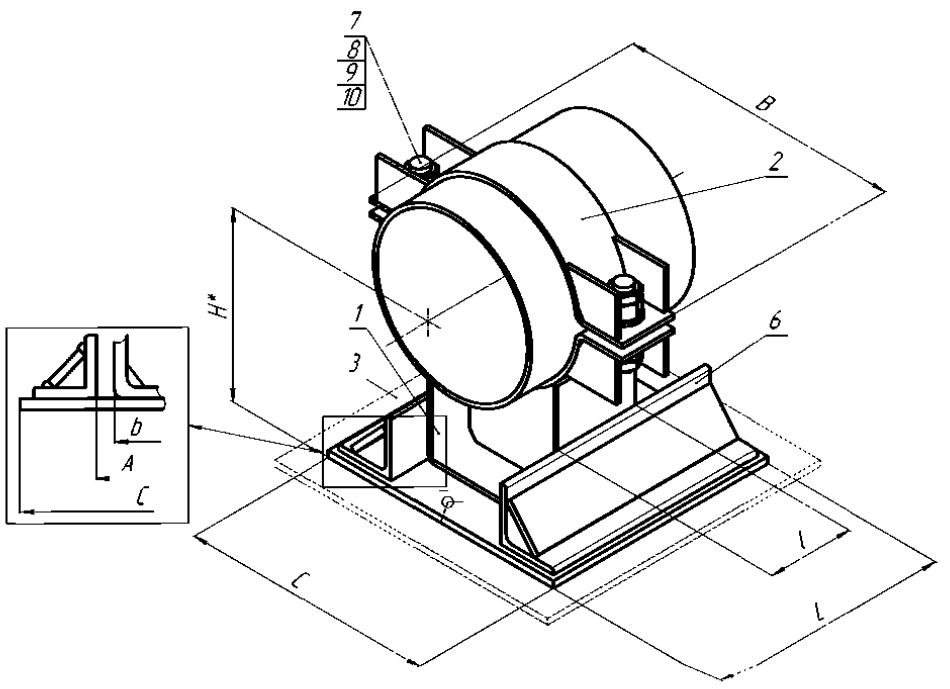
01-0377-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0377-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0377-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.38 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H377

Т а б л и ц а П.68 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

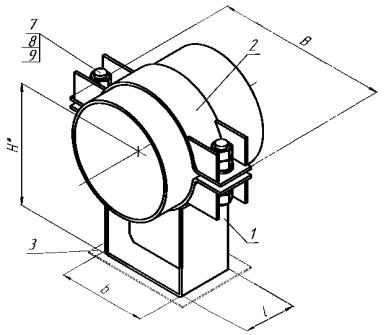
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0377-S-1C-01-B	-	-	560	-	140	360	337,6	24,38
01-0377-F-1C-01-B	-	-	560	-	550	360	337,6	68,80
01-0377-G-1C-01-B	475	365	560	400	140	360	345,6	39,33

Т а б л и ц а П.69 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

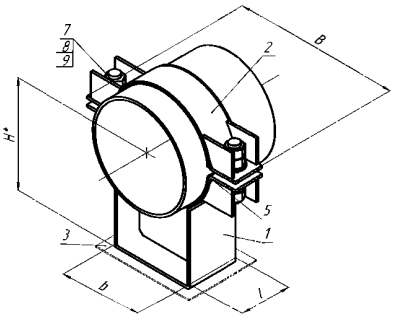
	01–0377–S–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	67,6	–	–	–	–	–
150	–	66,2	–	–	–	–	–
250	–	63,0	–	–	–	–	–
300	–	58,1	–	–	–	–	–
	01–0377–F–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	178,3	288,3	25,6	100,5	–	40,1	14,1
150	169,6	274,4	24,3	95,9	–	38,2	13,5
250	149,3	264,2	23,4	92,6	–	36,8	13,1
300	136,0	259,0	22,9	90,9	–	36,1	12,9
	01–0377–G–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	70,5	–	39,2	–	–	7,4
150	–	68,9	–	37,4	–	–	7,1
250	–	65,2	–	36,2	–	–	6,8
300	–	58,2	–	35,5	–	–	6,4

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

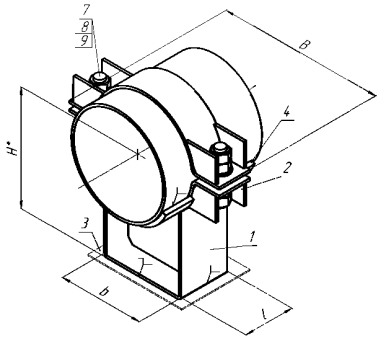
Опоры корпусные хомутовые D_H426



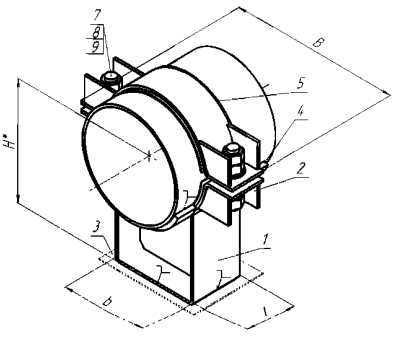
01-0426-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



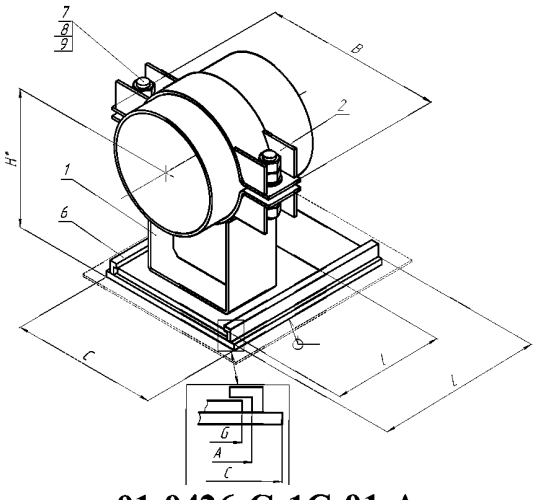
01-0426-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



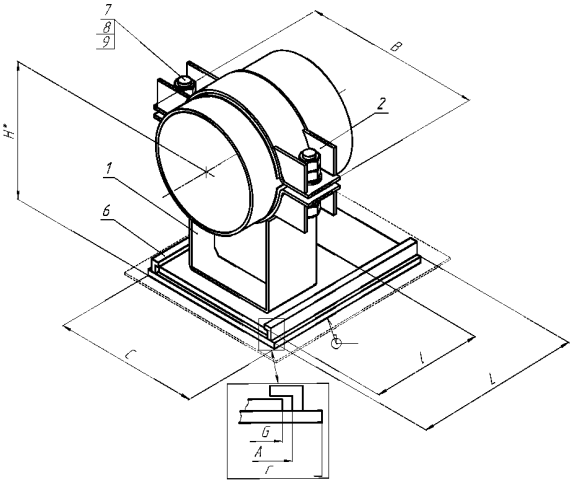
01-0426-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0426-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0426-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0426-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.39 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Опоры корпусные хомутовые D_H426

Таблица П.70 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0426-S-1C-01-A	-	-	679	-	120	360	425,5	33,30
01-0426-S-1C-02-A	-	-	679	-	120	360	426,5	33,30
01-0426-F-1C-01-A	-	-	679	-	120	360	425,5	35,18
01-0426-F-1C-02-A	-	-	679	-	120	360	426,5	35,18
01-0426-G-1C-01-A	460	410	679	280	130	400	447,5	48,20
01-0426-G-1C-02-A	460	410	679	280	130	400	448,5	48,20

Таблица П.71 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

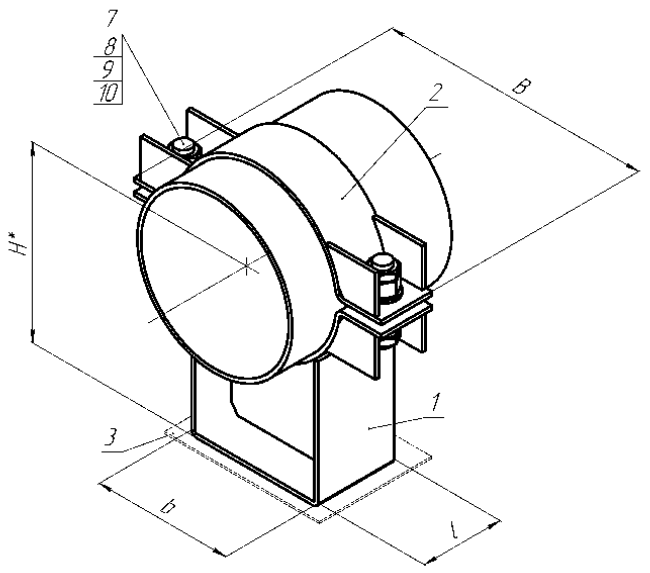
	01-0426-S-1C-01-A							**01-0426-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	59,4	–	–	–	–	–	–	59,4	–	–	–	–	–
150	–	56,1	–	–	–	–	–	–	56,1	–	–	–	–	–
250	–	52,7	–	–	–	–	–	–	52,7	–	–	–	–	–
300	–	46,3	–	–	–	–	–	–	46,3	–	–	–	–	–
	01-0426-F-1C-01-A							**01-0426-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	42,3	160,0	15,0	47,0	–	2,4	9,1	42,3	160,0	15,0	47,0	–	2,4	9,1
150	40,2	152,1	12,3	44,8	–	2,1	8,7	40,2	152,1	12,3	44,8	–	2,1	8,7
250	38,7	146,3	11,4	43,2	–	2,0	8,4	38,7	146,3	11,4	43,2	–	2,0	8,4
300	37,9	143,4	9,6	42,4	–	1,8	8,3	37,9	143,4	9,6	42,4	–	1,8	8,3
	01-0426-G-1C-01-A							**01-0426-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	36,3	46,9	–	18,5	–	2,1	7,7	36,3	46,9	–	18,5	–	2,1	7,7
150	34,6	44,6	–	17,6	–	2,0	7,3	34,6	44,6	–	17,6	–	2,0	7,3
250	33,4	42,9	–	17,0	–	2,0	7,0	33,4	42,9	–	17,0	–	2,0	7,0
300	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9

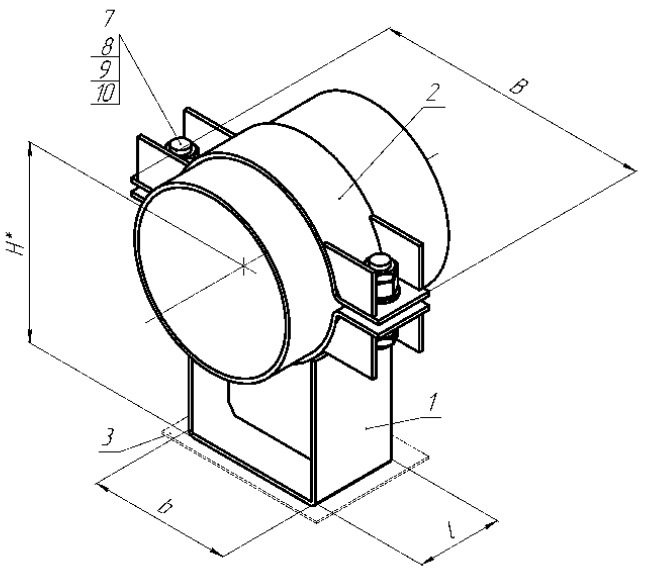
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426



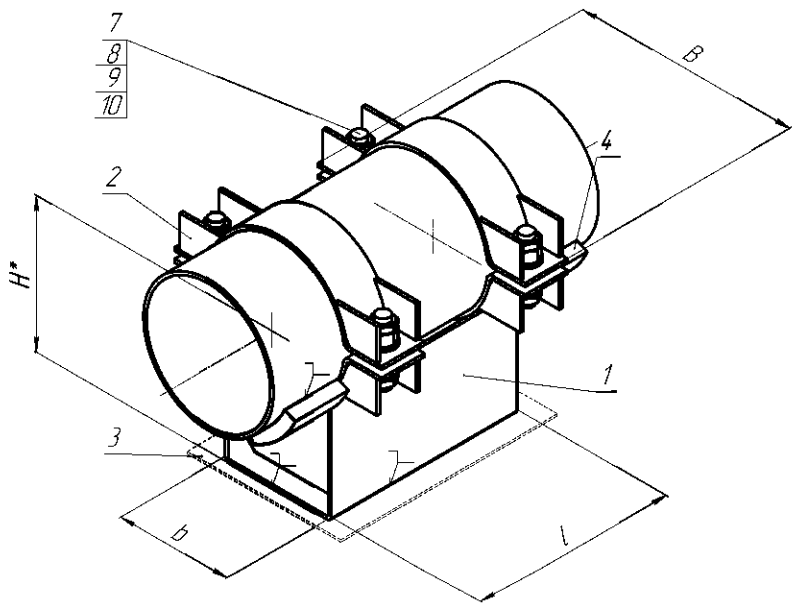


Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426

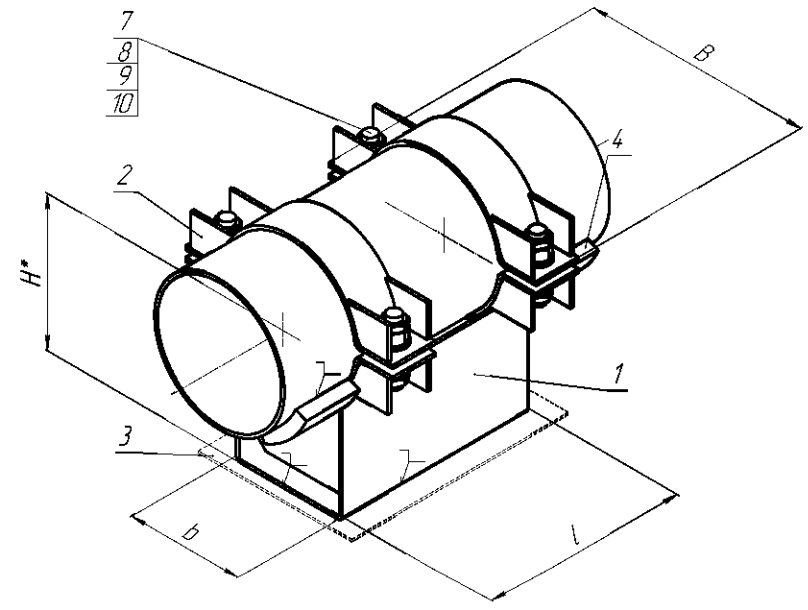
01-0426-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



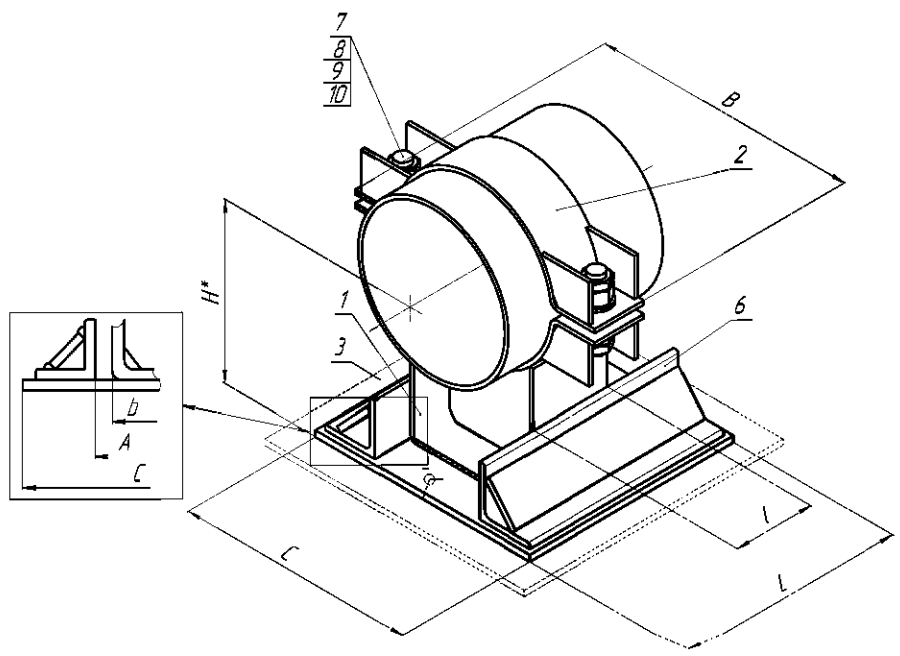
01-0426-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



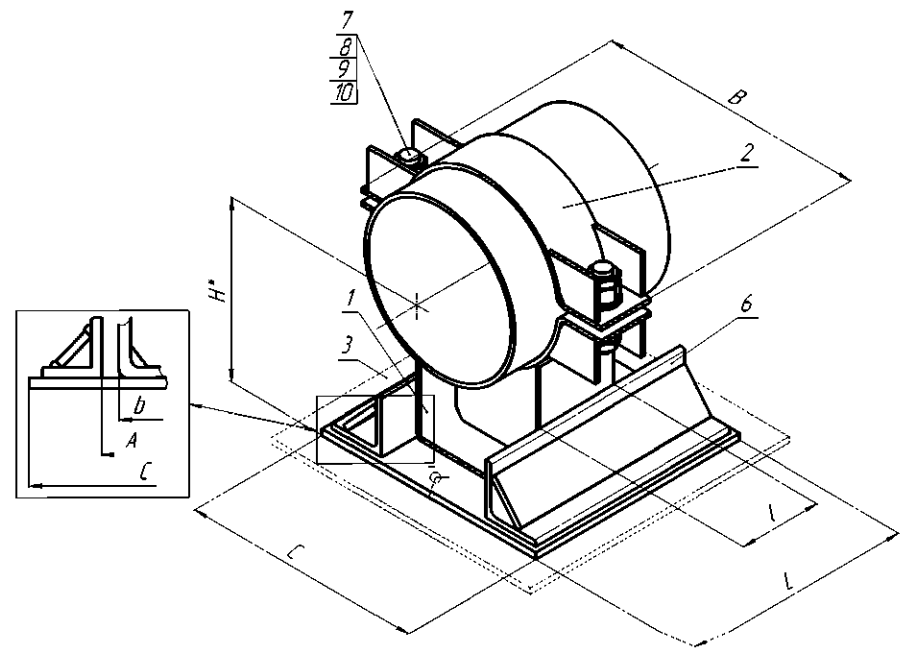
01-0426-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0426-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0426-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

01-0426-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.40 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426

Таблица П.72 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0426-S-1C-03-A	-	-	610	-	140	360	400,5	29,60
01-0426-S-1C-04-A	-	-	610	-	140	360	380,5	27,60
01-0426-F-1C-03-A	-	-	610	-	600	360	400,5	88,00
01-0426-F-1C-04-A	-	-	610	-	600	360	380,5	79,70
01-0426-G-1C-03-A	475	365	610	400	140	360	408,5	40,55
01-0426-G-1C-04-A	475	365	610	400	140	360	388,5	42,53

Таблица П.73 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

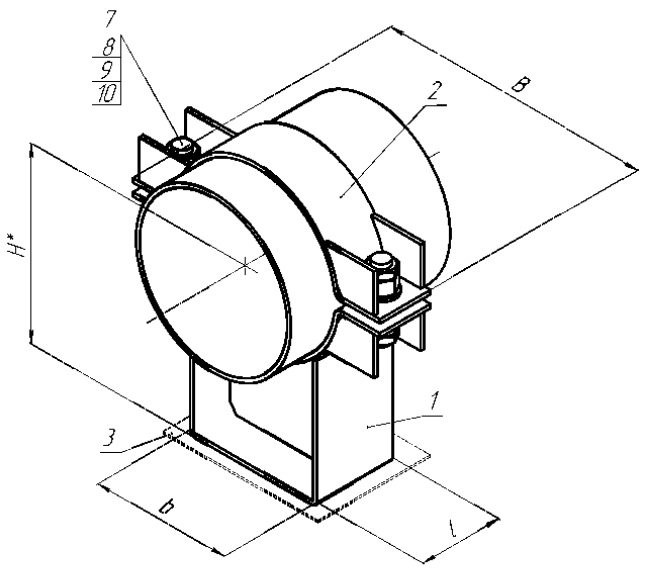
	01–0426–S–1C–03–A							**01–0426–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	88,7	–	–	–	–	–	–	84,4	–	–	–	–	–
150	–	84,7	–	–	–	–	–	–	80,6	–	–	–	–	–
250	–	81,7	–	–	–	–	–	–	75,7	–	–	–	–	–
300	–	80,2	–	–	–	–	–	–	71,8	–	–	–	–	–
	01–0426–F–1C–03–A							**01–0426–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	174,9	345,0	79,7	118,3	–	44,1	32,8	177,4	331,3	74,2	115,4	–	42,9	32,4
150	170,3	328,5	76,1	112,9	–	42,0	31,3	169,1	315,7	70,6	110,2	–	41,2	30,9
250	167,9	316,4	73,3	108,9	–	40,4	30,2	162,6	304,0	68,2	106,1	–	39,3	29,8
300	162,4	310,4	72,0	106,9	–	38,1	29,6	138,6	298,1	66,7	104,3	–	38,6	29,2
	01–0426–G–1C–03–A							**01–0426–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	108,1	–	51,8	–	–	12,5	–	85,6	–	47,6	–	–	9,8
150	–	105,5	–	49,4	–	–	11,9	–	83,8	–	45,4	–	–	9,4
250	–	101,5	–	47,7	–	–	11,5	–	79,3	–	42,6	–	–	9,1
300	–	101,5	–	46,8	–	–	11,3	–	72,7	–	40,2	–	–	8,8

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426

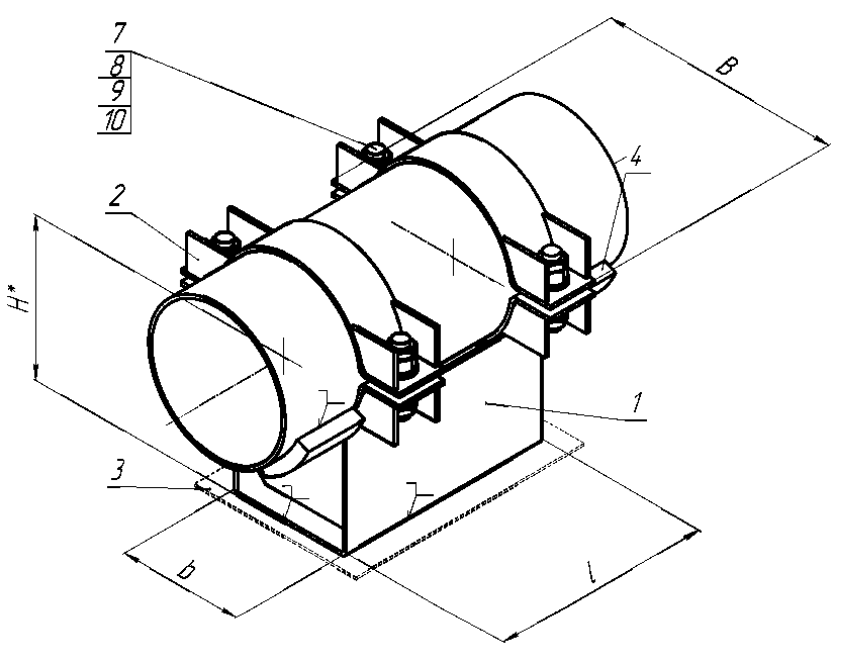
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426



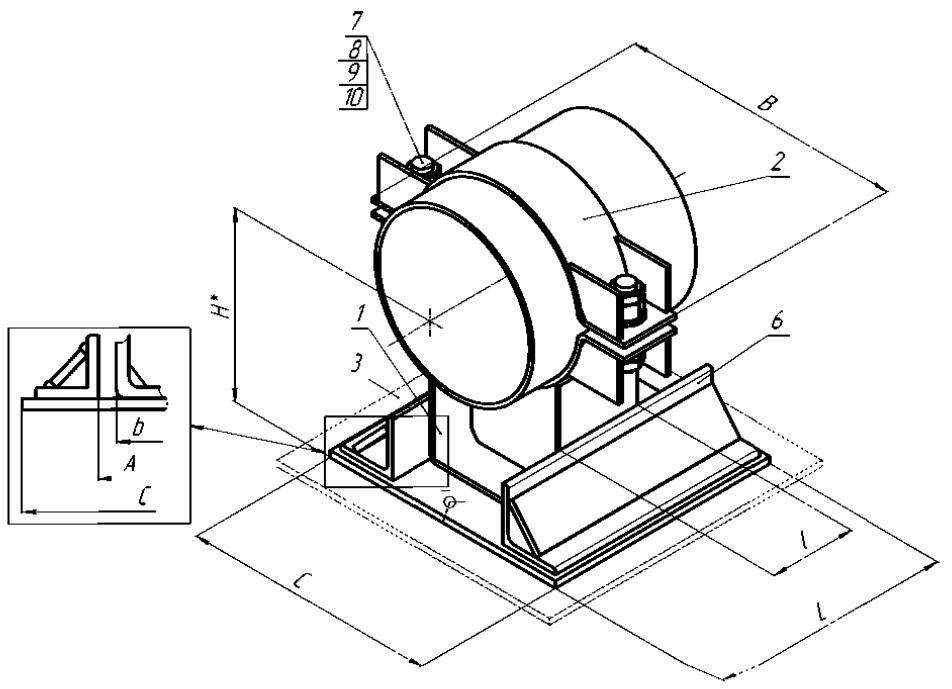
01-0426-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0426-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0426-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.41 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H426

Таблица П.74 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0426-S-1C-01-B	-	-	610	-	140	360	380,5	27,60
01-0426-F-1C-01-B	-	-	610	-	600	360	380,5	79,70
01-0426-G-1C-01-B	475	365	610	400	140	360	388,5	42,53

Таблица П.75 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

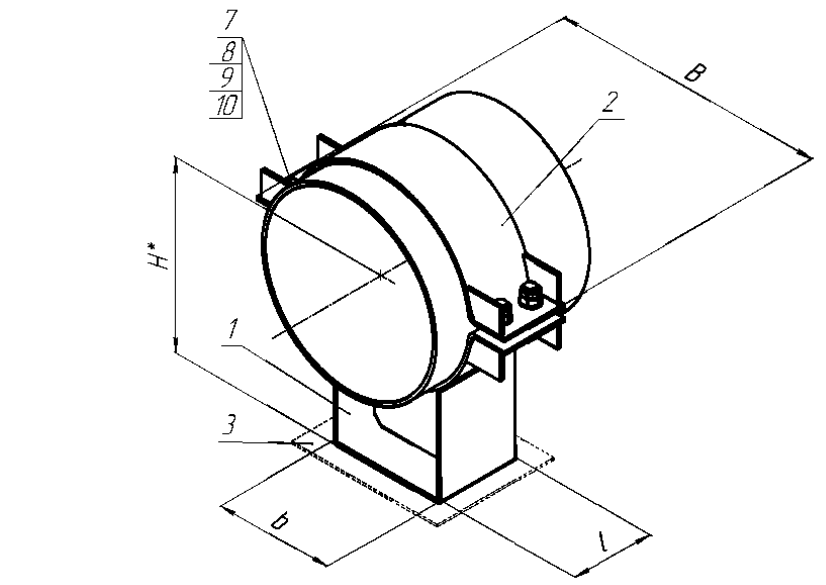
	01–0426–S–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	84,4	–	–	–	–	–
150	–	80,6	–	–	–	–	–
250	–	75,7	–	–	–	–	–
300	–	71,8	–	–	–	–	–
	01–0426–F–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	177,4	331,3	74,2	115,4	–	42,9	32,4
150	169,1	315,7	70,6	110,2	–	41,2	30,9
250	162,6	304,0	68,2	106,1	–	39,3	29,8
300	138,6	298,1	66,7	104,3	–	38,6	29,2
	01–0426–G–1C–01–B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	85,6	–	47,6	–	–	9,8
150	–	83,8	–	45,4	–	–	9,4
250	–	79,3	–	42,6	–	–	9,1
300	–	72,7	–	40,2	–	–	8,8

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H465

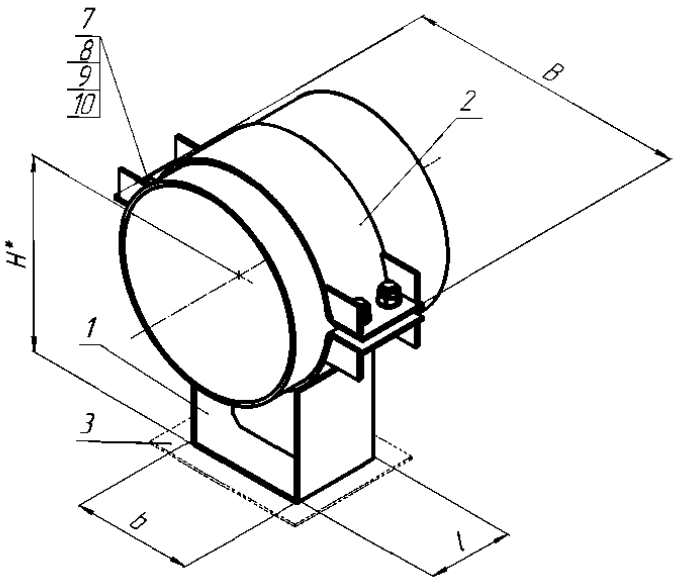
01-0465-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



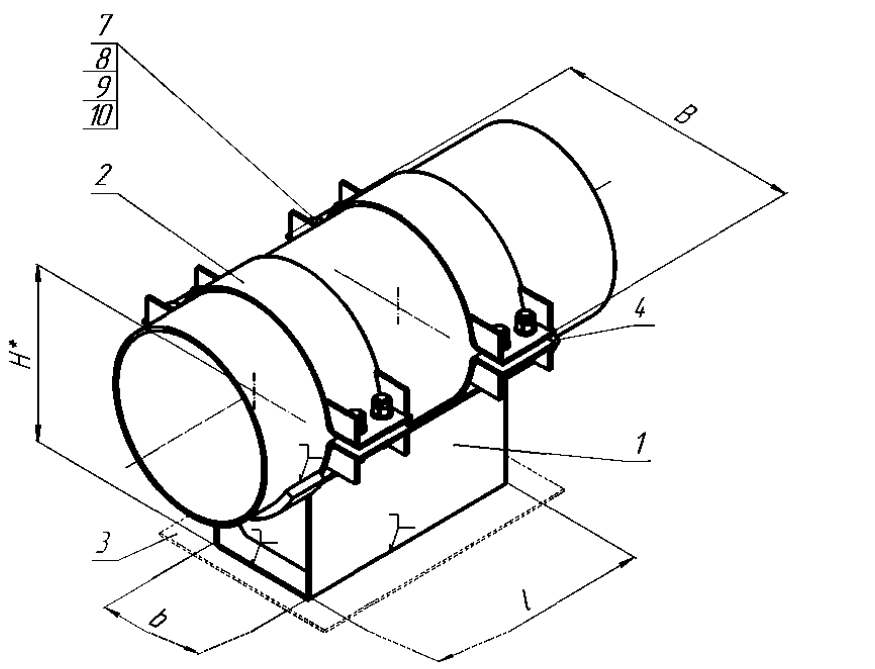
01-0465-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



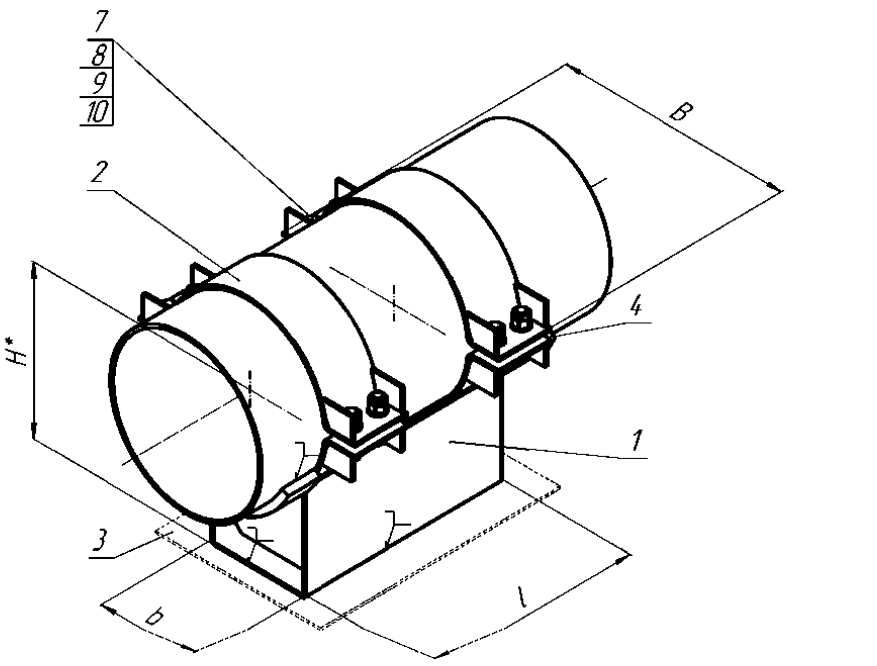
01-0465-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



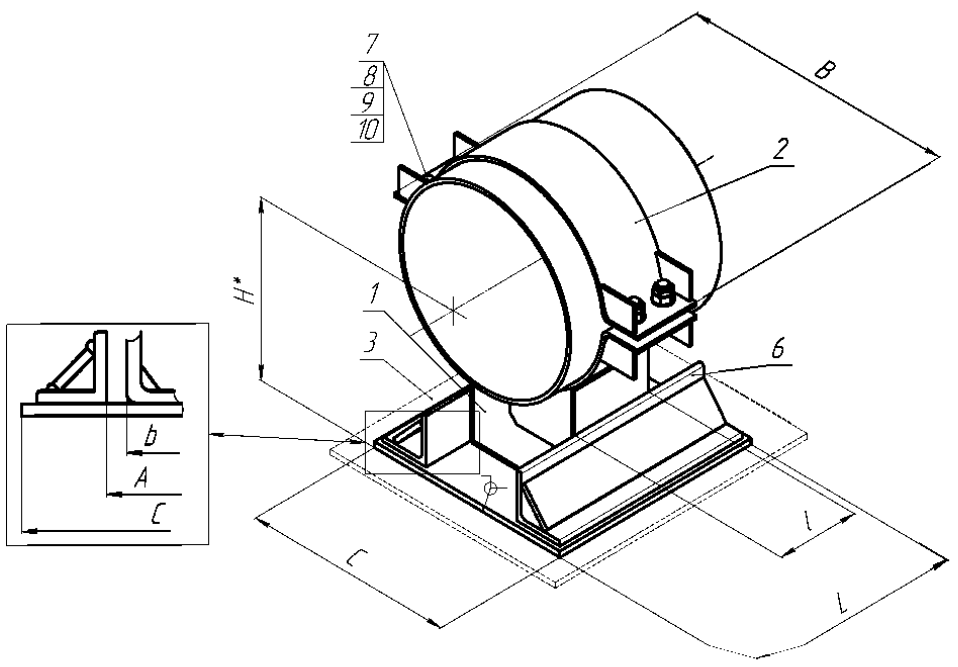
01-0465-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



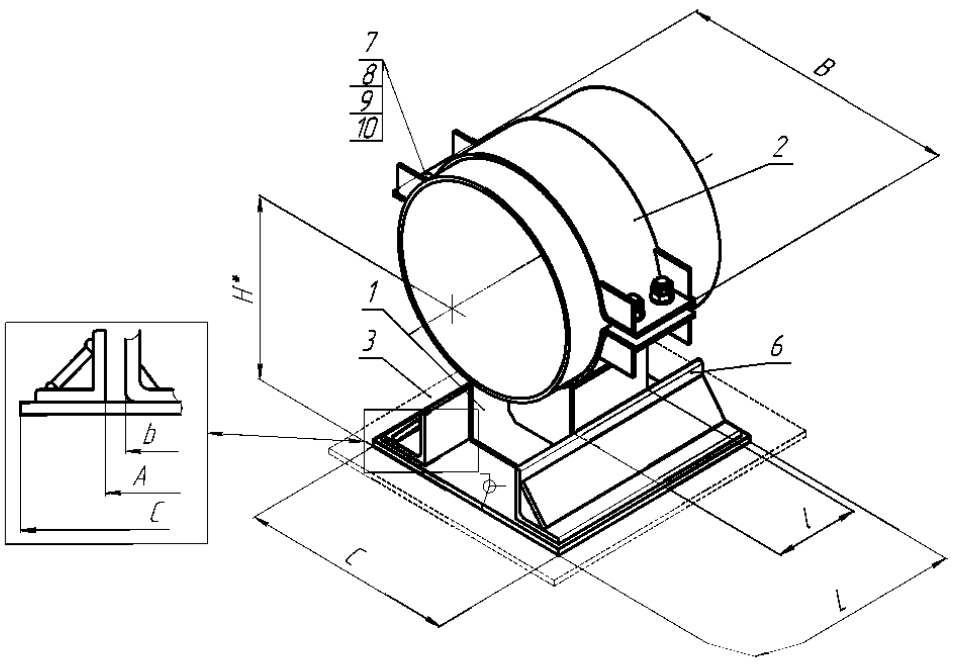
01-0465-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0465-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.42 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H465

Т а б л и ц а П.76 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

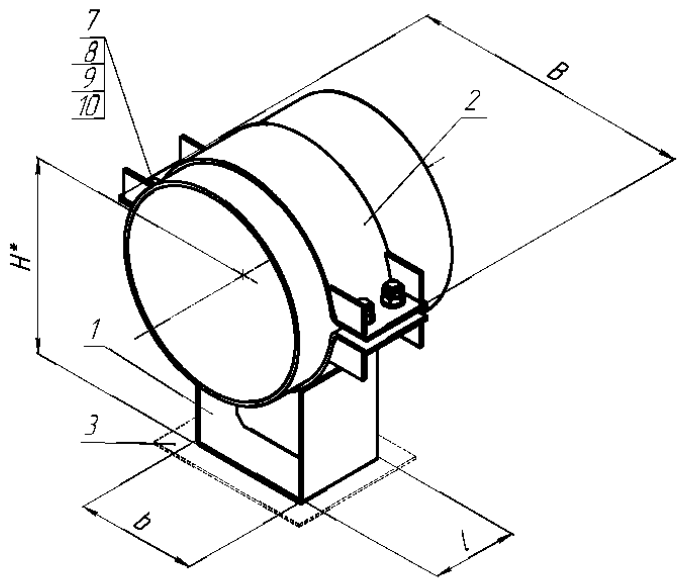
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0465-S-1C-03-A	-	-	660	-	200	360	429,6	38,60
01-0465-S-1C-04-A	-	-	660	-	200	360	409,6	36,64
01-0465-F-1C-03-A	-	-	660	-	600	360	429,6	100,20
01-0465-F-1C-04-A	-	-	660	-	600	360	411,5	92,90
01-0465-G-1C-03-A	475	365	660	400	200	360	437,6	53,56
01-0465-G-1C-04-A	475	365	660	400	200	360	417,6	51,59

Т а б л и ц а П.77 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

	01–0465–S–1C–03–A							**01–0465–S–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	111,0	–	–	–	–	–	–	113,2	–	–	–	–	–
150	–	106,0	–	–	–	–	–	–	108,1	–	–	–	–	–
250	–	102,2	–	–	–	–	–	–	104,2	–	–	–	–	–
300	–	99,9	–	–	–	–	–	–	101,8	–	–	–	–	–
	01–0465–F–1C–03–A							**01–0465–F–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	235,3	406,3	101,9	105,7	–	61,5	34,1	237,9	408,4	103,2	111,8	–	62.9	35,7
150	229,5	391,9	97,3	100,9	–	59,8	33,1	228,6	387,1	98,4	106,6	–	58.5	34,1
250	209,2	377,1	93,9	97,3	–	57,6	31,9	224,9	377,8	94,9	102,9	–	54.5	32,8
300	192,2	369,8	92,1	95,5	–	52,7	31,4	196,3	370,2	93,1	101,1	–	51,1	32,3
	01–0465–G–1C–03–A							**01–0465–G–1C–04–A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	167,1	–	48,9	–	–	20,2	–	148,4	–	49,8	–	–	20,2
150	–	163,9	–	46,7	–	–	19,3	–	143,5	–	47,5	–	–	19,3
250	–	159,7	–	45,0	–	–	18,6	–	136,9	–	45,9	–	–	18,6
300	–	151,2	–	44,2	–	–	18,2	–	131,3	–	45,0	–	–	18,3

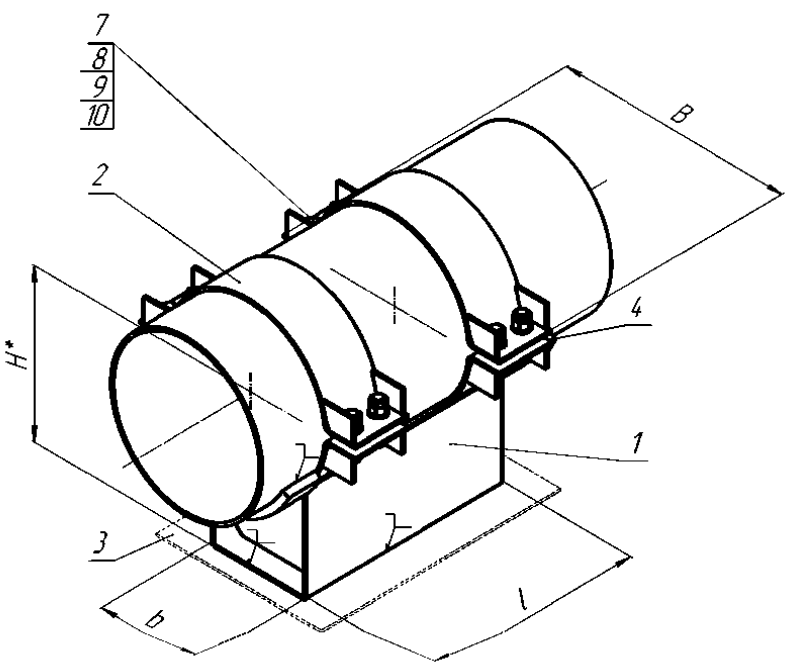
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H465



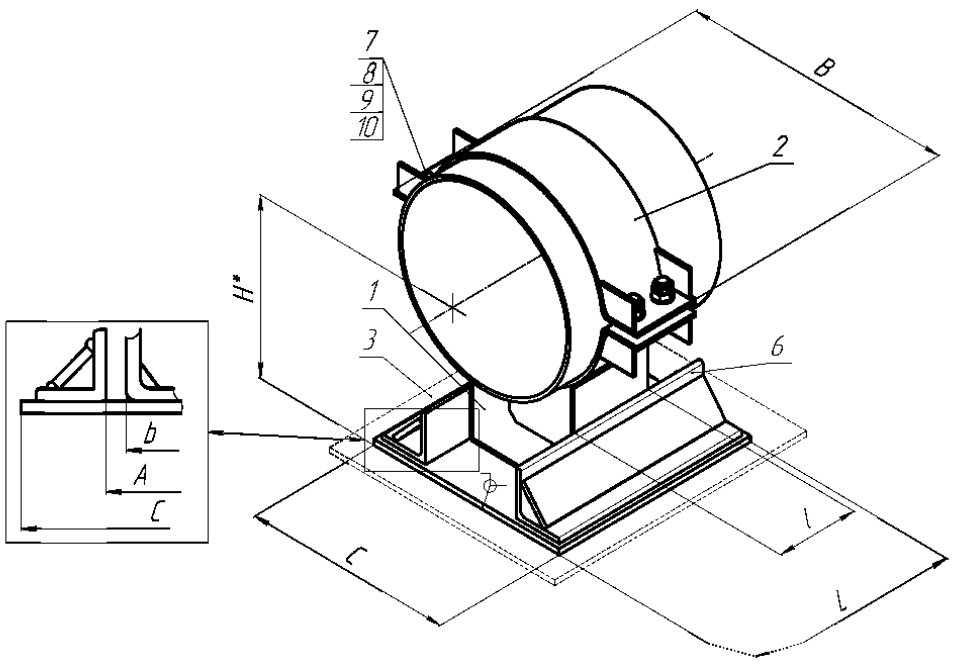
01-0465-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0465-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0465-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.43 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H465

Т а б л и ц а П.78 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0465-S-1C-01-B	-	-	660	-	200	360	409,6	36,64
01-0465-F-1C-01-B	-	-	660	-	600	360	411,5	92,90
01-0465-G-1C-01-B	475	365	660	400	200	360	417,6	51,59

Т а б л и ц а П.79 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465 мм

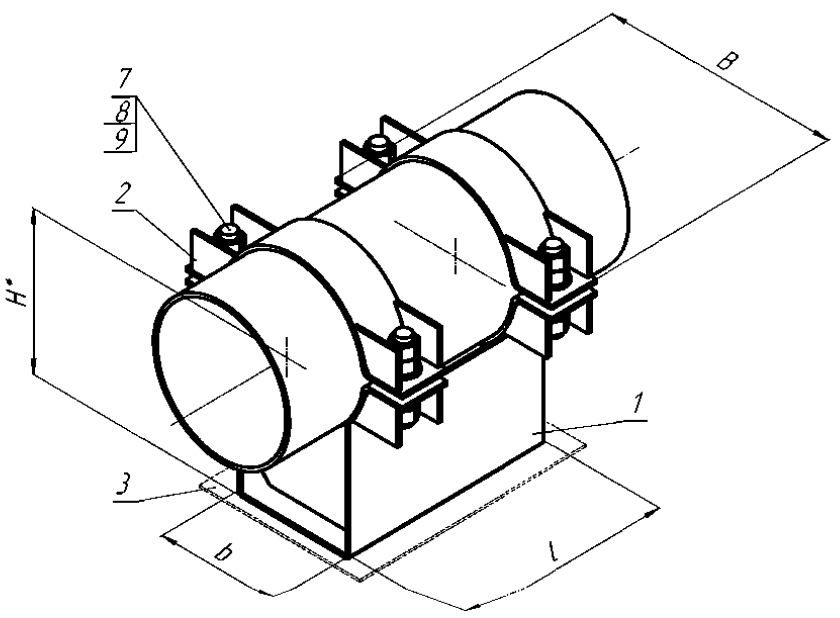
	01-0465-S-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	113,2	–	–	–	–	–
150	–	108,1	–	–	–	–	–
250	–	104,2	–	–	–	–	–
300	–	101,8	–	–	–	–	–
	01-0465-F-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	237,9	408,4	103,2	111,8	–	62.9	35,7
150	228,6	387,1	98,4	106,6	–	58.5	34,1
250	224,9	377,8	94,9	102,9	–	54.5	32,8
300	196,3	370,2	93,1	101,1	–	51,1	32,3
	01-0465-G-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	148,4	–	49,8	–	–	20,2
150	–	143,5	–	47,5	–	–	19,3
250	–	136,9	–	45,9	–	–	18,6
300	–	131,3	–	45,0	–	–	18,3

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530

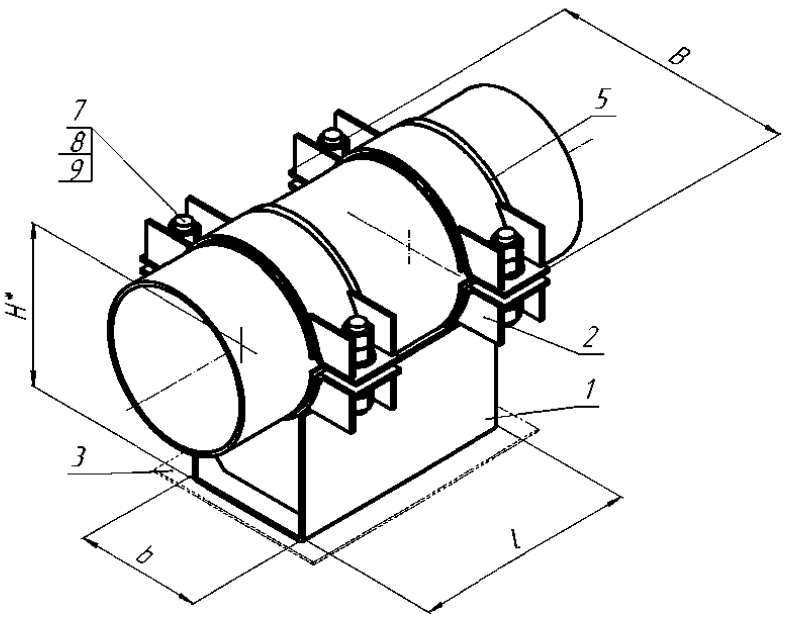
01-0530-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



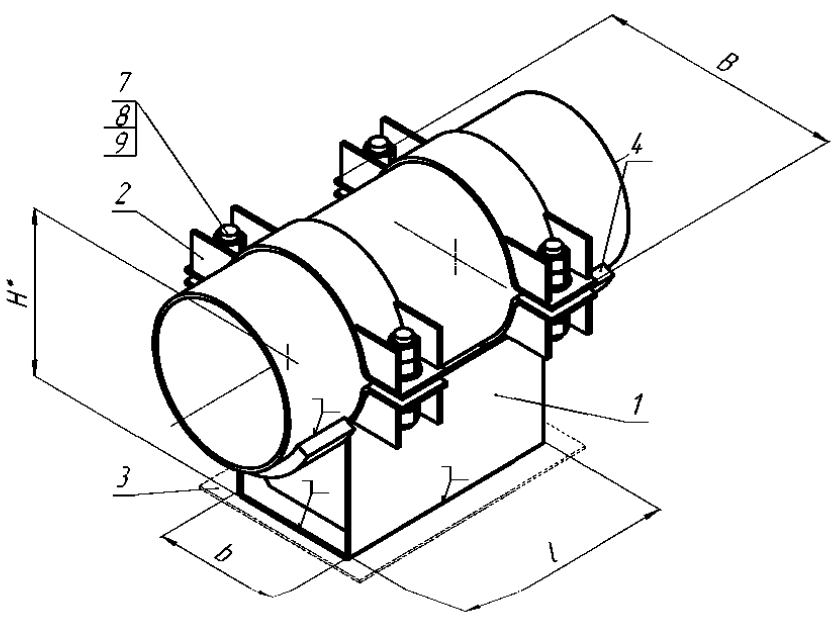
01-0530-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



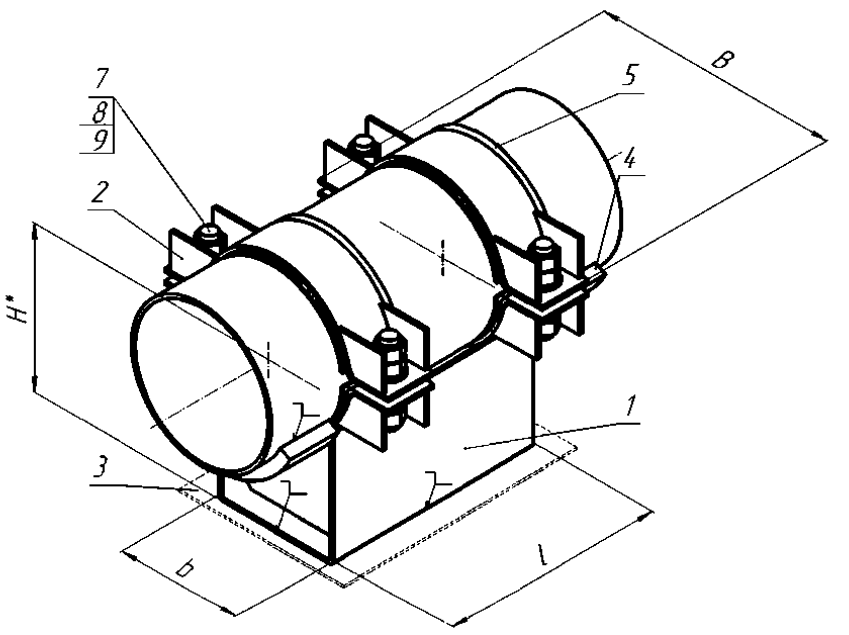
01-0530-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



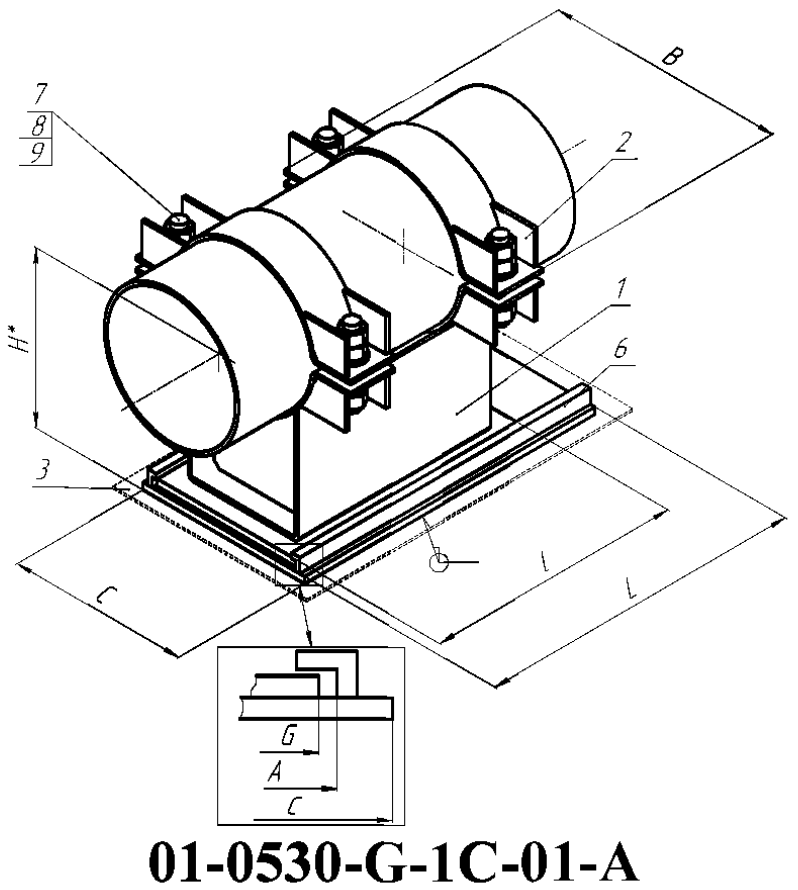
01-0530-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



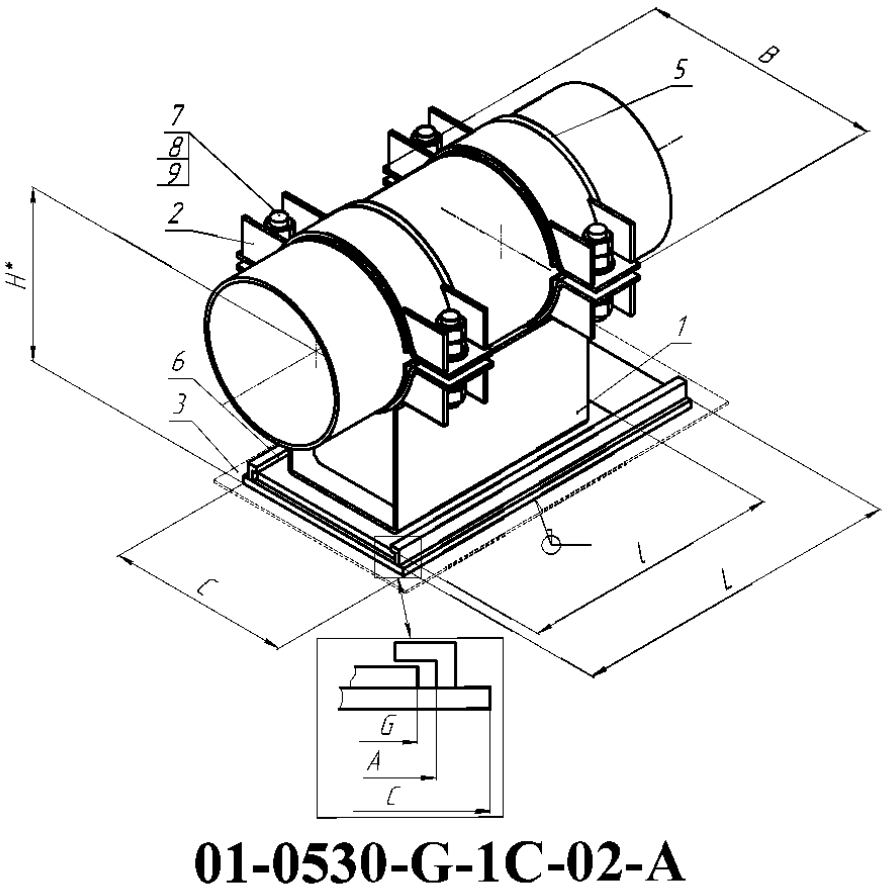
01-0530-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0530-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0530-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

01-0530-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.44 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530

Т а б л и ц а П.80 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

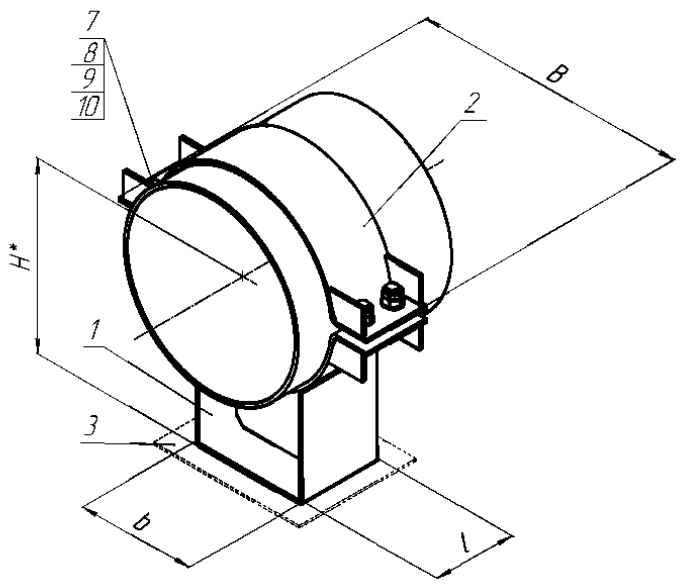
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0530-S-1C-01-A	-	-	787	-	500	480	456,8	90,00
01-0530-S-1C-02-A	-	-	787	-	500	480	457,8	90,00
01-0530-F-1C-01-A	-	-	787	-	500	480	456,8	91,88
01-0530-F-1C-02-A	-	-	787	-	500	480	457,8	91,88
01-0530-G-1C-01-A	590	530	787	650	510	520	478,8	132,50
01-0530-G-1C-02-A	590	530	787	650	510	520	479,8	132,50

Т а б л и ц а П.81 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

	01-0530-S-1C-01-A							**01-0530-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	169,0	–	–	–	–	–	–	169,0	–	–	–	–	–
150	–	161,5	–	–	–	–	–	–	161,5	–	–	–	–	–
250	–	156,1	–	–	–	–	–	–	156,1	–	–	–	–	–
300	–	153,4	–	–	–	–	–	–	153,4	–	–	–	–	–
	01-0530-F-1C-01-A							**01-0530-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,3	383,4	55,6	114,8	–	21,5	25,5	107,3	383,4	55,6	114,8	–	21,5	25,5
150	102,3	365,0	53,4	109,5	–	20,5	24,4	102,3	365,0	53,4	109,5	–	20,5	24,4
250	98,7	351,4	51,9	105,6	–	19,8	23,5	98,7	351,4	51,9	105,6	–	19,8	23,5
300	96,9	344,5	49,6	103,7	–	19,4	21,8	96,9	344,5	49,6	103,7	–	19,4	21,8
	01-0530-G-1C-01-A							**01-0530-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	38,1	207,1	–	28,0	–	8,7	23,0	38,1	207,1	–	28,0	–	8,7	23,0
150	36,4	197,4	–	26,7	–	8,3	21,9	36,4	197,4	–	26,7	–	8,3	21,9
250	35,1	190,2	–	25,8	–	8,0	21,2	35,1	190,2	–	25,8	–	8,0	21,2
300	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9

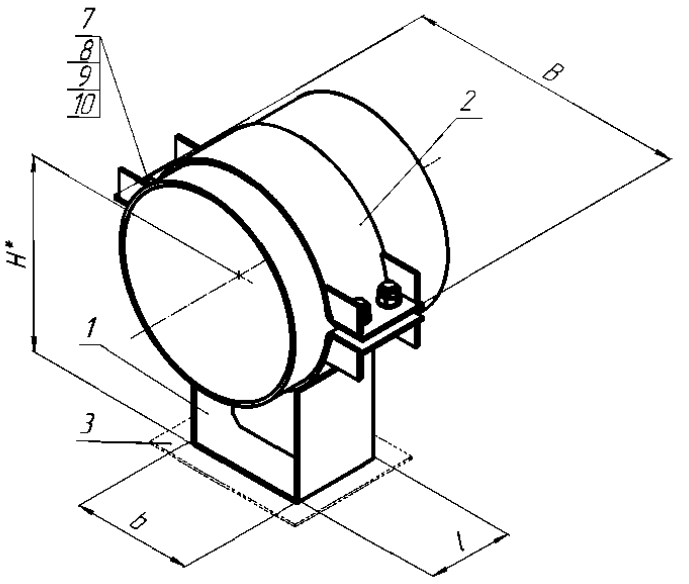
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530



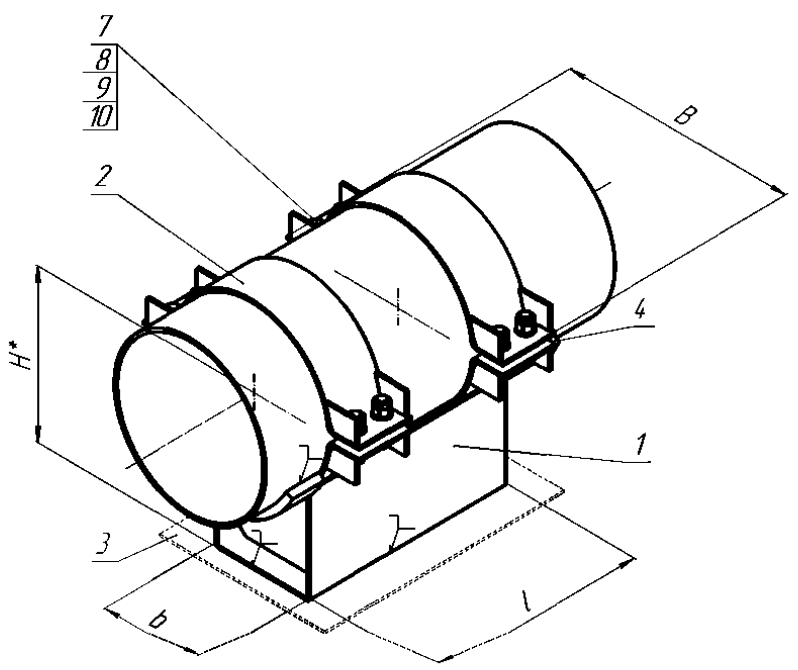
01-0530-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



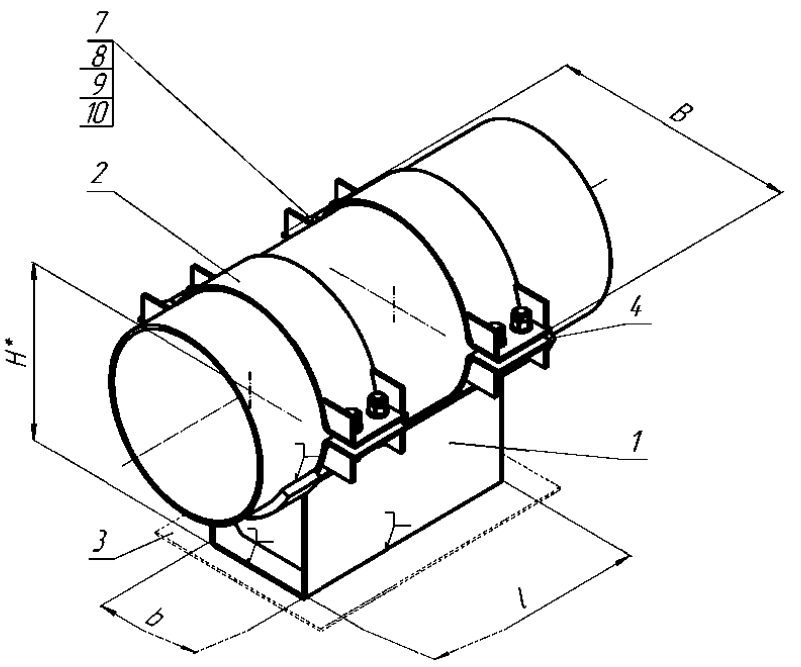
01-0530-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



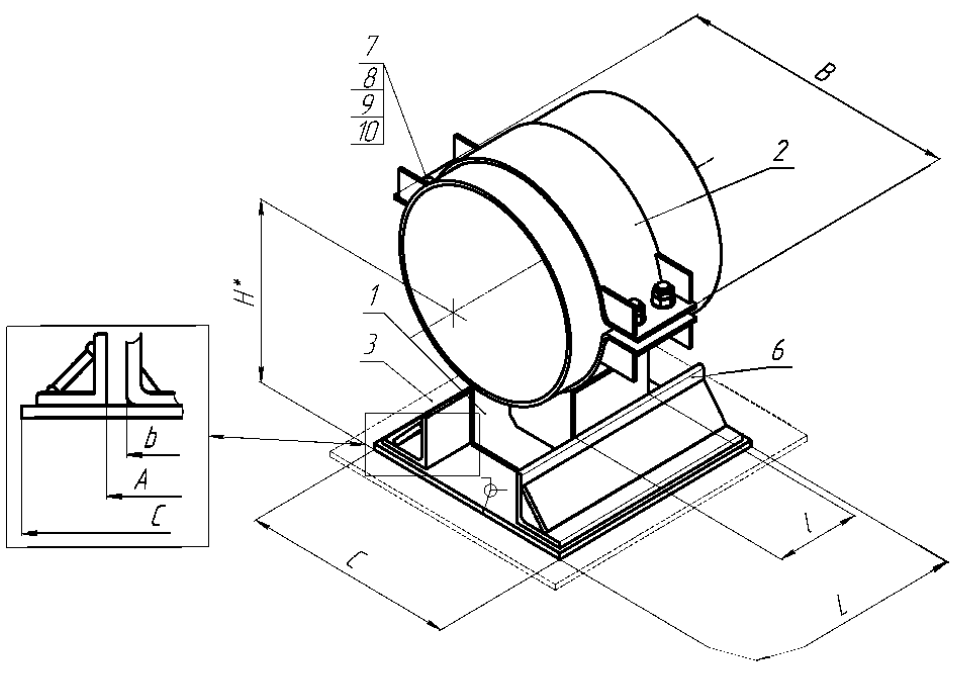
01-0530-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



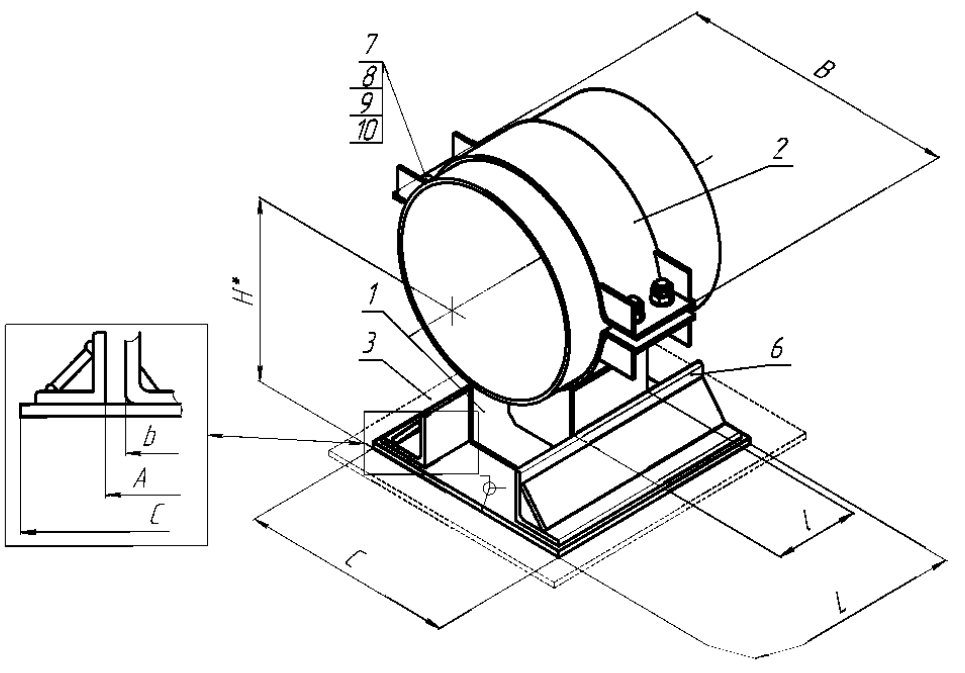
01-0530-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0530-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0530-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.45 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530

Т а б л и ц а П.82 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

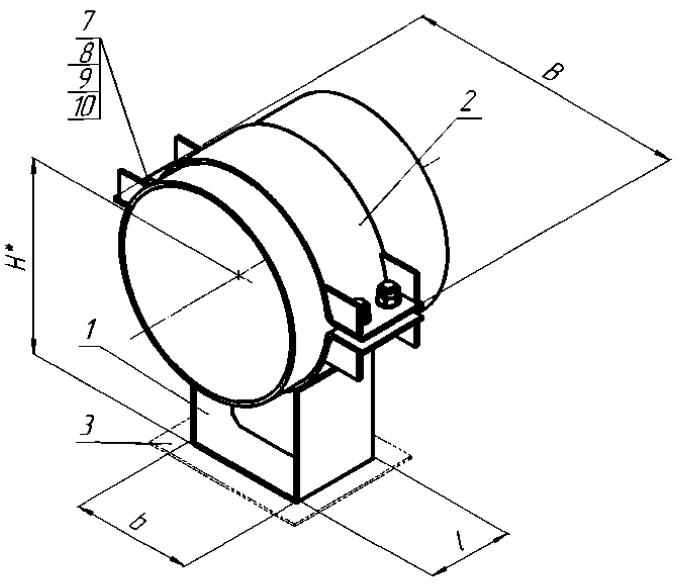
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0530-S-1C-03-A	-	-	740	-	200	480	426,5	44,80
01-0530-S-1C-04-A	-	-	740	-	200	480	406,5	42,60
01-0530-F-1C-03-A	-	-	740	-	500	480	426,5	125,40
01-0530-F-1C-04-A	-	-	740	-	500	480	406,5	123,20
01-0530-G-1C-03-A	595	485	740	500	200	480	436,5	71,86
01-0530-G-1C-04-A	595	485	740	500	200	480	416,5	76,66

Т а б л и ц а П.83 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

	01-0530-S-1C-03-A							**01-0530-S-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	141,5	–	–	–	–	–	–	123,5	–	–	–	–	–
150	–	133,0	–	–	–	–	–	–	119,8	–	–	–	–	–
250	–	124,1	–	–	–	–	–	–	116,9	–	–	–	–	–
300	–	114,3	–	–	–	–	–	–	110,9	–	–	–	–	–
	01-0530-F-1C-03-A							**01-0530-F-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	310,7	436,3	95,5	154,5	–	51.6	38,5	263,9	435,3	95,6	151,6	–	35,7	38,2
150	296,2	414,7	91,1	147,3	–	49.2	36,8	258,2	413,7	91,9	144,7	–	33,2	36,5
250	285,7	398,9	87,9	142,2	–	47.4	35,3	252,0	397,6	85,1	139,6	–	32,4	35,2
300	258,7	392,6	80,7	139,6	–	42,4	34,8	180,5	389,2	73,8	137,1	–	29,1	34,5
	01-0530-G-1C-03-A							**01-0530-G-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	145,0	–	68,9	–	–	20,1	–	138,5	–	72,4	–	–	20,1
150	–	142,7	–	65,8	–	–	19,1	–	131,5	–	69,1	–	–	19,1
250	–	136,4	–	63,5	–	–	18,5	–	125,6	–	66,6	–	–	18,5
300	–	136,4	–	62,3	–	–	18,1	–	117,0	–	65,4	–	–	18,1

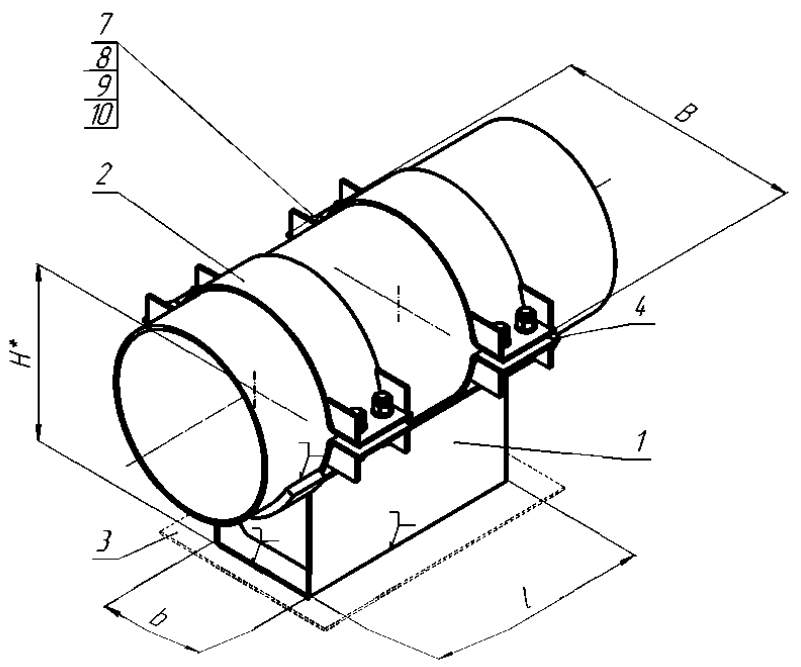
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530



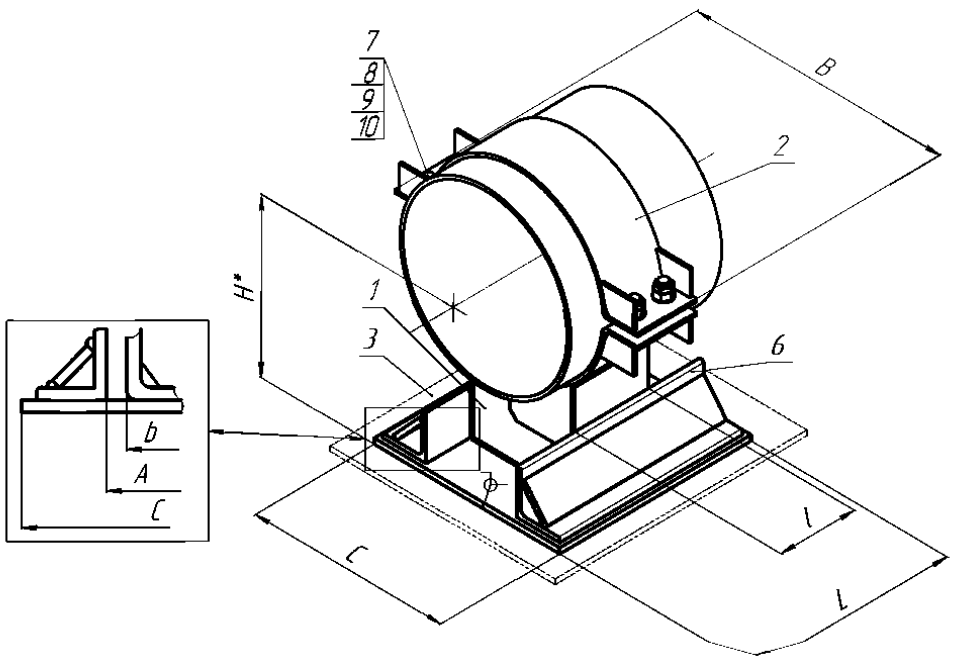
01-0530-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0530-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0530-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.46 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H530

Т а б л и ц а П.84 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0530-S-1C-01-B	-	-	740	-	200	480	406,5	42,60
01-0530-F-1C-01-B	-	-	740	-	500	480	406,5	123,20
01-0530-G-1C-01-B	595	485	740	500	200	480	416,5	76,66

Т а б л и ц а П.85 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

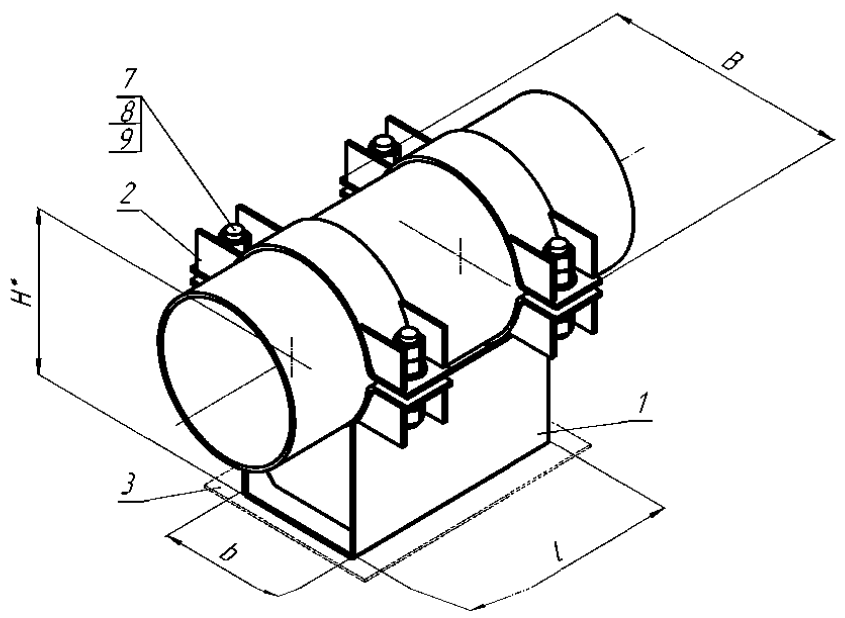
	01-0530-S-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	123,5	–	–	–	–	–
150	–	119,8	–	–	–	–	–
250	–	116,9	–	–	–	–	–
300	–	110,9	–	–	–	–	–
	01-0530-F-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	263,9	435,3	95,6	151,6	–	35,7	38,2
150	258,2	413,7	91,9	144,7	–	33,2	36,5
250	252,0	397,6	85,1	139,6	–	32,4	35,2
300	180,5	389,2	73,8	137,1	–	29,1	34,5
	01-0530-G-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	138,5	–	72,4	–	–	20,1
150	–	131,5	–	69,1	–	–	19,1
250	–	125,6	–	66,6	–	–	18,5
300	–	117,0	–	65,4	–	–	18,1

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630

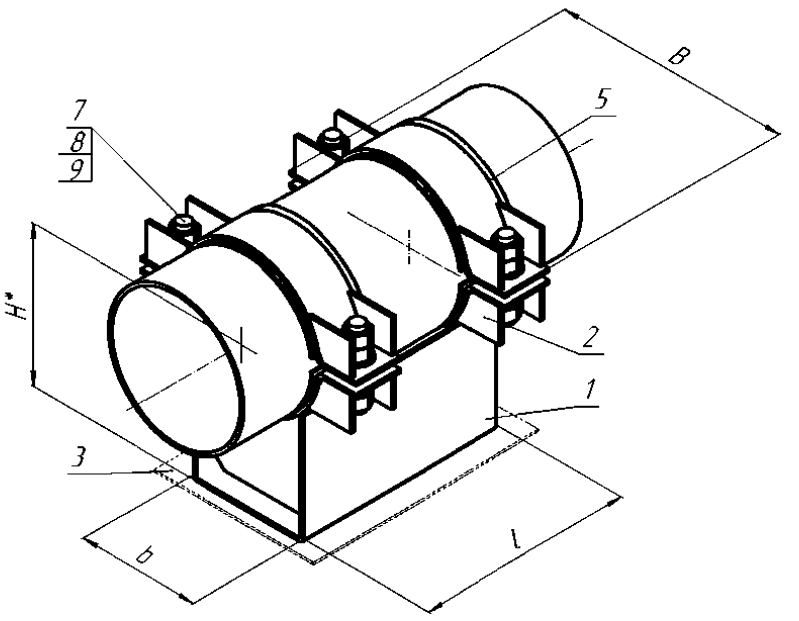
01-0630-S-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



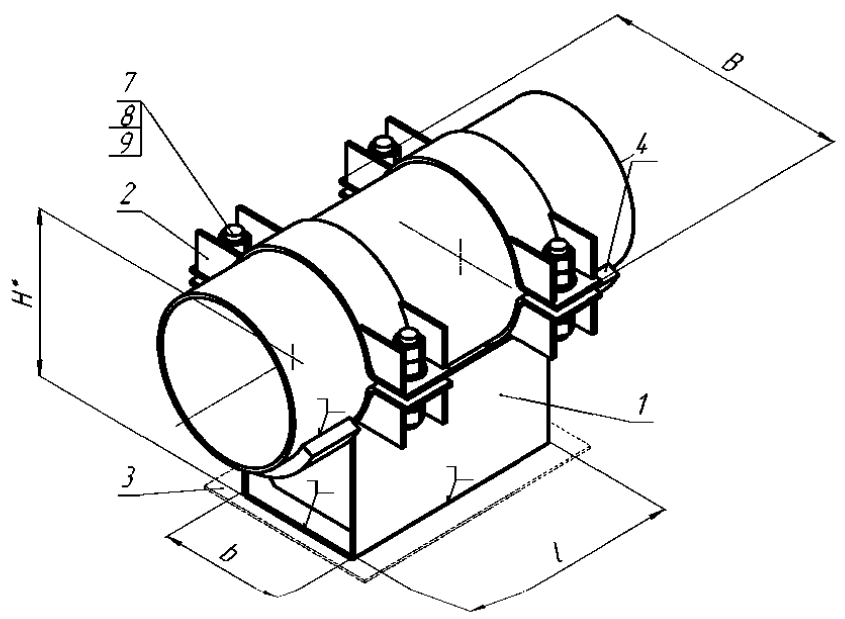
01-0630-S-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



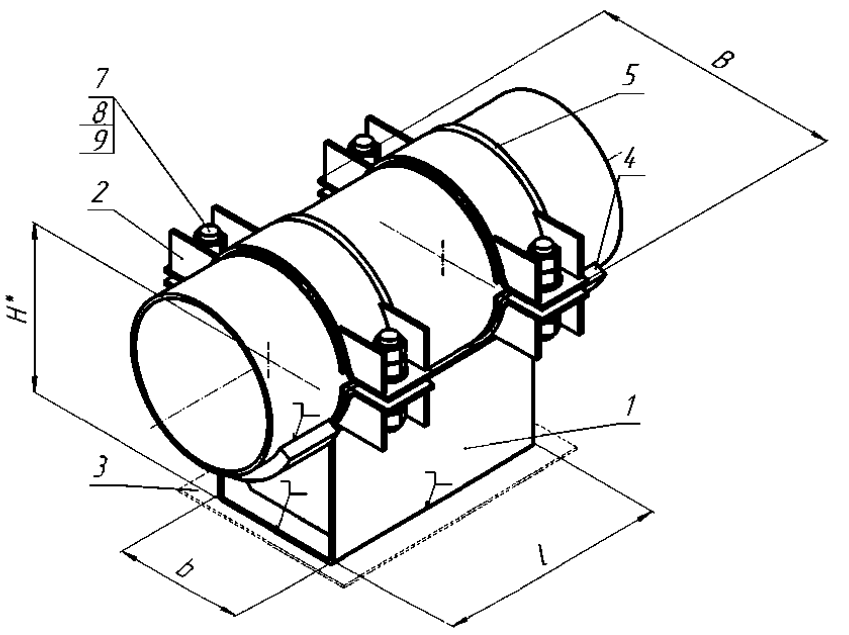
01-0630-S-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



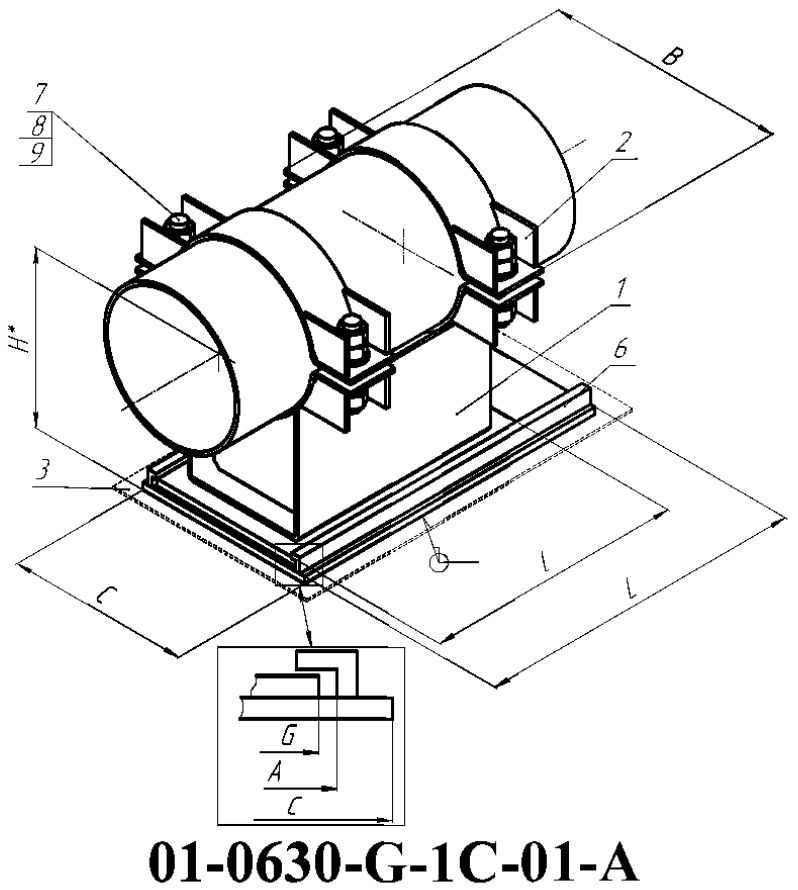
01-0630-S-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



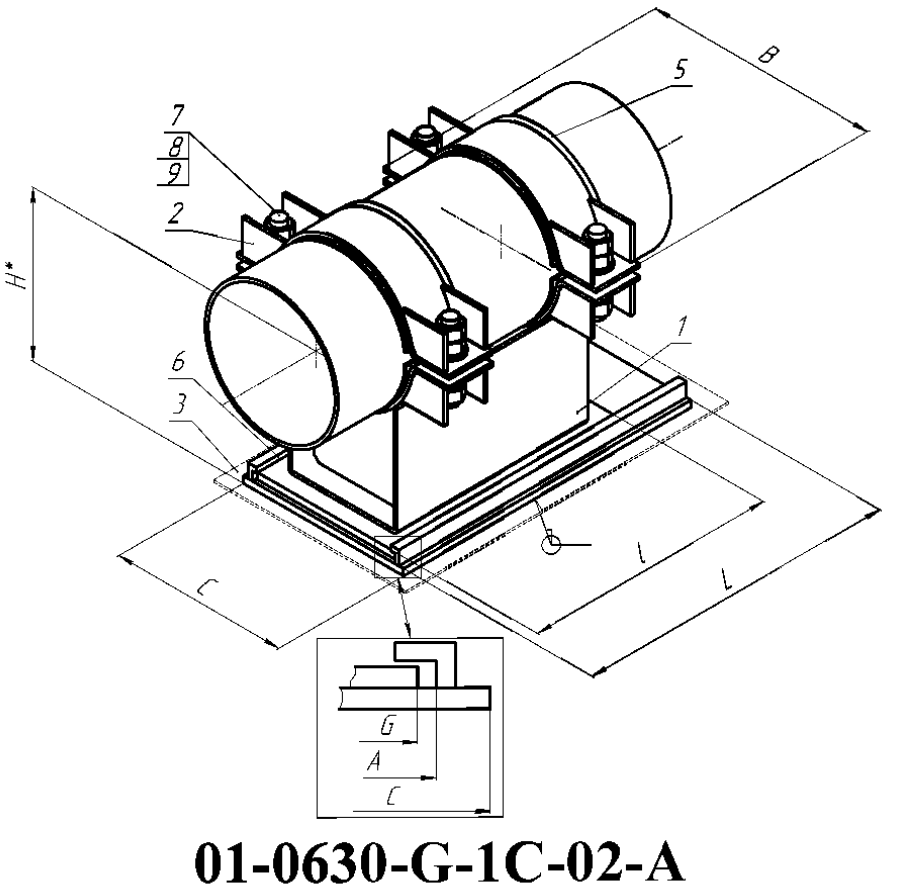
01-0630-F-1С-01-А

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0630-F-1С-02-А

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0630-G-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

01-0630-G-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.47 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630

Т а б л и ц а П.86 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0630-S-1C-01-A	-	-	887	-	600	540	524,8	120,00
01-0630-S-1C-02-A	-	-	887	-	600	540	525,8	120,00
01-0630-F-1C-01-A	-	-	887	-	600	540	524,8	125,60
01-0630-F-1C-02-A	-	-	887	-	600	540	525,8	125,60
01-0630-G-1C-01-A	670	590	887	750	610	580	546,8	173,30
01-0630-G-1C-02-A	670	590	887	750	610	580	547,8	173,30

Т а б л и ц а П.87 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

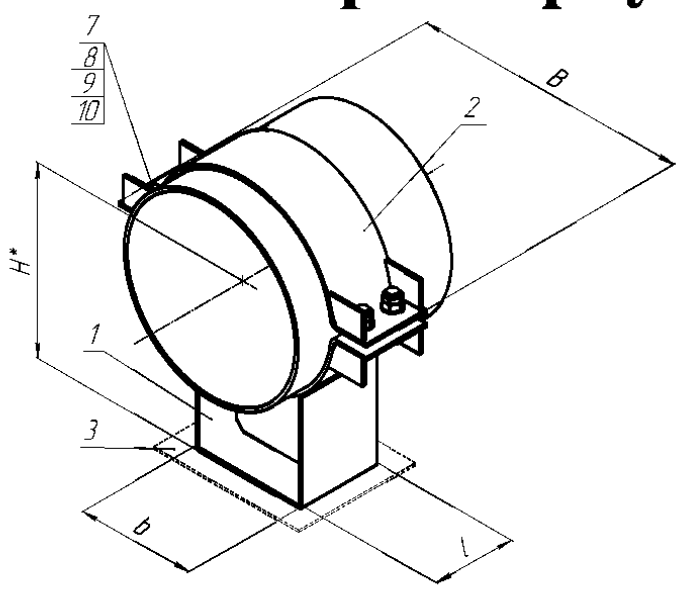
	01-0630-S-1C-01-A							01-0630-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	177,2	–	–	–	–	–	–	177,2	–	–	–	–	–
150	–	169,0	–	–	–	–	–	–	169,0	–	–	–	–	–
250	–	162,9	–	–	–	–	–	–	162,9	–	–	–	–	–
300	–	159,8	–	–	–	–	–	–	159,8	–	–	–	–	–
	01-0630-F-1C-01-A							01-0630-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	113,3	498,9	74,1	116,6	–	27,9	38,4	113,3	498,9	74,1	116,6	–	27,9	38,4
150	108,1	475,0	66,1	111,4	–	26,3	36,6	108,1	475,0	66,1	111,4	–	26,3	36,6
250	104,3	457,4	58,3	107,5	–	24,1	35,2	104,3	457,4	58,3	107,5	–	24,1	35,2
300	102,4	448,4	49,8	105,6	–	21,3	34,7	102,4	448,4	49,8	105,6	–	21,3	34,7
	01-0630-G-1C-01-A							01-0630-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	36,7	276,6	–	24,5	–	9,6	28,1	36,7	276,6	–	24,5	–	9,6	28,1
150	35,1	263,5	–	23,3	–	9,2	26,8	35,1	263,5	–	23,3	–	9,2	26,8
250	33,9	253,8	–	22,5	–	8,9	25,8	33,9	253,8	–	22,5	–	8,9	25,8
300	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9	32,8	42,0	–	16,7	–	1,9	6,9

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630

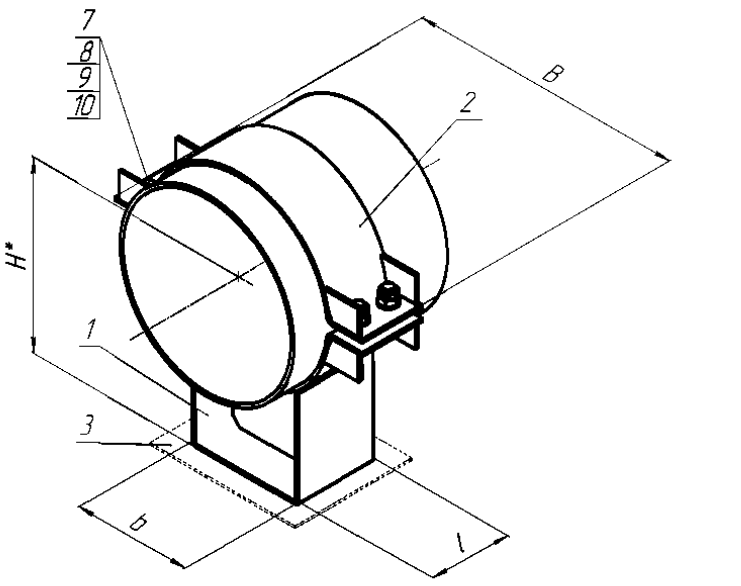
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630



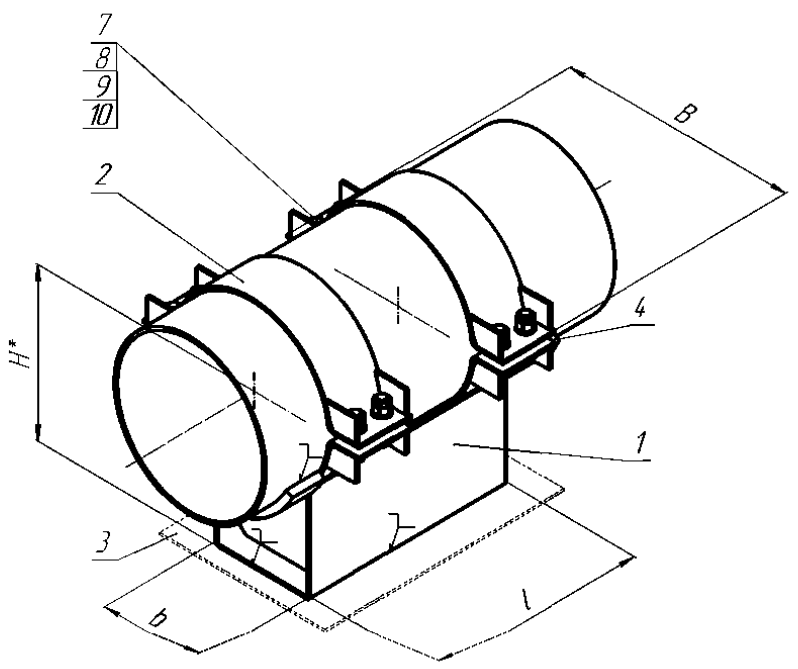
01-0630-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



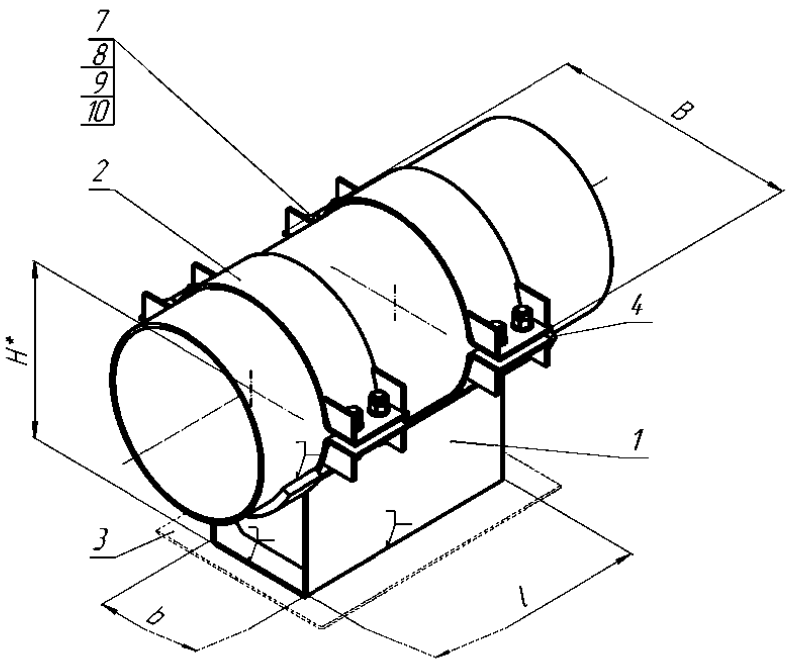
01-0630-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



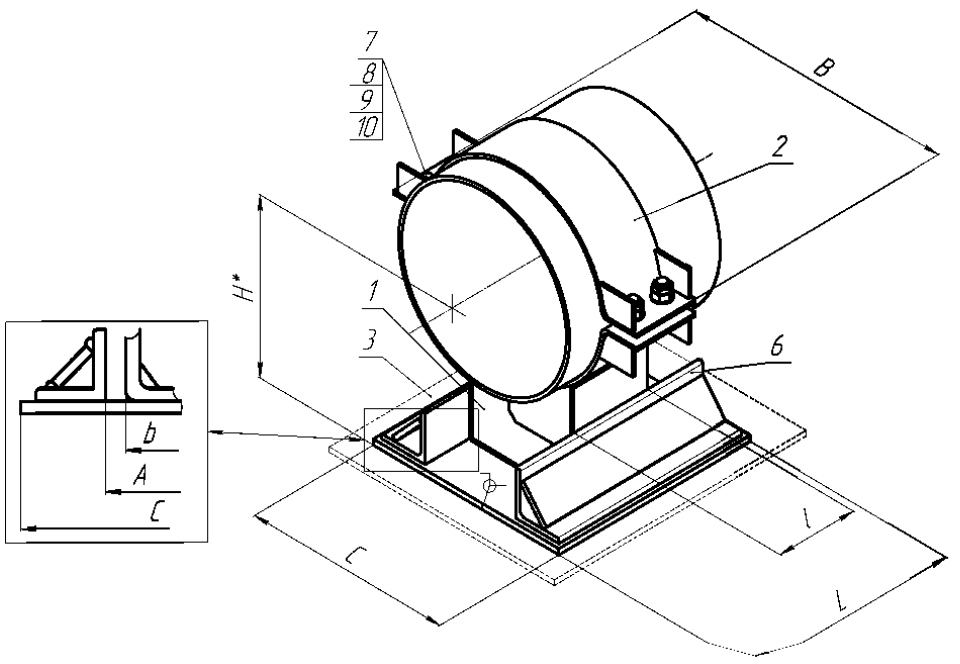
01-0630-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



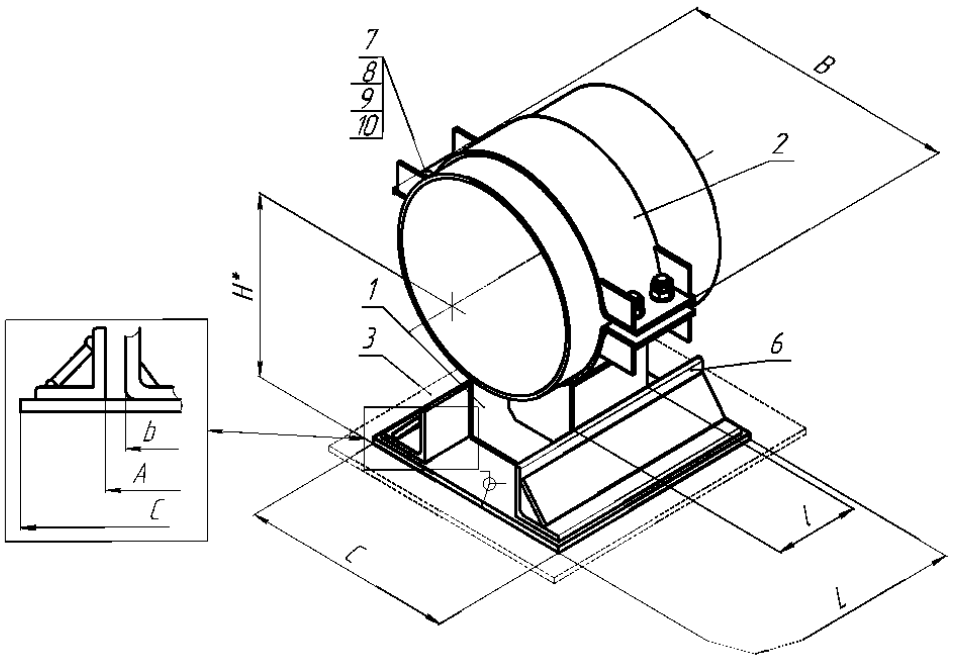
01-0630-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0630-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0630-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.48 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630

Таблица П.88 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

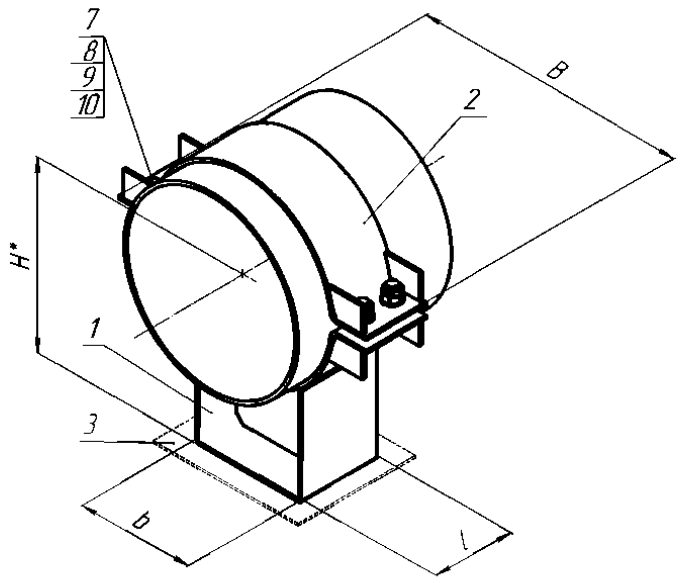
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0630-S-1C-03-A	-	-	850	-	200	540	497	68,30
01-0630-S-1C-04-A	-	-	850	-	200	540	477	64,90
01-0630-F-1C-03-A	-	-	850	-	600	540	497	189,10
01-0630-F-1C-04-A	-	-	850	-	600	540	474,3	166,80
01-0630-G-1C-03-A	645	545	850	500	200	540	507	97,26
01-0630-G-1C-04-A	645	545	850	500	200	540	487	93,86

Таблица П.89 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

	01-0630-S-1C-03-A							**01-0630-S-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	175,5	–	–	–	–	–	–	158,4	–	–	–	–	–
150	–	171,4	–	–	–	–	–	–	149,9	–	–	–	–	–
250	–	166,7	–	–	–	–	–	–	141,8	–	–	–	–	–
300	–	161,1	–	–	–	–	–	–	136,0	–	–	–	–	–
	01-0630-F-1C-03-A							**01-0630-F-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	469,2	640,2	139,1	201,8	–	81,6	64,7	434,8	626,5	134,0	195,8	–	104.0	63,5
150	447,3	609,1	132,7	192,6	–	79,2	61,8	414,5	596,1	127,8	186,8	–	99.1	60,6
250	431,6	586,5	128,0	185,7	–	76,5	59,6	357,1	573,6	123,1	180,2	–	95.6	58,3
300	380,5	575,4	124,2	182,1	–	72,8	58,5	266,0	565,2	120,8	176,8	–	85,4	57,4
	01-0630-G-1C-03-A							**01-0630-G-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	185,7	–	98,9	–	–	29,7	–	181,5	–	95,0	–	–	29,0
150	–	176,9	–	94,3	–	–	28,3	–	174,1	–	90,8	–	–	27,6
250	–	169,7	–	91,0	–	–	27,2	–	163,8	–	87,7	–	–	26,5
300	–	160,9	–	89,4	–	–	26,7	–	147,3	–	86,1	–	–	26,0

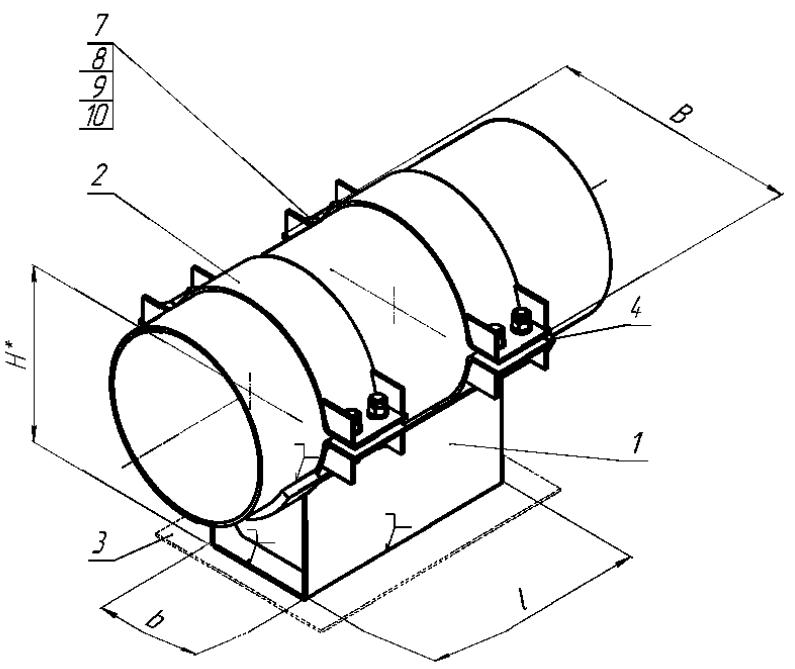
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630



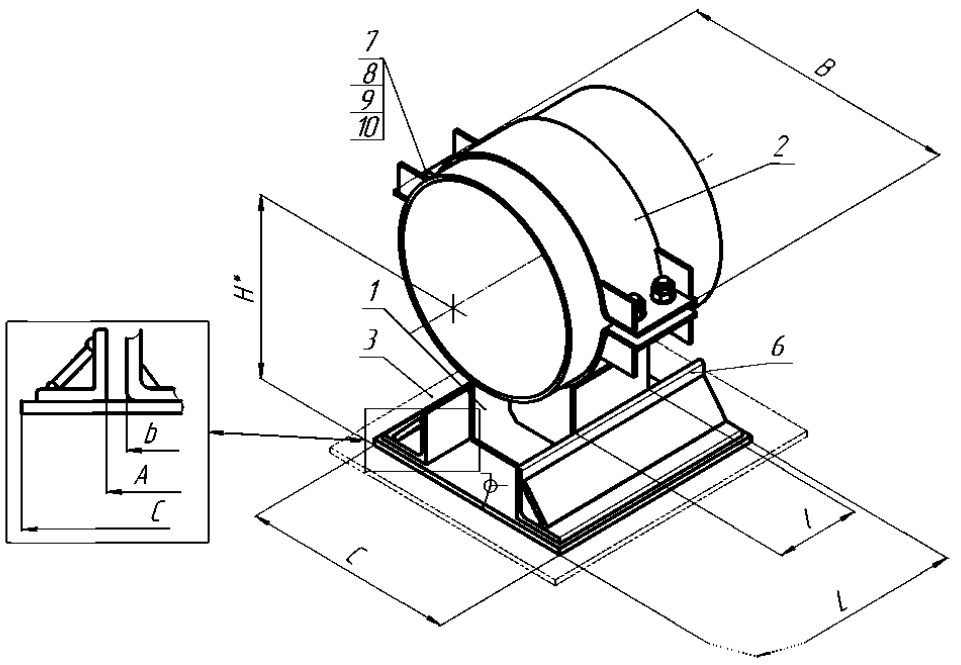
01-0630-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0630-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0630-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.49 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H630

Т а б л и ц а П.90 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0630-S-1C-01-B	-	-	850	-	200	540	477	64,90
01-0630-F-1C-01-B	-	-	850	-	600	540	474,3	166,80
01-0630-G-1C-01-B	645	545	850	500	200	540	487	93,86

Т а б л и ц а П.91 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

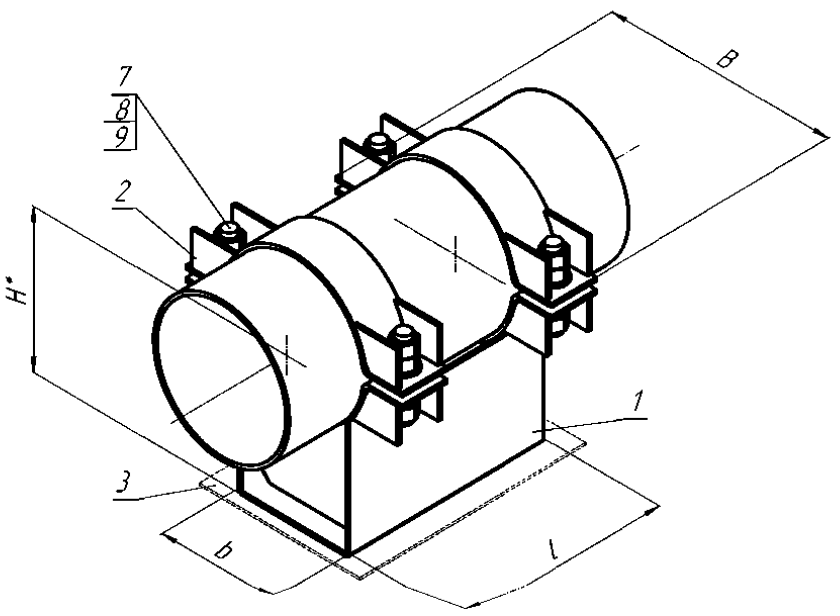
	01-0630-S-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	158,4	–	–	–	–	–
150	–	149,9	–	–	–	–	–
250	–	141,8	–	–	–	–	–
300	–	136,0	–	–	–	–	–
	01-0630-F-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	434,8	626,5	134,0	195,8	–	104,0	63,5
150	414,5	596,1	127,8	186,8	–	99,1	60,6
250	357,1	573,6	123,1	180,2	–	95,6	58,3
300	266,0	565,2	120,8	176,8	–	85,4	57,4
	01-0630-G-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	181,5	–	95,0	–	–	29,0
150	–	174,1	–	90,8	–	–	27,6
250	–	163,8	–	87,7	–	–	26,5
300	–	147,3	–	86,1	–	–	26,0

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

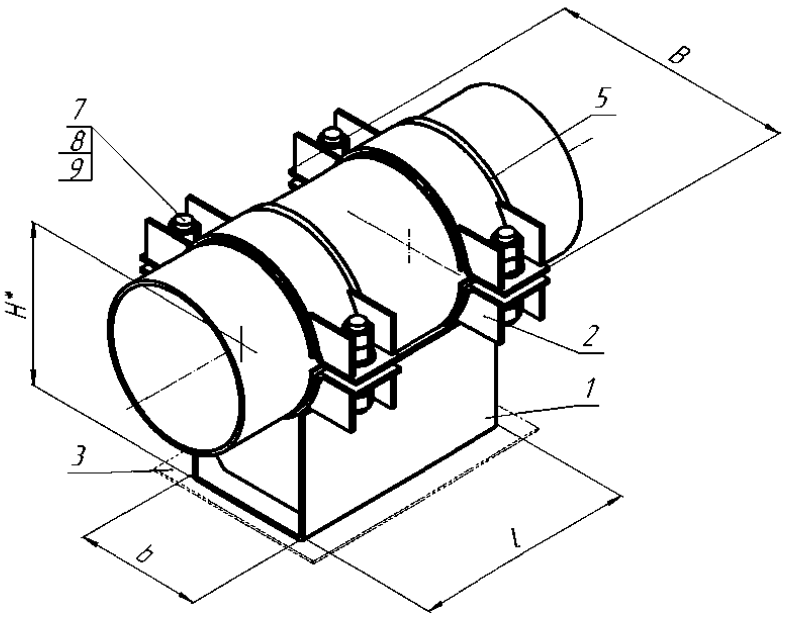
01-0720-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



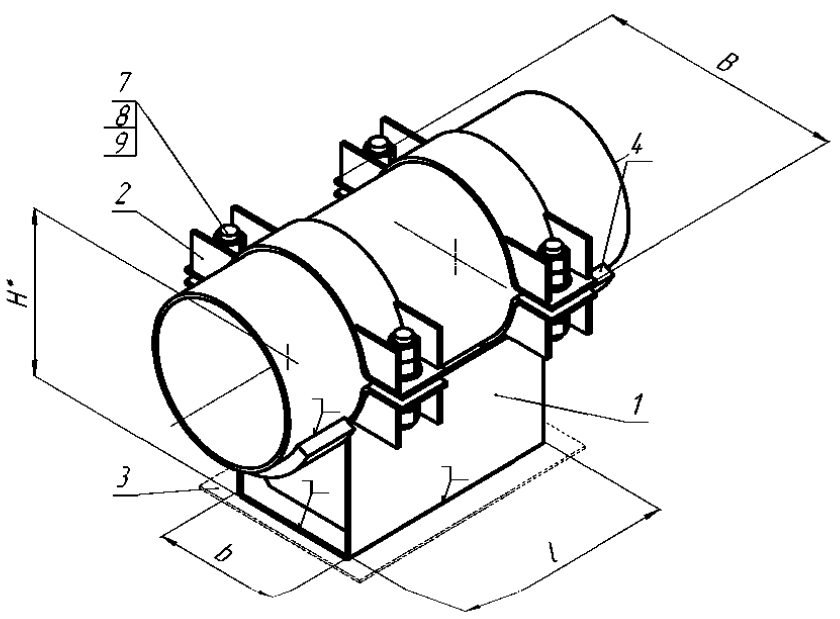
01-0720-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



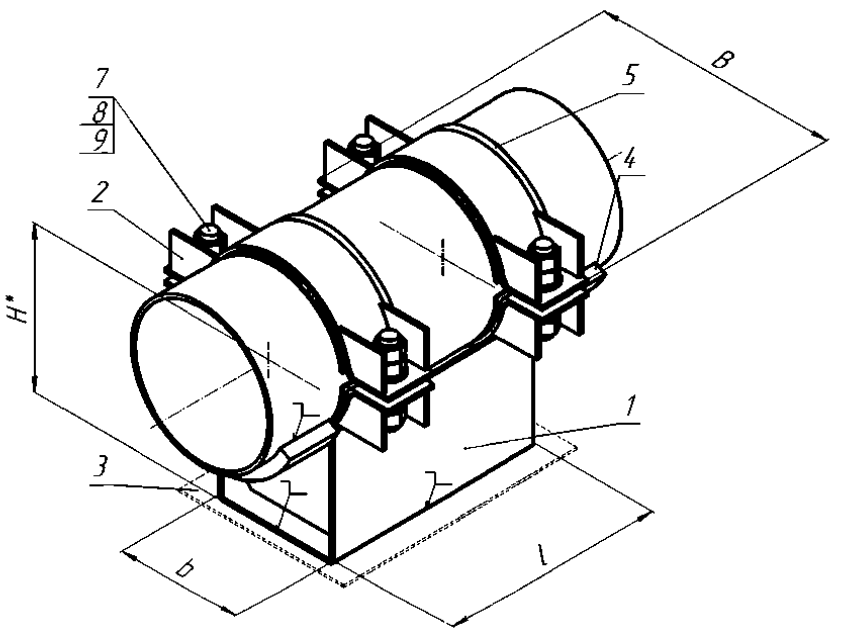
01-0720-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



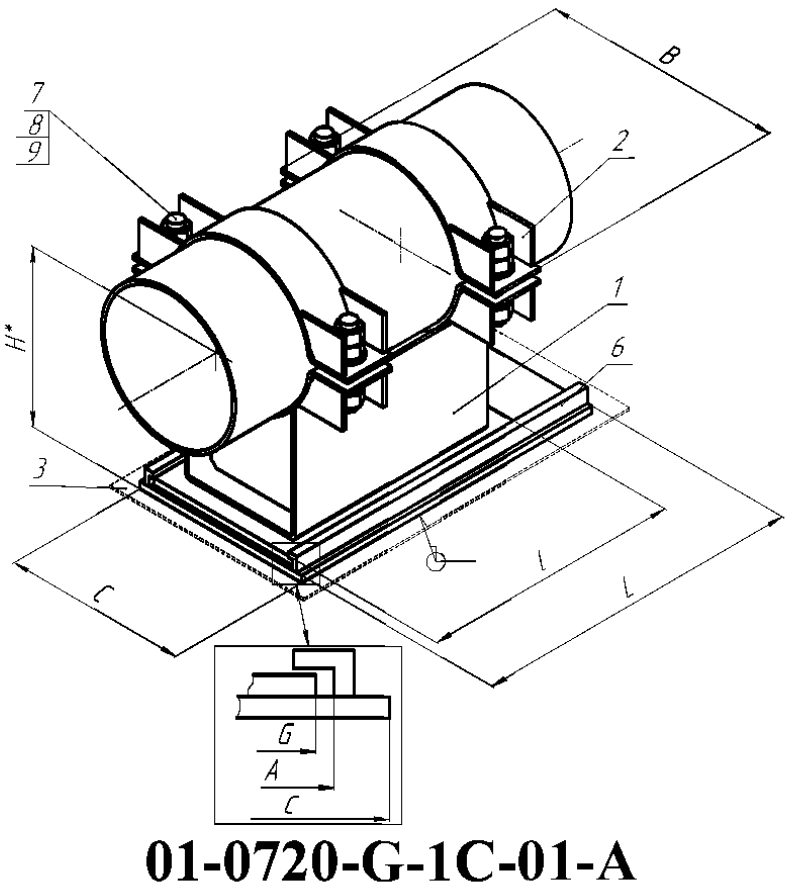
01-0720-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



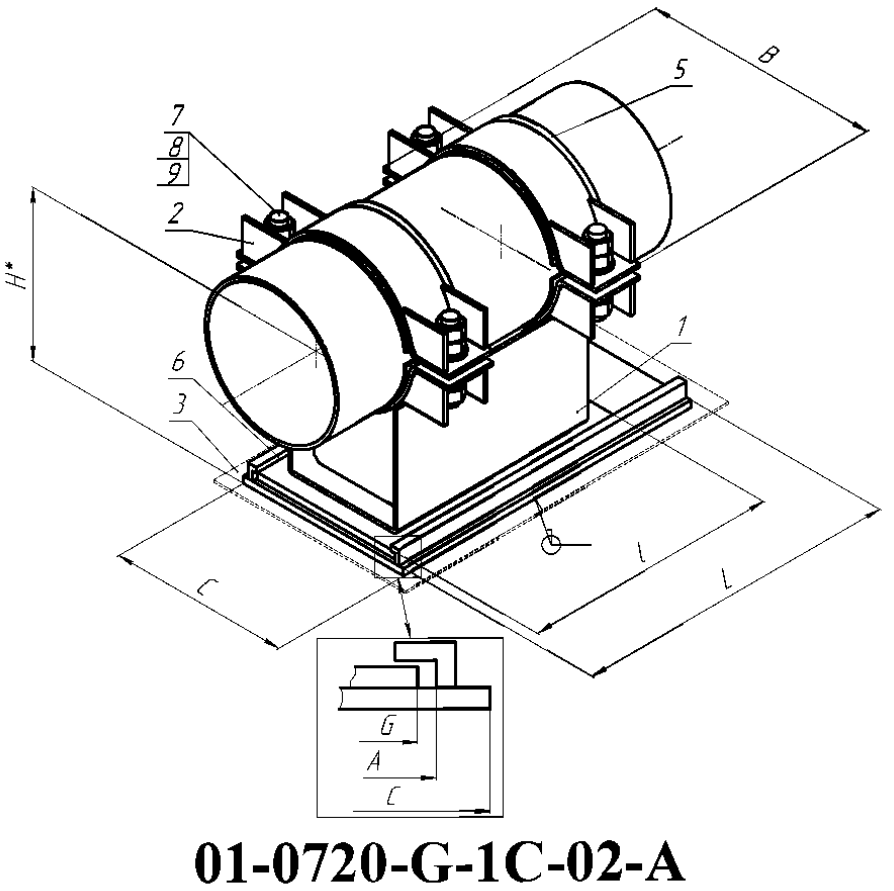
01-0720-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0720-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0720-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

01-0720-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.50 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

Т а б л и ц а П.92 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0720-S-1C-01-A	-	-	977	-	700	620	567,9	144,00
01-0720-S-1C-02-A	-	-	977	-	700	620	568,9	144,00
01-0720-F-1C-01-A	-	-	977	-	700	620	567,9	154,00
01-0720-F-1C-02-A	-	-	977	-	700	620	568,9	154,00
01-0720-G-1C-01-A	750	670	977	1000	760	660	589,9	222,70
01-0720-G-1C-02-A	750	670	977	1000	760	660	590,9	222,70

Т а б л и ц а П.93 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

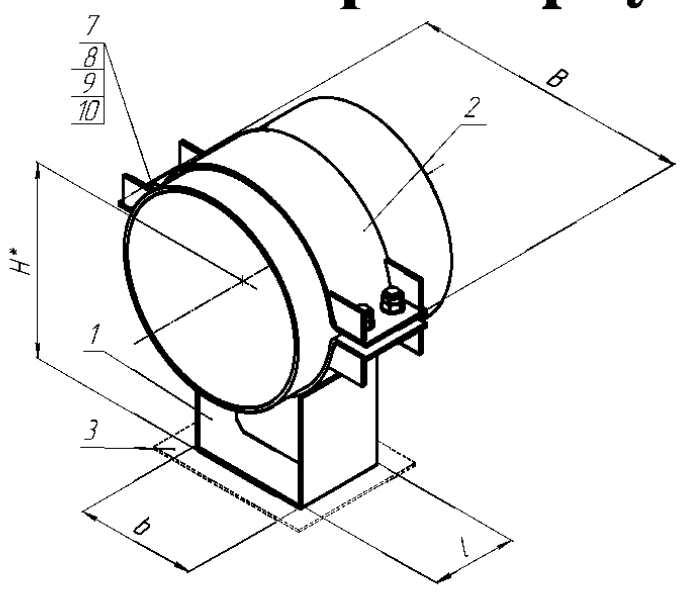
	01-0720-S-1C-01-A							01-0720-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	233,4	–	–	–	–	–	–	233,4	–	–	–	–	–
150	–	222,6	–	–	–	–	–	–	222,6	–	–	–	–	–
250	–	214,6	–	–	–	–	–	–	214,6	–	–	–	–	–
300	–	201,7	–	–	–	–	–	–	201,7	–	–	–	–	–
	01-0720-F-1C-01-A							**01-0720-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	106,7	547,1	72,4	131,0	–	31,6	43,9	106,7	547,1	72,4	131,0	–	31,6	43,9
150	100,9	520,86	68,7	125,5	–	30,5	42,6	100,9	520,86	68,7	125,5	–	30,5	42,6
250	97,6	501,49	65,9	120,7	–	29,1	41,2	97,6	501,49	65,9	120,7	–	29,1	41,2
300	95,4	491,7	64,8	118,5	–	28,4	39,3	95,4	491,7	64,8	118,5	–	28,4	39,3
	01-0720-G-1C-01-A							**01-0720-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	31,7	258,8	–	21,7	–	9,6	17,8	31,7	258,8	–	21,7	–	9,6	17,8
150	30,3	246,5	–	20,7	–	9,1	17,0	30,3	246,5	–	20,7	–	9,1	17,0
250	29,2	237,5	–	20,0	–	8,8	16,4	29,2	237,5	–	20,0	–	8,8	16,4
300	28,7	232,9	–	19,6	–	8,6	16,1	28,7	232,9	–	19,6	–	8,6	16,1

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

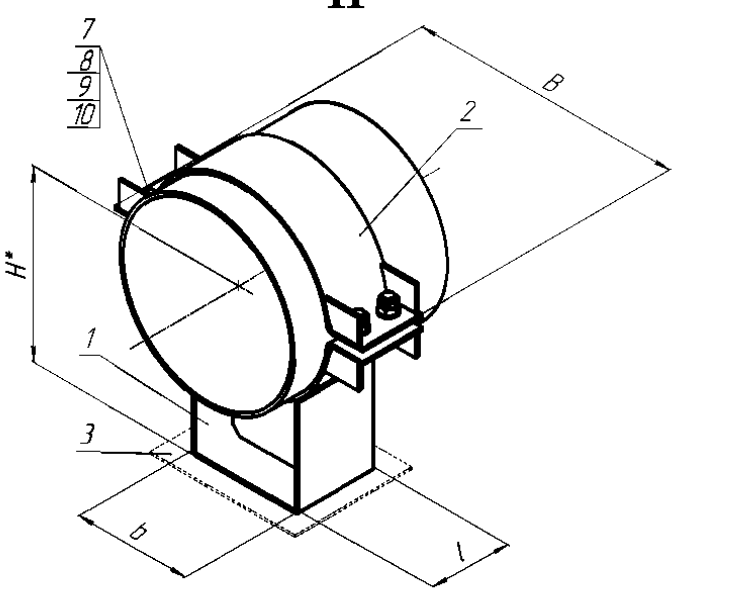
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720



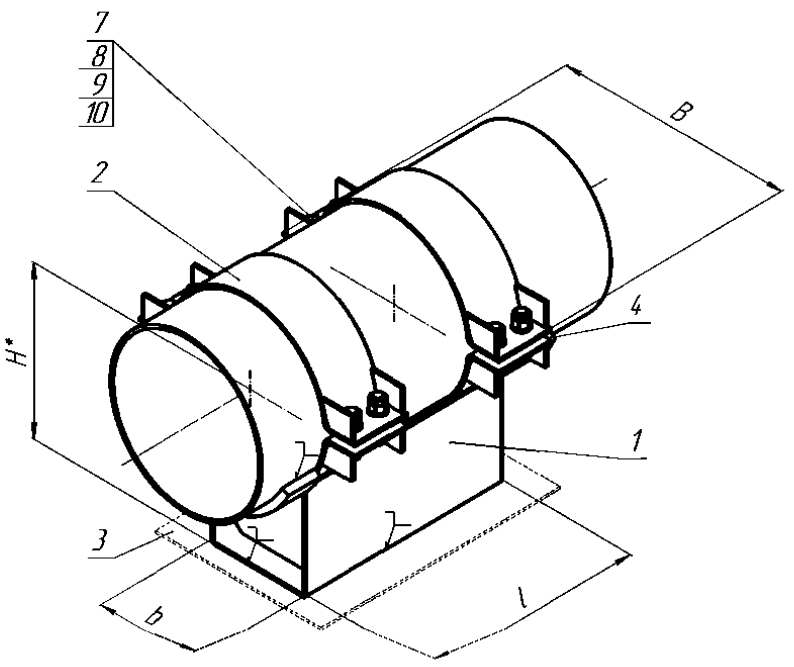
01-0720-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



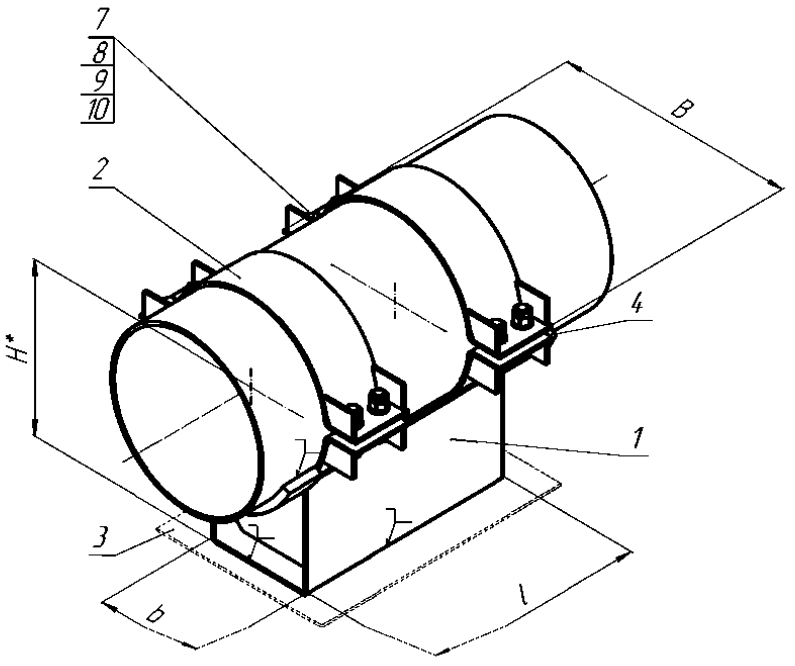
01-0720-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



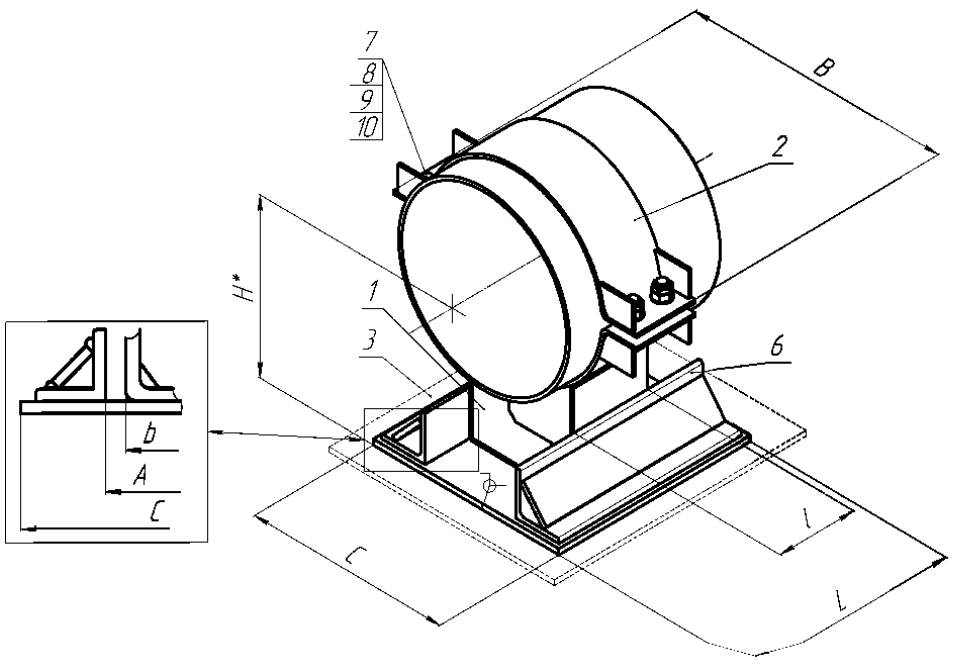
01-0720-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



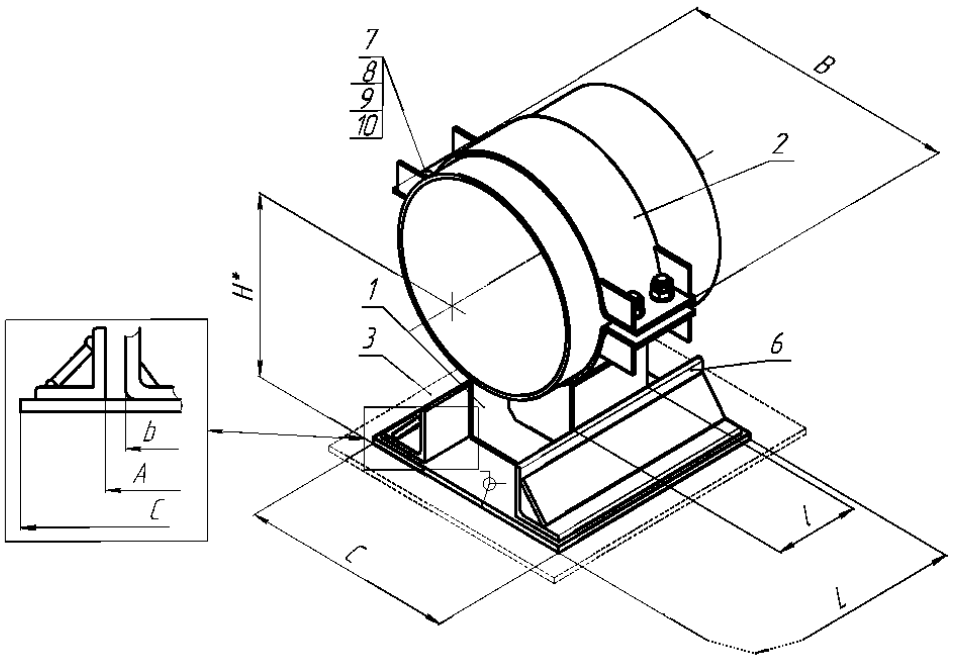
01-0720-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0720-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)



01-0720-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.51 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

Т а б л и ц а П.94 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

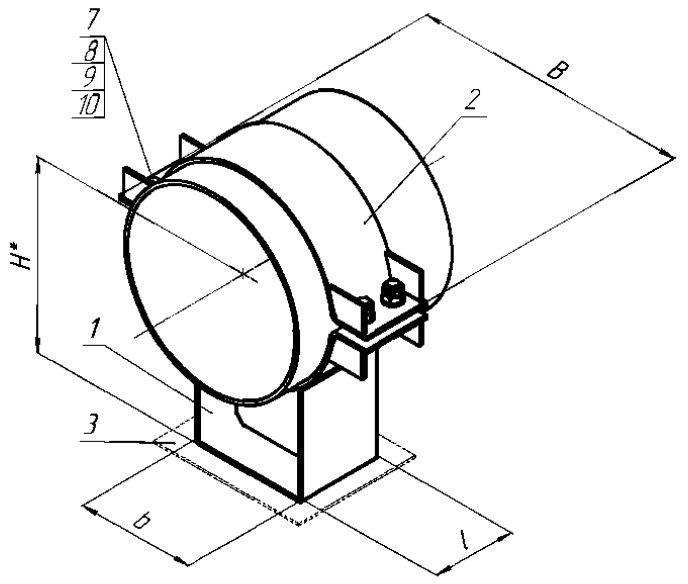
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0720-S-1C-03-A	-	-	950	-	200	620	538,7	76,50
01-0720-S-1C-04-A	-	-	950	-	200	620	518,7	72,10
01-0720-F-1C-03-A		-	950	-	700	620	538,7	189,10
01-0720-F-1C-04-A	-	-	950	-	700	620	515,9	200,10
01-0720-G-1C-03-A	735	625	950	500	200	620	548,7	109,00
01-0720-G-1C-04-A	735	625	950	500	200	620	528,7	104,56

Т а б л и ц а П.95 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

	01-0720-S-1C-03-A							**01-0720-S-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	170,6	–	–	–	–	–	–	130,4	–	–	–	–	–
150	–	163,1	–	–	–	–	–	–	125,9	–	–	–	–	–
250	–	157,0	–	–	–	–	–	–	120,7	–	–	–	–	–
300	–	156,9	–	–	–	–	–	–	112,5	–	–	–	–	–
	01-0720-F-1C-03-A							**01-0720-F-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	472,3	686,6	128,0	201,8	–	132.9	78,0	437,8	675,3	125,1	202,1	–	121,3	81,8
150	450,2	653,2	125,7	192,6	–	126.7	74,5	417,8	642,6	121,8	192,9	–	115,5	78,1
250	434,8	629,3	121,3	185,9	–	117,5	71,7	402,5	618,4	117,5	186,1	–	111.3	75,4
300	385,9	615,2	119,1	182,5	–	102,8	70,6	371,7	603,5	115,1	182,6	–	105,7	74,0
	01-0720-G-1C-03-A							**01-0720-G-1C-04-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	173,8	–	97,7	–	–	33,7	–	141,3	–	71,9	–	–	24,7
150	–	166,2	–	93,2	–	–	32,0	–	135,1	–	69,0	–	–	23,6
250	–	156,9	–	89,9	–	–	30,8	–	129,8	–	66,5	–	–	22,4
300	–	153,5	–	88,3	–	–	30,3	–	117,6	–	64,7	–	–	20,3

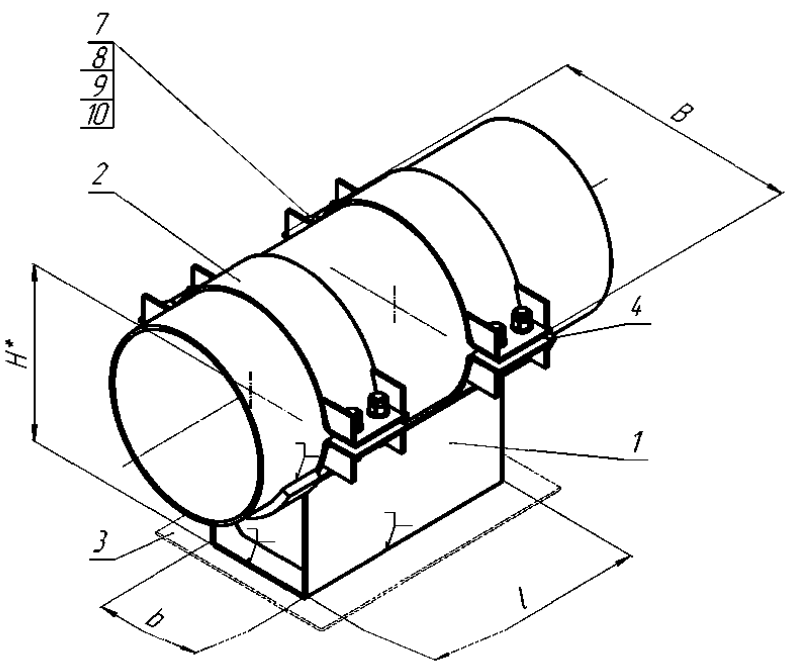
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720



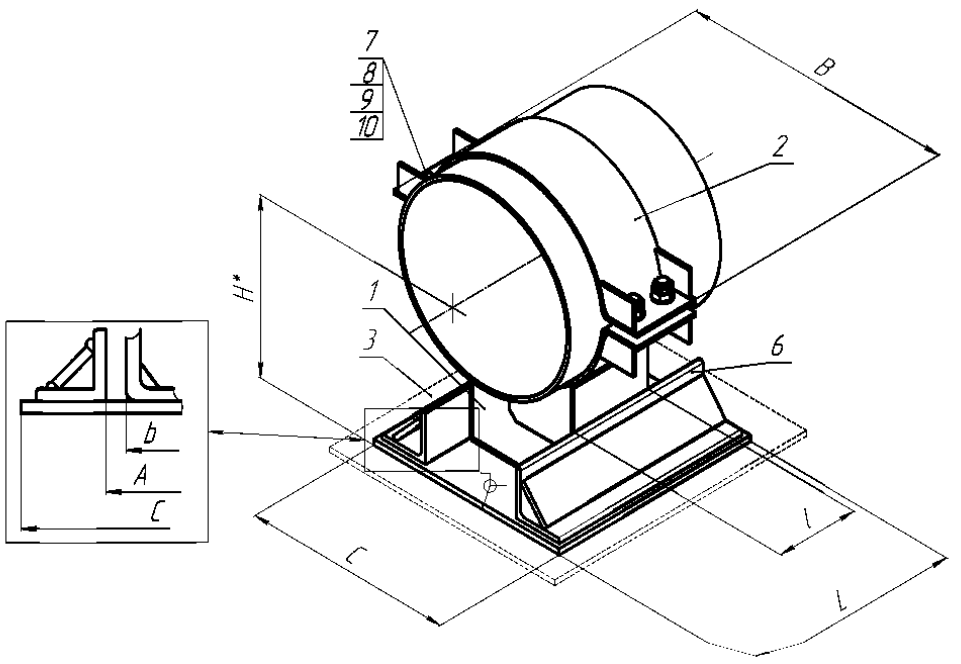
01-0720-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0720-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0720-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.52 – Изделия группы 1 для трубопроводов

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

наружным диаметром D_H=720мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H720

Т а б л и ц а П.96 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0720-S-1C-01-B	-	-	950	-	200	620	518,7	72,10
01-0720-F-1C-01-B	-	-	950	-	700	620	515,9	200,10
01-0720-G-1C-01-B	735	625	950	500	200	620	528,7	104,56

Т а б л и ц а П.97 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

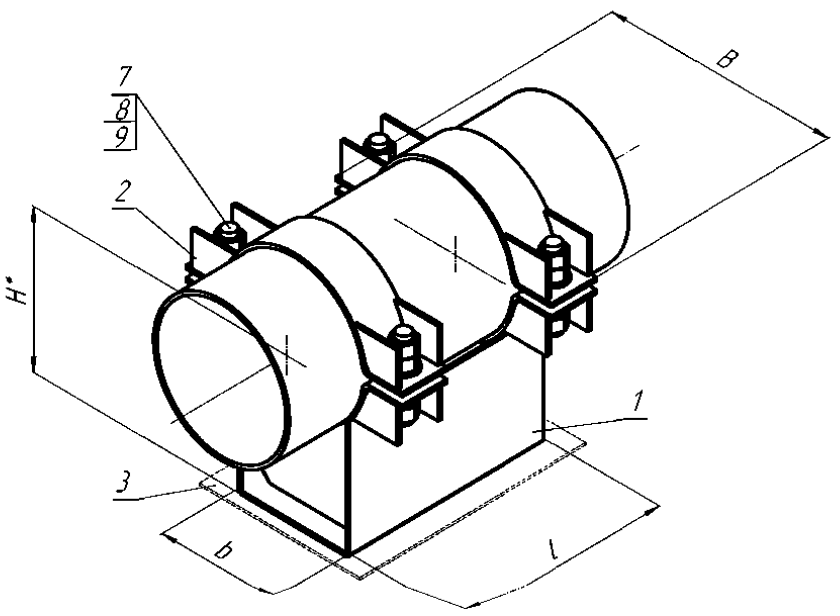
	01-0720-S-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	130,4	–	–	–	–	–
150	–	125,9	–	–	–	–	–
250	–	120,7	–	–	–	–	–
300	–	112,5	–	–	–	–	–
	01-0720-F-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	437,8	675,3	125,1	202,1	–	121,3	81,8
150	417,8	642,6	121,8	192,9	–	115,5	78,1
250	402,5	618,4	117,5	186,1	–	111.3	75,4
300	371,7	603,5	115,1	182,6	–	105,7	74,0
	01-0720-G-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	141,3	–	71,9	–	–	24,7
150	–	135,1	–	69,0	–	–	23,6
250	–	129,8	–	66,5	–	–	22,4
300	–	117,6	–	64,7	–	–	20,3

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820

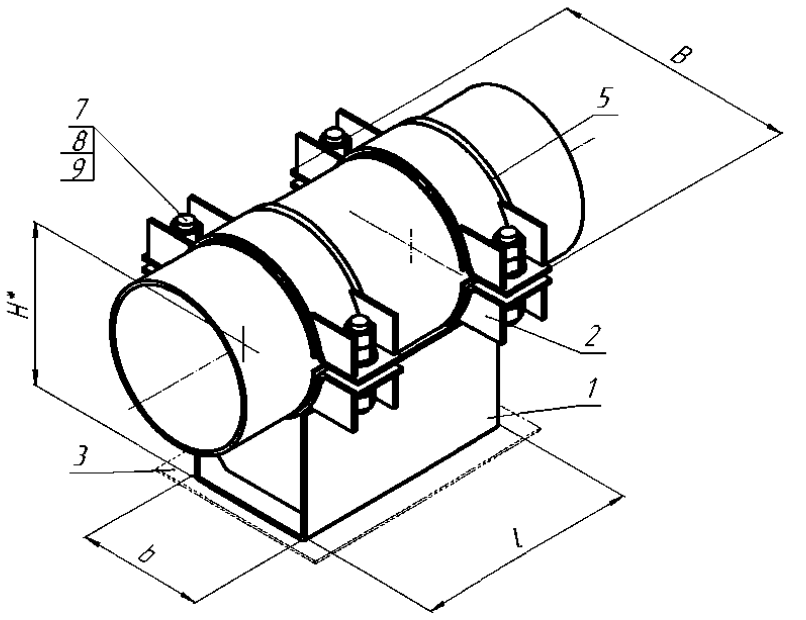
01-0820-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



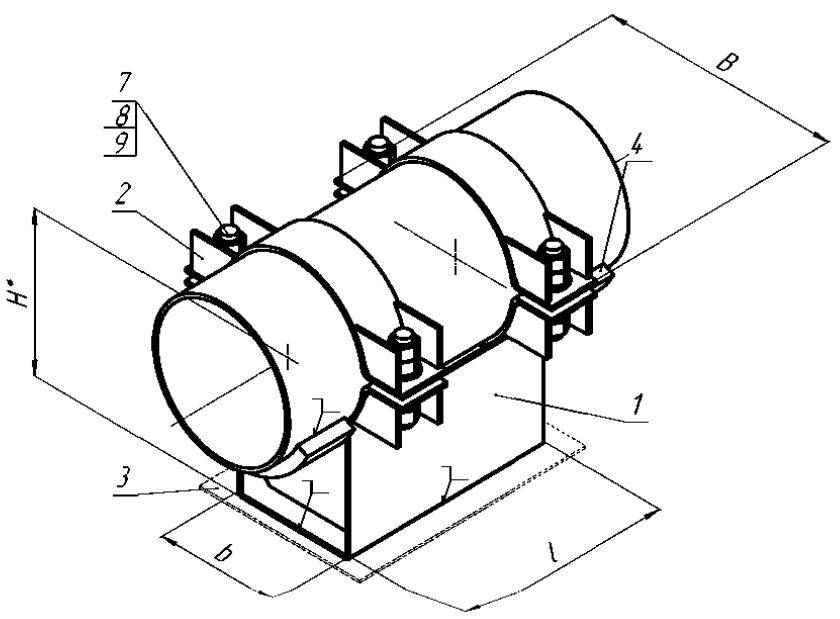
01-0820-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



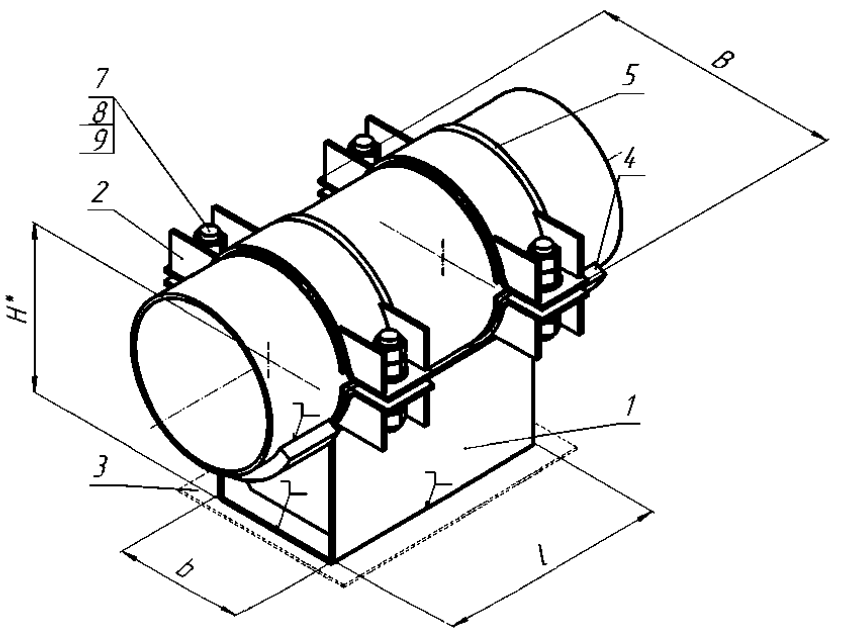
01-0820-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



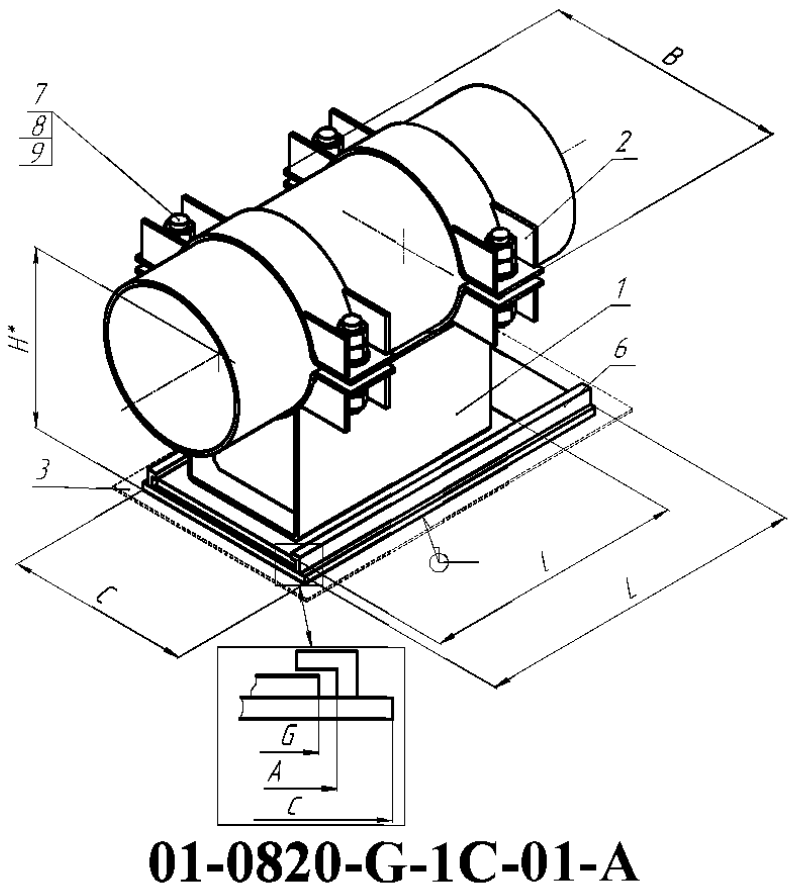
01-0820-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



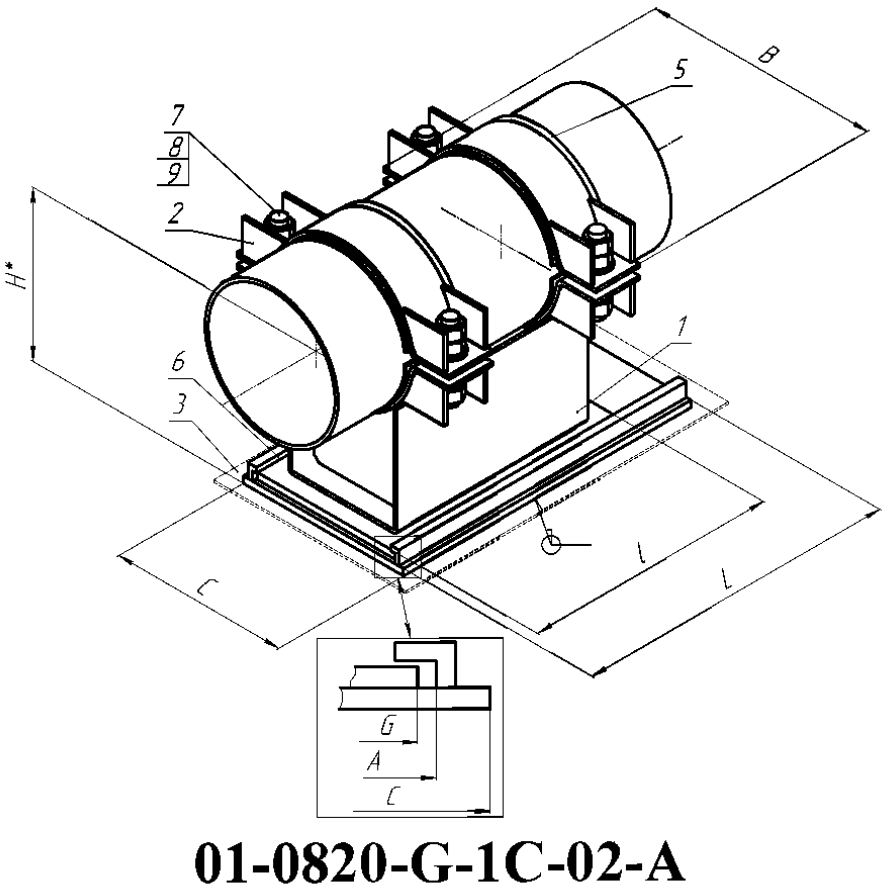
01-0820-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0820-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0820-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

01-0820-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.53 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820

Т а б л и ц а П.98 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

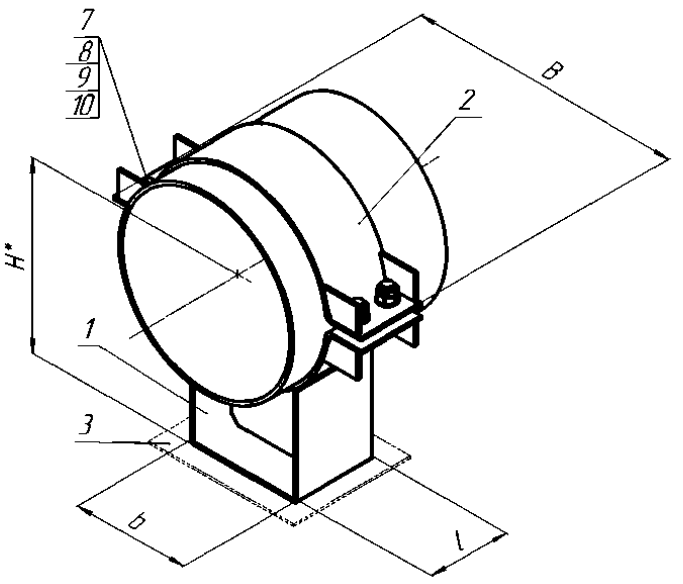
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0820-S-1C-01-A	-	-	1081	-	750	620	606,2	157,00
01-0820-S-1C-02-A	-	-	1081	-	750	620	607,2	157,00
01-0820-F-1C-01-A	-	-	1081	-	750	620	606,2	167,00
01-0820-F-1C-02-A	-	-	1081	-	750	620	607,2	167,00
01-0820-G-1C-01-A	750	675	1081	1000	760	660	634,2	264,40
01-0820-G-1C-02-A	750	675	1081	1000	760	660	635,2	264,40

Т а б л и ц а П.99 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

	01-0820-S-1C-01-A							**01-0820-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	234,2	–	–	–	–	–	–	234,2	–	–	–	–	–
150	–	223,3	–	–	–	–	–	–	223,3	–	–	–	–	–
250	–	215,2	–	–	–	–	–	–	215,2	–	–	–	–	–
300	–	211,1	–	–	–	–	–	–	211,1	–	–	–	–	–
	01-0820-F-1C-01-A							**01-0820-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	128,5	614,8	79,1	112,9	–	42,1	42,0	128,5	614,8	79,1	112,9	–	42,1	42,0
150	126,1	585,4	75,5	107,8	–	40,1	40,1	126,1	585,4	75,5	107,8	–	40,1	40,1
250	121,5	563,5	72,8	105,5	–	38,7	38,6	121,5	563,5	72,8	105,5	–	38,7	38,6
300	119,1	552,4	71,4	103,5	–	37,9	38,0	119,1	552,4	71,4	103,5	–	37,9	38,0
	01-0820-G-1C-01-A							**01-0820-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	42,9	279,0	–	27,7	–	13,6	34,3	42,9	279,0	–	27,7	–	13,6	34,3
150	41,0	265,8	–	26,4	–	12,9	32,6	41,0	265,8	–	26,4	–	12,9	32,6
250	39,5	256,1	–	25,5	–	12,5	31,4	39,5	256,1	–	25,5	–	12,5	31,4
300	38,8	251,2	–	25,0	–	12,3	30,8	38,8	251,2	–	25,0	–	12,3	30,8

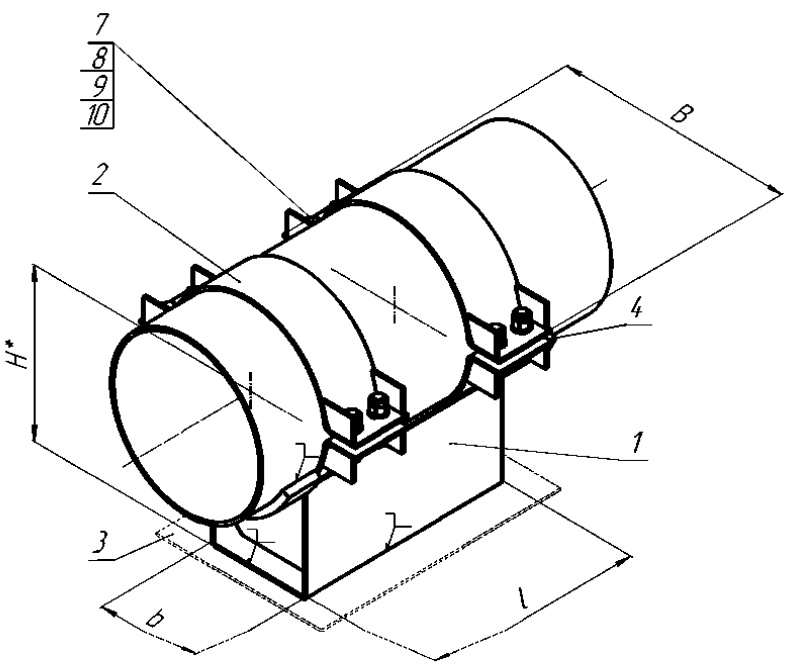
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820



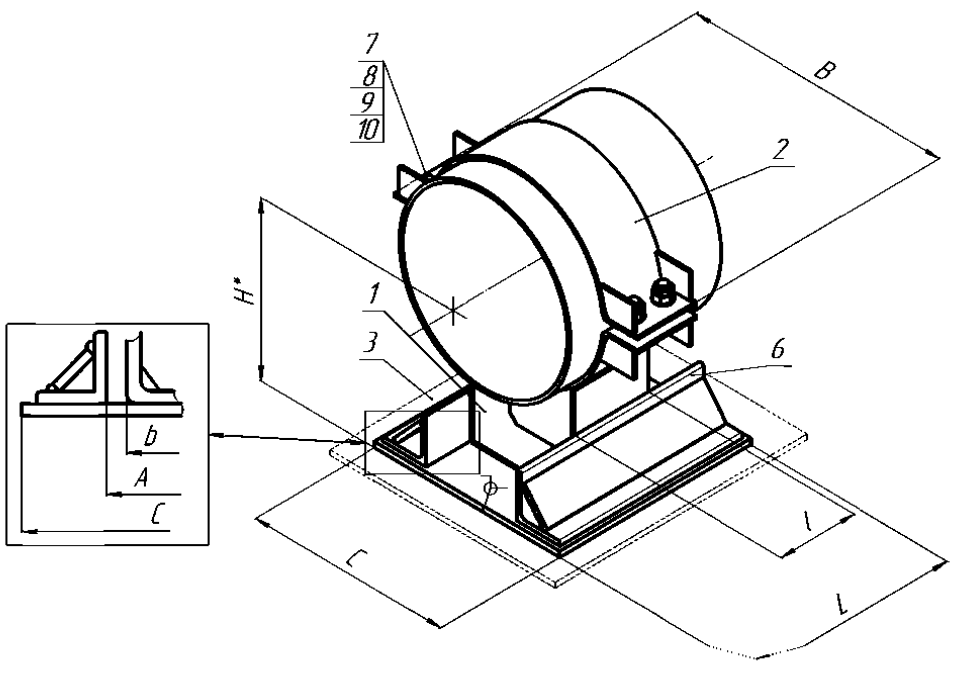
01-0820-S-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0820-F-1C-04-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0820-G-1C-04-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.54 – Изделия группы 1 для рубопроводов наружным диаметром D_H=820мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820

Т а б л и ц а П.100 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

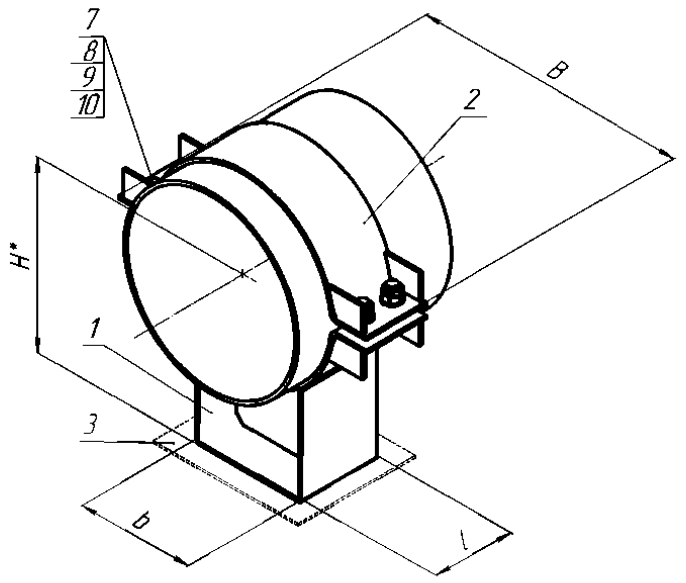
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0820-S-1C-04-A	-	-	1110	-	200	620	595,2	80,70
01-0820-F-1C-04-A	-	-	1100	-	800	620	595,2	238,50
01-0820-G-1C-04-A	735	625	1110	500	200	620	605,2	113,16

Т а б л и ц а П.101 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

	01-0820-S-1C-04-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	122,1	–	–	–	–	–
150	–	116,7	–	–	–	–	–
250	–	110,9	–	–	–	–	–
300	–	100,7	–	–	–	–	–
	01-0820-F-1C-04-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	126,4	707,9	98,6	107,5	–	49.2	60.5
150	121,1	672,9	91,2	98,8	–	46,9	57,8
250	114,1	646,2	83,5	89,5	–	45,8	56,2
300	105,4	632,9	76,9	84,6	–	41,4	54,4
	01-0820-G-1C-04-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	123,8	–	51,1	–	–	27,1
150	–	114,0	–	49,1	–	–	26,0
250	–	110,0	–	47,3	–	–	25,1
300	–	100,7	–	46,0	–	–	24,4

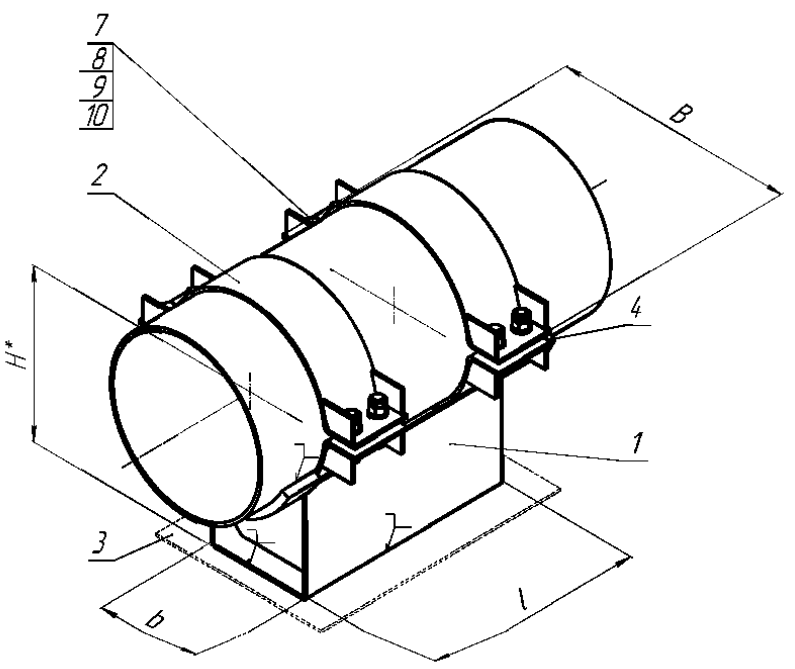
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820



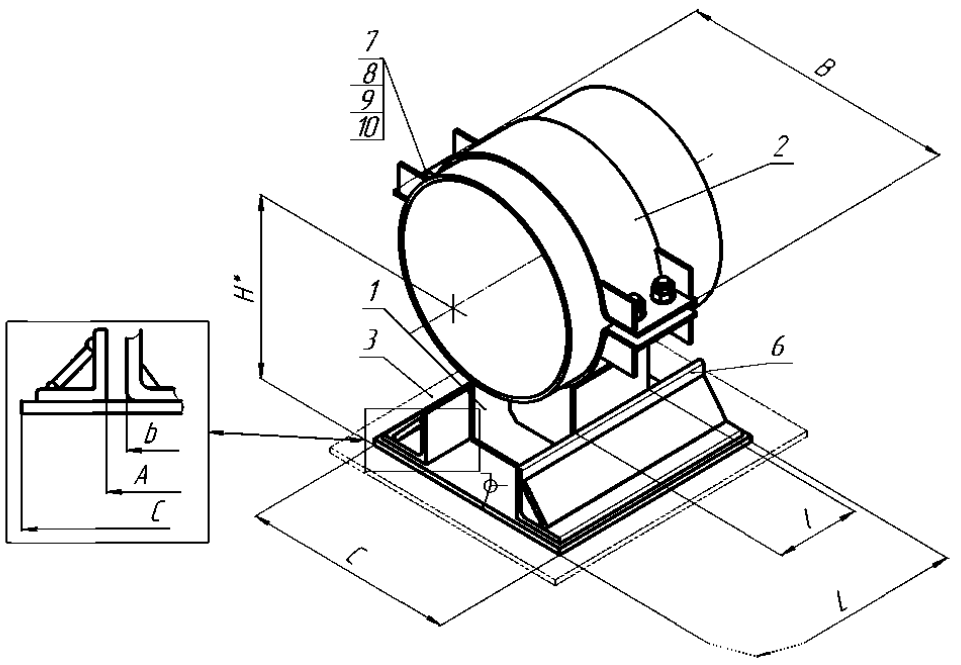
01-0820-S-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0820-F-1C-01-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0820-G-1C-01-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.55 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H820

Т а б л и ц а П.102 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0820-S-1C-01-B	-	-	1110	-	200	620	595,2	80,70
01-0820-F-1C-01-B	-	-	1100	-	800	620	595,2	238,50
01-0820-G-1C-01-B	735	625	1110	500	200	620	605,2	113,16

Т а б л и ц а П.103 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

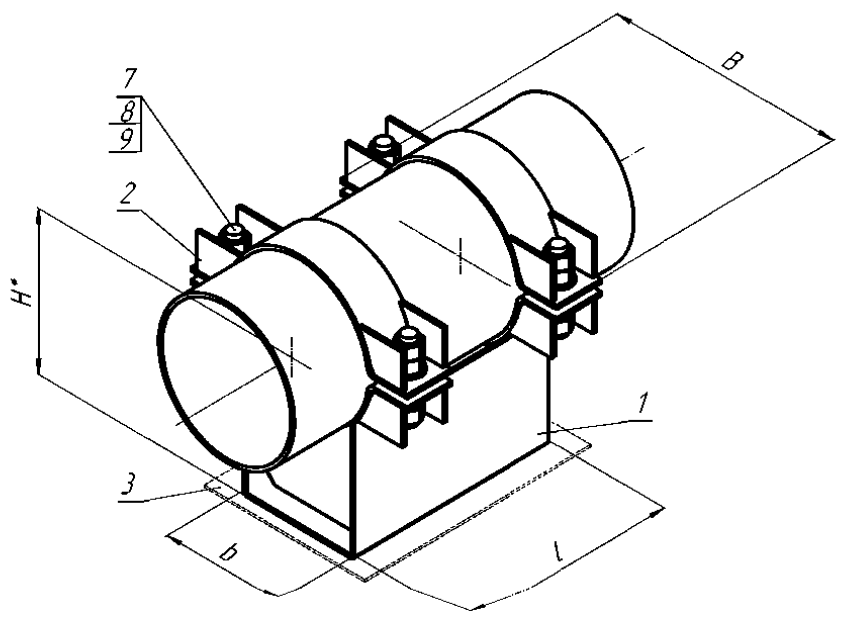
	01-0820-S-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	122,1	–	–	–	–	–
150	–	116,7	–	–	–	–	–
250	–	110,9	–	–	–	–	–
300	–	100,7	–	–	–	–	–
	01-0820-F-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	126,4	707,9	98,6	107,5	–	49.2	60.5
150	121,1	672,9	91,2	98,8	–	46,9	57,8
250	114,1	646,2	83,5	89,5	–	45,8	56,2
300	105,4	632,9	76,9	84,6	–	41,4	54,4
	01-0820-G-1C-01-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	123,8	–	51,1	–	–	27,1
150	–	114,0	–	49,1	–	–	26,0
250	–	110,0	–	47,3	–	–	25,1
300	–	100,7	–	46,0	–	–	24,4

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H920

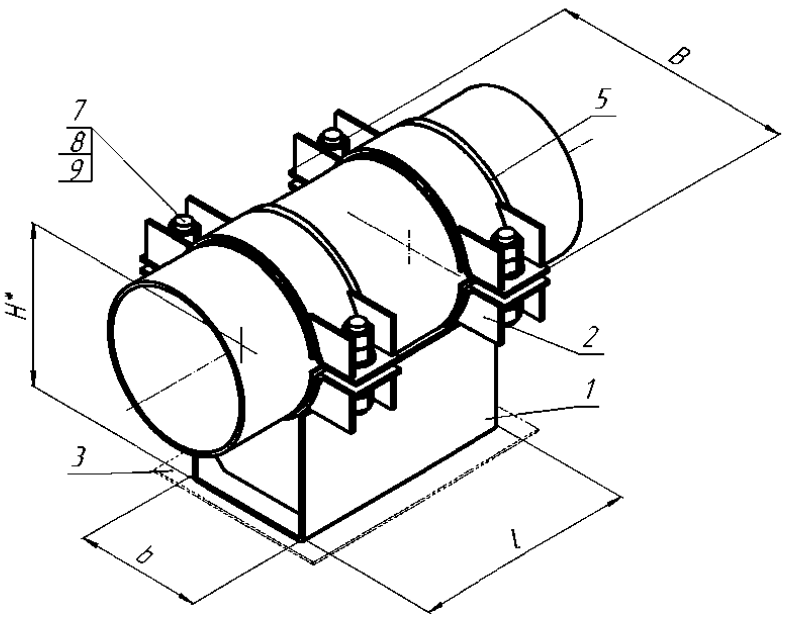
01-0920-S-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



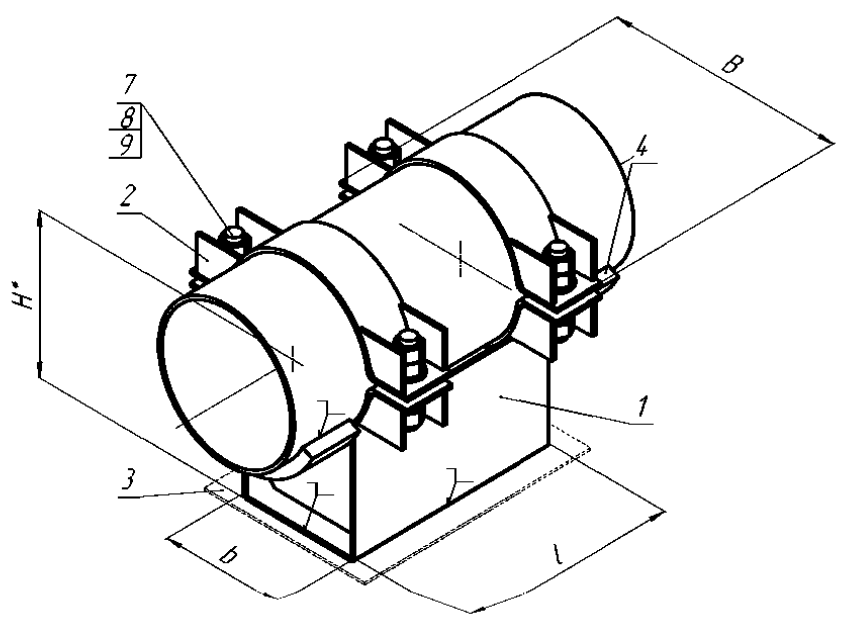
01-0920-S-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



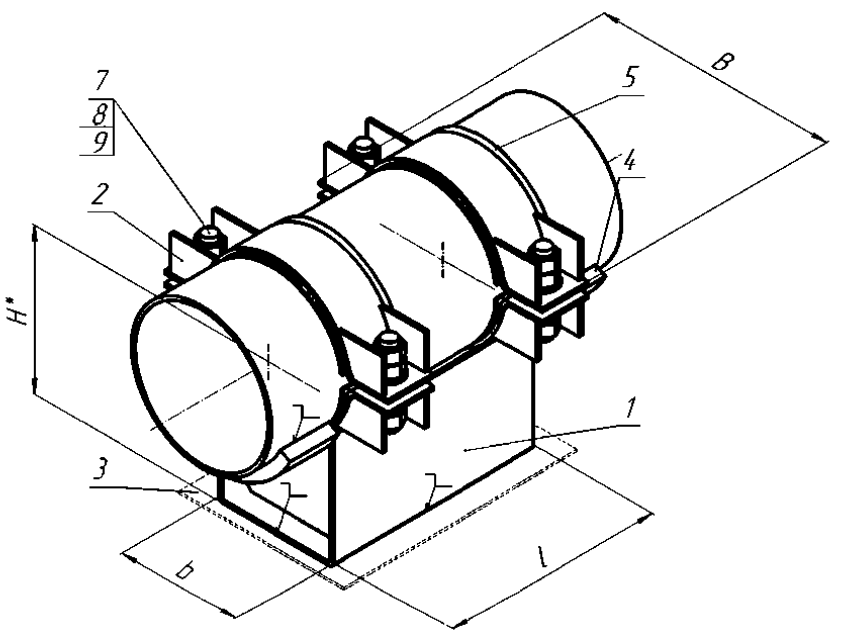
01-0920-S-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



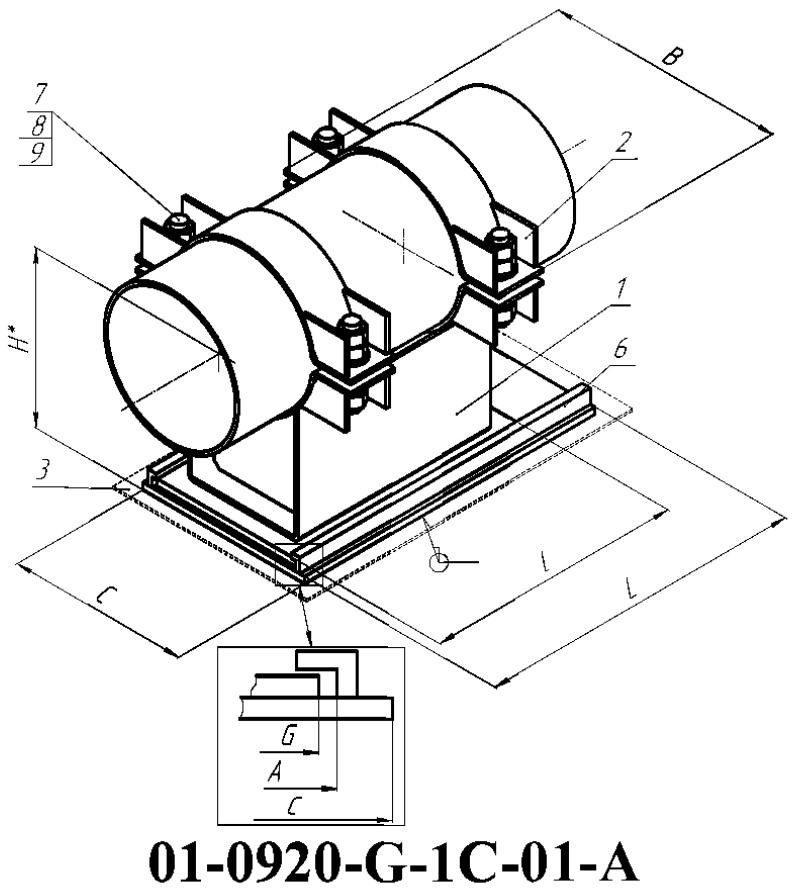
01-0920-S-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



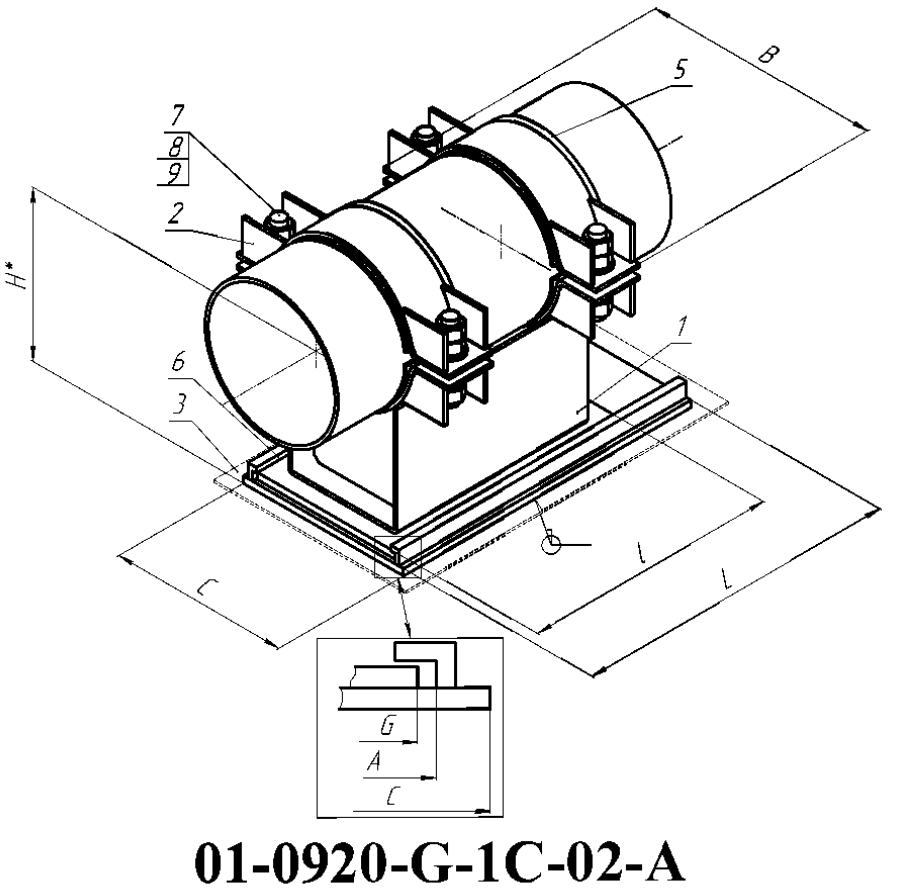
01-0920-F-1С-01-А

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0920-F-1С-02-А

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-0920-G-1С-01-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

01-0920-G-1С-02-А

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.56 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H920

Т а б л и ц а П.104 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

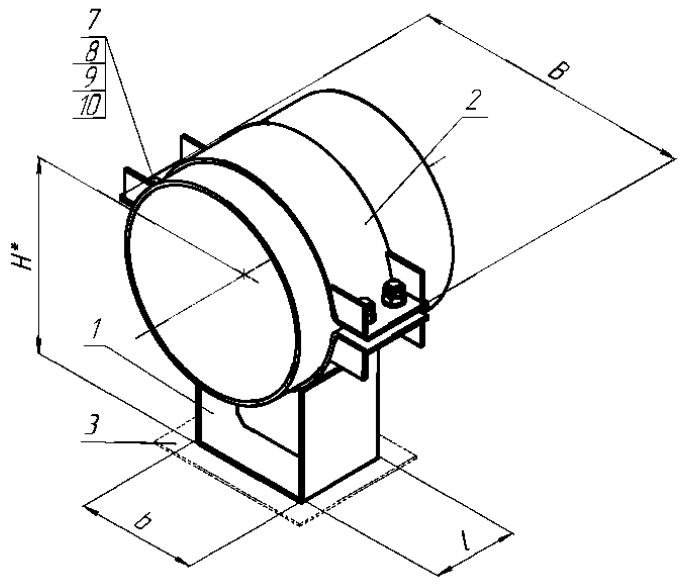
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-0920-S-1C-01-A	-	-	1223	-	750	620	687,6	174,00
01-0920-S-1C-02-A	-	-	1223	-	750	620	688,6	174,00
01-0920-F-1C-01-A	-	-	1223	-	750	620	687,6	186,60
01-0920-F-1C-02-A	-	-	1223	-	750	620	688,6	186,60
01-0920-G-1C-01-A	750	675	1223	1000	760	660	715,6	281,40
01-0920-G-1C-02-A	750	675	1223	1000	760	660	716,6	281,40

Т а б л и ц а П.105 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

	01-0920-S-1C-01-A							**01-0920-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	242,3	–	–	–	–	–	–	242,3	–	–	–	–	–
150	–	231,0	–	–	–	–	–	–	231,0	–	–	–	–	–
250	–	222,6	–	–	–	–	–	–	222,6	–	–	–	–	–
300	–	218,4	–	–	–	–	–	–	218,4	–	–	–	–	–
	01-0920-F-1C-01-A							**01-0920-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	117,4	610,6	80,2	90,7	–	37,7	35,4	117,4	610,6	80,2	90,7	–	37,7	35,4
150	112,0	584,0	76,5	86,5	–	36,0	33,8	112,0	584,0	76,5	86,5	–	36,0	33,8
250	108,0	564,6	73,8	83,4	–	34,7	32,6	108,0	564,6	73,8	83,4	–	34,7	32,6
300	105,9	555,1	72,4	81,8	–	34,0	32,0	105,9	555,1	72,4	81,8	–	34,0	32,0
	01-0920-G-1C-01-A							**01-0920-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	47,4	282,9	–	27,5	–	14,9	34,4	47,4	282,9	–	27,5	–	14,9	34,4
150	45,2	269,5	–	26,2	–	14,3	32,8	45,2	269,5	–	26,2	–	14,3	32,8
250	43,4	262,2	–	25,3	–	13,6	31,6	43,4	262,2	–	25,3	–	13,6	31,6
300	42,6	257,3	–	24,9	–	13,4	31,0	42,6	257,3	–	24,9	–	13,4	31,0

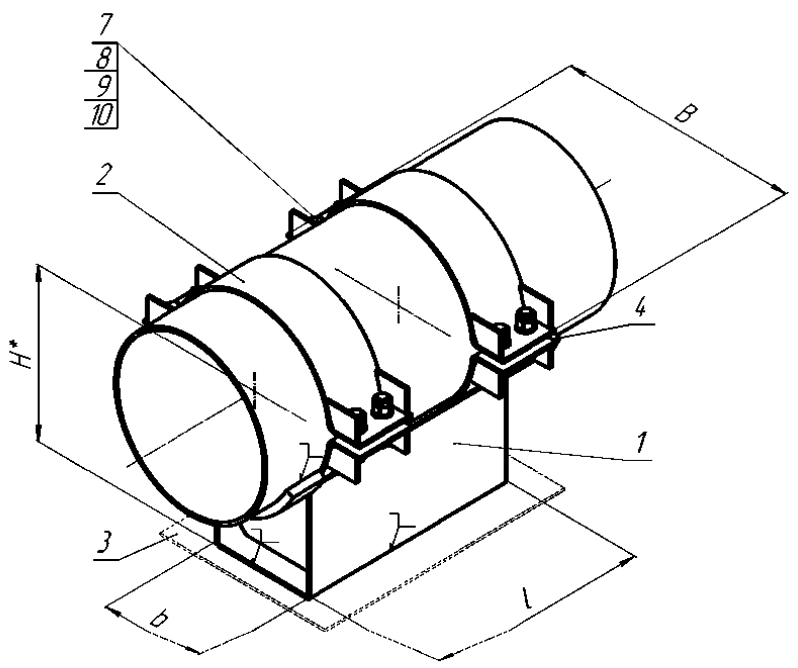
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H920



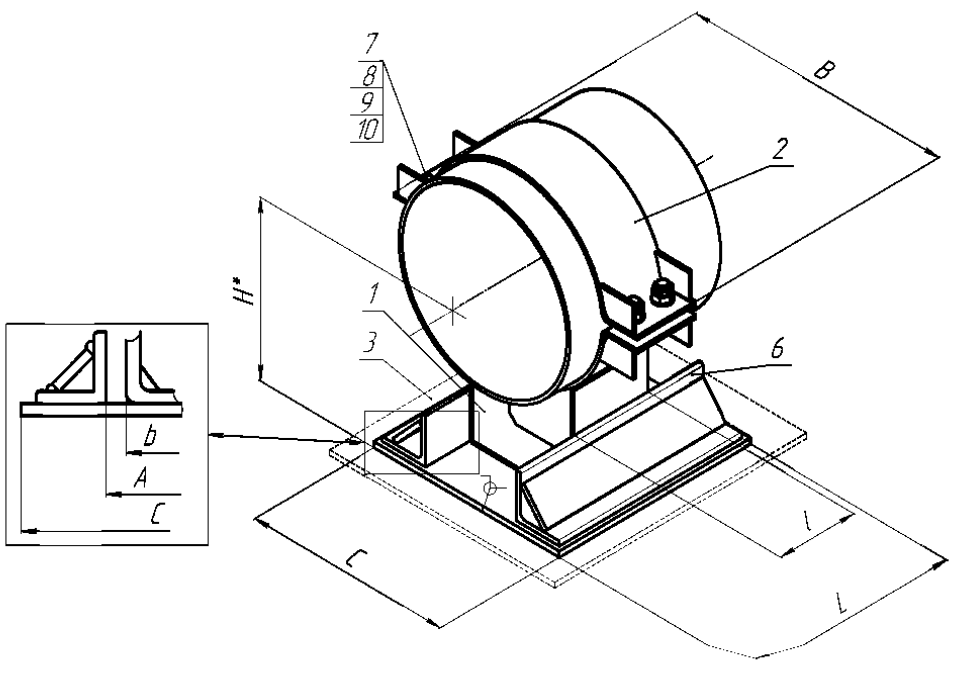
01-0920-S-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 24.125.154-93)



01-0920-F-1C-03-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 24.125.151-93)



01-0920-G-1C-03-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 24.125.156-93)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка;
6 – направляющая плита; 7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.57 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H920

Т а б л и ц а П.106 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

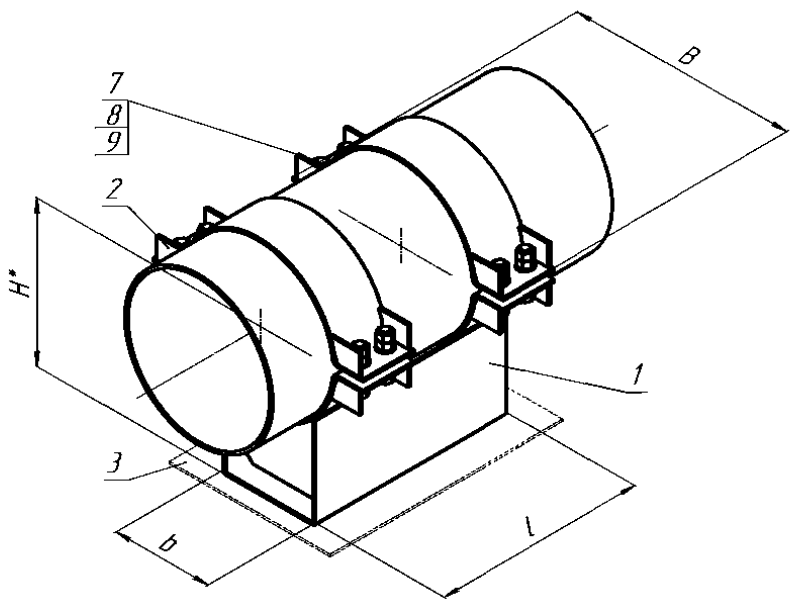
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b, мм	H, мм	Масса, кг
01-0920-S-1C-03-A	-	-	1150	-	200	620	682,7	86,54
01-0920-F-1C-03-A	-	-	1150	-	800	620	682,7	263,20
01-0920-G-1C-03-A	735	625	1150	500	200	620	692,7	119,00

Т а б л и ц а П.107 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

	01-0920-S-1C-03-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	136,3	–	–	–	–	–
150	–	129,2	–	–	–	–	–
250	–	120,6	–	–	–	–	–
300	–	113,3	–	–	–	–	–
	01-0920-F-1C-03-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	370,7	766,9	131,4	153,7	–	125.6	66,3
150	353,4	729,8	125,3	146,6	–	119.8	63,3
250	340,4	702,6	120,9	142,5	–	114.5	61,0
300	334,5	681,5	118,6	138,8	–	108,3	60,0
	01-0920-G-1C-03-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	145,0	–	72,7	–	–	44,8
150	–	140,4	–	69,3	–	–	42,8
250	–	136,2	–	66,9	–	–	41,2
300	–	132,9	–	65,7	–	–	40,4

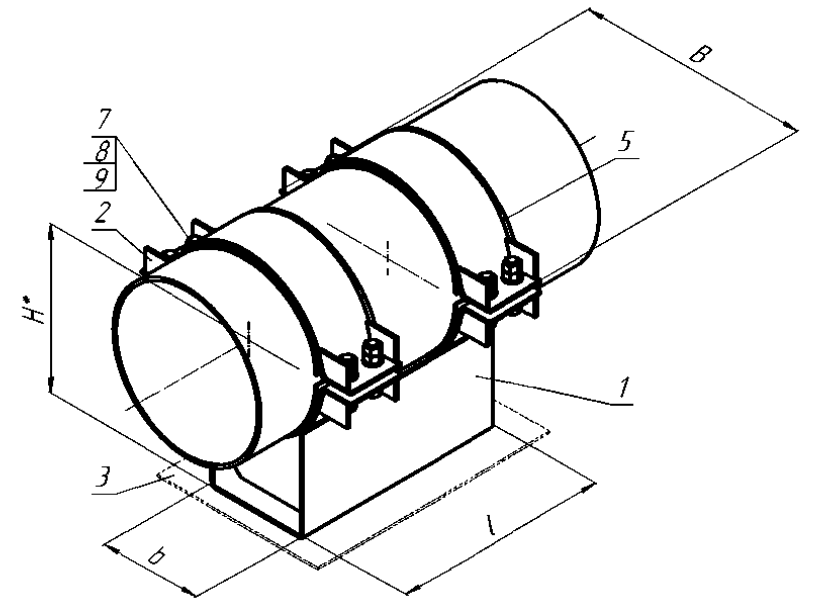
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1020



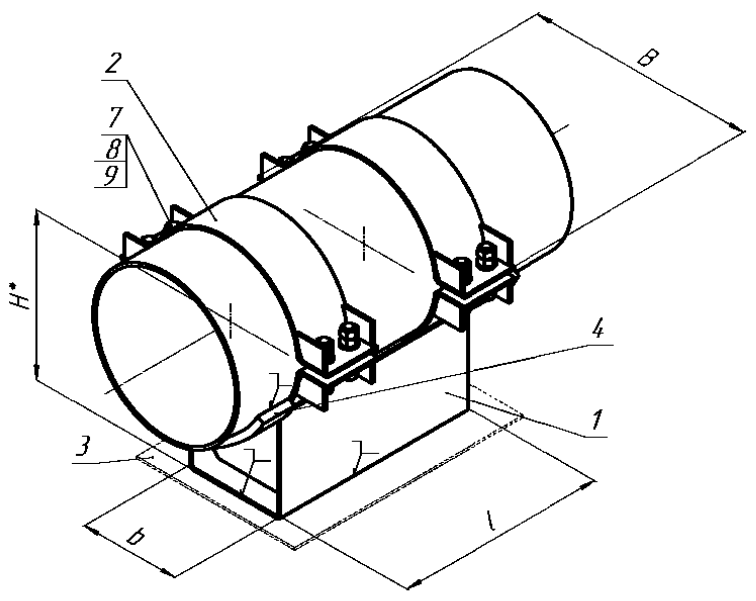
01-1020-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



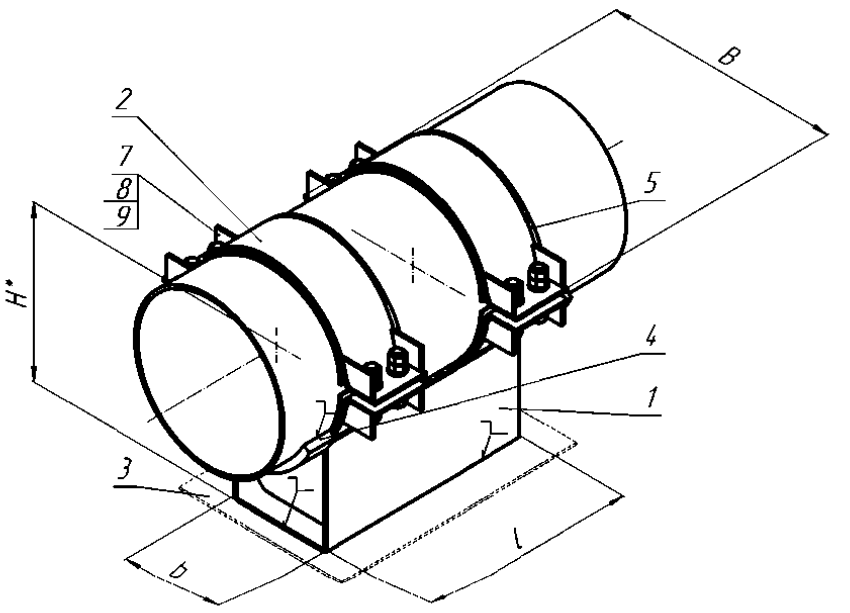
01-1020-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



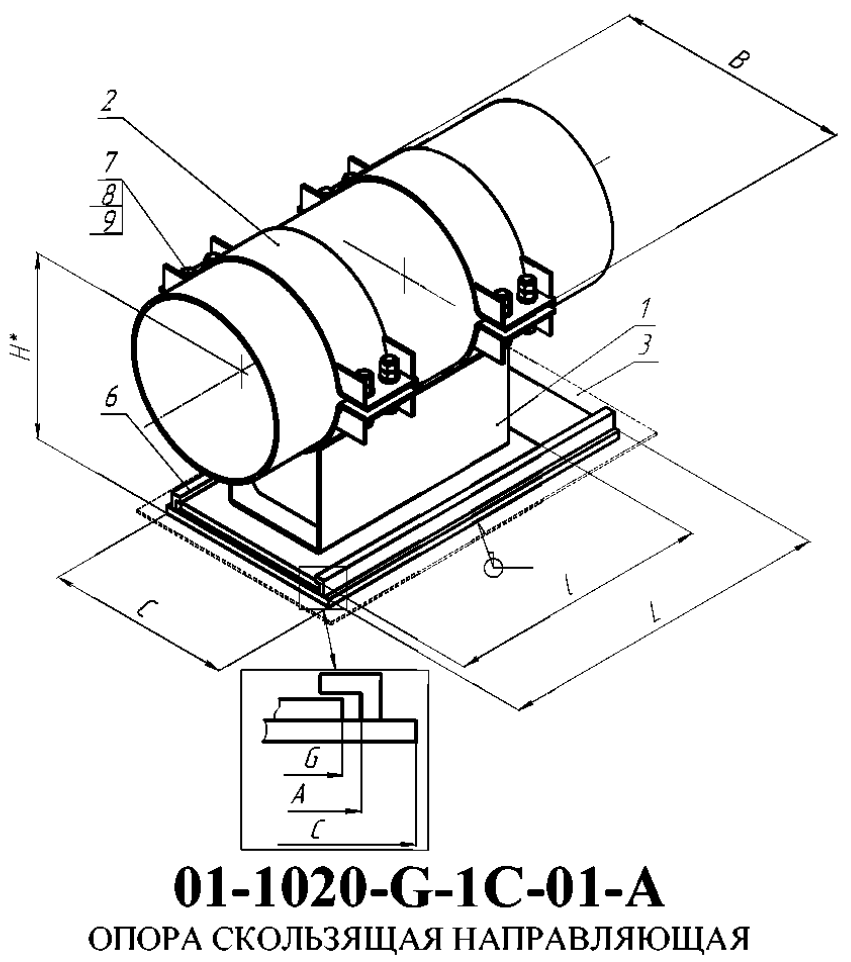
01-1020-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



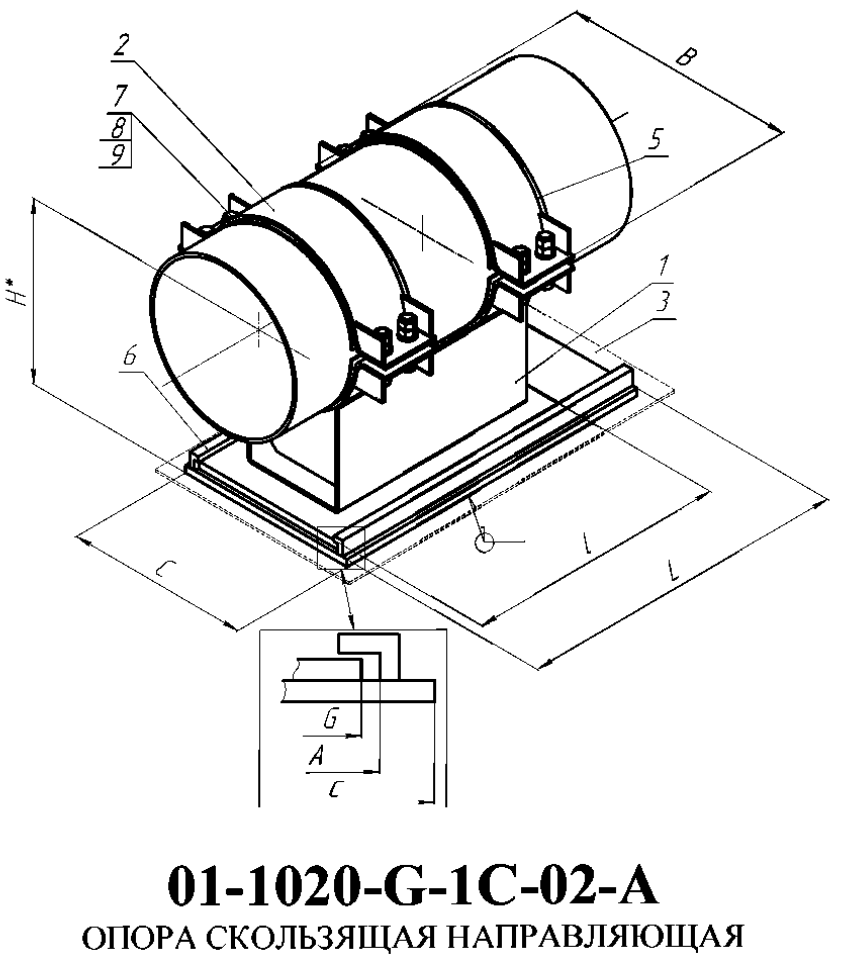
01-1020-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1020-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1020-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.58 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1020

Т а б л и ц а П.108 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

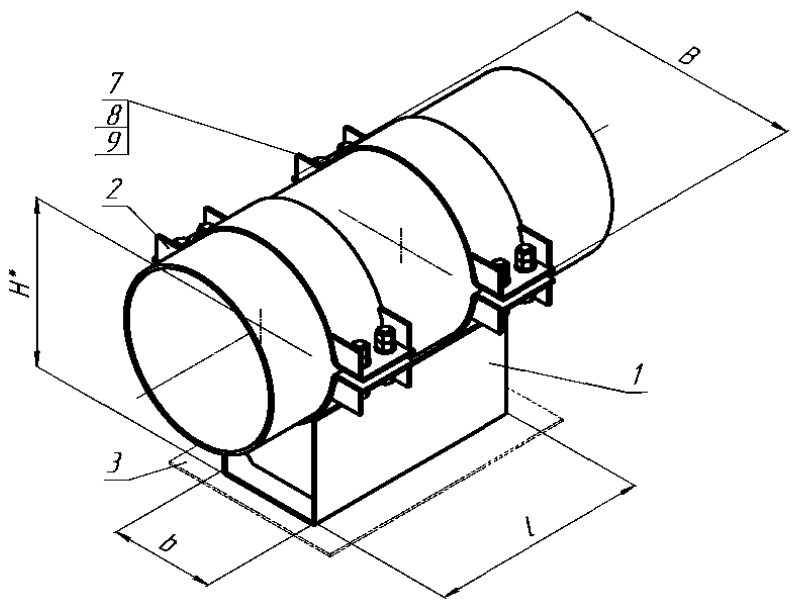
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-1020-S-1C-01-A	-	-	1283	-	800	720	700	336,00
01-1020-S-1C-02-A	-	-	1283	-	800	720	701	336,00
01-1020-F-1C-01-A	-	-	1283	-	800	720	700	342,30
01-1020-F-1C-02-A	-	-	1283	-	800	720	701	342,30
01-1020-G-1C-01-A	850	785	1283	1000	820	770	728	456,00
01-1020-G-1C-02-A	850	785	1283	1000	820	770	729	456,00

Т а б л и ц а П.109 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

	01-1020-S-1C-01-A							**01-1020-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	384,9	–	–	–	–	–	–	384,9	–	–	–	–	–
150	–	368,3	–	–	–	–	–	–	368,3	–	–	–	–	–
250	–	356,1	–	–	–	–	–	–	356,1	–	–	–	–	–
300	–	350,2	–	–	–	–	–	–	350,2	–	–	–	–	–
	01-1020-F-1C-01-A							**01-1020-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	165,2	960,9	109,9	126,3	–	54,7	74,6	165,2	960,9	109,9	126,3	–	54,7	74,6
150	157,6	912,8	104,8	120,3	–	52,2	70,9	157,6	912,8	104,8	120,3	–	52,2	70,9
250	151,9	876,9	101,0	115,9	–	50,8	68,1	151,9	876,9	101,0	115,9	–	50,8	68,1
300	149,0	858,6	99,0	113,5	–	49,3	66,1	149,0	858,6	99,0	113,5	–	49,3	66,1
	01-1020-G-1C-01-A							**01-1020-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	98,9	563,1	–	65,2	–	35,3	76,7	98,9	563,1	–	65,2	–	35,3	76,7
150	94,4	536,8	–	62,2	–	33,7	73,2	94,4	536,8	–	62,2	–	33,7	73,2
250	91,1	517,4	–	60,0	–	32,5	70,7	91,1	517,4	–	60,0	–	32,5	70,7
300	89,5	507,7	–	58,9	–	31,9	69,4	89,5	507,7	–	58,9	–	31,9	69,4

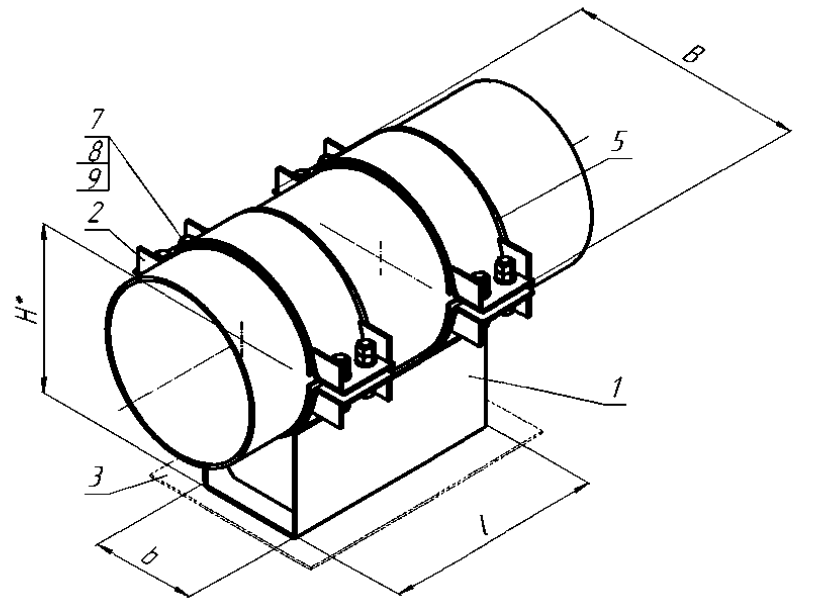
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1220



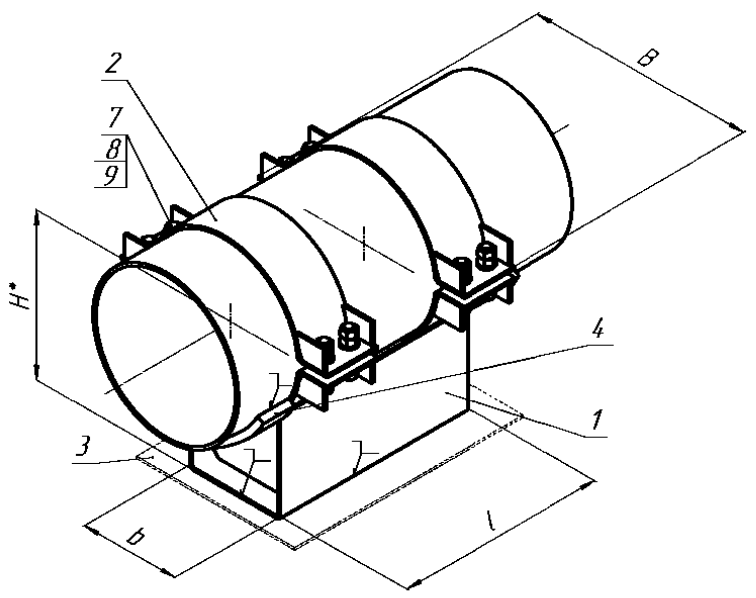
01-1220-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



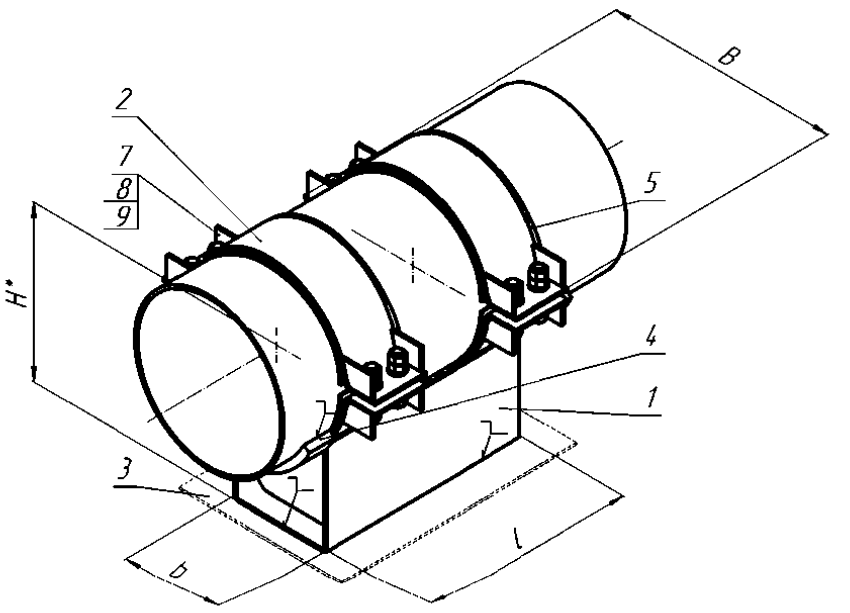
01-1220-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



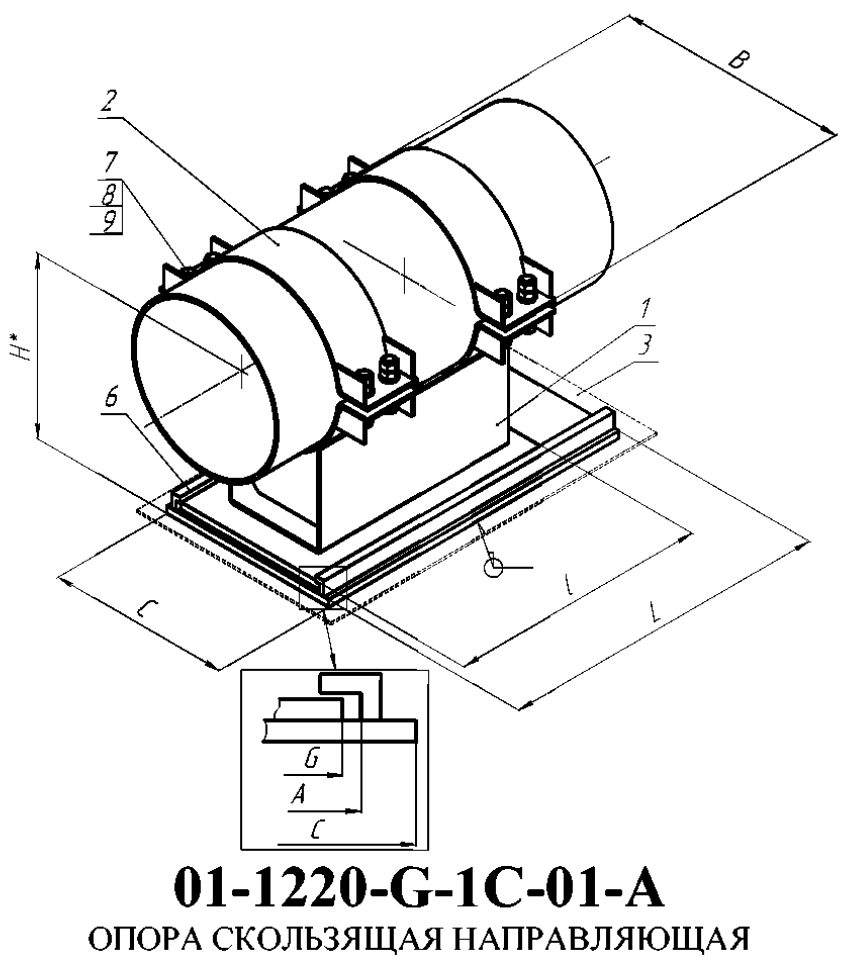
01-1220-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



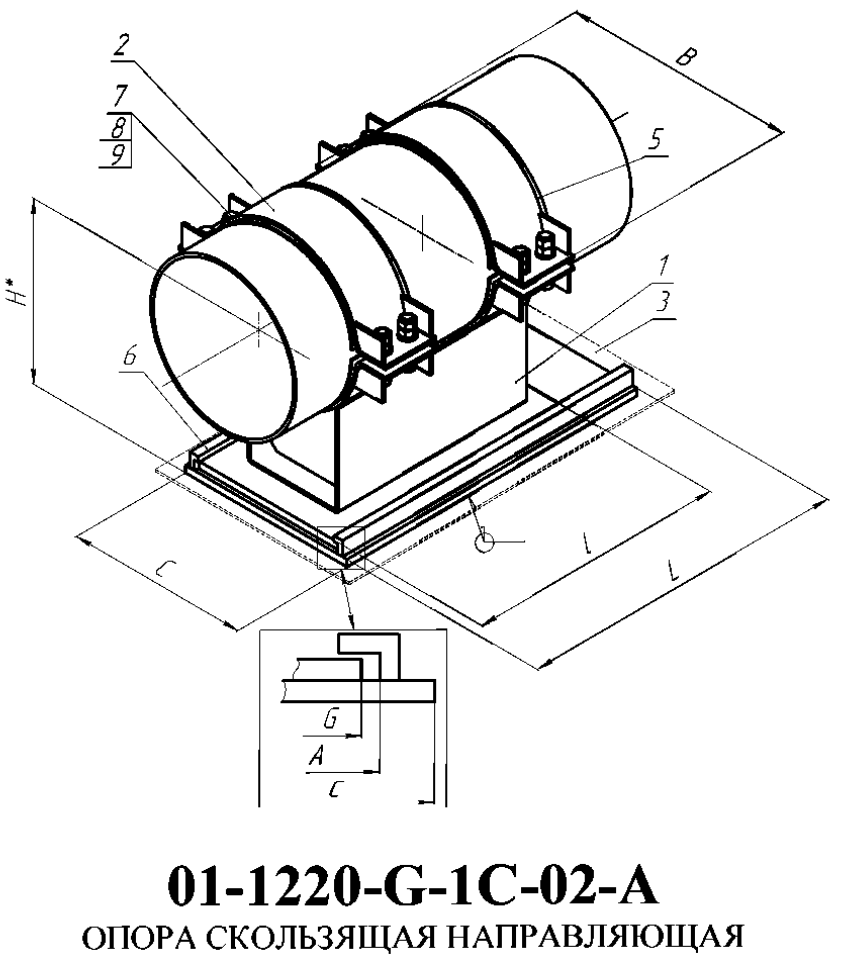
01-1220-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1220-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1220-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.59 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1220

Т а б л и ц а П.110 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

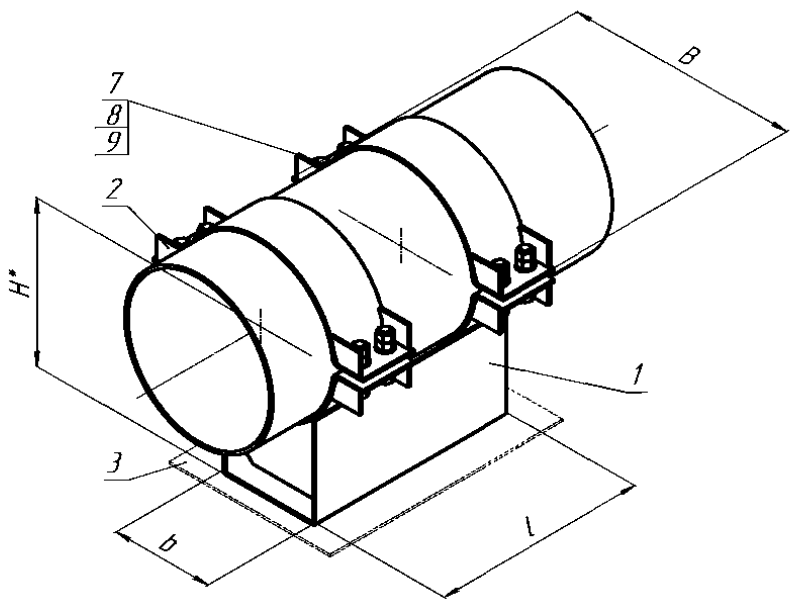
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-1220-S-1C-01-A	-	-	1493	-	1000	820	804,4	378,00
01-1220-S-1C-02-A	-	-	1493	-	1000	820	805,4	378,00
01-1220-F-1C-01-A	-	-	1493	-	1000	820	804,4	401,60
01-1220-F-1C-02-A	-	-	1493	-	1000	820	805,4	401,60
01-1220-G-1C-01-A	1000	885	1493	1200	1020	870	836,3	542,60
01-1220-G-1C-02-A	1000	885	1493	1200	1020	870	837,3	542,60

Т а б л и ц а П.111 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

	01-1220-S-1C-01-A							**01-1220-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	428,5	–	–	–	–	–	–	428,5	–	–	–	–	–
150	–	410,2	–	–	–	–	–	–	410,2	–	–	–	–	–
250	–	396,9	–	–	–	–	–	–	396,9	–	–	–	–	–
300	–	390,5	–	–	–	–	–	–	390,5	–	–	–	–	–
	01-1220-F-1C-01-A							**01-1220-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	237,9	1015,3	175,7	159,4	–	98,7	94,9	237,9	1015,3	175,7	159,4	–	98,7	94,9
150	227,0	972,3	167,5	152,0	–	94,2	88,8	227,0	972,3	167,5	152,0	–	94,2	88,8
250	218,8	940,9	161,5	146,6	–	90,8	86,8	218,8	940,9	161,5	146,6	–	90,8	86,8
300	214,6	925,9	158,5	143,8	–	89,1	85,2	214,6	925,9	158,5	143,8	–	89,1	85,2
	01-1220-G-1C-01-A							**01-1220-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	90,8	800,9	–	59,8	–	38,8	118,0	90,8	800,9	–	59,8	–	38,8	118,0
150	86,7	763,7	–	57,1	–	37,0	112,7	86,7	763,7	–	57,1	–	37,0	112,7
250	83,6	736,2	–	55,1	–	35,6	108,8	83,6	736,2	–	55,1	–	35,6	108,8
300	82,1	722,5	–	54,1	–	35,0	106,8	82,1	722,5	–	54,1	–	35,0	106,8

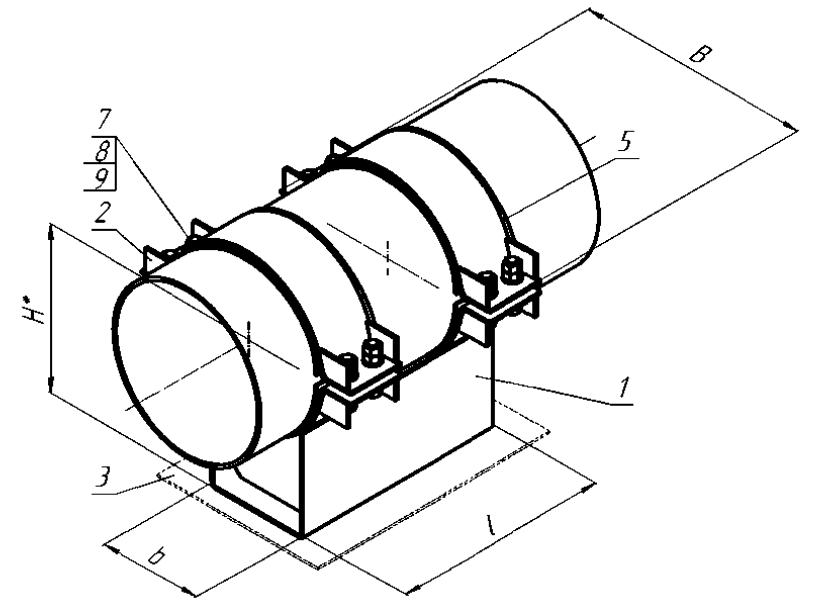
Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1420



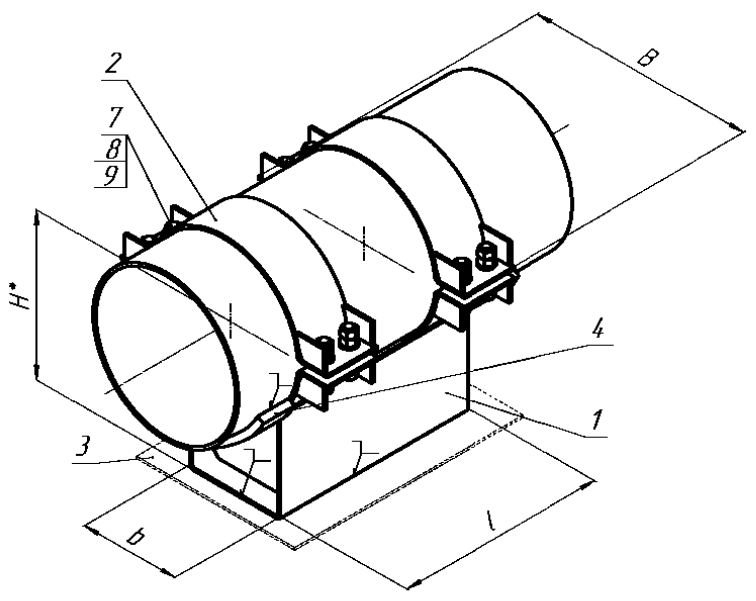
01-1220-S-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



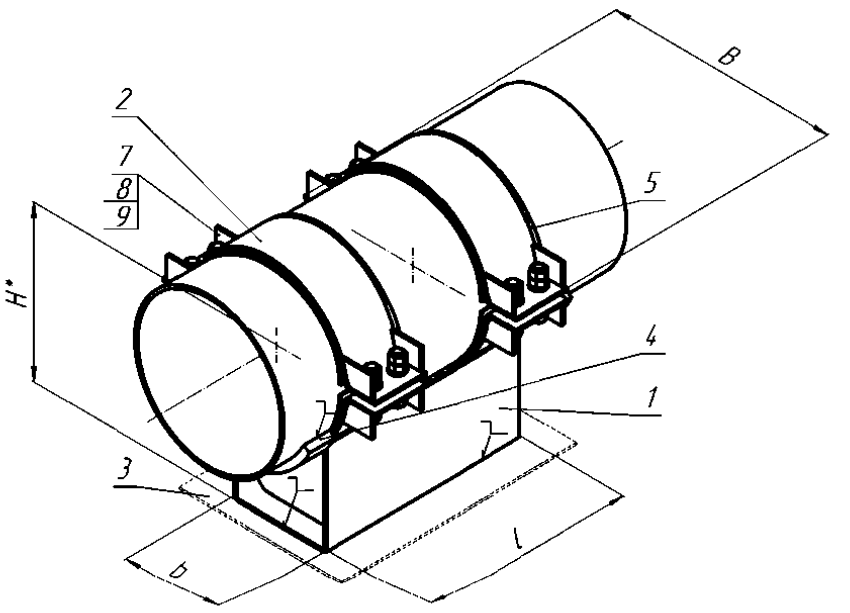
01-1420-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



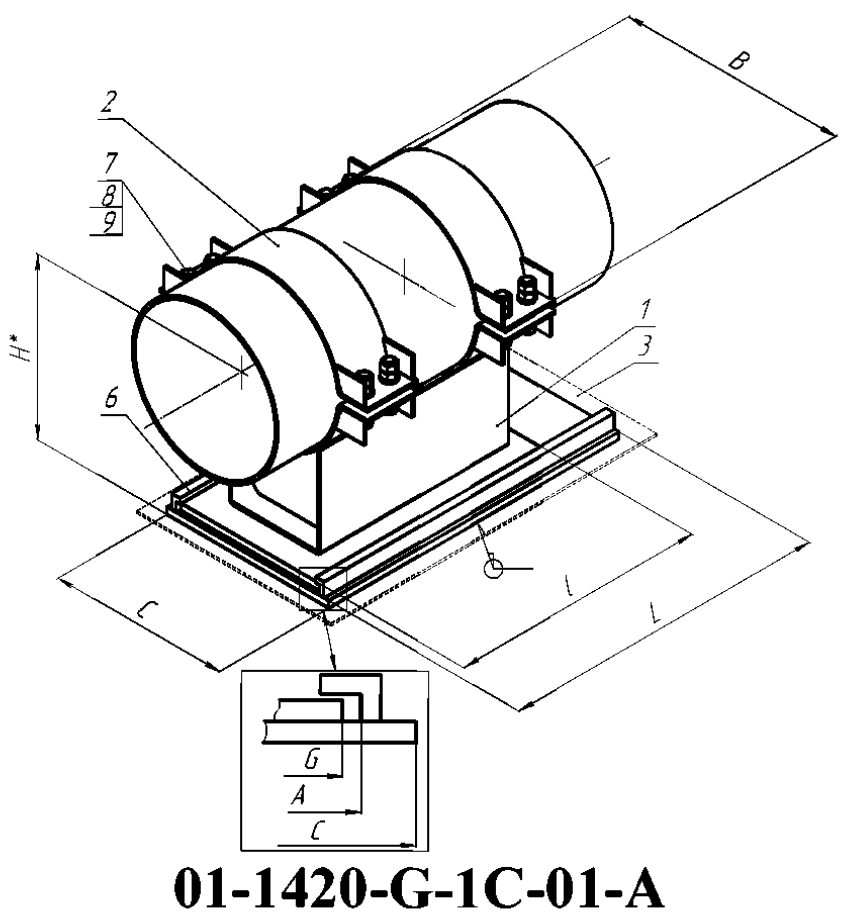
01-1420-F-1C-01-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



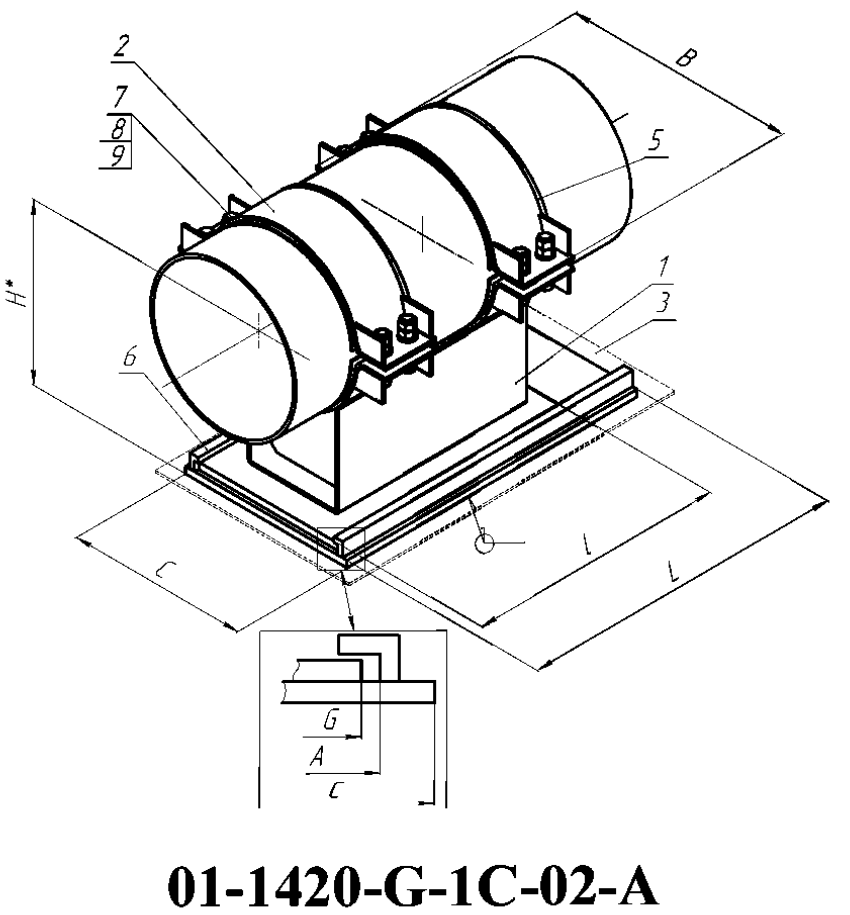
01-1420-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1420-G-1C-01-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1420-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.60 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1420

Т а б л и ц а П.112 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

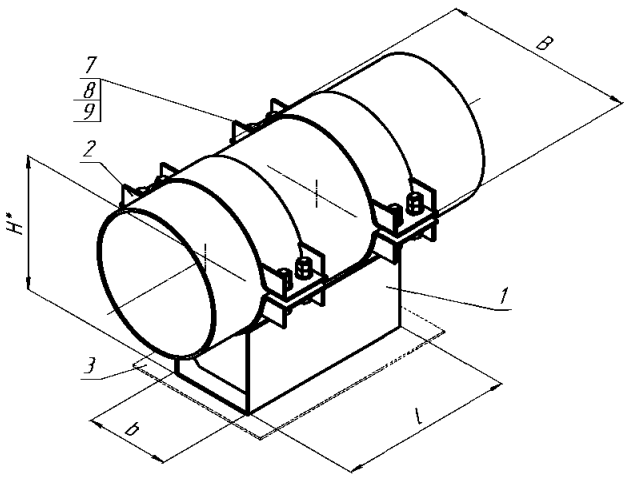
Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-1420-S-1C-01-A	-	-	1693	-	1200	1020	907,9	439,00
01-1420-S-1C-02-A	-	-	1693	-	1200	1020	908,9	439,00
01-1420-F-1C-01-A	-	-	1693	-	1200	1020	907,9	462,60
01-1420-F-1C-02-A	-	-	1693	-	1200	1020	908,9	462,60
01-1420-G-1C-01-A	1200	1085	1693	1400	1220	1070	939,9	666,30
01-1420-G-1C-02-A	1200	1085	1693	1400	1220	1070	940,9	666,30

Т а б л и ц а П.113 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

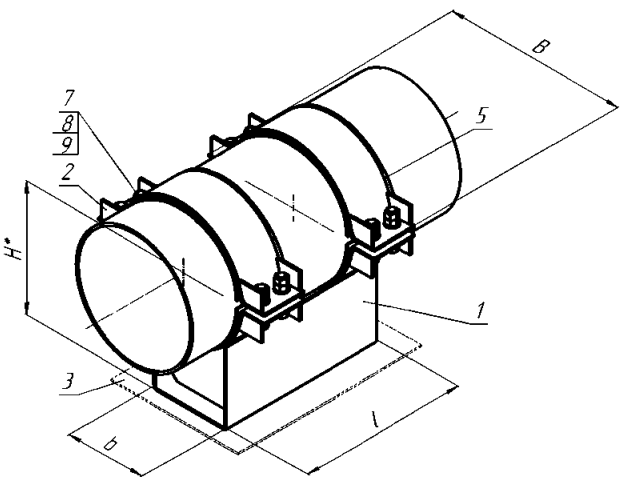
	01-1420-S-1C-01-A							**01-1420-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	520,1	–	–	–	–	–	–	520,1	–	–	–	–	–
150	–	495,6	–	–	–	–	–	–	495,6	–	–	–	–	–
250	–	477,5	–	–	–	–	–	–	477,5	–	–	–	–	–
300	–	468,4	–	–	–	–	–	–	468,4	–	–	–	–	–
	01-1020-F-1C-01-A							**01-1420-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	241,7	1222,8	165,1	190,4	–	126,0	127,7	241,7	1222,8	165,1	190,4	–	126,0	127,7
150	230,5	1163,2	164,5	181,6	–	120,2	122,0	230,5	1163,2	164,5	181,6	–	120,2	122,0
250	222,1	1119,4	158,6	175,2	–	117,2	117,8	222,1	1119,4	158,6	175,2	–	117,2	117,8
300	217,8	1097,0	155,4	168,1	–	114,8	115,7	217,8	1097,0	155,4	168,1	–	114,8	115,7
	01-1420-G-1C-01-A							**01-1420-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	110,2	801,4	–	74,5	–	55,1	137,3	110,2	801,4	–	74,5	–	55,1	137,3
150	105,1	762,7	–	71,1	–	52,6	130,5	105,1	762,7	–	71,1	–	52,6	130,5
250	101,5	734,2	–	68,6	–	50,7	125,4	101,5	734,2	–	68,6	–	50,7	125,4
300	99,4	733,7	–	68,1	–	50,2	124,0	99,4	733,7	–	68,1	–	50,2	124,0

Условные обозначения: S – скользящая; F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; 03 – опора для трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей; 04 - опора для трубопровода из кремнемарганцовистых сталей; А, В, С – исполнение.

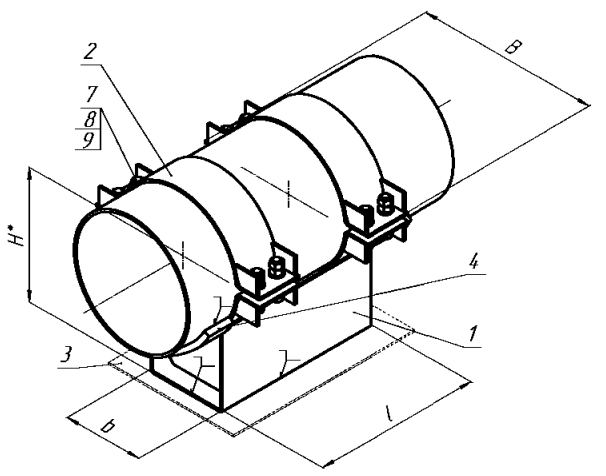
Опоры корпусные хомутовые D_H1620



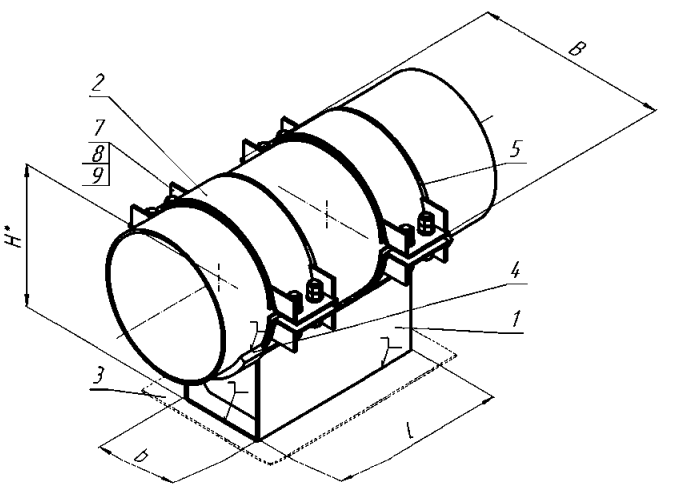
01-1620-S-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



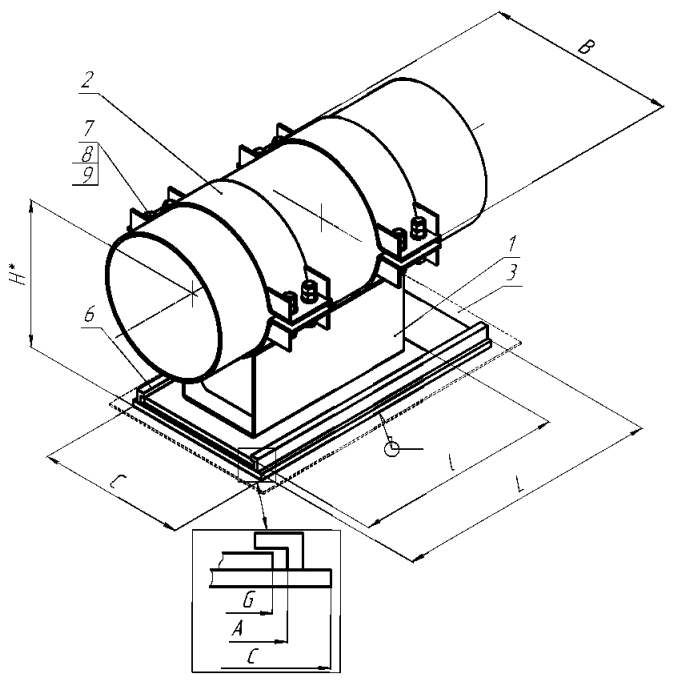
01-1620-S-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



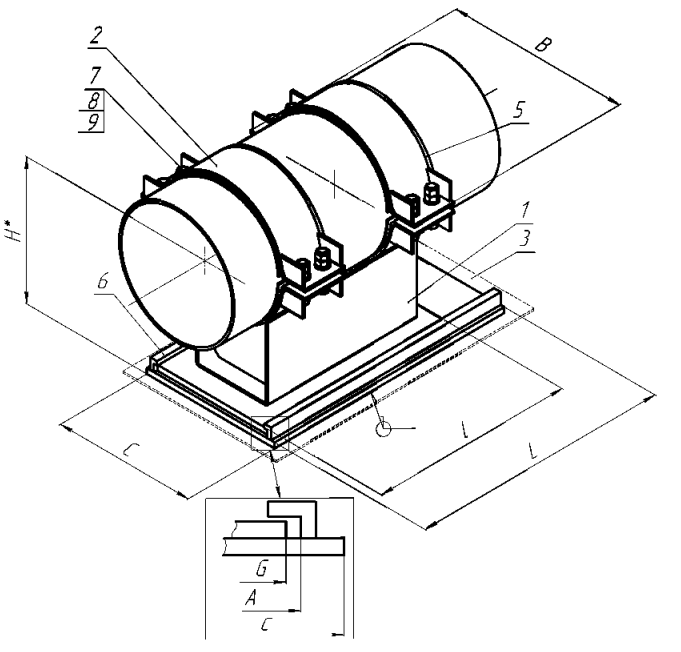
01-1620-F-1C-01-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1620-F-1C-02-A
ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1620-G-1C-01-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)



01-1620-G-1C-02-A
ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-974-99А)

1– корпус опоры; 2 – полухомут; 3 – основание; 4 – упор; 5 – прокладка; 6 – направляющая плита;
7 – шпилька; 8 – шайба; 9,10 – гайка.
*Размеры для справок.

Рисунок П.61 – Изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные хомутовые D_H1620

Т а б л и ц а П.114 – Размеры и масса изделий группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Изделие	C, мм	A, мм	B, мм	L, мм	l, мм	b(G), мм	H, мм	Масса, кг
01-1620-S-1C-01-A	-	-	1893	-	1200	1020	1003	489,00
01-1620-S-1C-02-A	-	-	1893	-	1200	1020	1004	489,00
01-1620-F-1C-01-A	-	-	1893	-	1200	1020	1003	517,30
01-1620-F-1C-02-A	-	-	1893	-	1200	1020	1004	517,30
01-1620-G-1C-01-A	1200	1085	1893	1400	1220	1070	1035	716,00
01-1620-G-1C-02-A	1200	1085	1893	1400	1220	1070	1036	716,00

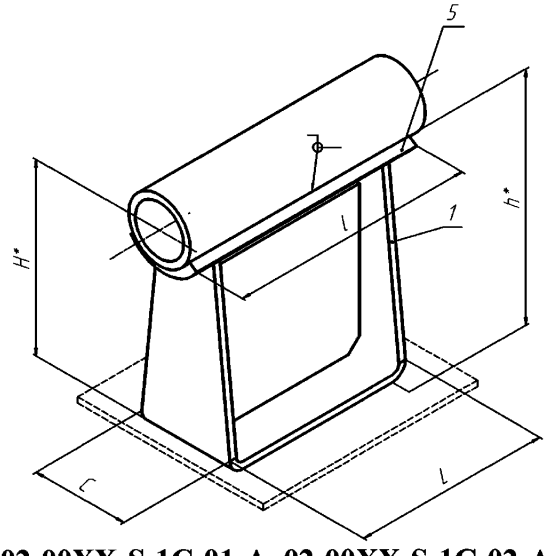
Т а б л и ц а П.115 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 1 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

	01-1620-S-1C-01-A							**01-1620-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	519,3	–	–	–	–	–	–	519,3	–	–	–	–	–
150	–	494,3	–	–	–	–	–	–	494,3	–	–	–	–	–
250	–	475,9	–	–	–	–	–	–	475,9	–	–	–	–	–
300	–	466,6	–	–	–	–	–	–	466,6	–	–	–	–	–
	01-1620-F-1C-01-A							**01-1620-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	211,2	1249,7	162,8	137,8	–	110,9	104,2	211,2	1249,7	162,8	137,8	–	110,9	104,2
150	201,4	1197,4	155,3	131,5	–	105,7	99,5	201,4	1197,4	155,3	131,5	–	105,7	99,5
250	194,1	1159,3	149,7	126,7	–	101,9	96,1	194,1	1159,3	149,7	126,7	–	101,9	96,1
300	190,2	1137,5	146,9	124,3	–	99,9	94,3	190,2	1137,5	146,9	124,3	–	99,9	94,3
	01-1620-G-1C-01-A							**01-1620-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	109,2	835,5	–	67,1	–	54,7	138,0	109,2	835,5	–	67,1	–	54,7	138,0
150	104,2	796,8	–	64,1	–	52,2	131,8	104,2	796,8	–	64,1	–	52,2	131,8
250	100,6	768,3	–	61,8	–	50,3	127,2	100,6	768,3	–	61,8	–	50,3	127,2
300	98,8	754,0	–	60,7	–	49,4	124,9	98,8	754,0	–	60,7	–	49,4	124,9

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H=14÷18, 25÷32

П.3 Группа изделий 2: опоры корпусные приварные (скользящие, неподвижные, скользящие направляющие)



02-00XX-S-1C-01-A, 02-00XX-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ

(по Л8-508.000)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка.

*Размеры для справок.

Рисунок П.62 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14÷18; 25÷32 мм

Опоры корпусные приварные D_H=14÷18, 25÷32

Т а б л и ц а П.116 –Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14÷18; 25÷32 мм

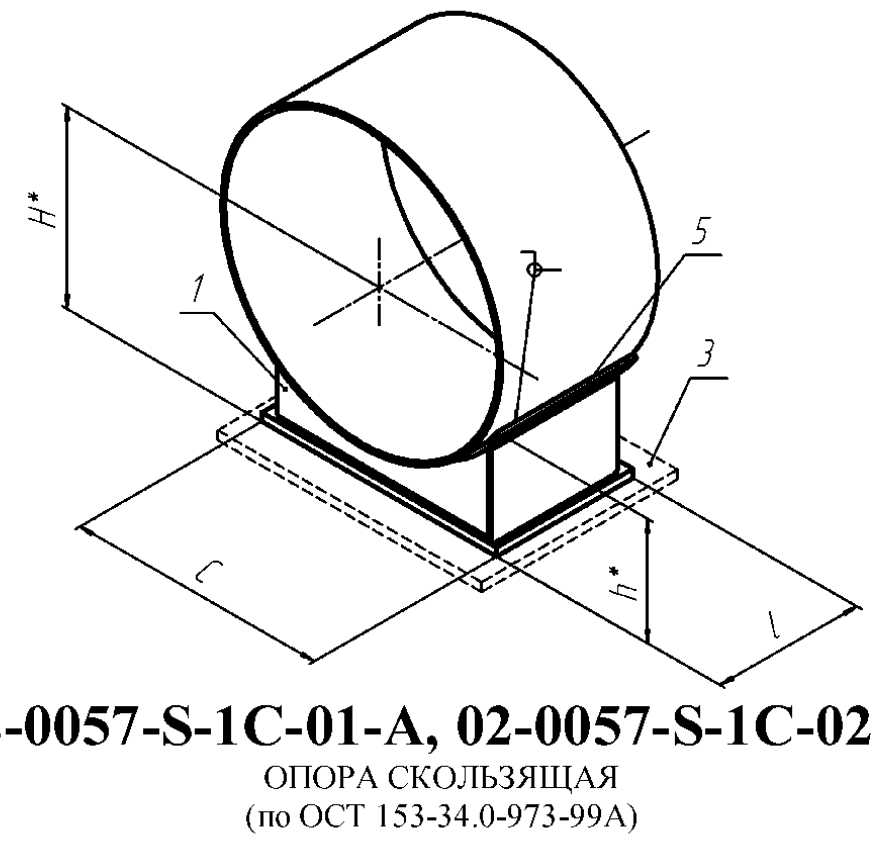
Изделие	C, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0014-S-1C-XX-A÷02-0018-S-1C-XX-A	40	80	100	50	43	0,35
02-0025-S-1C-XX-A÷02-0032-S-1C-XX-A				92		0,50

Т а б л и ц а П.117 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14÷18; 25÷32 мм[1)]

	02-0014-S-1C-01-A÷02-0018-S-1C-01-A 02-0014-S-1C-02-A÷02-0018-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]	-		-	-	-	-	-
150[2)]	-		-	-	-	-	-
250[2)]	-		-	-	-	-	-
300	-	0,79	-	-	-	-	-
	02-0025-S-1C-01-A÷02-0032-S-1C-01-A 02-0025-S-1C-02-A÷02-0032-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]	-		-	-	-	-	-
150[2)]	-		-	-	-	-	-
250[2)]	-		-	-	-	-	-
300	-	1,38	-	-	-	-	-

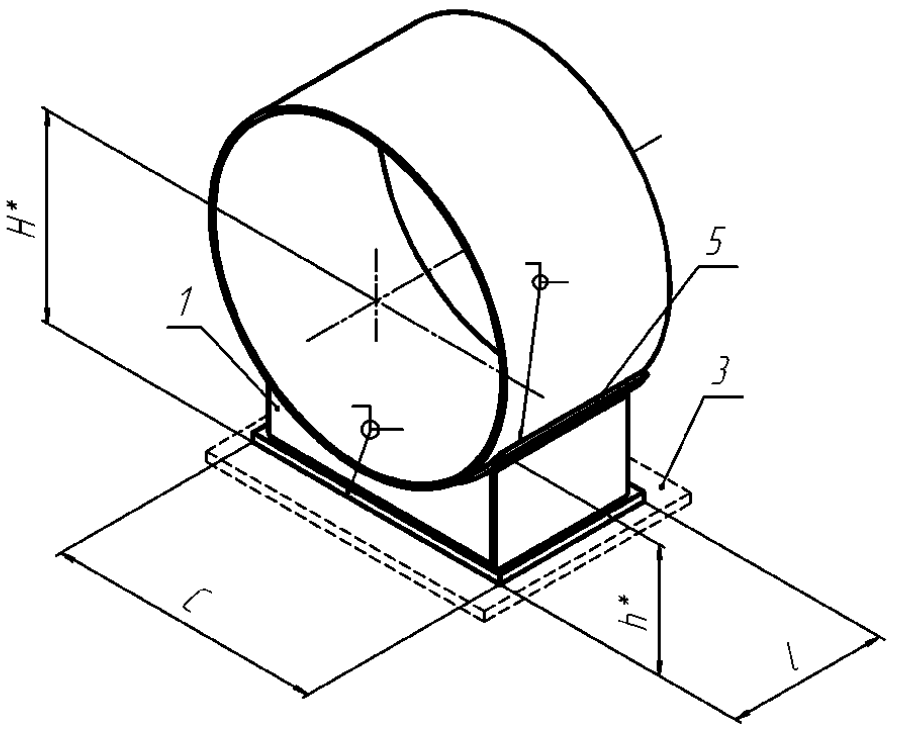
[1)]В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по разделу 7
[2)]Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога

Опоры корпусные приварные D_H57



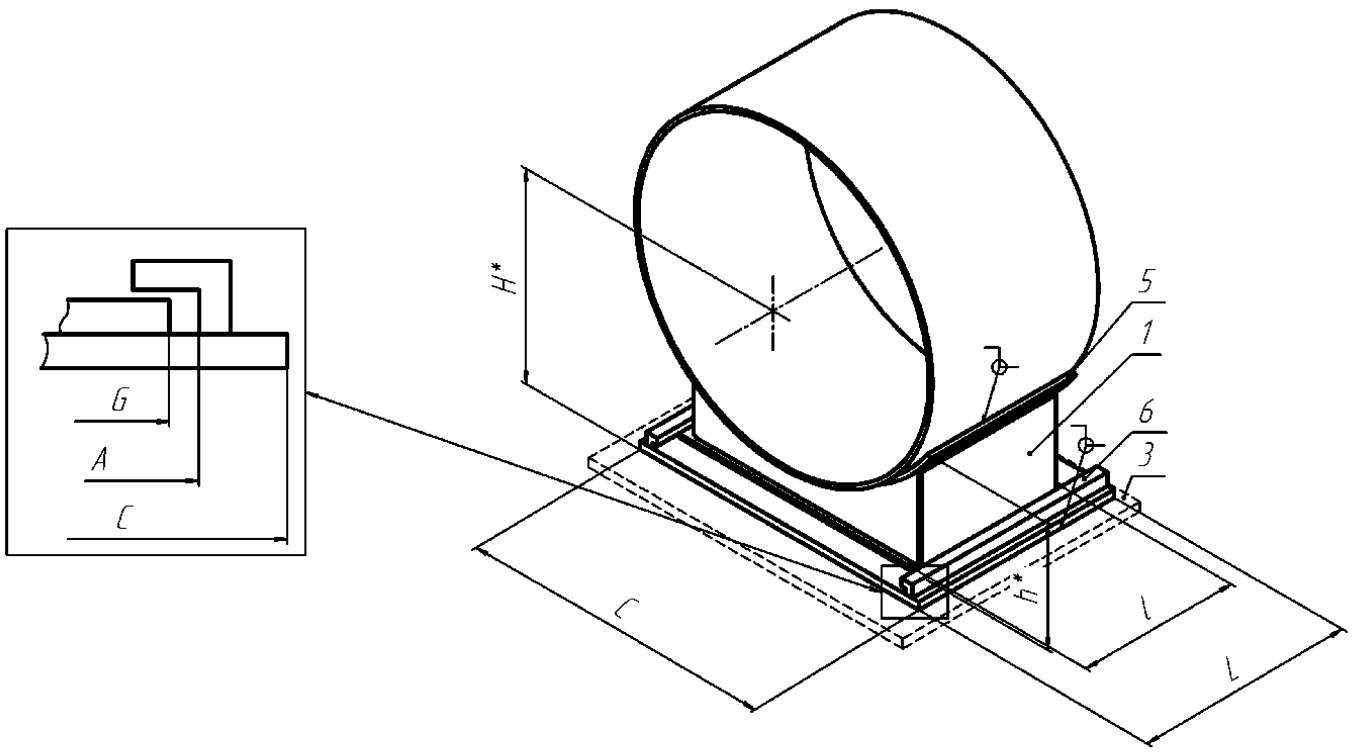
02-0057-S-1C-01-A, 02-0057-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0057-F-1C-01-A, 02-0057-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0057-G-1C-01-A, 02-0057-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6–направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.63 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным D_H=57 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H57

Т а б л и ц а П.118 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

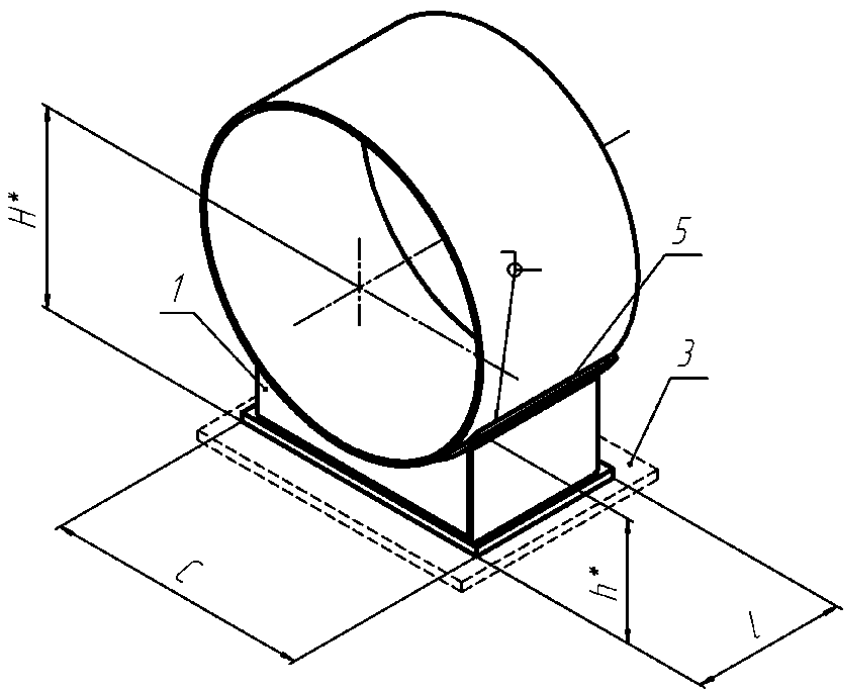
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0057-S-1C-01-A 02-0057-S-1C-02-A	40	-	-	-	100	129,2	113,3	0,81
02-0057-F-1C-01-A 02-0057-F-1C-02-A	40	-	-	-	100	129,2	113,3	0,81
02-0057-G-1C-01-A 02-0057-G-1C-02-A	75	55	40	200	100	129,2	113,3	1,57

Т а б л и ц а П.119 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57 мм

	02-0057-S-1C-01-A							**02-0057-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	5,4	–	–	–	–	–	–	5,4	–	–	–	–	–
150	–	5,1	–	–	–	–	–	–	5,1	–	–	–	–	–
250	–	5,0	–	–	–	–	–	–	5,0	–	–	–	–	–
300	–	4,8	–	–	–	–	–	–	4,8	–	–	–	–	–
	02-0057-F-1C-01-A							**02-0057-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	23,8	20,3	6,2	2,8	0,2	0,7	0,6	23,8	20,3	6,2	2,8	0,2	0,7	0,6
150	22,7	19,4	5,9	2,7	0,2	0,7	0,6	22,7	19,4	5,9	2,7	0,2	0,7	0,6
250	21,9	18,7	5,7	2,6	0,2	0,7	0,5	21,9	18,7	5,7	2,6	0,2	0,7	0,5
300	21,5	18,3	5,6	2,5	0,2	0,6	0,5	21,5	18,3	5,6	2,5	0,2	0,6	0,5
	02-0057-G-1C-01-A							**02-0057-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	8,2	16,7	–	1,6	0,1	0,5	0,3	8,2	16,7	–	1,6	0,1	0,5	0,3
150	7,8	15,9	–	1,5	0,1	0,5	0,3	7,8	15,9	–	1,5	0,1	0,5	0,3
250	7,1	15,3	–	1,4	0,1	0,5	0,3	7,1	15,3	–	1,4	0,1	0,5	0,3
300	6,3	15,1	–	1,2	0,1	0,3	0,3	6,3	15,1	–	1,2	0,1	0,3	0,3

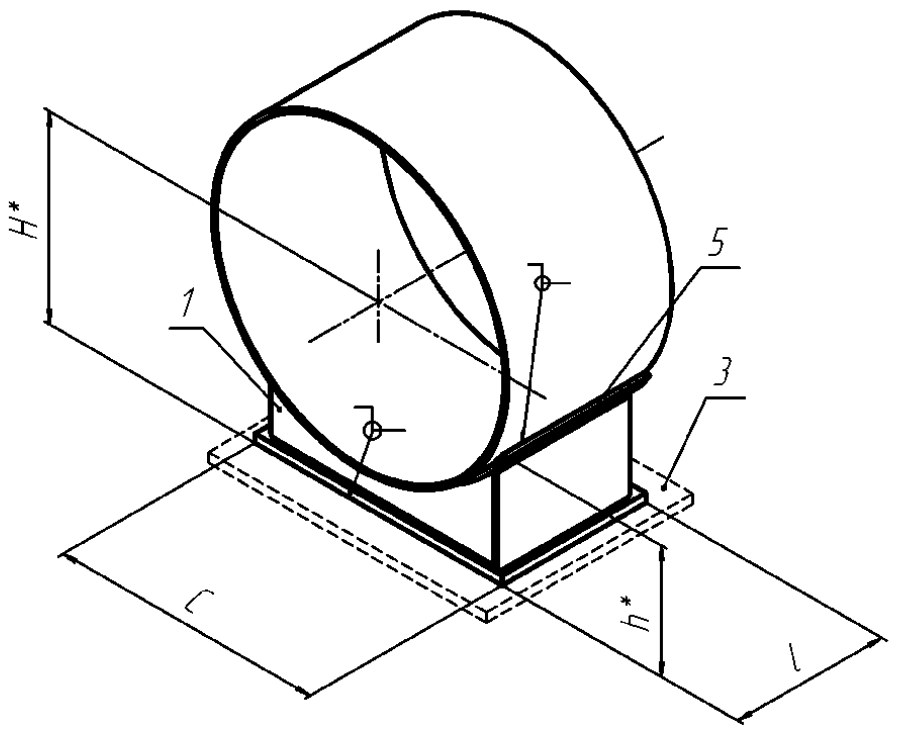
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H76



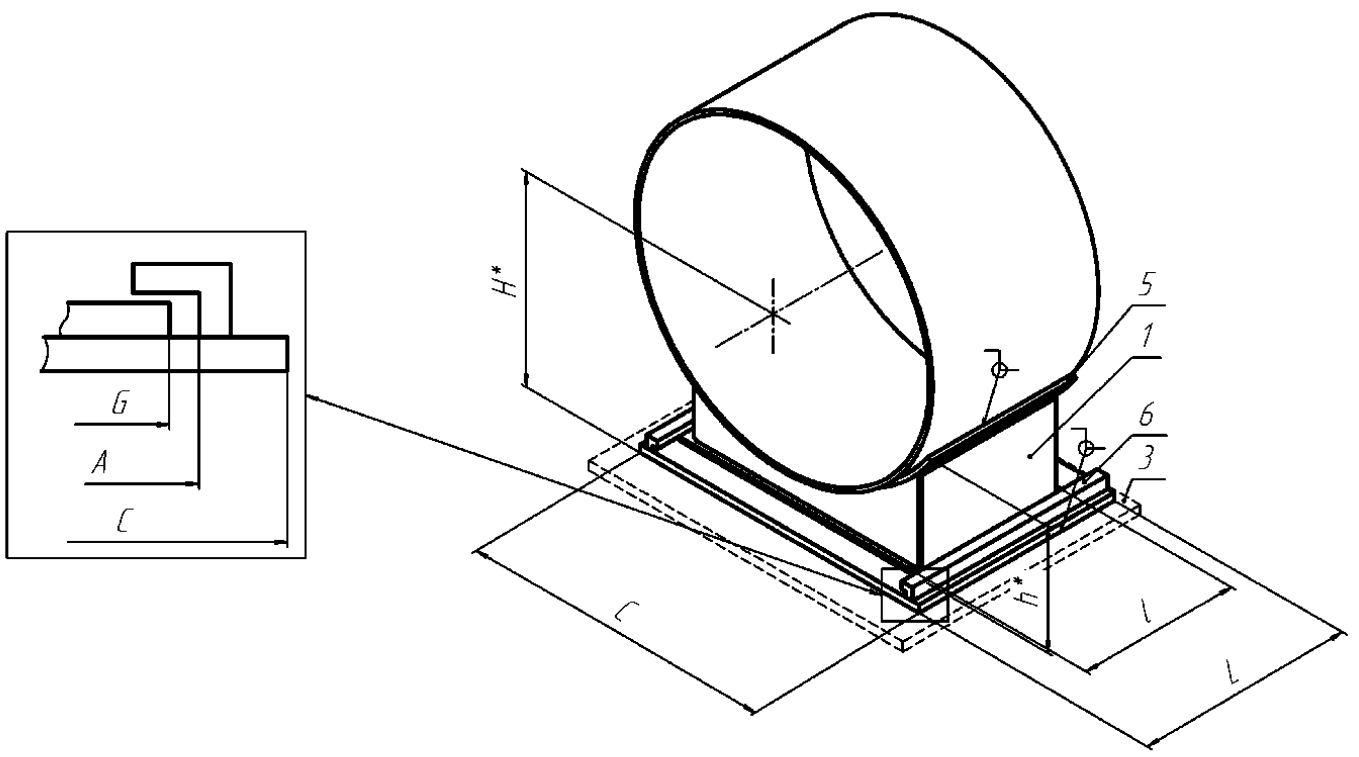
02-0076-S-1C-01-A, 02-0076-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0076-F-1C-01-A, 02-0076-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0076-G-1C-01-A, 02-0076-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.64 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным D_H=76 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H76

Т а б л и ц а П.120 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

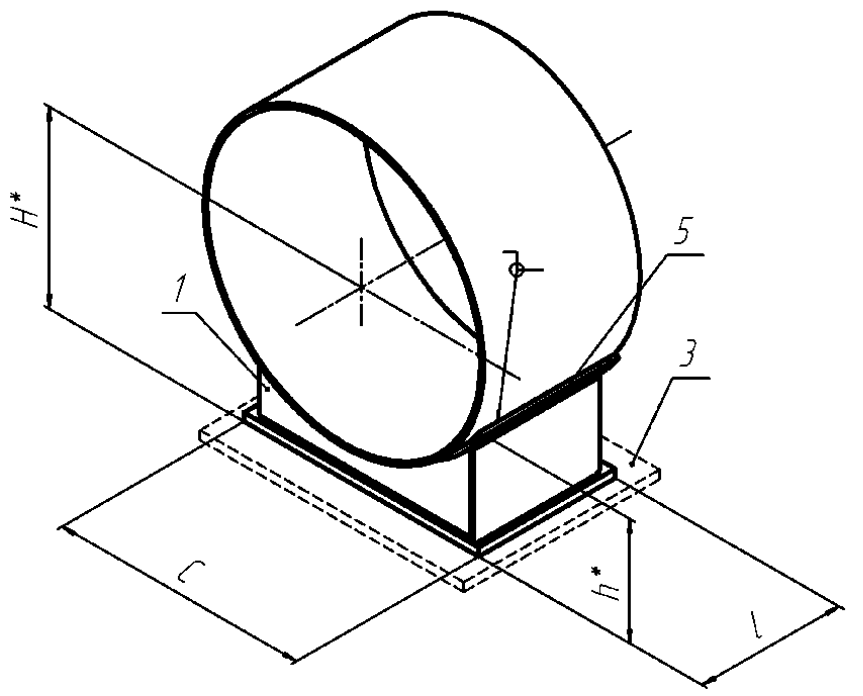
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0076-S-1C-01-A 02-0076-S-1C-02-A	60	-	-	-	100	141,8	122,2	1,06
02-0076-F-1C-01-A 02-0076-F-1C-02-A	60	-	-	-	100	141,8	122,2	1,06
02-0076-G-1C-01-A 02-0076-G-1C-02-A	95	75	70	200	100	141,8	122,2	1,87

Т а б л и ц а П.121 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76 мм

	02-0076-S-1C-01-A							02-0076-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	7,1	–	–	–	–	–	–	7,1	–	–	–	–	–
150	–	6,8	–	–	–	–	–	–	6,8	–	–	–	–	–
250	–	6,5	–	–	–	–	–	–	6,5	–	–	–	–	–
300	–	6,4	–	–	–	–	–	–	6,4	–	–	–	–	–
	02-0076-F-1C-01-A							02-0076-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	22,1	25,4	5,3	3,6	0,4	0,7	0,8	22,1	25,4	5,3	3,6	0,4	0,7	0,8
150	21,1	24,2	5,1	3,5	0,4	0,7	0,8	21,1	24,2	5,1	3,5	0,4	0,7	0,8
250	20,3	23,4	4,9	3,3	0,3	0,6	0,8	20,3	23,4	4,9	3,3	0,3	0,6	0,8
300	19,9	22,9	4,8	3,3	0,3	0,6	0,7	19,9	22,9	4,8	3,3	0,3	0,6	0,7
	02-0076-G-1C-01-A							02-0076-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	8,2	18,9	–	2,1	0,2	0,6	0,4	8,2	18,9	–	2,1	0,2	0,6	0,4
150	7,8	18,0	–	2	0,2	0,5	0,3	7,8	18,0	–	2	0,2	0,5	0,3
250	7,1	17,4	–	1,8	0,2	0,5	0,3	7,1	17,4	–	1,8	0,2	0,5	0,3
300	6,3	17,1	–	1,6	0,1	0,5	0,3	6,3	17,1	–	1,6	0,1	0,5	0,3

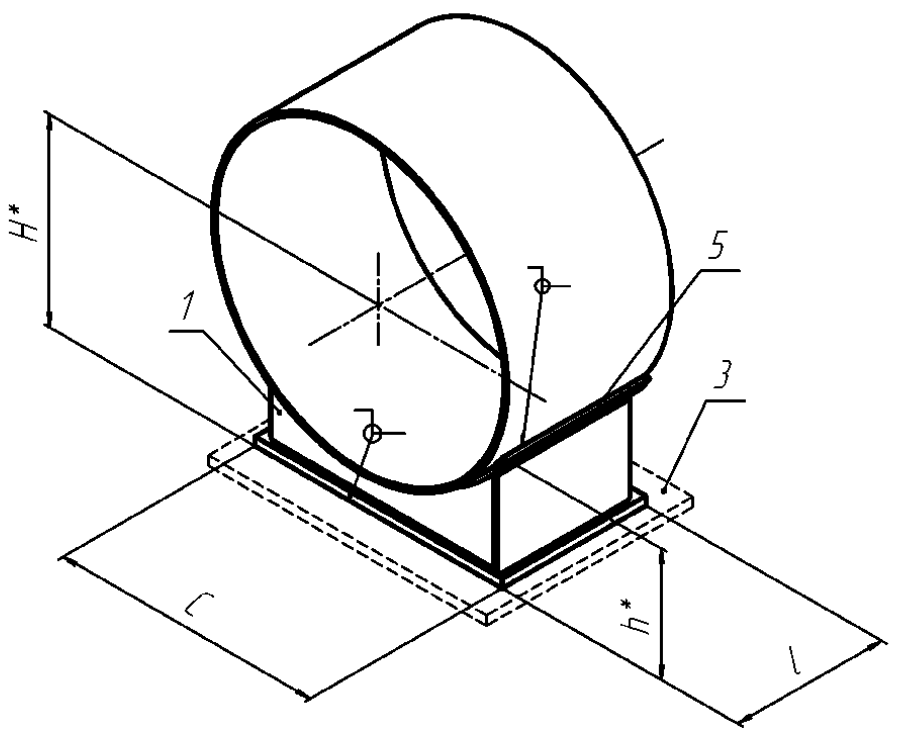
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H89



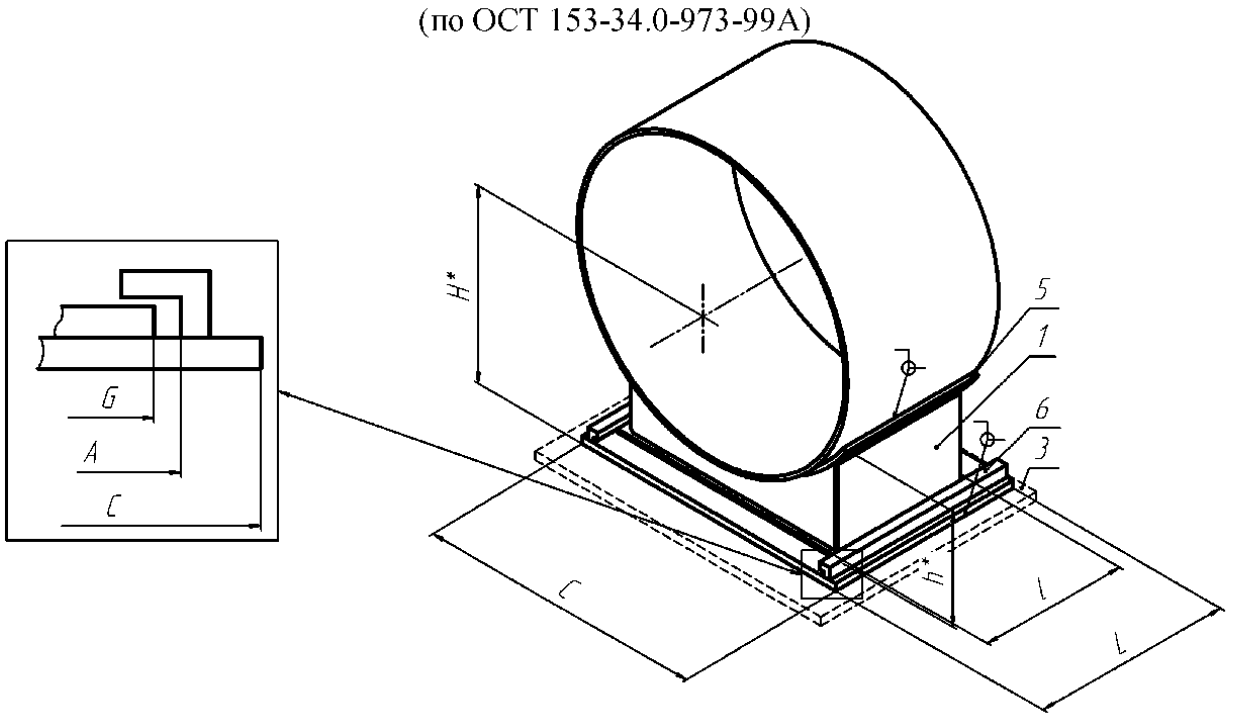
02-0089-S-1C-01-A, 02-0089-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0089-F-1C-01-A, 02-0089-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0089-G-1C-01-A, 02-0089-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.65 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H89

Т а б л и ц а П.122 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

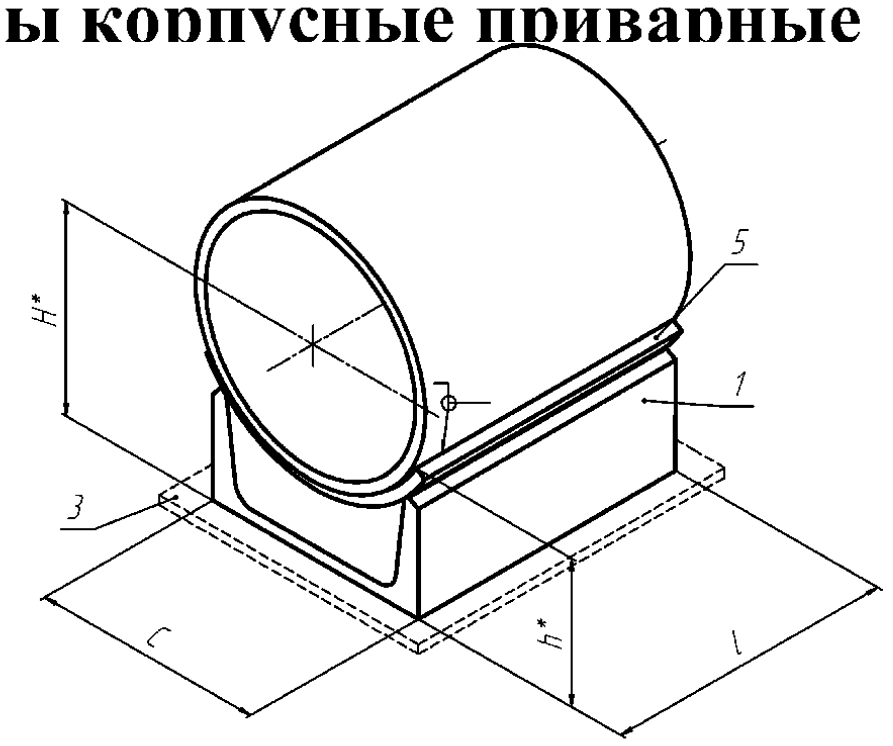
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0089-S-1C-01-A 02-0089-S-1C-02-A	60	-	-	-	100	145,2	122,1	1,07
02-0089-F-1C-01-A 02-0089-F-1C-02-A	60	-	-	-	100	145,2	122,1	1,07
02-0089-G-1C-01-A 02-0089-G-1C-02-A	95	75	70	200	100	145,2	122,1	1,88

Т а б л и ц а П.123 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

	02-0089-S-1C-01-A							**02-0089-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	7,2	–	–	–	–	–	–	7,2	–	–	–	–	–
150	–	6,8	–	–	–	–	–	–	6,8	–	–	–	–	–
250	–	6,6	–	–	–	–	–	–	6,6	–	–	–	–	–
300	–	6,5	–	–	–	–	–	–	6,5	–	–	–	–	–
	02-0089-F-1C-01-A							**02-0089-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	22,6	25,5	5,3	3,6	0,4	0,7	0,8	22,6	25,5	5,3	3,6	0,4	0,7	0,8
150	21,5	24,3	5,1	3,5	0,4	0,7	0,8	21,5	24,3	5,1	3,5	0,4	0,7	0,8
250	20,8	23,4	4,9	3,3	0,4	0,7	0,8	20,8	23,4	4,9	3,3	0,4	0,7	0,8
300	20,4	23,0	4,8	3,3	0,3	0,6	0,7	20,4	23,0	4,8	3,3	0,3	0,6	0,7
	02-0089-G-1C-01-A							**02-0089-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	8,2	19,2	–	2,0	0,1	0,5	0,4	8,2	19,2	–	2,0	0,1	0,5	0,4
150	7,8	18,3	–	1,9	0,1	0,5	0,4	7,8	18,3	–	1,9	0,1	0,5	0,4
250	7,1	17,7	–	1,7	0,1	0,4	0,3	7,1	17,7	–	1,7	0,1	0,4	0,3
300	6,3	17,4	–	1,5	0,1	0,4	0,3	6,3	17,4	–	1,5	0,1	0,4	0,3

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H89

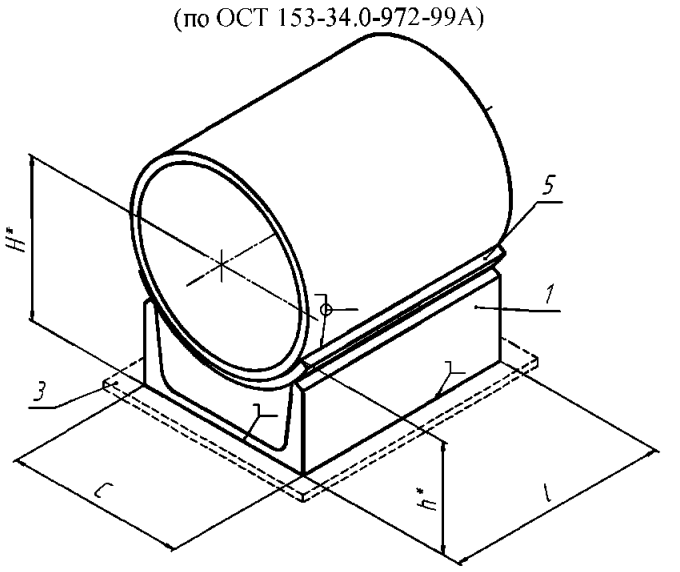


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H89

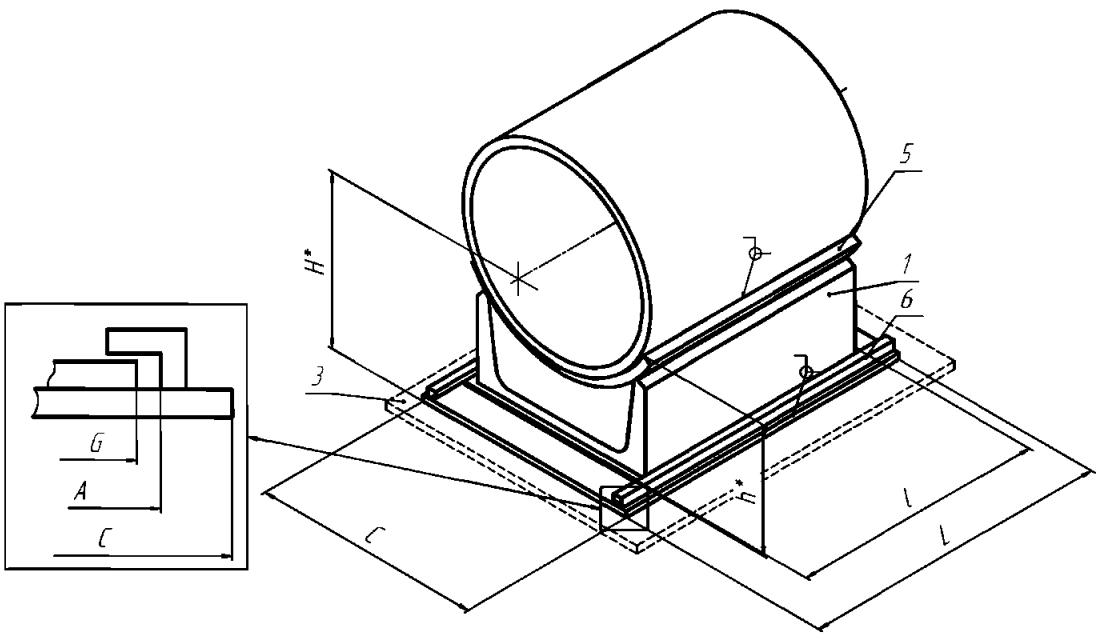
02-0089-S-1C-01-C, 02-0089-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0089-F-1C-01-C, 02-0089-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0089-G-1C-01-C, 02-0089-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок

Рисунок П.66 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Т а б л и ц а П.124 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0089-S-1C-01-C 02-0089-S-1C-02-C	80	-	-	-	100	76,1	54,2	1,01
02-0089-F-1C-01-C 02-0089-F-1C-02-C	80	-	-	-	100	76,1	54,2	1,01
02-0089-G-1C-01-C 02-0089-G-1C-02-C	140	115	110	200	120	80,1	58,2	3,47

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

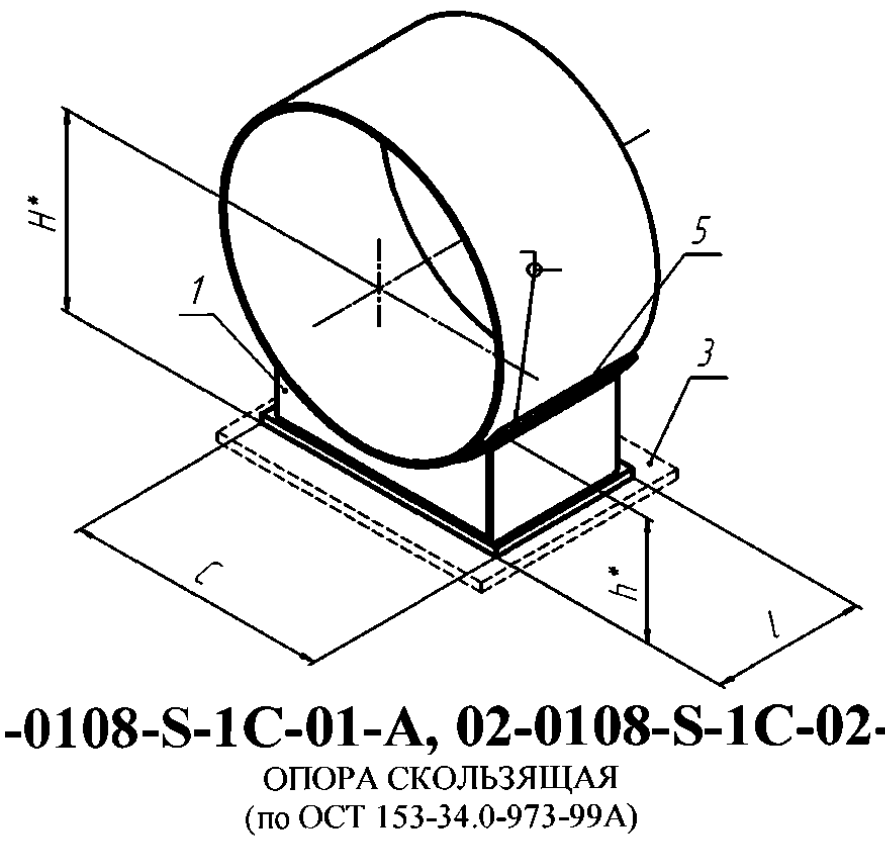
Опоры корпусные приварные D_H89

Т а б л и ц а П.125 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89 мм

	02-0089-S-1C-01-C							02-0089-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	33,2	–	–	–	–	–	–	33,2	–	–	–	–	–
150	–	31,7	–	–	–	–	–	–	31,7	–	–	–	–	–
250	–	30,6	–	–	–	–	–	–	30,6	–	–	–	–	–
300	–	30,0	–	–	–	–	–	–	30,0	–	–	–	–	–
	02-0089-F-1C-01-C							02-0089-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	47,9	42,4	19,4	14,8	1,4	1,4	1,0	47,9	42,4	19,4	14,8	1,4	1,4	1,0
150	45,7	40,5	18,5	14,1	1,3	1,3	0,9	45,7	40,5	18,5	14,1	1,3	1,3	0,9
250	44,0	39,0	17,8	13,6	1,3	1,3	0,9	44,0	39,0	17,8	13,6	1,3	1,3	0,9
300	43,2	38,3	17,5	13,3	1,3	1,2	0,9	43,2	38,3	17,5	13,3	1,3	1,2	0,9
	02-0089-G-1C-01-C							02-0089-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	8,3	27,5	–	5,9	0,4	0,4	0,8	8,3	27,5	–	5,9	0,4	0,4	0,8
150	7,9	26,3	–	5,7	0,4	0,4	0,8	7,9	26,3	–	5,7	0,4	0,4	0,8
250	7,7	25,3	–	5,5	0,3	0,4	0,7	7,7	25,3	–	5,5	0,3	0,4	0,7
300	7,5	24,9	–	5,4	0,3	0,4	0,7	7,5	24,9	–	5,4	0,3	0,4	0,7

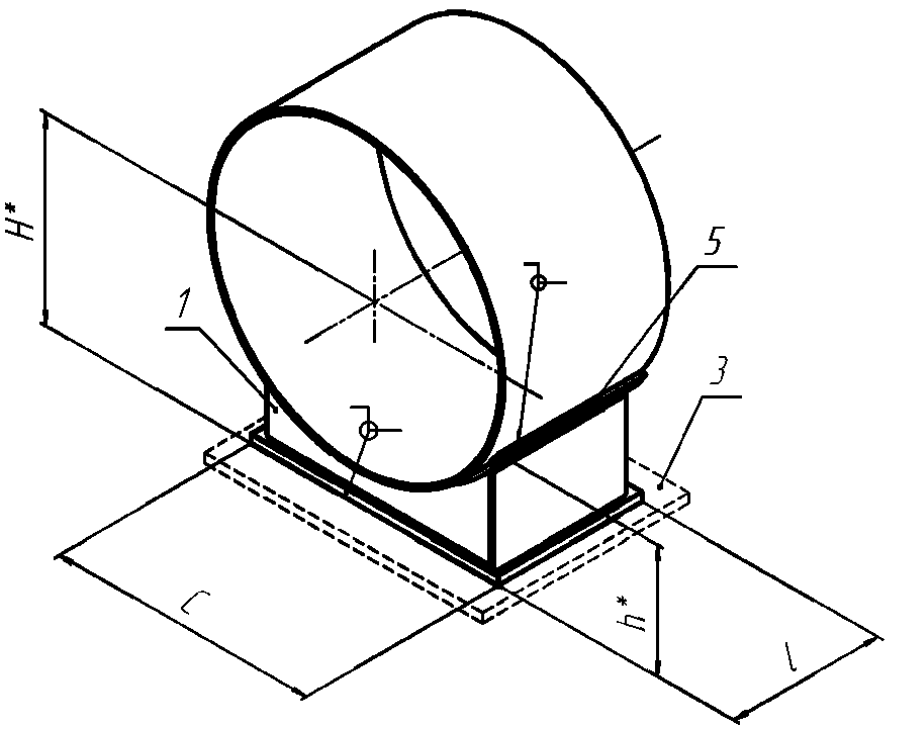
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108



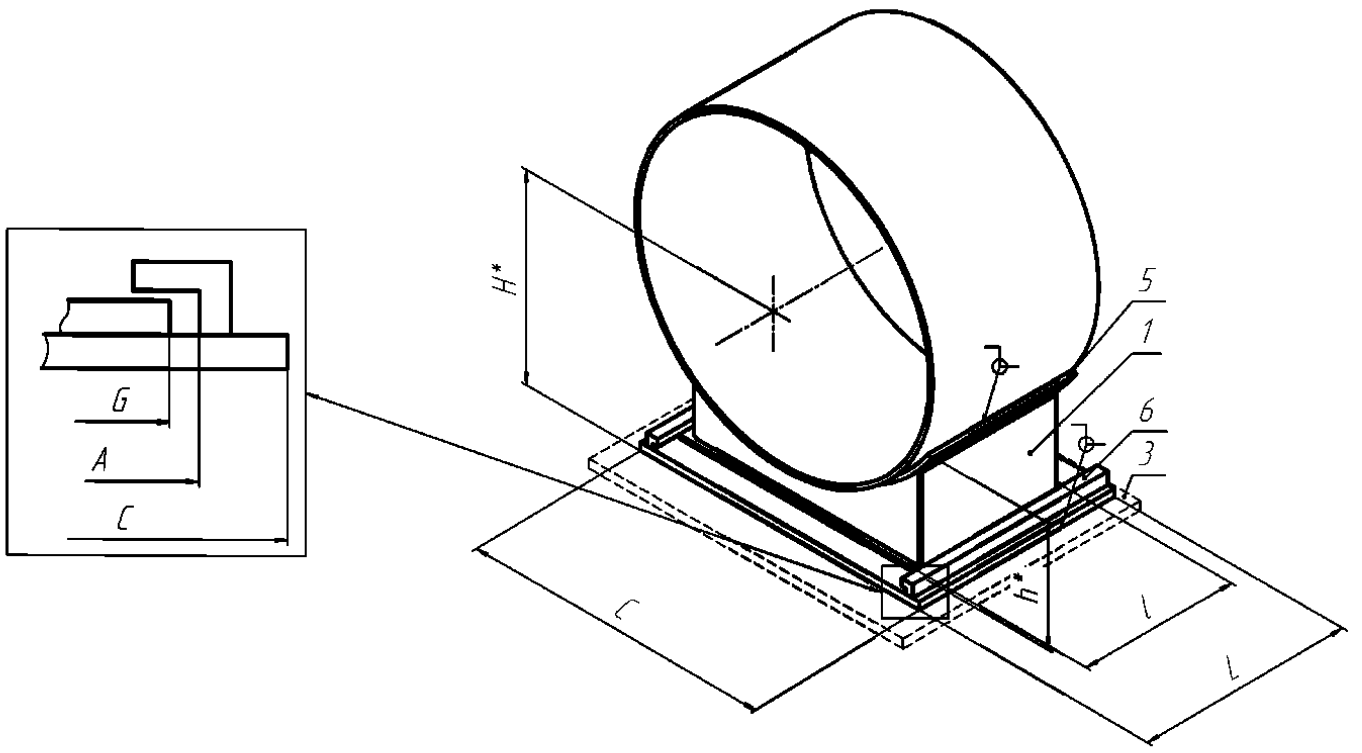
02-0108-S-1C-01-A, 02-0108-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0108-F-1C-01-A, 02-0108-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0108-G-1C-01-A, 02-0108-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.67 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным D_H=108 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

Т а б л и ц а П.126 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

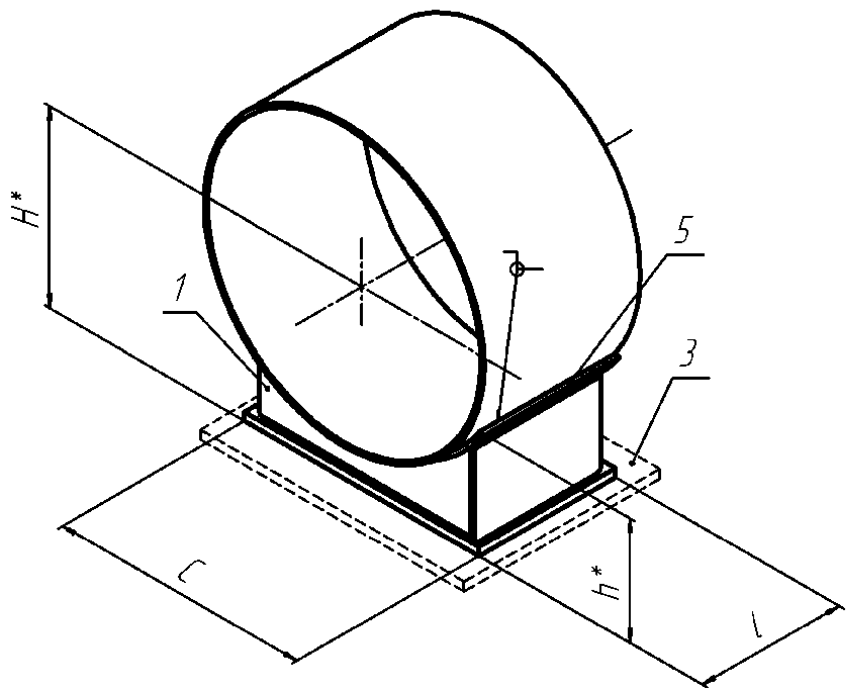
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0108-S-1C-01-A 02-0108-S-1C-02-A	100	-	-	-	100	153,9	124,9	1,79
02-0108-F-1C-01-A 02-0108-F-1C-02-A	100	-	-	-	150	153,9	124,9	1,79
02-0108-G-1C-01-A 02-0108-G-1C-02-A	150	120	115	250	150	153,9	124,9	4,92

Т а б л и ц а П.127 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

	02-0108-S-1C-01-A							**02-0108-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	16,0	–	–	–	–	–	–	16,0	–	–	–	–	–
150	–	15,2	–	–	–	–	–	–	15,2	–	–	–	–	–
250	–	14,7	–	–	–	–	–	–	14,7	–	–	–	–	–
300	–	14,4	–	–	–	–	–	–	14,4	–	–	–	–	–
	02-0108-F-1C-01-A							**02-0108-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	58,7	61,4	18,1	13,2	1,8	3,0	3,8	58,7	61,4	18,1	13,2	1,8	3,0	3,8
150	55,9	58,6	17,2	12,6	1,7	2,9	3,6	55,9	58,6	17,2	12,6	1,7	2,9	3,6
250	53,9	56,6	16,6	12,1	1,7	2,8	3,5	53,9	56,6	16,6	12,1	1,7	2,8	3,5
300	52,9	55,5	16,3	11,9	1,6	2,7	3,4	52,9	55,5	16,3	11,9	1,6	2,7	3,4
	02-0108-G-1C-01-A							**02-0108-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	37,3	–	6,8	0,9	1,2	0,8	18,4	37,3	–	6,8	0,9	1,2	0,8
150	17,6	35,5	–	6,5	0,8	1,1	0,8	17,6	35,5	–	6,5	0,8	1,1	0,8
250	15,9	34,2	–	5,9	0,8	1,1	0,8	15,9	34,2	–	5,9	0,8	1,1	0,8
300	14,1	33,6	–	5,2	0,8	1,1	0,7	14,1	33,6	–	5,2	0,8	1,1	0,7

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

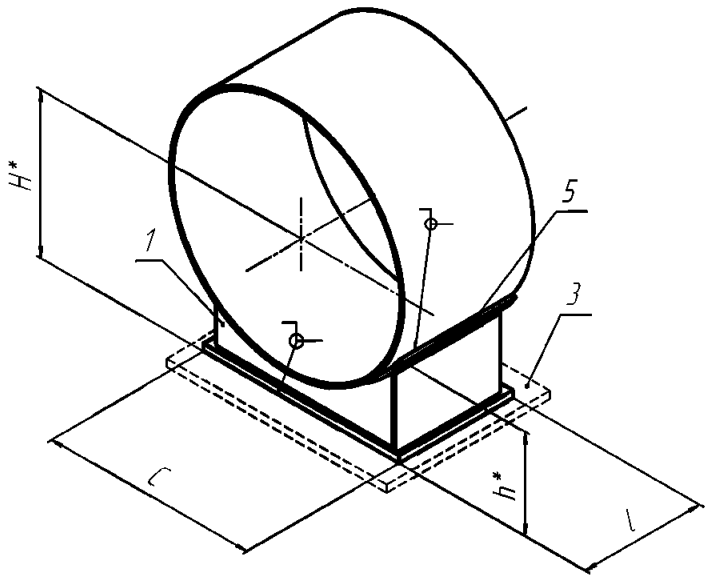


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

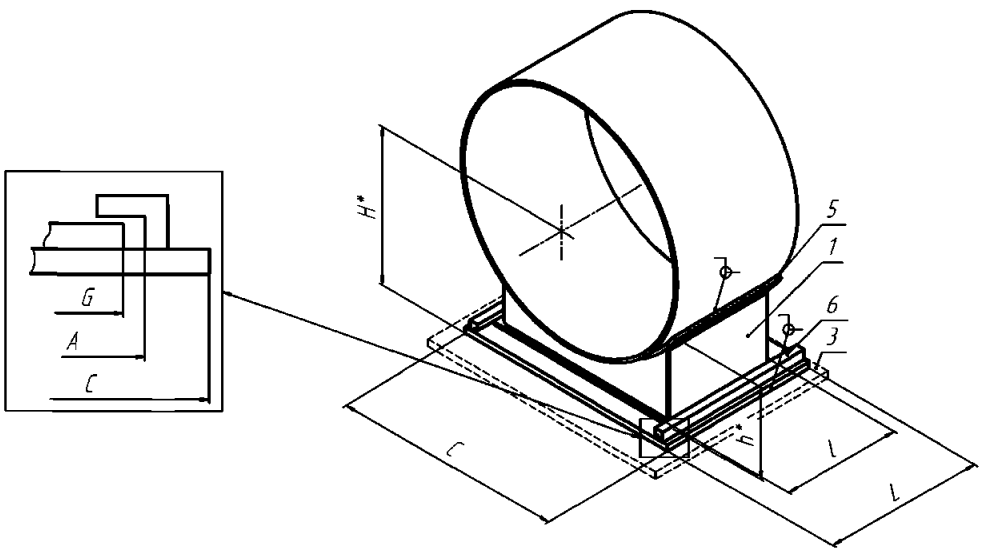
02-0108-S-1C-01-B,02-0108-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0108-F-1C-01-B, 02-0108-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0108-G-1C-01-B, 02-0108-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.68 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Т а б л и ц а П.128 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0108-S-1C-01-B 02-0108-S-1C-02-B	100	-	-	-	100	203,9	174,9	2,33
02-0108-F-1C-01-B 02-0108-F-1C-02-B	100	-	-	-	150	203,9	174,9	2,33
02-0108-G-1C-01-B	150	120	115	250	150	203,9	174,9	5,64

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

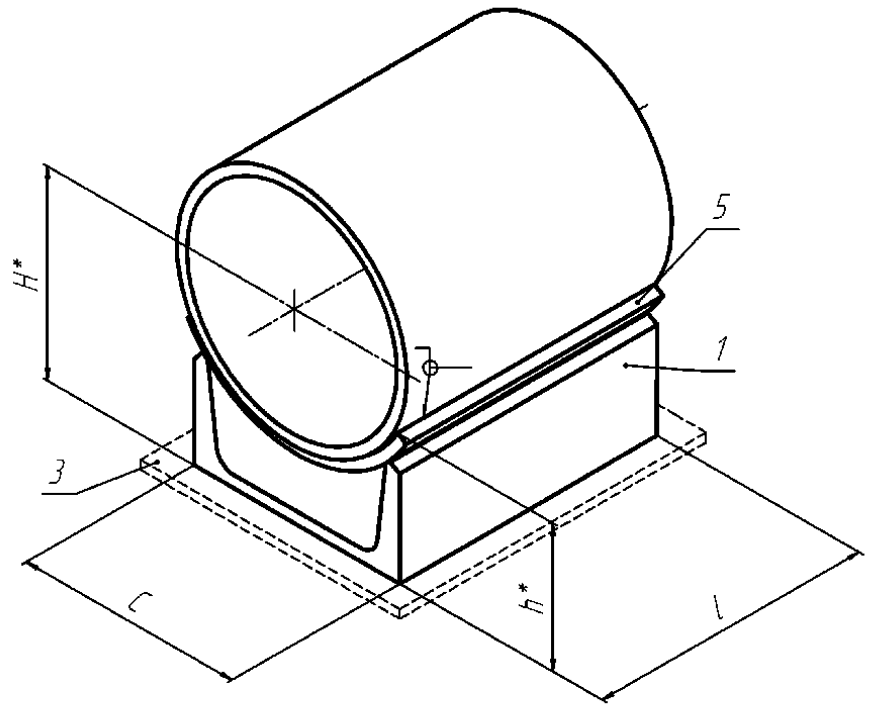
02-0108-G-1C-02-B								

Т а б л и ц а П.129 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108мм

	02-0108-S-1C-01-B							02-0108-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	12,7	–	–	–	–	–	–	12,7	–	–	–	–	–
150	–	12,1	–	–	–	–	–	–	12,1	–	–	–	–	–
250	–	11,6	–	–	–	–	–	–	11,6	–	–	–	–	–
300	–	11,4	–	–	–	–	–	–	11,4	–	–	–	–	–
	02-0108-F-1C-01-B							02-0108-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	56,5	54,5	13,4	9,8	1,8	2,9	3,9	56,5	54,5	13,4	9,8	1,8	2,9	3,9
150	53,9	52,0	12,8	9,3	1,7	2,8	3,7	53,9	52,0	12,8	9,3	1,7	2,8	3,7
250	52,0	50,2	12,3	9,0	1,6	2,7	3,6	52,0	50,2	12,3	9,0	1,6	2,7	3,6
300	51,0	49,3	12,1	8,8	1,6	2,6	3,5	51,0	49,3	12,1	8,8	1,6	2,6	3,5
	02-0108-G-1C-01-B							02-0108-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	32,8	–	5,4	0,8	1,3	0,8	18,4	32,8	–	5,1	0,8	1,3	0,8
150	17,6	31,3	–	4,9	0,7	1,2	0,8	17,6	31,3	–	4,9	0,7	1,2	0,8
250	15,9	30,1	–	4,4	0,7	1,2	0,8	15,9	30,1	–	4,4	0,7	1,2	0,8
300	14,1	29,6	–	3,9	0,6	1,1	0,8	14,1	29,6	–	3,9	0,6	1,1	0,8

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

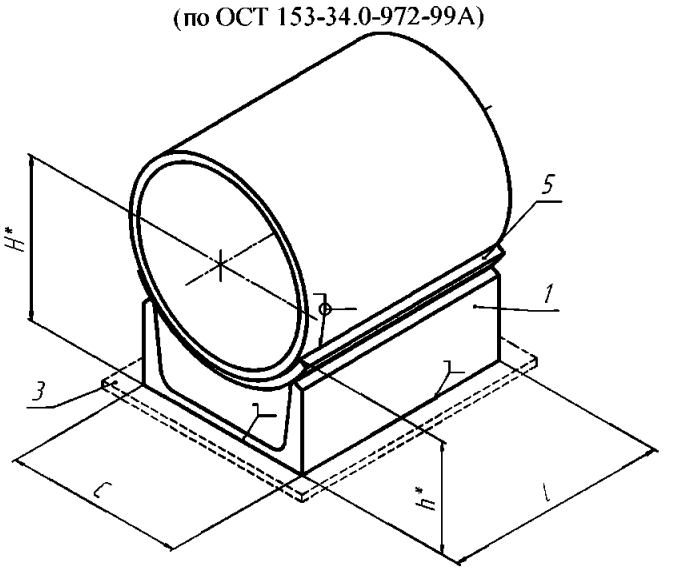


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H108

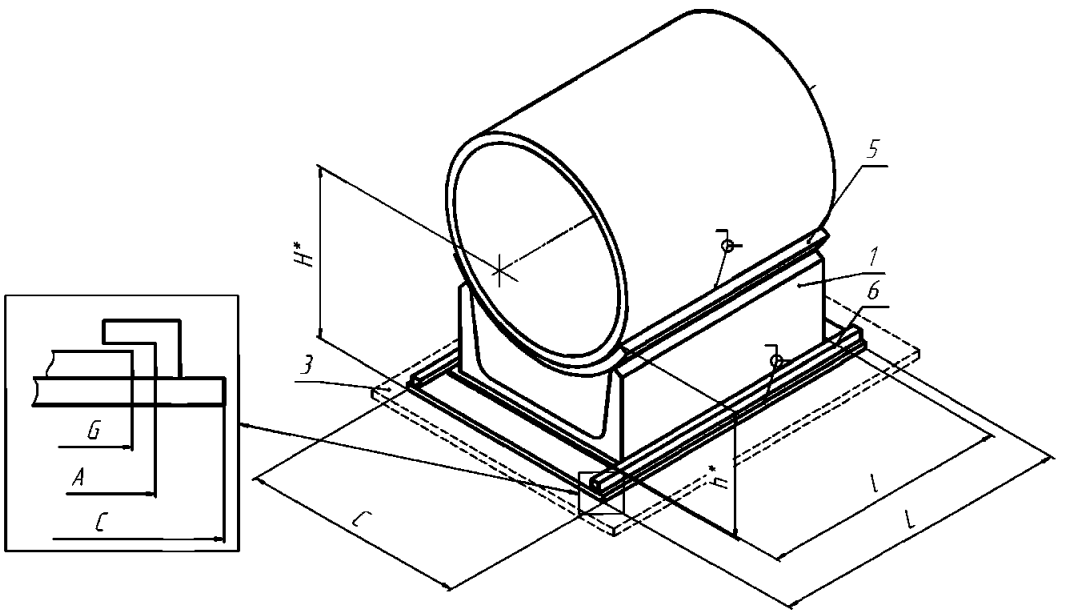
02-0108-S-1C-01-C (02-0108-S-1C-02-C)

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0108-F-1C-01-C (02-0108-F-1C-02-C)

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0108-G-1C-01-C (02-0108-G-1C-02-C)

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.69 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108мм

Т а б л и ц а П.130 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0108-S-1C-01-C 02-0108-S-1C-02-C	80	-	-	-	80	88,2	60	1,04
02-0108-F-1C-01-C 02-0108-F-1C-02-C	80	-	-	-	100	88,2	60	1,04
02-0108-G-1C-01-C 02-0108-G-1C-02-C	155	135	110	250	120	94,2	66	3,58

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

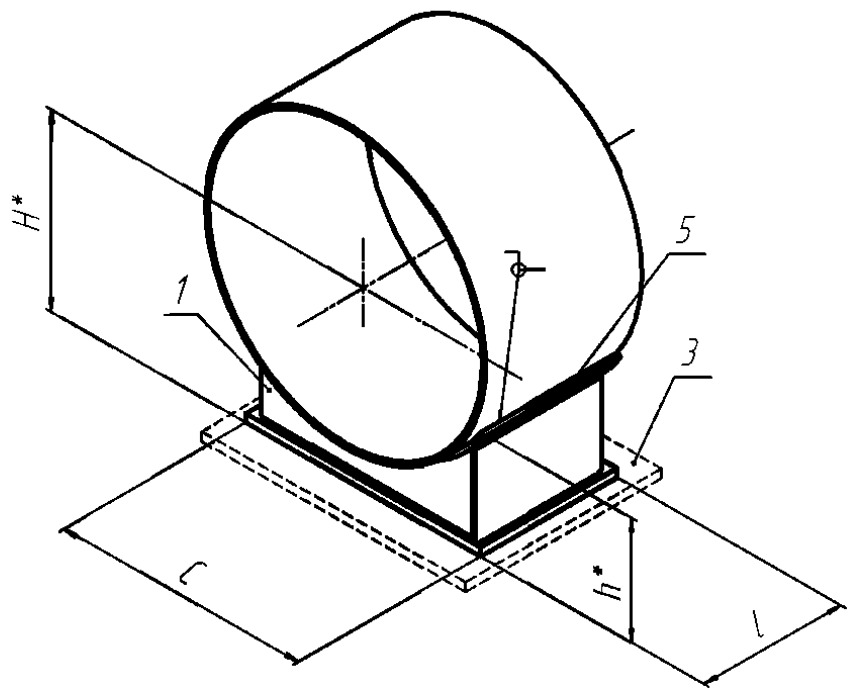
Опоры корпусные приварные D_H108

Т а б л и ц а П.131 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм

	02-0108-S-1C-01-C							02-0108-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	38,4	–	–	–	–	–	–	38,4	–	–	–	–	–
150	–	36,7	–	–	–	–	–	–	36,7	–	–	–	–	–
250	–	35,4	–	–	–	–	–	–	35,4	–	–	–	–	–
300	–	34,3	–	–	–	–	–	–	34,3	–	–	–	–	–
	02-0108-F-1C-01-C							02-0108-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	46,7	41,3	17,3	18,9	1,4	1,4	1,1	46,7	41,3	17,3	18,9	1,4	1,4	1,1
150	44,6	39,4	16,5	17,6	1,3	1,3	1,0	44,6	39,4	16,5	17,6	1,3	1,3	1,0
250	43,0	38,0	15,9	16,1	1,3	1,3	0,9	43,0	38,0	15,9	16,1	1,3	1,3	0,9
300	42,2	37,3	15,6	14,3	1,2	1,3	0,9	42,2	37,3	15,6	14,3	1,2	1,3	0,9
	02-0108-G-1C-01-C							02-0108-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	13,9	46,8	–	7,5	0,9	0,7	1,4	13,9	46,8	–	7,5	0,9	0,7	1,4
150	13,3	44,7	–	7,2	0,9	0,7	1,3	13,3	44,7	–	7,2	0,9	0,7	1,3
250	12,8	43,1	–	6,9	0,8	0,7	1,3	12,8	43,1	–	6,9	0,8	0,7	1,3
300	12,6	42,3	–	6,8	0,7	0,7	1,3	12,6	42,3	–	6,8	0,7	0,7	1,3

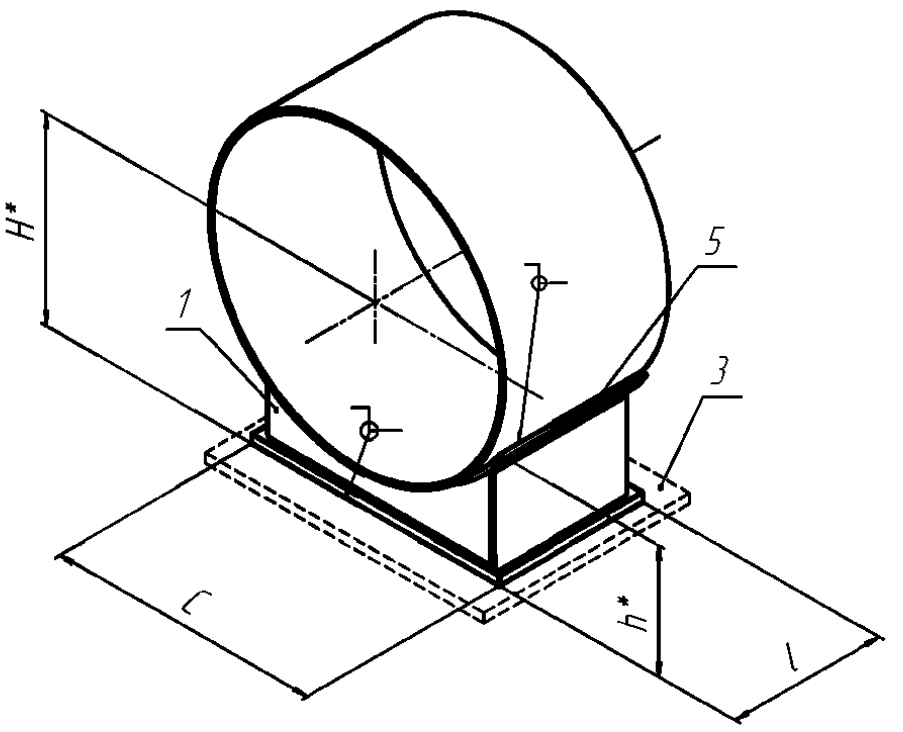
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133



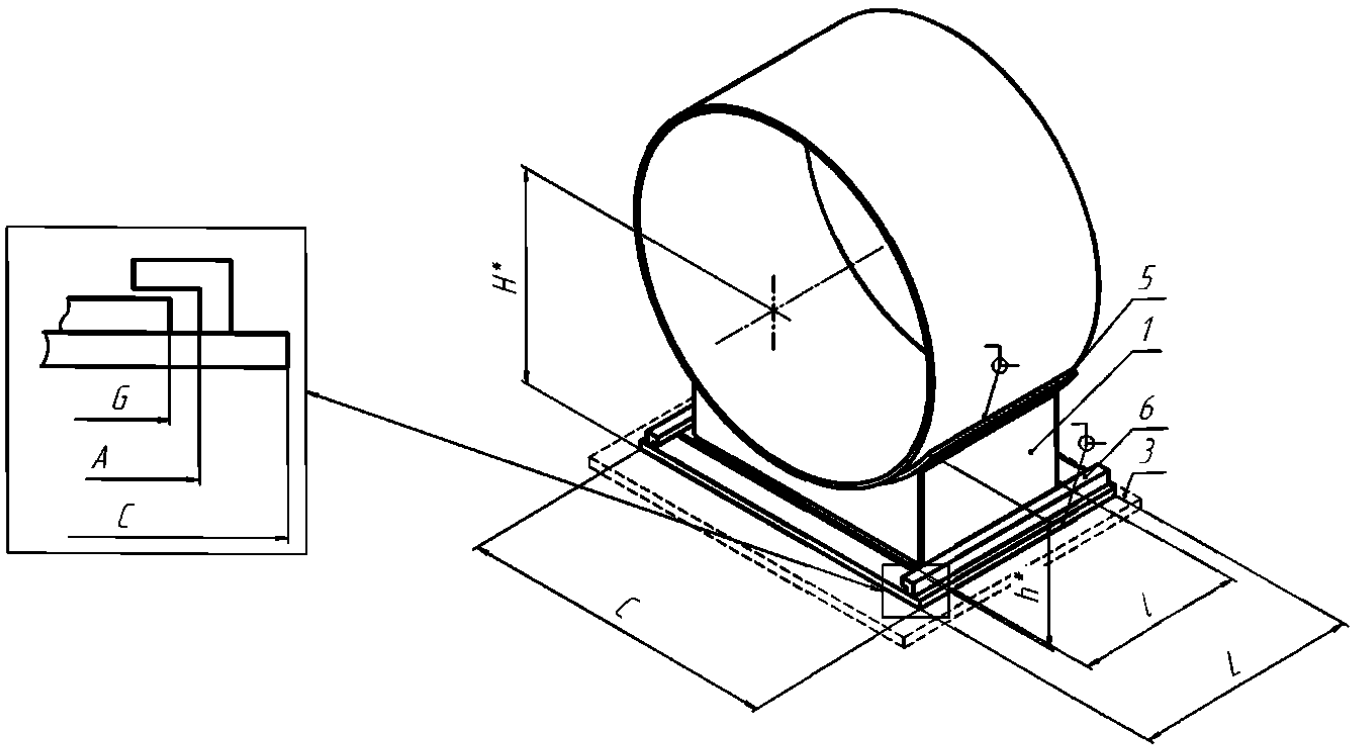
02-0133-S-1C-01-A, 02-0133-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0133-F-1C-01-A, 02-0133-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0133-G-1C-01-A, 02-0133-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.70 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133

Т а б л и ц а П.132 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

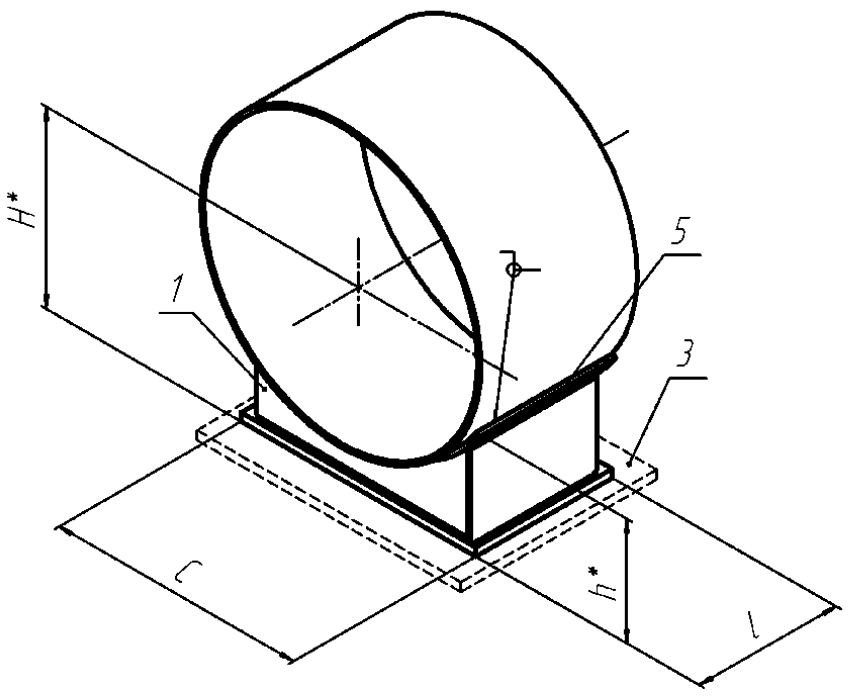
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0133-S-1C-01-A 02-0133-S-1C-02-A	100	-	-	-	100	167,1	119,5	1,75
02-0133-F-1C-01-A 02-0133-F-1C-02-A	100	-	-	-	150	167,1	119,5	1,75
02-0133-G-1C-01-A 02-0133-G-1C-02-A	150	120	115	250	150	167,1	119,5	4,90

Т а б л и ц а П.133 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

	02-0133-S-1C-01-A							02-0133-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	15,2	–	–	–	–	–	–	15,2	–	–	–	–	–
150	–	14,5	–	–	–	–	–	–	14,5	–	–	–	–	–
250	–	13,9	–	–	–	–	–	–	13,9	–	–	–	–	–
300	–	13,7	–	–	–	–	–	–	13,7	–	–	–	–	–
	02-0133-F-1C-01-A							02-0133-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	53,8	57,8	15,4	11,1	1,8	2,8	3,9	53,8	57,8	15,4	11,1	1,8	2,8	3,9
150	51,3	55,1	14,7	10,6	1,7	2,6	3,7	51,3	55,1	14,7	10,6	1,7	2,6	3,7
250	49,5	53,2	14,2	10,2	1,6	2,5	3,6	49,5	53,2	14,2	10,2	1,6	2,5	3,6
300	48,6	52,3	13,9	10,0	1,6	2,5	3,5	48,6	52,3	13,9	10,0	1,6	2,5	3,5
	02-0133-G-1C-01-A							02-0133-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	36,1	–	6,3	0,8	1,2	0,8	18,4	36,1	–	6,3	0,8	1,2	0,8
150	17,6	34,4	–	6	0,7	1,1	0,8	17,6	34,4	–	6	0,7	1,1	0,8
250	15,9	33,2	–	5,4	0,7	1,1	0,8	15,9	33,2	–	5,4	0,7	1,1	0,8
300	14,1	32,5	–	4,8	0,6	1,1	0,7	14,1	32,5	–	4,8	0,6	1,1	0,7

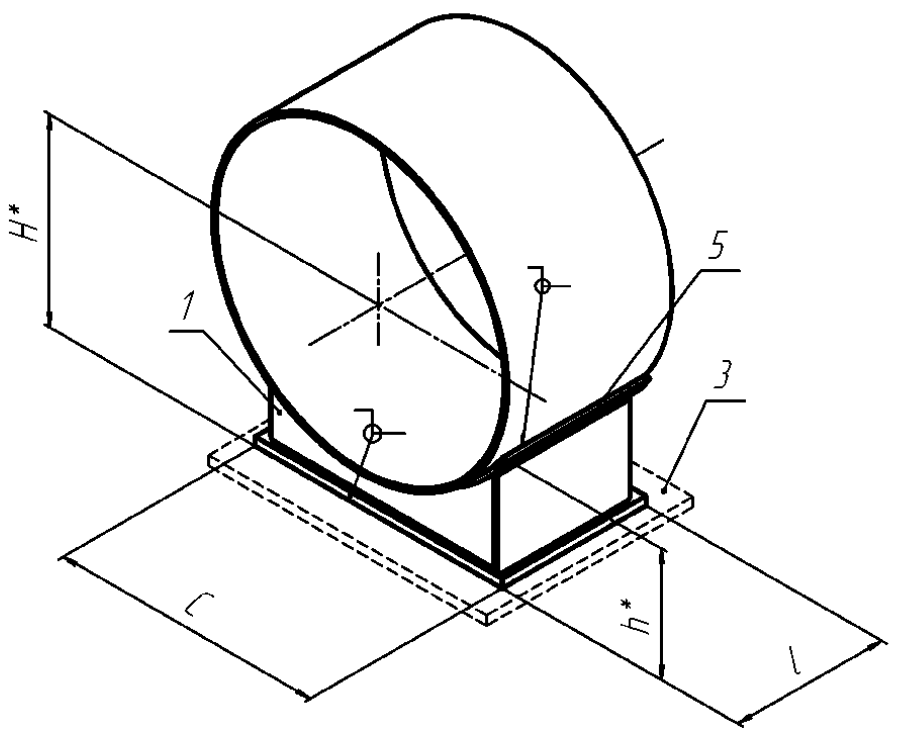
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133



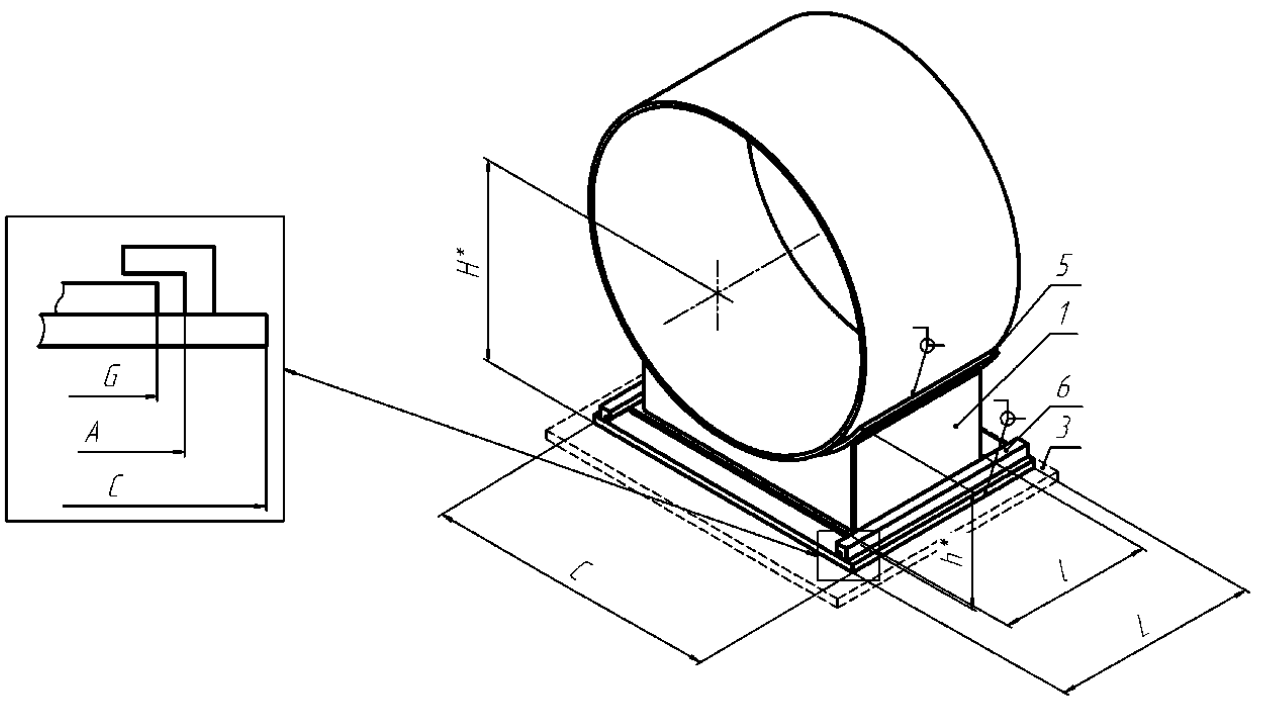
02-0133-S-1C-01-B, 02-0133-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0133-F-1C-01-B, 02-0133-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0133-G-1C-01-B, 02-0133-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133

Рисунок П.71 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133

Таблица П.134 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0133-S-1C-01-B 02-0133-S-1C-02-B	100	-	-	-	100	217,1	169,5	2,31
02-0133-F-1C-01-B 02-0133-F-1C-02-B	100	-	-	-	150	217,1	169,5	2,31
02-0133-G-1C-01-B 02-0133-G-1C-02-B	150	120	115	250	150	217,1	169,5	5,64

Таблица П.135 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

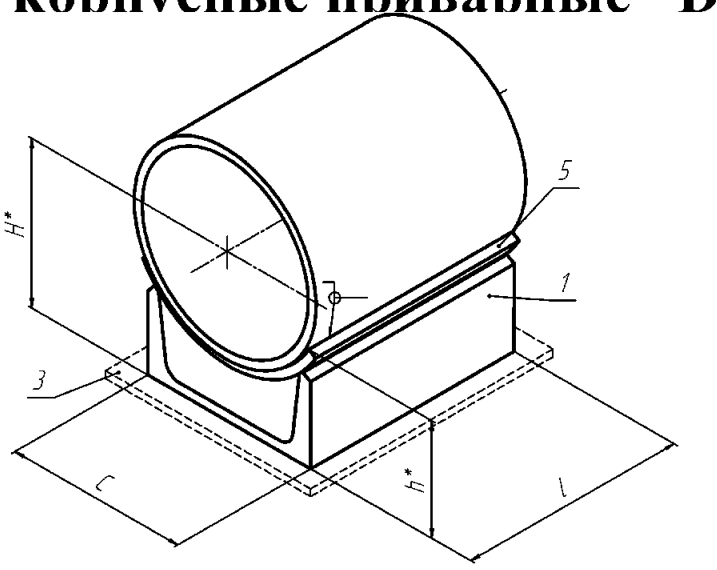
	02-0133-S-1C-01-B							**02-0133-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	11,9	–	–	–	–	–	–	11,9	–	–	–	–	–
150	–	11,4	–	–	–	–	–	–	11,4	–	–	–	–	–
250	–	11,0	–	–	–	–	–	–	11,0	–	–	–	–	–
300	–	10,8	–	–	–	–	–	–	10,8	–	–	–	–	–
	02-0133-F-1C-01-B							**02-0133-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	55,7	53,2	12,5	9,1	1,8	2,9	4,0	55,7	53,2	12,5	9,1	1,8	2,9	4,0
150	53,1	50,7	11,9	8,7	1,7	2,7	3,8	53,1	50,7	11,9	8,7	1,7	2,7	3,8
250	51,2	49,0	11,5	8,4	1,7	2,6	3,7	51,2	49,0	11,5	8,4	1,7	2,6	3,7
300	50,3	48,1	11,3	8,2	1,6	2,6	3,6	50,3	48,1	11,3	8,2	1,6	2,6	3,6
	02-0133-G-1C-01-B							**02-0133-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	31,3	–	4,8	0,8	1,2	0,8	18,4	31,3	–	4,8	0,8	1,2	0,8
150	17,6	29,8	–	4,6	0,7	1,2	0,8	17,6	29,8	–	4,6	0,7	1,2	0,8
250	15,9	28,7	–	4,1	0,7	1,1	0,8	15,9	28,7	–	4,1	0,7	1,1	0,8
300	14,1	32,5	–	3,7	0,6	1,1	0,7	14,1	32,5	–	3,7	0,6	1,1	0,7

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133

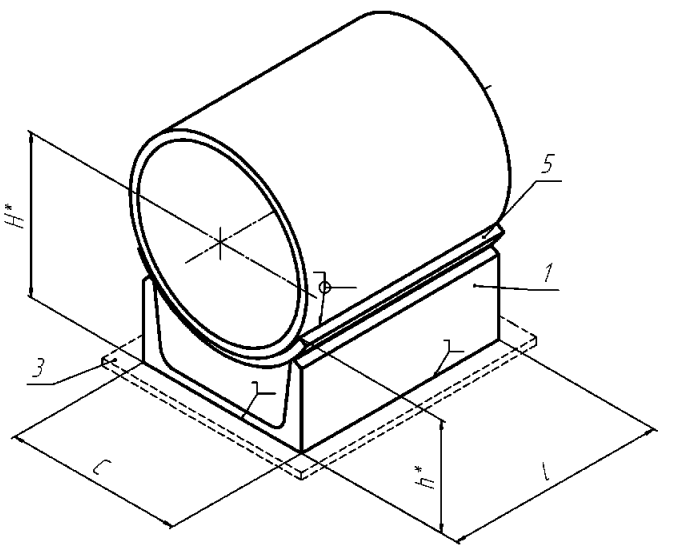
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133



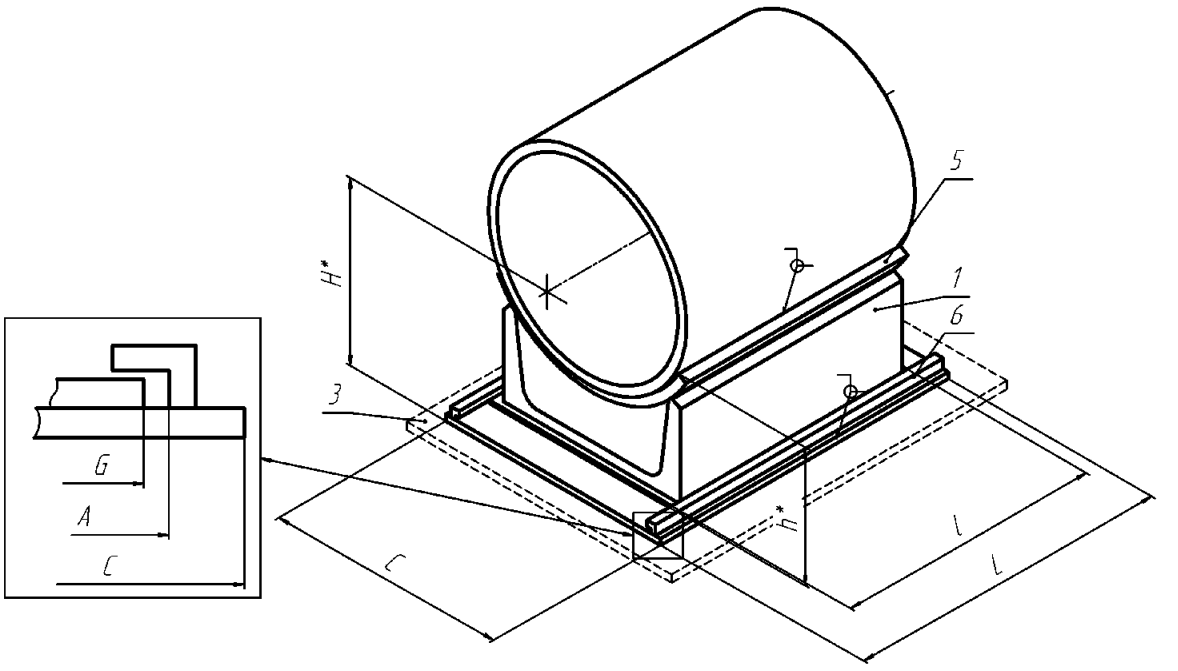
02-0133-S-1C-01-C, 02-0133-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0133-F-1C-01-C, 02-0133-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0133-G-1C-01-C, 02-0133-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.72 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H133

Т а б л и ц а П.136 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

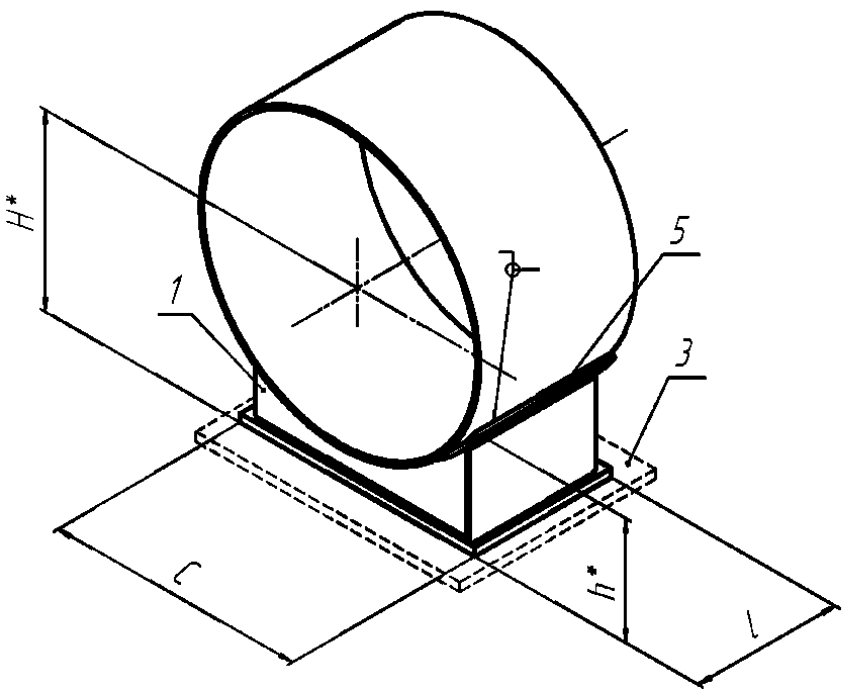
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0133-S-1C-01-C 02-0133-S-1C-02-C	100	-	-	-	100	102,5	55,4	1,20
02-0133-F-1C-01-C 02-0133-F-1C-02-C	100	-	-	-	100	102,5	55,4	1,20
02-0133-G-1C-01-C 02-0133-G-1C-02-C	180	135	130	250	120	108,5	61,4	3,97

Т а б л и ц а П.137 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133 мм

	02-0133-S-1C-01-C							02-0133-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	26,0	–	–	–	–	–	–	26,0	–	–	–	–	–
150	–	24,7	–	–	–	–	–	–	24,7	–	–	–	–	–
250	–	23,8	–	–	–	–	–	–	23,8	–	–	–	–	–
300	–	23,4	–	–	–	–	–	–	23,4	–	–	–	–	–
	02-0133-F-1C-01-C							02-0133-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	48,0	41,4	14,3	9,8	1,9	1,3	1,2	48,0	41,4	14,3	9,8	1,9	1,3	1,2
150	45,8	39,5	13,7	9,3	1,8	1,2	1,1	45,8	39,5	13,7	9,3	1,8	1,2	1,1
250	44,2	38,1	13,2	9,0	1,7	1,2	1,1	44,2	38,1	13,2	9,0	1,7	1,2	1,1
300	43,3	37,4	12,9	8,8	1,7	1,2	1,1	43,3	37,4	12,9	8,8	1,7	1,2	1,1
	02-0133-G-1C-01-C							02-0133-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	14,2	43,7	–	6,0	1,1	0,8	1,8	14,2	43,7	–	6,0	1,1	0,8	1,8
150	13,5	41,7	–	5,7	1,1	0,7	1,7	13,5	41,7	–	5,7	1,1	0,7	1,7
250	13,1	40,2	–	5,5	1,0	0,7	1,6	13,1	40,2	–	5,5	1,0	0,7	1,6
300	12,8	39,4	–	5,4	0,9	0,7	1,6	12,8	39,4	–	5,4	0,9	0,7	1,6

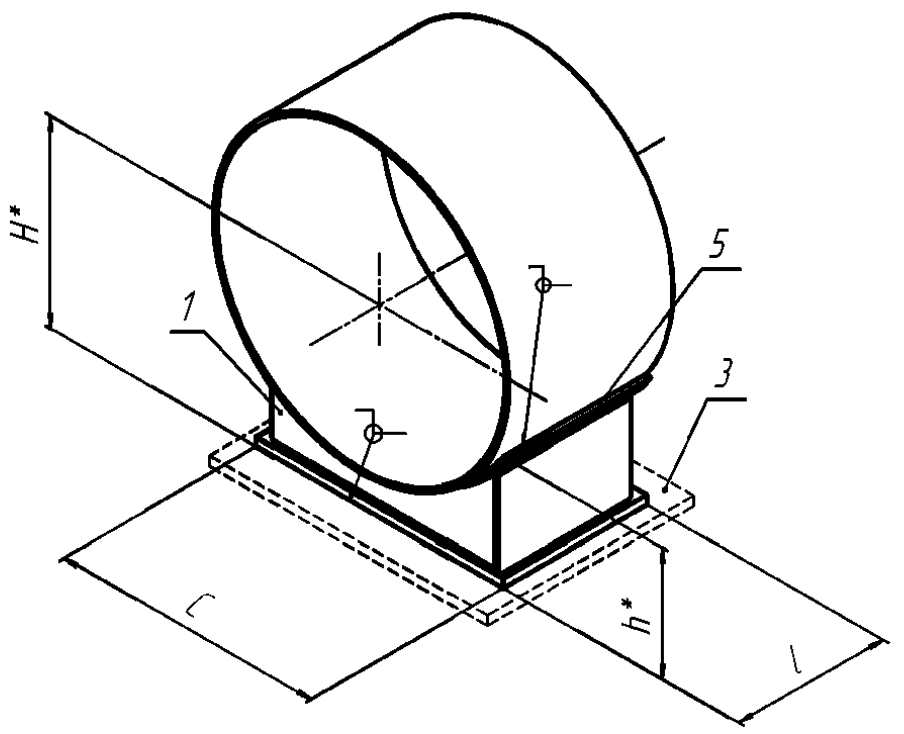
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159



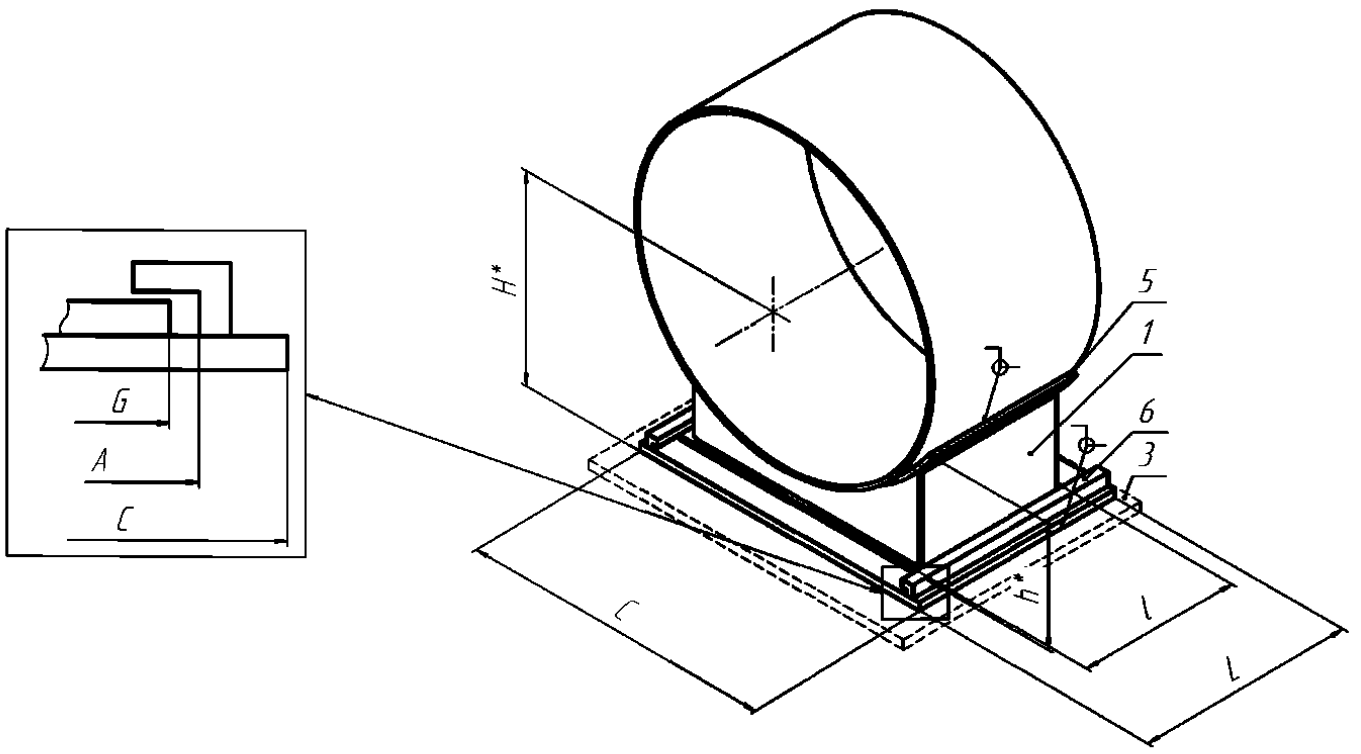
02-0159-S-1C-01-A, 02-0159-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0159-F-1C-01-A, 02-0159-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0159-G-1C-01-A, 02-0159-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.73 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

Т а б л и ц а П.138 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

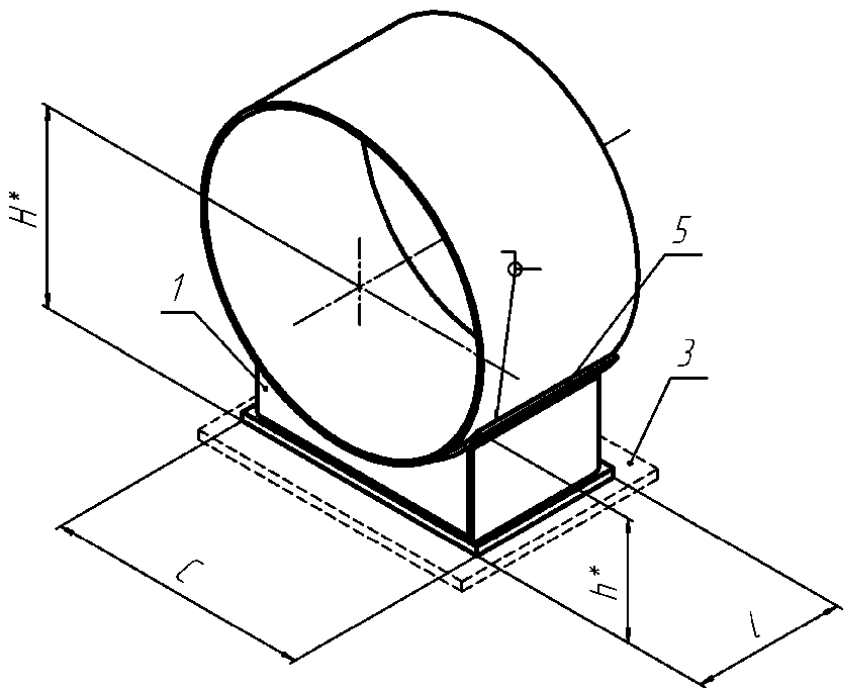
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0159-S-1C-01-A 02-0159-S-1C-02-A	120	-	-	-	100	179,4	128,4	2,05
02-0159-F-1C-01-A 02-0159-F-1C-02-A	120	-	-	-	150	179,4	128,4	2,05
02-0159-G-1C-01-A 02-0159-G-1C-02-A	165	140	130	250	150	179,4	128,4	5,40

Т а б л и ц а П.139 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

	02-159-S-1C-01-A							**002-0159-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	13,8	–	–	–	–	–	–	13,8	–	–	–	–	–
150	–	13,2	–	–	–	–	–	–	13,2	–	–	–	–	–
250	–	12,7	–	–	–	–	–	–	12,7	–	–	–	–	–
300	–	12,5	–	–	–	–	–	–	12,5	–	–	–	–	–
	02-0159-F-1C-01-A							**02-0159-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	50,4	62,4	14,8	11,1	1,8	2,9	4,5	50,4	62,4	14,8	11,1	1,8	2,9	4,5
150	48,0	59,6	14,1	10,6	1,7	2,8	4,3	48,0	59,6	14,1	10,6	1,7	2,8	4,3
250	46,3	57,5	13,6	10,2	1,6	2,6	4,1	46,3	57,5	13,6	10,2	1,6	2,6	4,1
300	45,4	56,5	13,3	10,0	1,6	2,6	4,1	45,4	56,5	13,3	10,0	1,6	2,6	4,1
	02-0159-G-1C-01-A							**02-0159-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	37,8	–	6,9	0,9	1,3	0,9	18,4	37,8	–	6,9	0,9	1,3	0,9
150	17,6	36,1	–	6,6	0,9	1,2	0,9	17,6	36,1	–	6,6	0,9	1,2	0,9
250	15,9	34,8	–	5,9	0,8	1,2	0,8	15,9	34,8	–	5,9	0,8	1,2	0,8
300	14,1	34,1	–	5,3	0,7	1,1	0,8	14,1	34,1	–	5,3	0,7	1,1	0,8

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

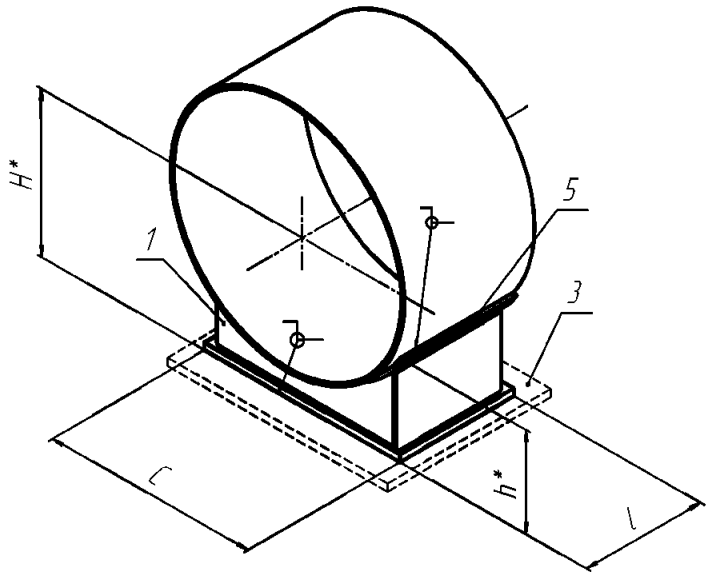


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

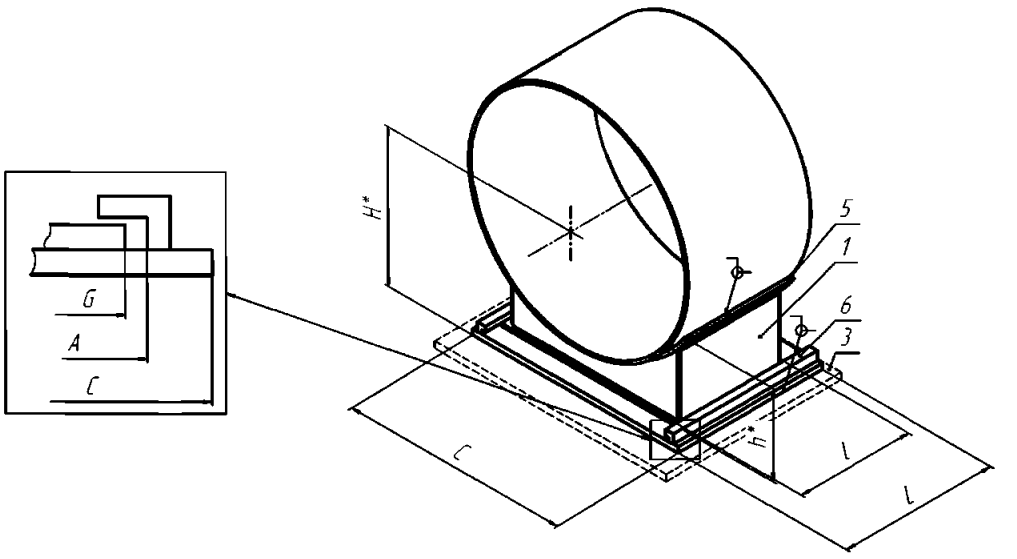
02-0159-S-1C-01-B, 02-0159-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0159-F-1C-01-B, 02-0159-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0159-G-1C-01-B, 02-0159-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.74 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Т а б л и ц а П.140 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0159-S-1C-01-B 02-0159-S-1C-02-B	120	-	-	-	100	229,4	178,4	2,65
02-0159-F-1C-01-B 02-0159-F-1C-02-B	120	-	-	-	150	229,4	178,4	2,65
02-0159-G-1C-01-B 02-0159-G-1C-02-B	165	140	130	250	150	229,4	178,4	6,18

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

Т а б л и ц а П.141 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

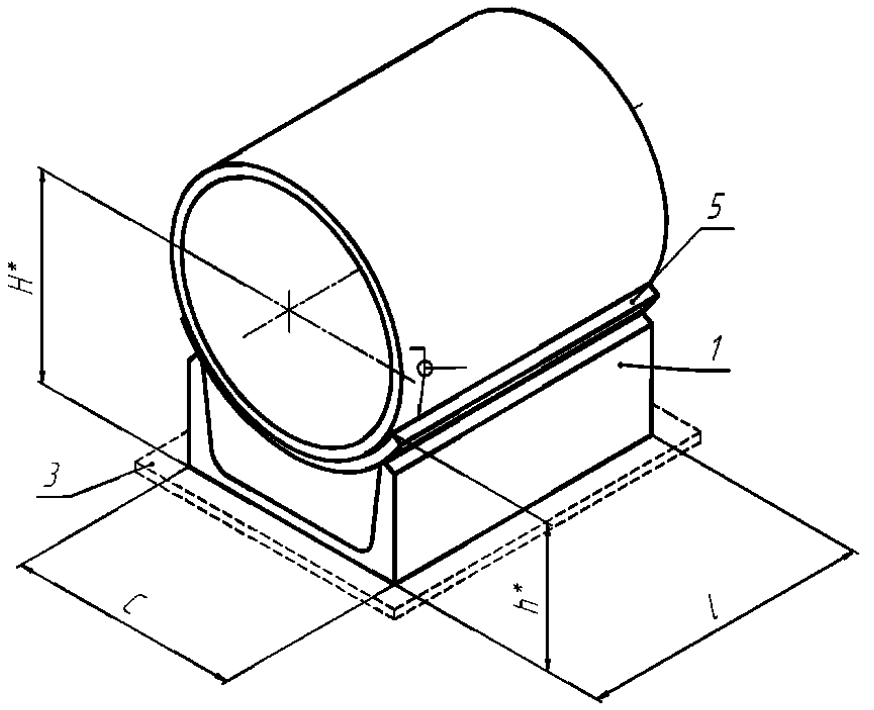
	02-0159-S-1C-01-B							02-0159-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	10,9	–	–	–	–	–	–	10,9	–	–	–	–	–
150	–	10,4	–	–	–	–	–	–	10,4	–	–	–	–	–
250	–	10,0	–	–	–	–	–	–	10,0	–	–	–	–	–
300	–	9,8	–	–	–	–	–	–	9,8	–	–	–	–	–
	02-0159-F-1C-01-B							02-0159-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	51,5	57,5	12,0	9,1	1,8	2,9	4,5	51,5	57,5	12,0	9,1	1,8	2,9	4,5
150	49,2	54,9	11,5	8,6	1,7	2,8	4,3	49,2	54,9	11,5	8,6	1,7	2,8	4,3
250	47,4	53,0	11,1	8,3	1,7	2,7	4,2	47,4	53,0	11,1	8,3	1,7	2,7	4,2
300	46,5	52,0	10,9	8,2	1,6	2,7	4,1	46,5	52,0	10,9	8,2	1,6	2,7	4,1
	02-0159-G-1C-01-B							02-0159-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,4	31,5	–	5,4	0,9	1,2	0,9	18,4	31,5	–	5,4	0,9	1,2	0,9
150	17,6	30,0	–	5,1	0,8	1,2	0,9	17,6	30,0	–	5,1	0,8	1,2	0,9
250	15,9	28,9	–	4,6	0,8	1,1	0,8	15,9	28,9	–	4,6	0,8	1,1	0,8
300	14,1	28,4	–	4,1	0,7	1,1	0,8	14,1	28,4	–	4,1	0,7	1,1	0,8

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

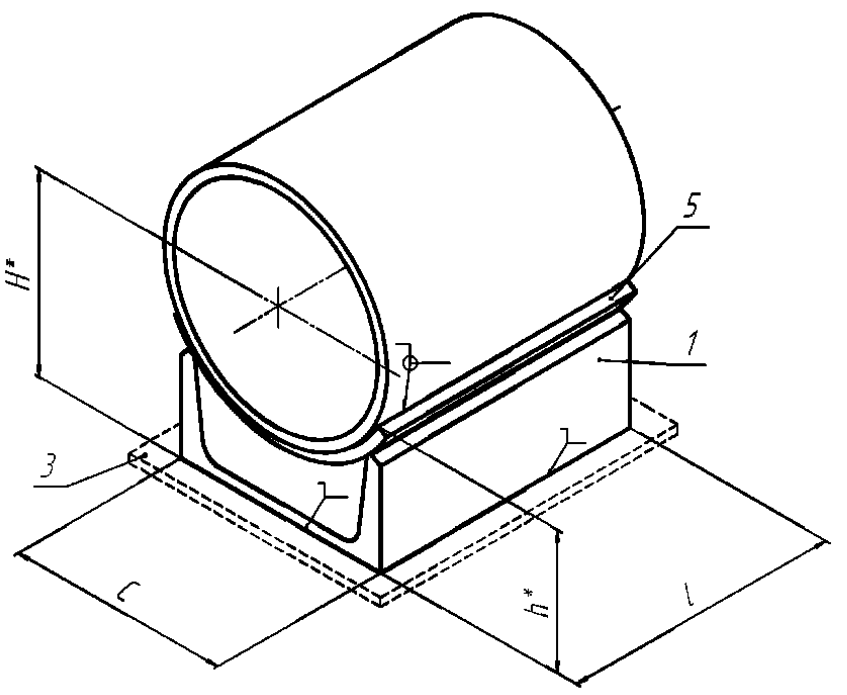
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159



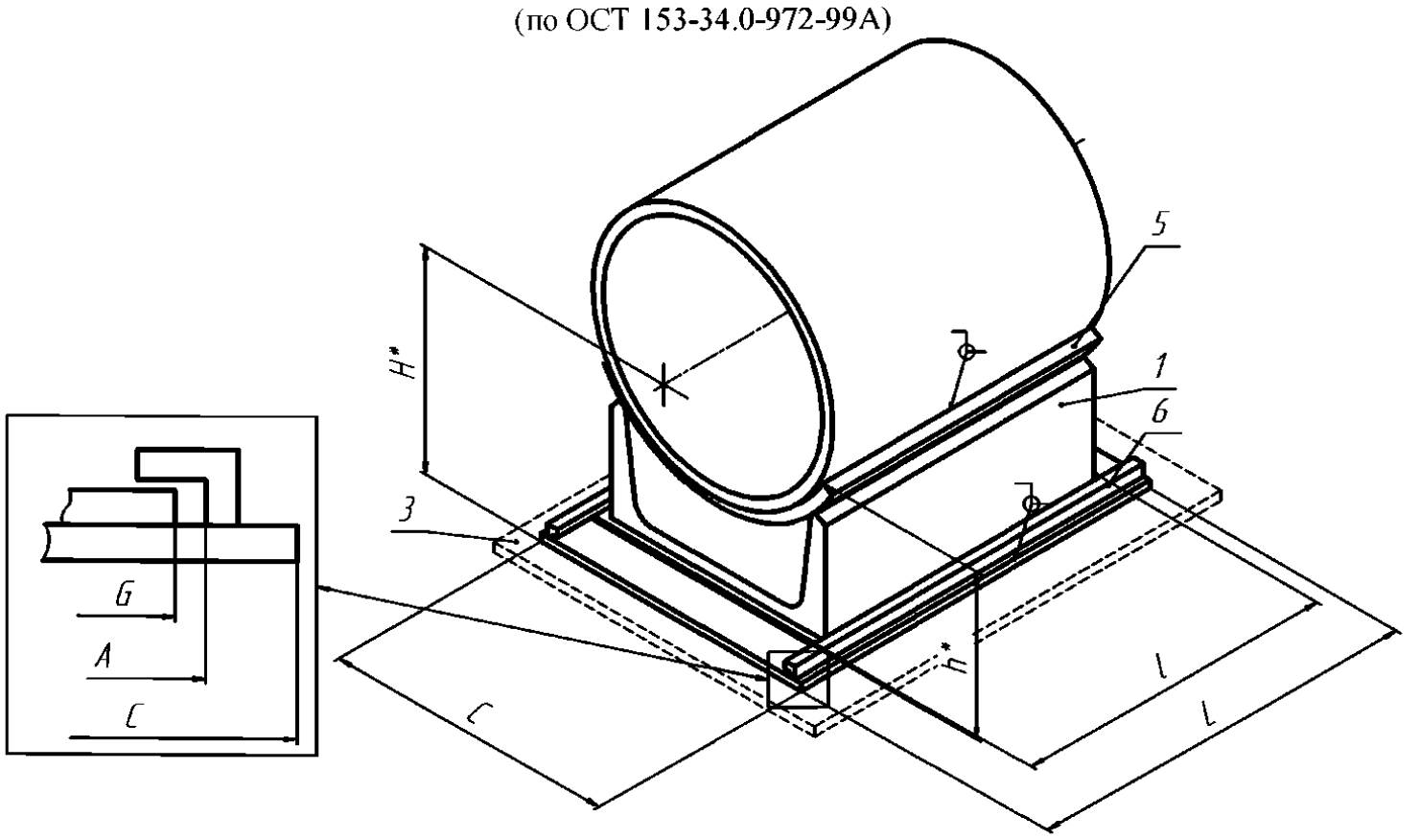
02-0159-S-1C-C-01, 02-0159-S-1C-C-02

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0159-F-1C-C-01, 02-0159-F-1C-C-02

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0159-G-1C-C-01, 02-0159-G-1C-C-02

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.75 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H159

Т а б л и ц а П.142 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

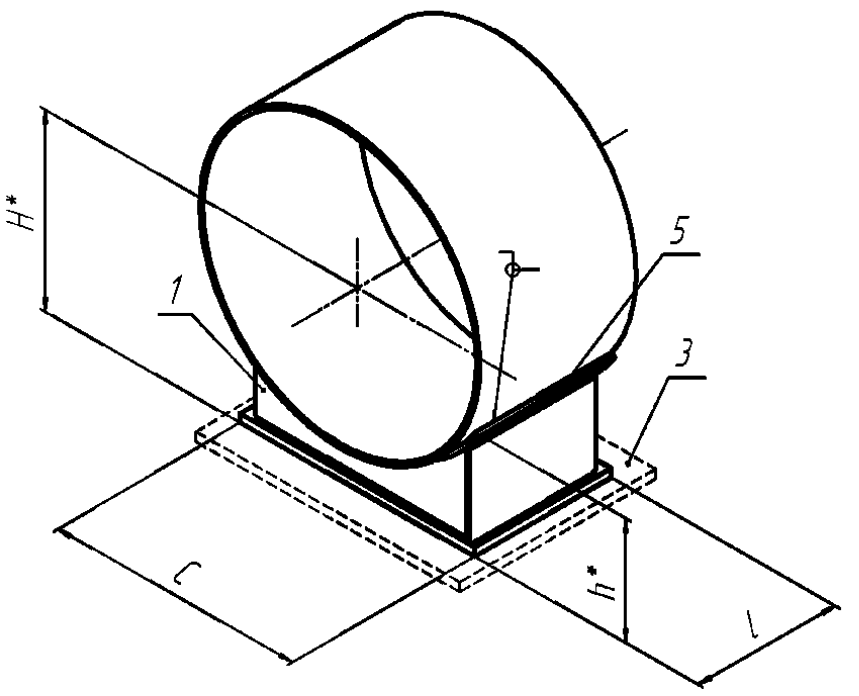
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0159-S-1C-01-C 02-0159-S-1C-02-C	100	-	-	-	100	118	67,8	1,30
02-0159-F-1C-01-C 02-0159-F-1C-02-C	100	-	-	-	100	118	67,8	1,30
02-0159-G-1C-01-C 02-0159-G-1C-02-C	180	135	130	250	120	124	73,8	4,08

Т а б л и ц а П.143 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159 мм

	02-0159-S-1C-01-C							02-0159-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	34,0	–	–	–	–	–	–	34,0	–	–	–	–	–
150	–	32,4	–	–	–	–	–	–	32,4	–	–	–	–	–
250	–	31,3	–	–	–	–	–	–	31,3	–	–	–	–	–
300	–	29,9	–	–	–	–	–	–	29,9	–	–	–	–	–
	02-0159-F-1C-01-A							02-0159-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	40,6	40,1	12,7	15,3	1,5	1,3	1,2	40,6	40,1	12,7	15,3	1,5	1,3	1,2
150	38,7	38,2	12,1	14,6	1,4	1,2	1,2	38,7	38,2	12,1	14,6	1,4	1,2	1,2
250	37,3	36,9	11,7	14,0	1,4	1,2	1,1	37,3	36,9	11,7	14,0	1,4	1,2	1,1
300	36,6	36,2	11,5	13,8	1,4	1,2	1,1	36,6	36,2	11,5	13,8	1,4	1,2	1,1
	02-0159-G-1C-01-C							02-0159-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	12,6	41,5	–	5,9	1,0	0,7	1,5	12,6	41,5	–	5,9	1,0	0,7	1,5
150	12,1	39,6	–	5,6	0,9	0,7	1,5	12,1	39,6	–	5,6	0,9	0,7	1,5
250	11,6	38,1	–	5,4	0,9	0,6	1,4	11,6	38,1	–	5,4	0,9	0,6	1,4
300	11,4	37,4	–	5,3	0,9	0,6	1,4	11,4	37,4	–	5,3	0,9	0,6	1,4

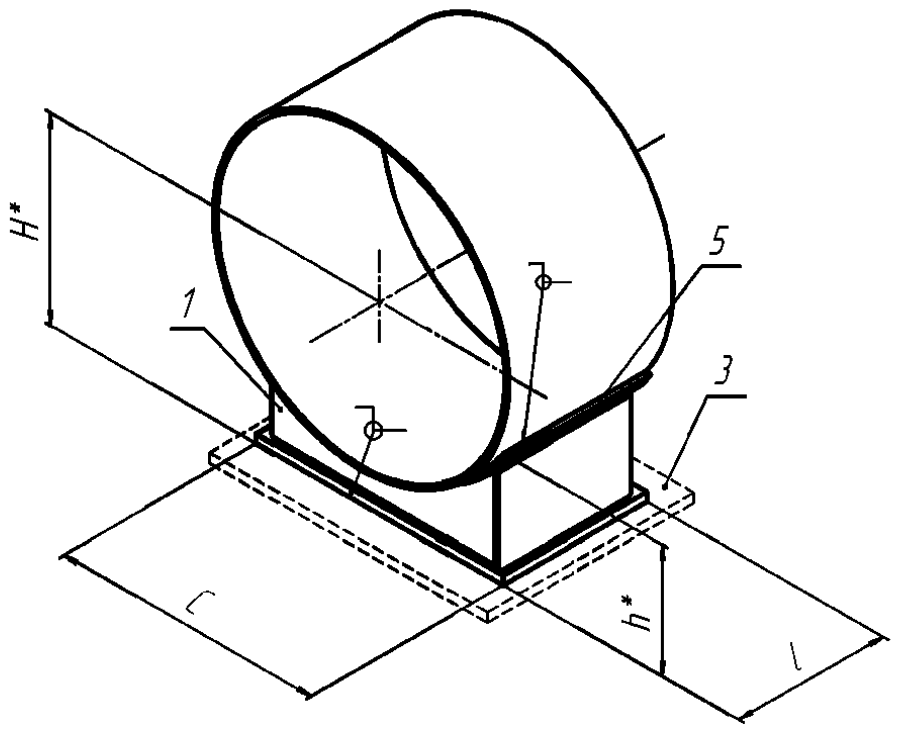
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219



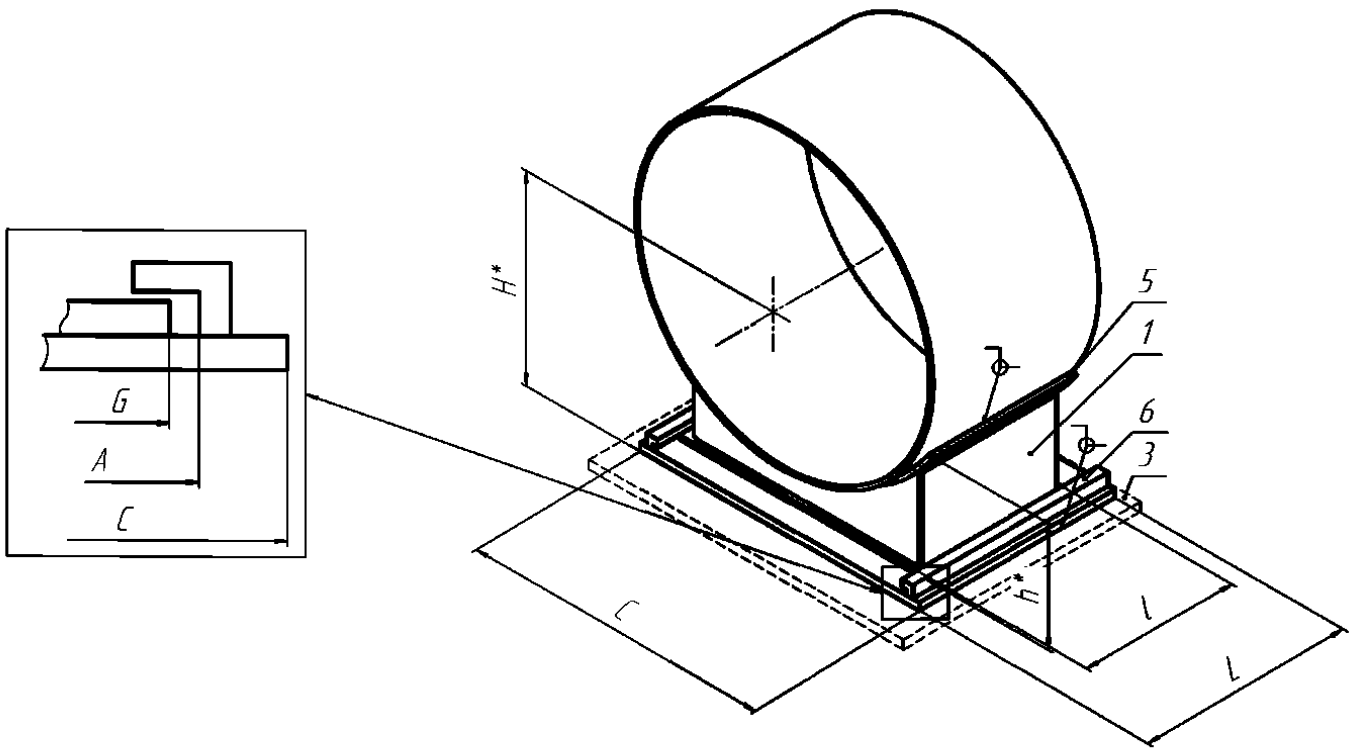
02-0219-S-1C-01-A, 02-0219-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0219-F-1C-01-A, 02-0219-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0219-G-1C-01-A, 02-0219-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.76 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

Т а б л и ц а П.144 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

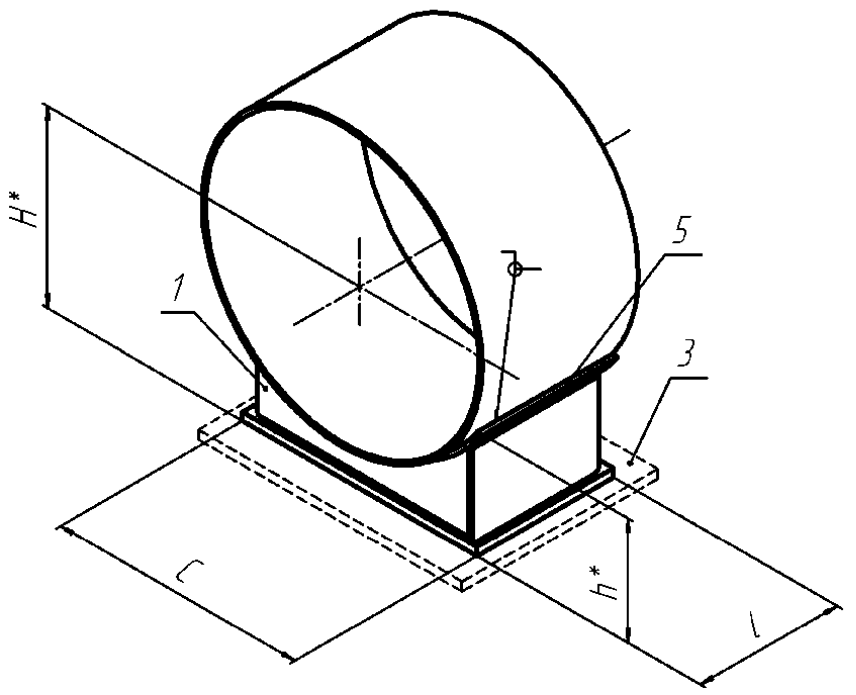
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0219-S-1C-01-A 02-0219-S-1C-02-A	200	-	-	-	150	209,5	152,9	5,91
02-0219-F-1C-01-A 02-0219-F-1C-02-A	200	-	-	-	200	209,5	152,9	5,91
02-0219-G-1C-01-A 02-0219-G-1C-02-A	230	200	190	400	200	209,5	152,9	11,72

Т а б л и ц а П.145 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

	02-0219-S-1C-01-A							02-0219-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	35,9	–	–	–	–	–	–	35,9	–	–	–	–	–
150	–	34,2	–	–	–	–	–	–	34,2	–	–	–	–	–
250	–	33,0	–	–	–	–	–	–	33,0	–	–	–	–	–
300	–	32,4	–	–	–	–	–	–	32,4	–	–	–	–	–
	02-0219-F-1C-01-A							02-0219-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	74,7	149,0	28,1	22,5	4,0	6,4	12,6	74,7	149,0	28,1	22,5	4,0	6,4	12,6
150	71,3	142,3	26,8	21,4	3,8	6,1	12,0	71,3	142,3	26,8	21,4	3,8	6,1	12,0
250	68,7	137,3	25,9	20,7	3,7	5,9	11,6	68,7	137,3	25,9	20,7	3,7	5,9	11,6
300	67,4	134,9	25,4	20,3	3,6	5,8	11,4	67,4	134,9	25,4	20,3	3,6	5,8	11,4
	02-0219-G-1C-01-A							02-0219-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	48,2	82,1	–	21,7	3,7	3,6	2,6	48,2	82,1	–	21,7	3,7	3,6	2,6
150	46,0	78,3	–	20,7	3,5	3,5	2,5	46,0	78,3	–	20,7	3,5	3,5	2,5
250	44,3	75,4	–	19,9	3,4	3,3	2,4	44,3	75,4	–	19,9	3,4	3,3	2,4
300	43,5	74,0	–	19,6	3,3	3,3	2,4	43,5	74,0	–	19,6	3,3	3,3	2,4

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

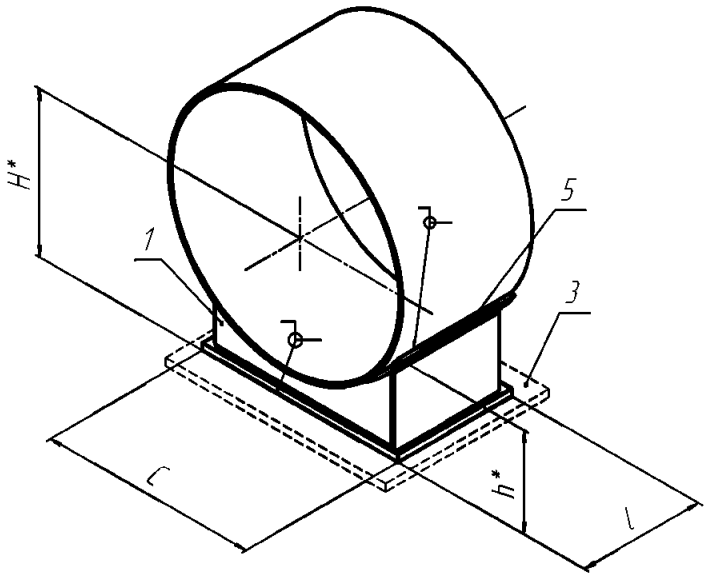


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

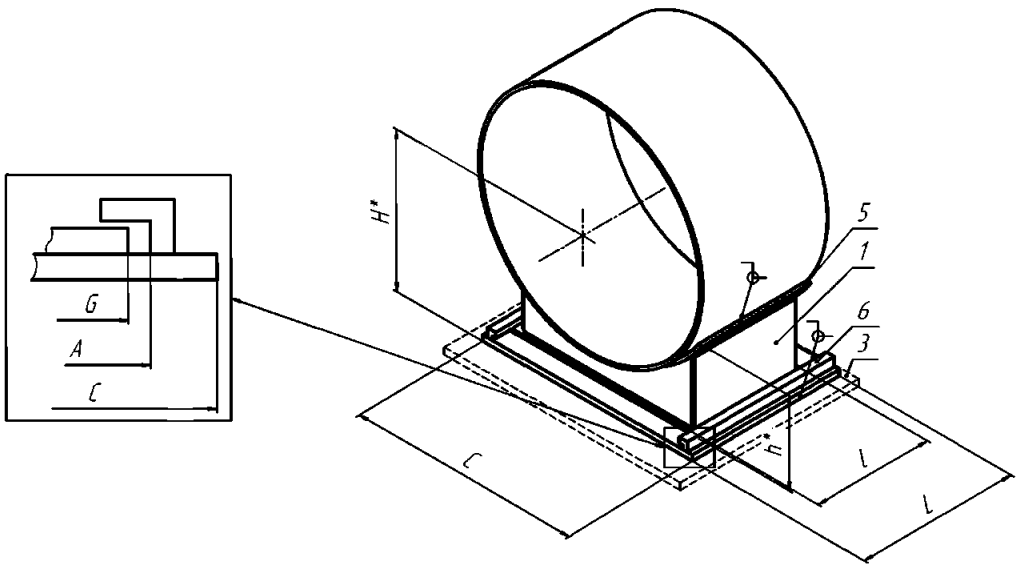
02-0219-S-1C-01-B, 02-0219-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0219-F-1C-01-B, 02-0219-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0219-G-1C-01-B, 02-0219-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.77 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Т а б л и ц а П.146 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0219-S-1C-01-B 02-0219-S-1C-02-B	200	-	-	-	150	259,5	202,9	7,25
02-0219-F-1C-01-B 02-0219-F-1C-02-B	200	-	-	-	200	259,5	202,9	7,25
02-0219-G-1C-01-B 02-0219-G-1C-02-B	230	200	190	400	200	259,5	202,9	13,30

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

Т а б л и ц а П.147 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

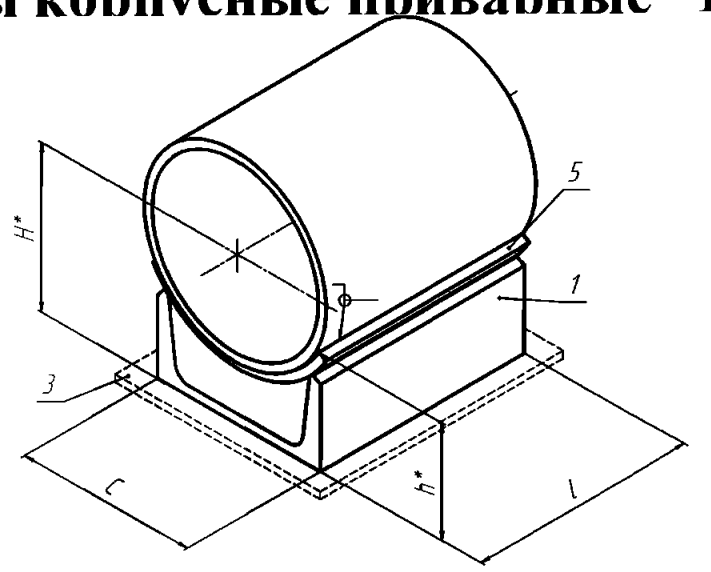
	02-0219-S-1C-01-B							02-0219-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	25,7	–	–	–	–	–	–	25,7	–	–	–	–	–
150	–	24,5	–	–	–	–	–	–	24,5	–	–	–	–	–
250	–	23,6	–	–	–	–	–	–	23,6	–	–	–	–	–
300	–	23,2	–	–	–	–	–	–	23,2	–	–	–	–	–
	02-0219-F-1C-01-B							02-0219-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	77,8	140,5	24,3	19,1	4,2	6,7	13,2	77,8	140,5	24,3	19,1	4,2	6,7	13,2
150	74,2	134,1	23,2	18,2	4,0	6,4	12,6	74,2	134,1	23,2	18,2	4,0	6,4	12,6
250	71,6	129,5	22,4	17,5	3,8	6,2	12,2	71,6	129,5	22,4	17,5	3,8	6,2	12,2
300	70,2	127,1	21,9	17,2	3,8	6,1	11,9	70,2	127,1	21,9	17,2	3,8	6,1	11,9
	02-0219-G-1C-01-B							02-0219-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	50,0	75,4	–	18,1	3,2	3,8	2,7	50,0	75,4	–	18,1	3,2	3,8	2,7
150	47,7	71,9	–	17,3	3,0	3,6	2,5	47,7	71,9	–	17,3	3,0	3,6	2,5
250	46,0	69,3	–	16,7	2,7	3,5	2,5	46,0	69,3	–	16,7	2,7	3,5	2,5
300	45,1	68,0	–	16,3	2,4	3,4	2,4	45,1	68,0	–	16,3	2,4	3,4	2,4

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

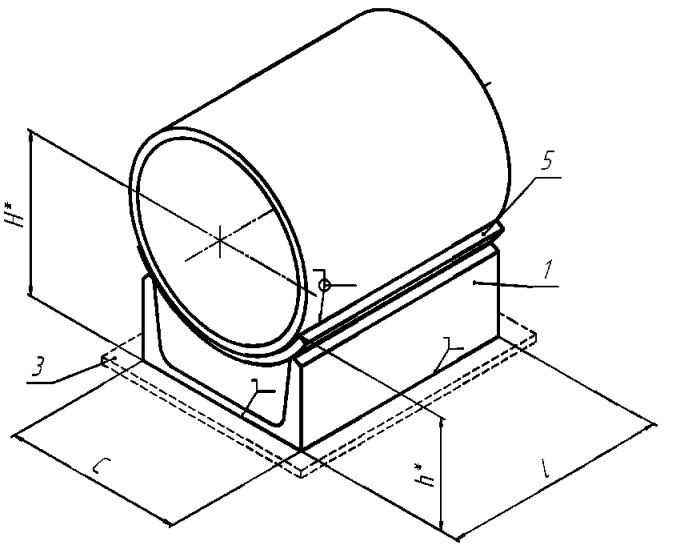
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219



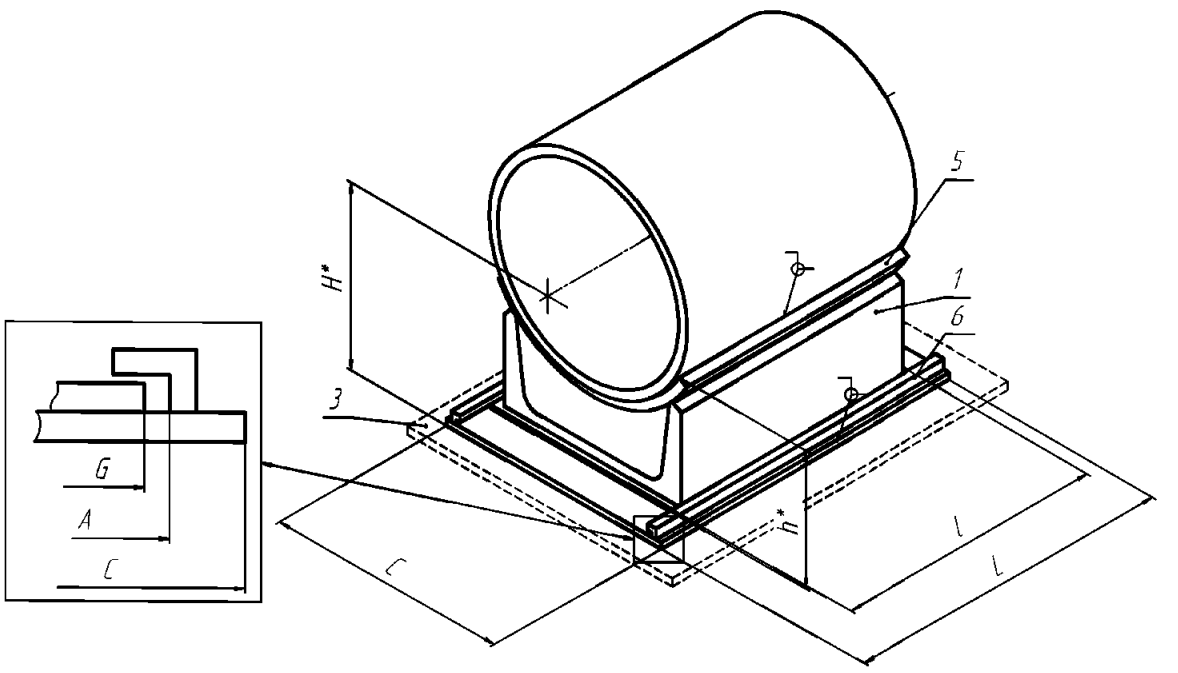
02-0219-S-1C-01-C, 02-0219-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0219-F-1C-01-C, 02-0219-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0219-G-1C-01-C, 02-0219-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.78 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H219

Т а б л и ц а П.148 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

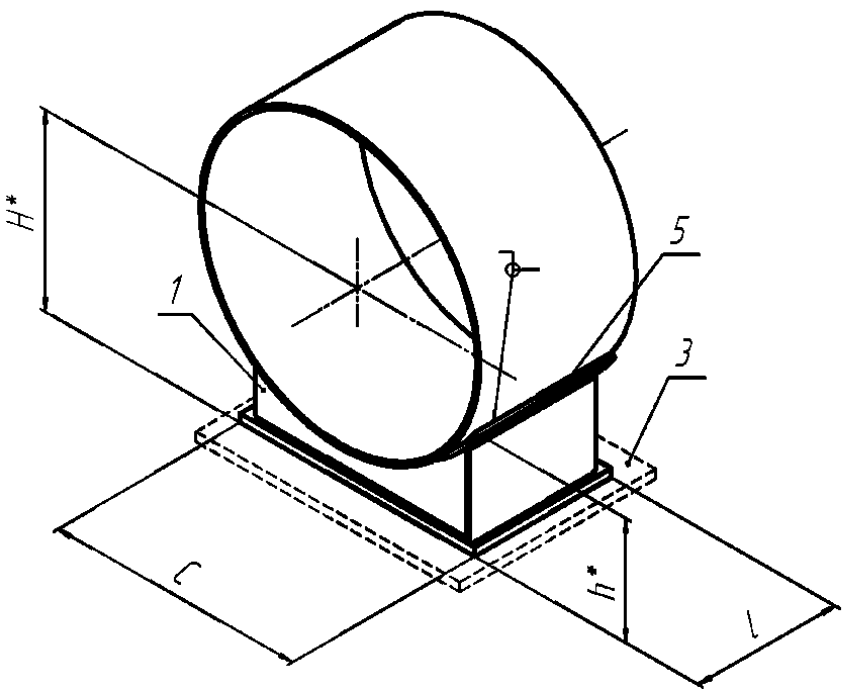
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0219-S-1C-01-C 02-0219-S-1C-02-C	120	-	-	-	150	155,1	99,8	3,22
02-0219-F-1C-01-C 02-0219-F-1C-02-C	120	-	-	-	150	155,1	99,8	3,22
02-0219-G-1C-01-C 02-0219-G-1C-02-C	200	155	150	300	170	161,1	105,8	7,00

Т а б л и ц а П.149 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219 мм

	02-0219-S-1C-01-C							02-0219-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	54,5	–	–	–	–	–	–	54,5	–	–	–	–	–
150	–	51,3	–	–	–	–	–	–	51,3	–	–	–	–	–
250	–	47,1	–	–	–	–	–	–	47,1	–	–	–	–	–
300	–	62,5	–	–	–	–	–	–	62,5	–	–	–	–	–
	02-0219-F-1C-01-C							**02-0219-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, Кн (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	56,7	56,3	17,6	21,4	2,6	2,4	2,4	56,7	56,3	17,6	21,4	2,6	2,4	2,4
150	54,1	53,7	16,7	20,4	2,5	2,3	2,2	54,1	53,7	16,7	20,4	2,5	2,3	2,2
250	52,1	51,8	16,1	19,7	2,4	2,2	2,2	52,1	51,8	16,1	19,7	2,4	2,2	2,2
300	51,2	50,8	15,8	19,3	2,4	2,2	2,1	51,2	50,8	15,8	19,3	2,4	2,2	2,1
	02-0219-G-1C-01-C							**02-0219-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	16,1	53,9	–	7,7	1,5	1,3	3,2	16,1	53,9	–	7,7	1,5	1,3	3,2
150	15,3	51,4	–	7,4	1,4	1,2	3,0	15,3	51,4	–	7,4	1,4	1,2	3,0
250	14,8	49,6	–	7,1	1,4	1,2	2,9	14,8	49,6	–	7,1	1,4	1,2	2,9
300	14,5	48,7	–	7,0	1,4	1,2	2,9	14,5	48,7	–	7,0	1,4	1,2	2,9

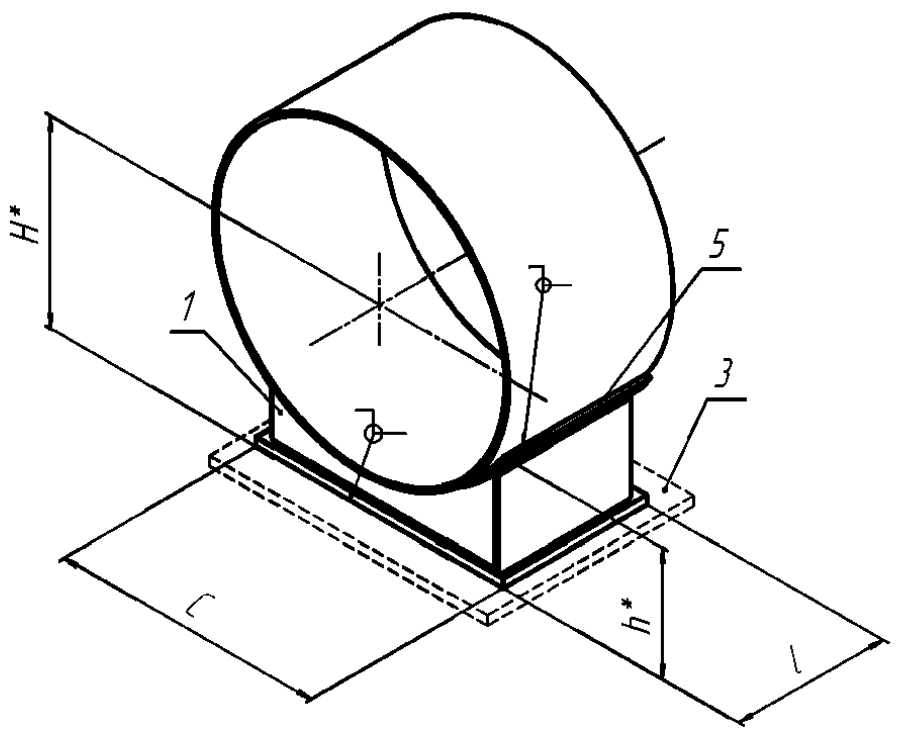
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273



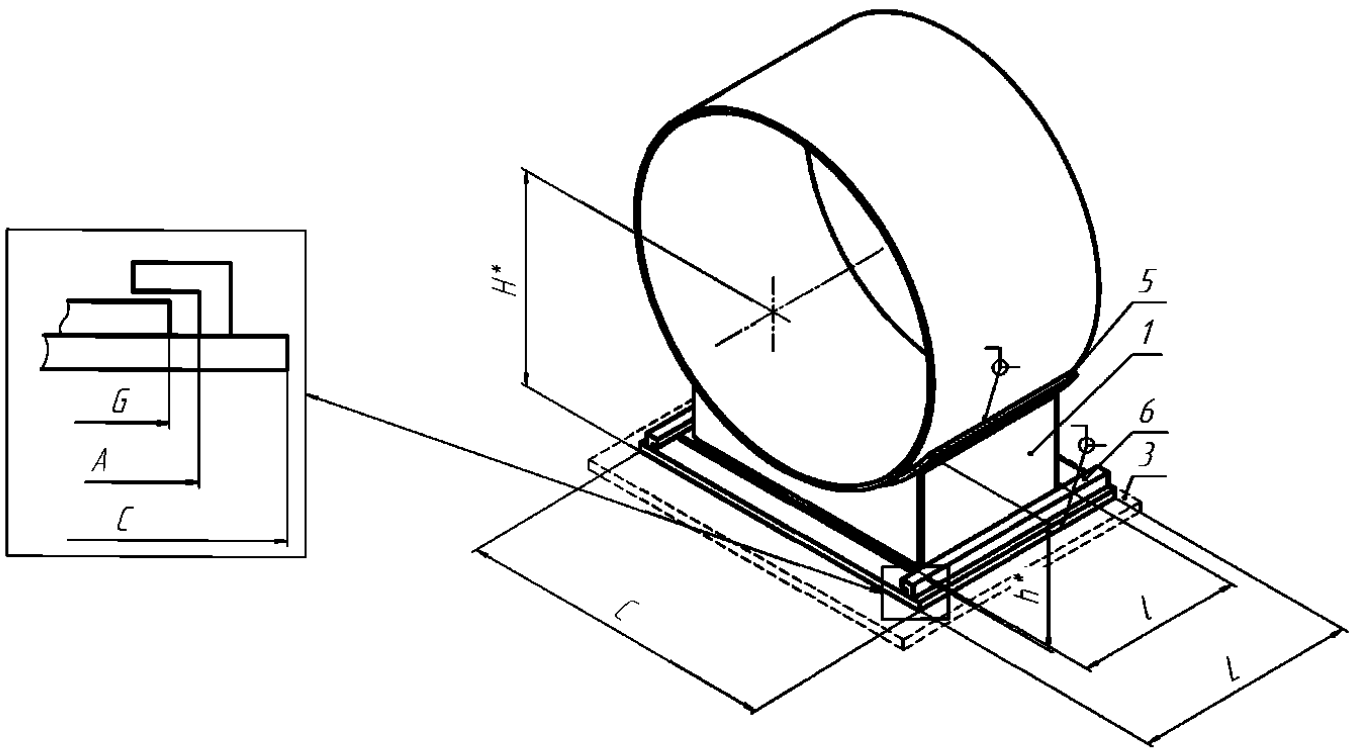
02-0273-S-1C-01-A, 02-0273-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0273-F-1C-01-A, 02-0273-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0273-G-1C-01-A, 02-0273-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.79 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

Т а б л и ц а П.150 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

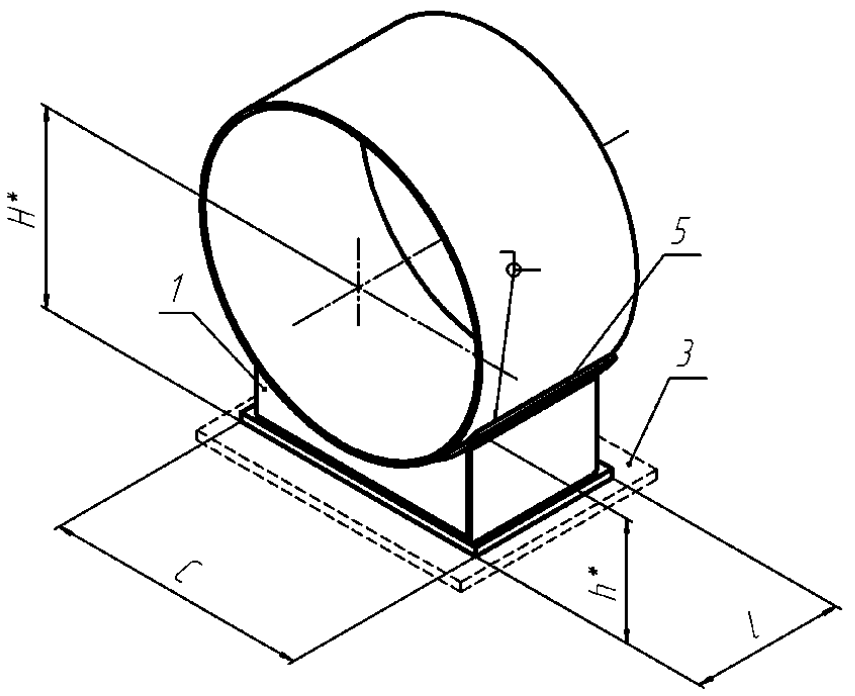
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0273-S-1C-01-A 02-0273-S-1C-02-A	200	-	-	-	150	236,9	149	6,74
02-0273-F-1C-01-A 02-0273-F-1C-02-A	200	-	-	-	200	236,9	149	6,74
02-0273-G-1C-01-A 02-0273-G-1C-02-A	250	220	210	400	200	236,9	149	17,60

Т а б л и ц а П.151 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

	02-0273-S-1C-01-A							02-0273-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	37,8	–	–	–	–	–	–	37,8	–	–	–	–	–
150	–	36,0	–	–	–	–	–	–	36,0	–	–	–	–	–
250	–	34,7	–	–	–	–	–	–	34,7	–	–	–	–	–
300	–	34,1	–	–	–	–	–	–	34,1	–	–	–	–	–
	02-0273-F-1C-01-A							02-0273-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	103,4	153,2	30,6	30,8	6,5	7,8	14,8	103,4	153,2	30,6	30,8	6,5	7,8	14,8
150	98,6	146,3	29,2	29,4	6,2	7,4	14,1	98,6	146,3	29,2	29,4	6,2	7,4	14,1
250	95,0	141,2	28,2	28,3	6,0	7,2	13,6	95,0	141,2	28,2	28,3	6,0	7,2	13,6
300	93,3	138,7	27,7	27,8	5,9	7,0	13,4	93,3	138,7	27,7	27,8	5,9	7,0	13,4
	02-0273-G-1C-01-A							02-0273-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	49,2	82,6	–	21,5	3,5	3,7	2,9	49,2	82,6	–	21,5	3,5	3,7	2,9
150	46,9	78,8	–	20,5	3,4	3,5	2,7	46,9	78,8	–	20,5	3,4	3,5	2,7
250	45,2	75,9	–	19,8	3,1	3,4	2,6	45,2	75,9	–	19,8	3,1	3,4	2,6
300	44,4	74,5	–	19,4	2,2	3,3	2,6	44,4	74,5	–	19,4	2,2	3,3	2,6

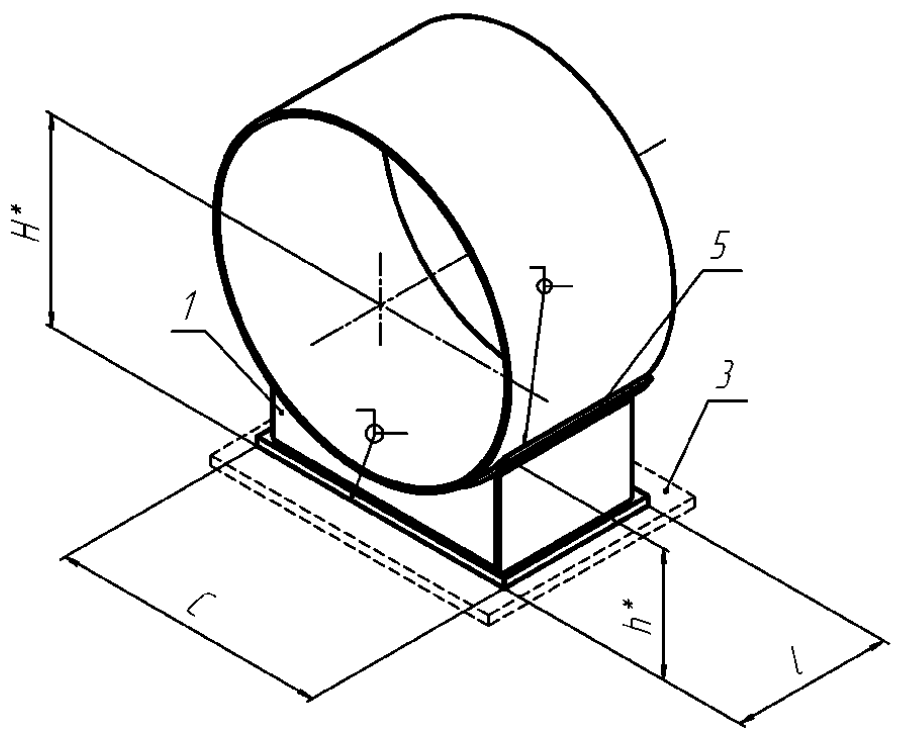
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273



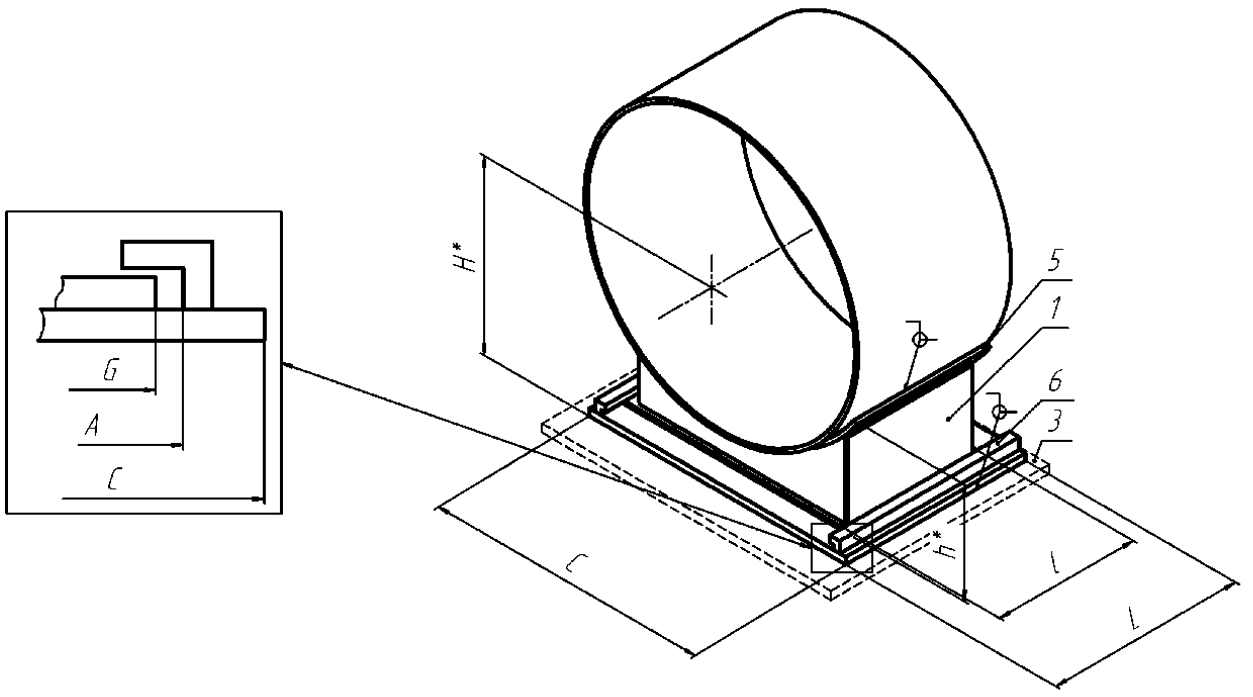
02-0273-S-1C-01-B, 02-0273-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0273-F-1C-01-B, 02-0273-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0273-G-1C-01-B, 02-0273-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

Рисунок П.80 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

Т а б л и ц а П.152 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

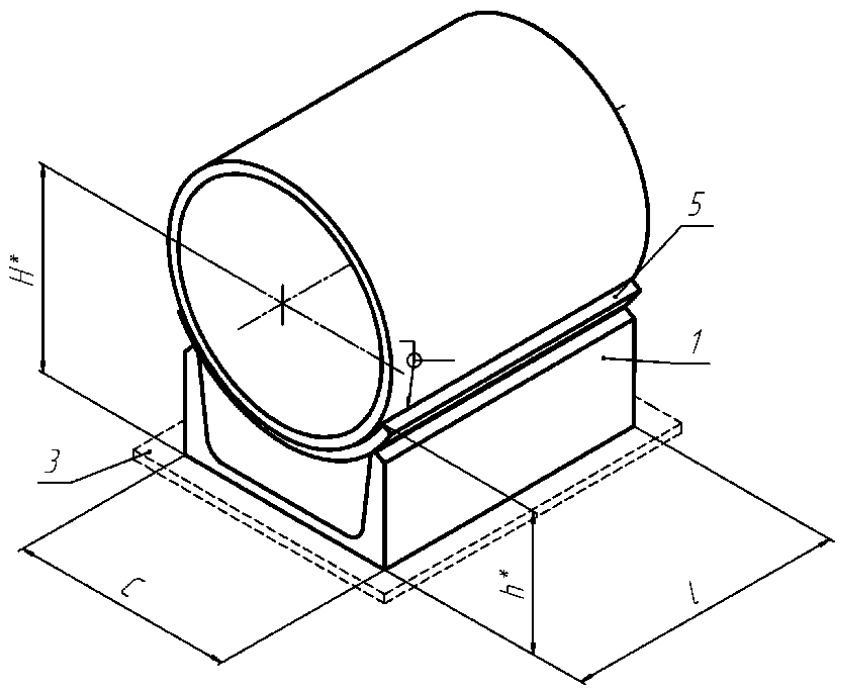
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0273-S-1C-01-B 02-0273-S-1C-02-B	200	-	-	-	150	286,9	199	8,18
02-0273-F-1C-01-B 02-0273-F-1C-02-B	200	-	-	-	200	286,9	199	8,18
02-0273-G-1C-01-B 02-0273-G-1C-02-B	250	220	210	400	200	286,9	199	19,60

Т а б л и ц а П.153 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

	02-0273-S-1C-01-B							**02-0273-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	31,0	–	–	–	–	–	–	31,0	–	–	–	–	–
150	–	29,5	–	–	–	–	–	–	29,5	–	–	–	–	–
250	–	28,5	–	–	–	–	–	–	28,5	–	–	–	–	–
300	–	28,0	–	–	–	–	–	–	28,0	–	–	–	–	–
	02-0273-F-1C-01-B							**02-0273-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	106,4	145,4	26,3	26,6	6,8	8,0	15,3	106,4	145,4	26,3	26,6	6,8	8,0	15,3
150	101,4	138,8	25,1	25,3	6,5	7,6	14,6	101,4	138,8	25,1	25,3	6,5	7,6	14,6
250	97,8	134,0	24,2	24,4	6,2	7,3	14,1	97,8	134,0	24,2	24,4	6,2	7,3	14,1
300	96,0	131,6	23,8	24,0	6,1	7,2	13,8	96,0	131,6	23,8	24,0	6,1	7,2	13,8
	02-0273-G-1C-01-B							**02-0273-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	43,9	69,9	–	17,8	3,5	3,7	2,9	43,9	69,9	–	17,8	3,5	3,7	2,9
150	37,9	66,7	–	17,0	3,4	3,5	2,8	37,9	66,7	–	17,0	3,4	3,5	2,8
250	34,7	64,3	–	16,4	2,5	3,4	2,6	34,7	64,3	–	16,4	2,5	3,4	2,6
300	33,6	63,1	–	16,1	2,2	3,3	2,6	33,6	63,1	–	16,1	2,2	3,3	2,6

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

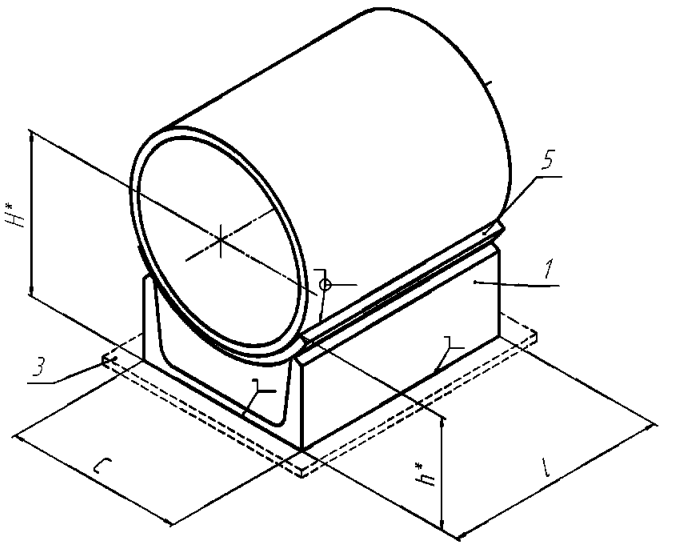


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

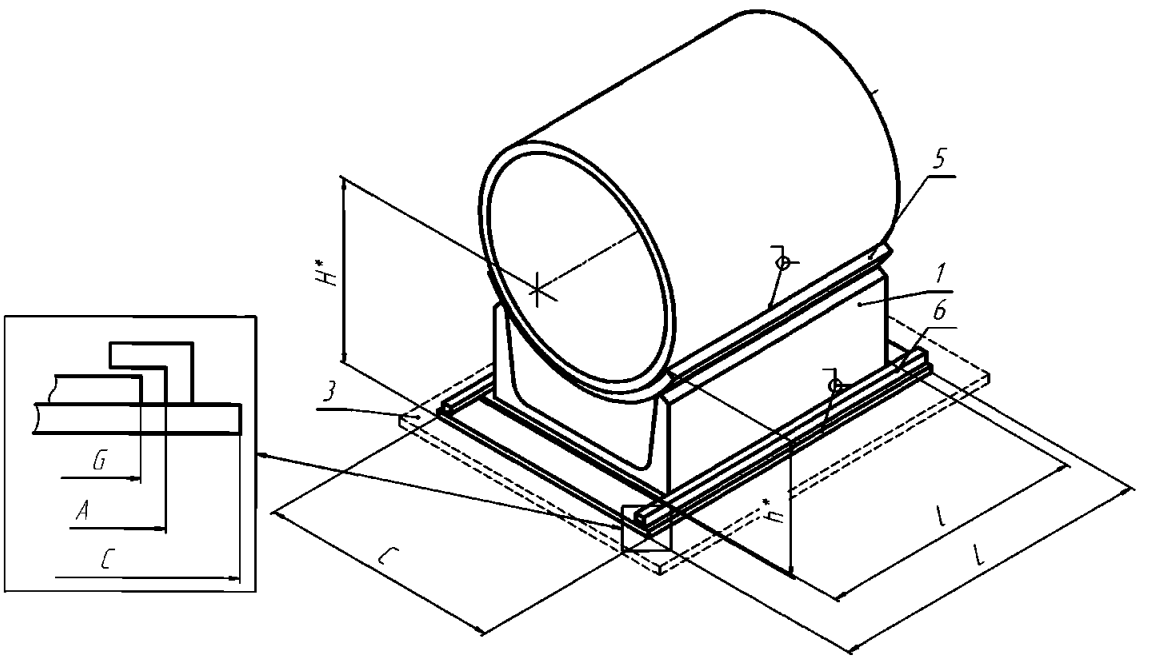
02-0273-S-1C-01-C, 02-0273-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0273-F-1C-01-C, 02-0273-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0273-G-1C-01-C, 02-0273-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.81 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Т а б л и ц а П.154 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0273-S-1C-01-C 02-0273-S-1C-02-C	160	-	-	-	200	187,4	99,9	5,14
02-0273-F-1C-01-C 02-0273-F-1C-02-C	160	-	-	-	200	187,4	99,9	5,14
02-0273-G-1C-01-C	260	205	200	350	220	195,4	107,9	10,46

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H273

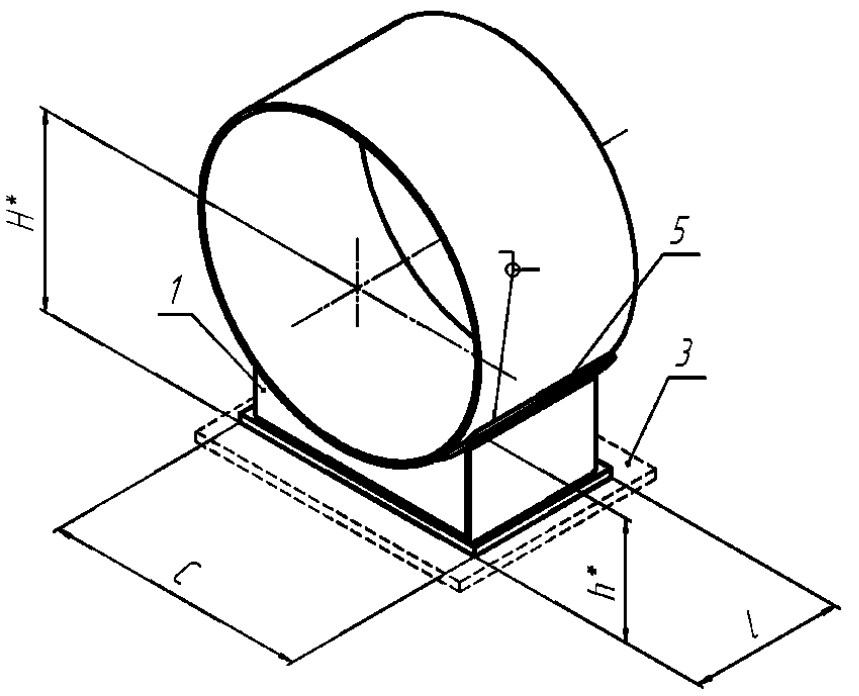
02-0273-G-1C-02-C								

Таблица П.155 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273 мм

	02-0273-S-1C-01-C							02-0273-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	79,6	–	–	–	–	–	–	79,6	–	–	–	–	–
150	–	75,1	–	–	–	–	–	–	75,1	–	–	–	–	–
250	–	68,9	–	–	–	–	–	–	68,9	–	–	–	–	–
300	–	62,5	–	–	–	–	–	–	62,5	–	–	–	–	–
	02-0273-F-1C-01-C							**02-0273-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	113,3	184,7	59,3	40,0	7,0	7,7	10,3	113,3	184,7	59,3	40,0	7,0	7,7	10,3
150	108,1	176,2	56,6	38,1	6,7	7,3	9,8	108,1	176,2	56,6	38,1	6,7	7,3	9,8
250	104,2	170,0	54,5	36,7	6,5	7,1	9,5	104,2	170,0	54,5	36,7	6,5	7,1	9,5
300	102,3	167,0	53,5	36,1	6,3	7,0	9,3	102,3	167,0	53,5	36,1	6,3	7,0	9,3
	02-0273-G-1C-01-C							**02-0273-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	22,1	99,1	–	9,9	3,1	2,2	6,3	22,1	99,1	–	9,9	3,1	2,2	6,3
150	21,1	94,5	–	9,5	3,0	2,1	6,0	21,1	94,5	–	9,5	3,0	2,1	6,0
250	20,4	91,1	–	9,2	2,8	2,0	5,8	20,4	91,1	–	9,2	2,8	2,0	5,8
300	20,0	89,5	–	9,0	2,8	2,0	5,7	20,0	89,5	–	9,0	2,8	2,0	5,7

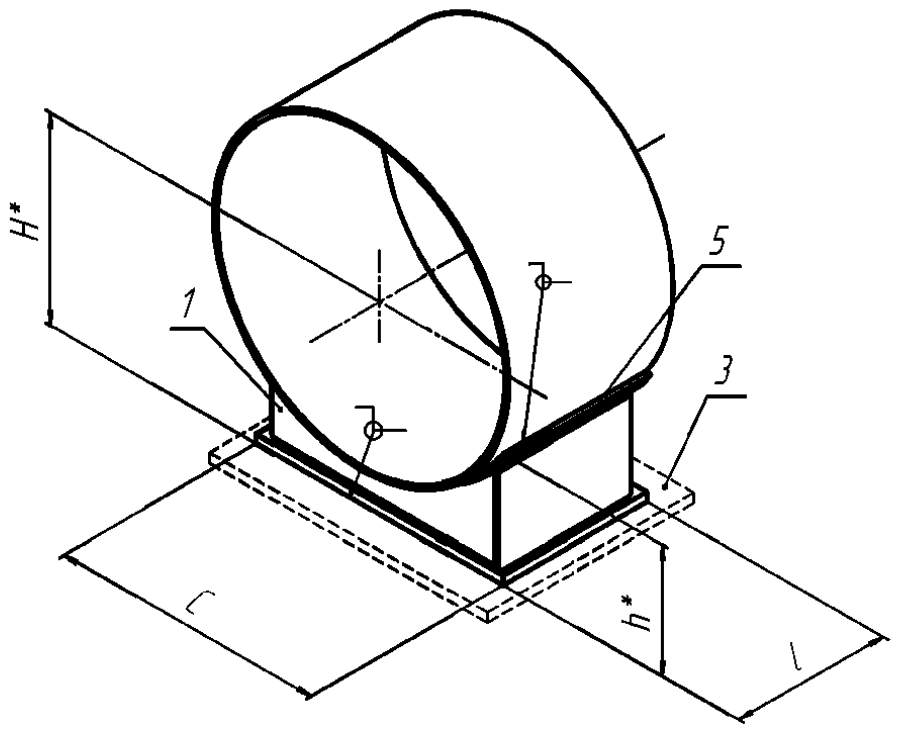
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325



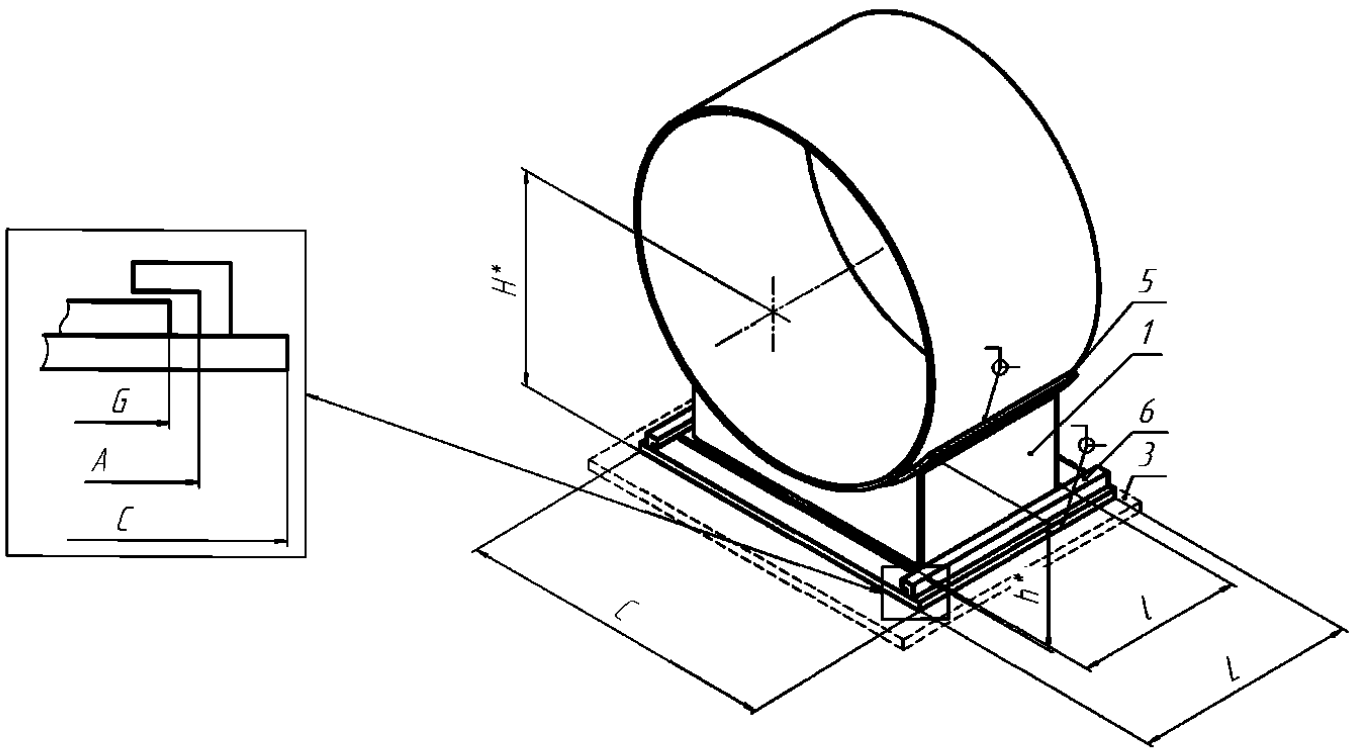
02-0325-S-1C-01-A, 02-0325-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0325-F-1C-01-A, 02-0325-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0325-G-1C-01-A, 02-0325-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.82 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

Т а б л и ц а П.156 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

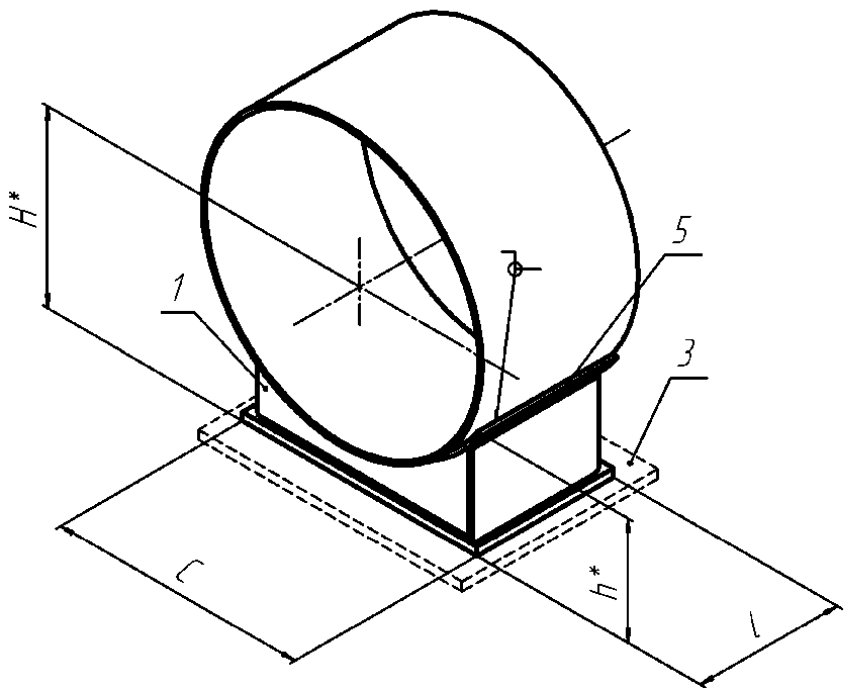
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0325-S-1C-01-A 02-0325-S-1C-02-A	300	-	-	-	200	262,3	186,1	11,40
02-0325-F-1C-01-A 02-0325-F-1C-02-A	300	-	-	-	300	262,3	186,1	11,40
02-0325-G-1C-01-A 02-0325-G-1C-02-A	340	310	300	400	300	262,3	186,1	26,74

Т а б л и ц а П.157 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

	02-0325-S-1C-01-A							02-0325-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	58,4	–	–	–	–	–	–	58,4	–	–	–	–	–
150	–	55,7	–	–	–	–	–	–	55,7	–	–	–	–	–
250	–	53,7	–	–	–	–	–	–	53,7	–	–	–	–	–
300	–	52,7	–	–	–	–	–	–	52,7	–	–	–	–	–
	02-0325-F-1C-01-A							02-0325-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	104,8	251,7	43,4	48,5	11,4	11,6	26,8	104,8	251,7	43,4	48,5	11,4	11,6	26,8
150	100,0	240,4	41,4	46,3	10,9	11,1	25,6	100,0	240,4	41,4	46,3	10,9	11,1	25,6
250	96,4	232,1	39,9	44,6	10,5	10,7	24,6	96,4	232,1	39,9	44,6	10,5	10,7	24,6
300	94,6	228,0	39,2	43,8	10,3	10,5	24,2	94,6	228,0	39,2	43,8	10,3	10,5	24,2
	02-0325-G-1C-01-A							02-0325-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	64,2	129,9	–	30,9	7,8	7,0	5,8	64,2	129,9	–	30,9	7,8	7,0	5,8
150	61,3	123,9	–	29,6	7,3	6,7	5,5	61,3	123,9	–	29,6	7,3	6,7	5,5
250	58,4	119,4	–	26,6	6,8	6,4	5,3	59,1	119,4	–	26,6	6,8	6,4	5,3
300	52	117,2	–	23,7	5,5	6,3	5,2	52	117,2	–	23,7	5,5	6,3	5,2

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

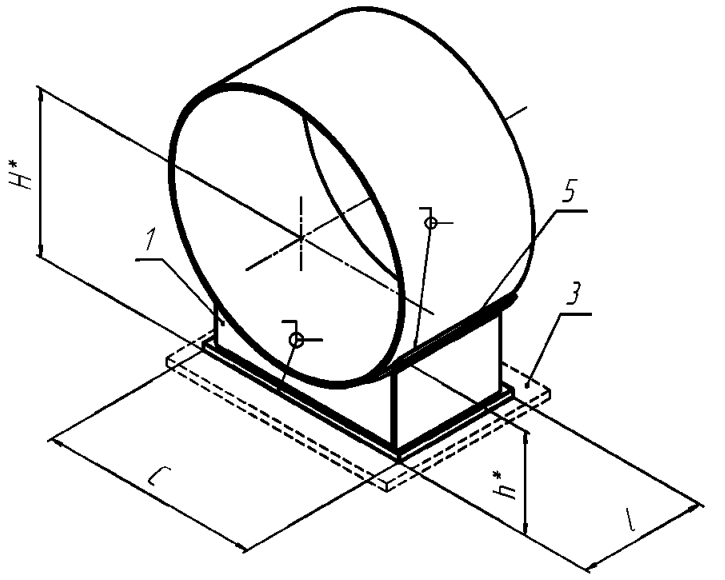


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

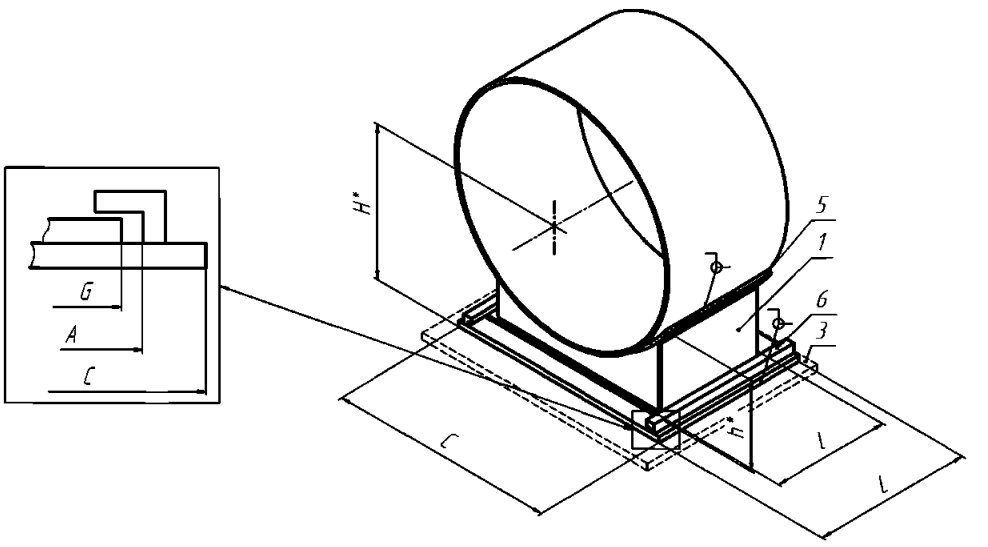
02-0325-S-1C-01-B, 02-0325-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0325-F-1C-01-B, 02-0325-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0325-G-1C-01-B, 02-0325-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.83 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Т а б л и ц а П.158 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0325-S-1C-01-B 02-0325-S-1C-02-B	300	-	-	-	200	312,3	236,1	13,50
02-0325-F-1C-01-B 02-0325-F-1C-02-B	300	-	-	-	300	312,3	236,1	13,50
02-0325-G-1C-01-B	340	310	300	400	300	312,3	236,1	29,30

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

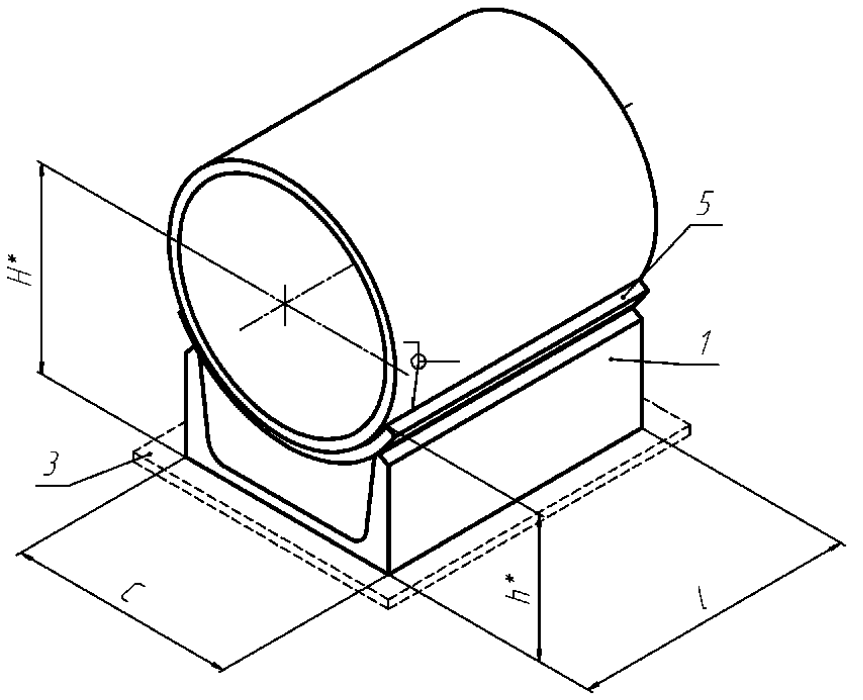
02-0325-G-1C-02-B								

Таблица П.159 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325мм

	02-0325-S-1C-01-B							02-0325-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	47,2	–	–	–	–	–	–	47,2	–	–	–	–	–
150	–	45,0	–	–	–	–	–	–	45,0	–	–	–	–	–
250	–	43,4	–	–	–	–	–	–	43,4	–	–	–	–	–
300	–	42,6	–	–	–	–	–	–	42,6	–	–	–	–	–
	02-0325-F-1C-01-B							02-0325-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	105,7	239,3	37,0	41,6	11,6	11,7	27,9	105,7	239,3	37,0	41,6	11,6	11,7	27,9
150	100,8	228,5	35,3	39,7	11,1	11,2	26,6	100,8	228,5	35,3	39,7	11,1	11,2	26,6
250	97,2	220,6	34,0	38,3	10,7	10,8	25,7	97,2	220,6	34,0	38,3	10,7	10,8	25,7
300	95,4	216,7	33,4	37,6	10,5	10,6	25,2	95,4	216,7	33,4	37,6	10,5	10,6	25,2
	02-0325-G-1C-01-B							02-0325-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	67,8	118,8	–	25,8	6,3	7,8	6,0	67,8	118,8	–	25,8	6,3	7,8	6,0
150	64,9	113,3	–	24,7	6,0	7,5	5,7	64,9	113,3	–	24,7	6,0	7,5	5,7
250	58,4	109,2	–	22,3	6,0	7,2	5,5	58,4	109,2	–	22,3	6,0	7,2	5,5
300	52	107,2	–	19,8	5,9	7,1	5,4	52	107,2	–	19,8	5,9	7,1	5,4

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

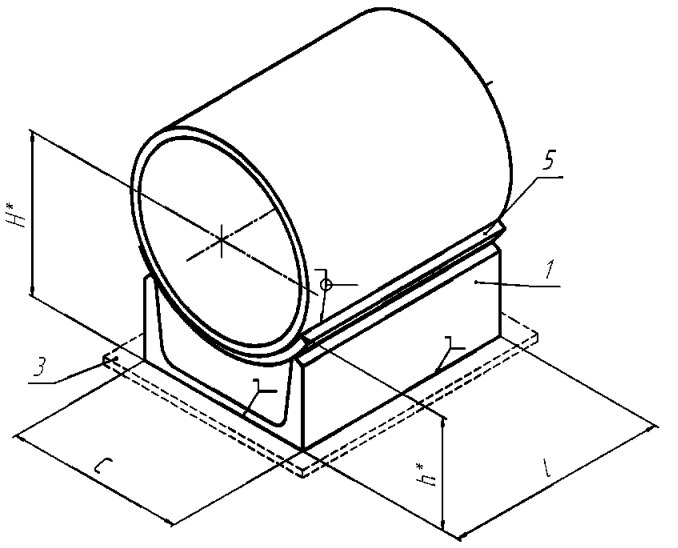


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

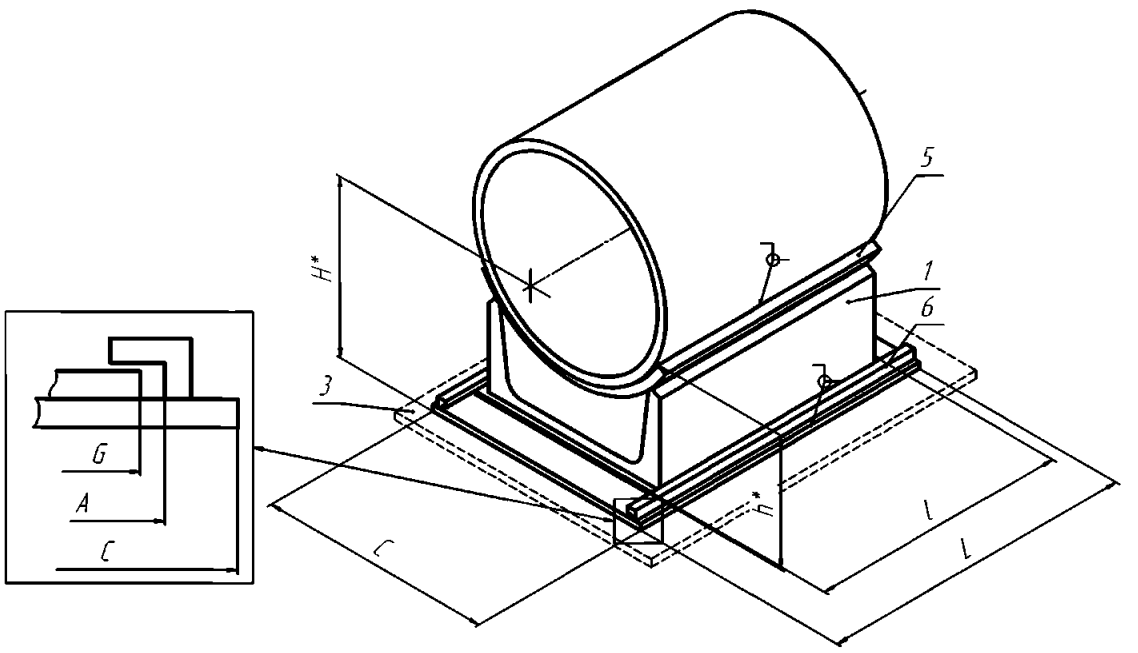
02-0325-S-1C-01-C, 02-0325-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0325-F-1C-01-C, 02-0325-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0325-G-1C-01-C, 02-0325-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.84 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Т а б л и ц а П.160 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0325-S-1C-01-C 02-0325-S-1C-02-C	160	-	-	-	200	216,8	140,1	6,23
02-0325-F-1C-01-C 02-0325-F-1C-02-C	160	-	-	-	200	216,8	140,1	6,23

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H325

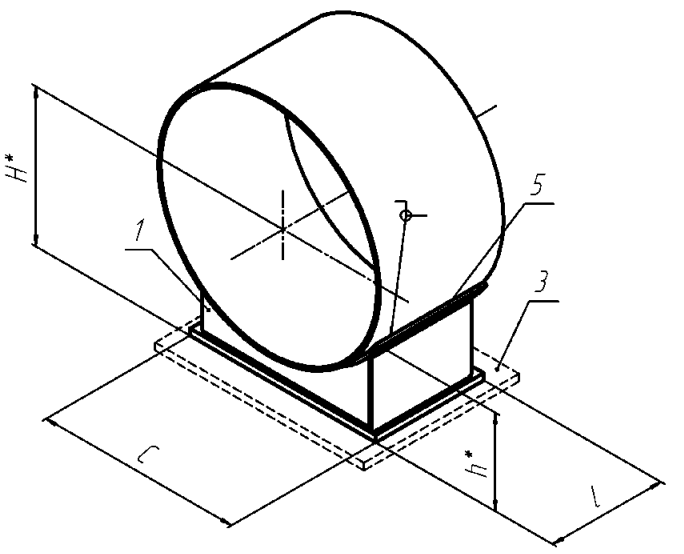
02-0325-G-1C-01-C 02-0325-G-1C-02-C	260	205	200	400	220	224,8	148,1	11,55

Таблица П.161 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325 мм

	02-0325-S-1C-01-C							02-0325-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	81,4	–	–	–	–	–	–	81,4	–	–	–	–	–
150	–	76,7	–	–	–	–	–	–	76,7	–	–	–	–	–
250	–	70,2	–	–	–	–	–	–	70,2	–	–	–	–	–
300	–	63,5	–	–	–	–	–	–	63,5	–	–	–	–	–
	02-0325-F-1C-01-C							02-0325-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	105,1	180,4	47,5	34,0	6,6	7,5	10,2	105,1	180,4	47,5	34,0	6,6	7,5	10,2
150	100,2	172,2	45,3	32,4	6,3	7,2	9,7	100,2	172,2	45,3	32,4	6,3	7,2	9,7
250	96,6	166,2	43,7	31,3	6,1	7,0	9,4	96,6	166,2	43,7	31,3	6,1	7,0	9,4
300	94,8	163,2	42,9	30,7	6,0	6,8	9,2	94,8	163,2	42,9	30,7	6,0	6,8	9,2
	02-0325-G-1C-01-C							02-0325-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	21,1	91,6	–	8,7	3,0	2,1	6,2	21,1	91,6	–	8,7	3,0	2,1	6,2
150	20,2	87,4	–	8,3	2,8	2,0	6,0	20,2	87,4	–	8,3	2,8	2,0	6,0
250	19,4	84,2	–	8,0	2,7	2,0	5,8	19,4	84,2	–	8,0	2,7	2,0	5,8
300	19,1	82,7	–	7,9	2,7	1,9	5,6	19,1	82,7	–	7,9	2,7	1,9	5,6

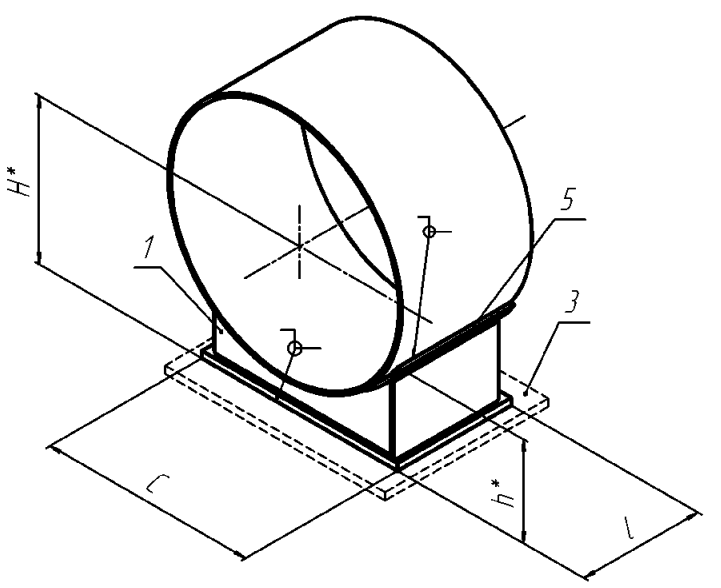
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377



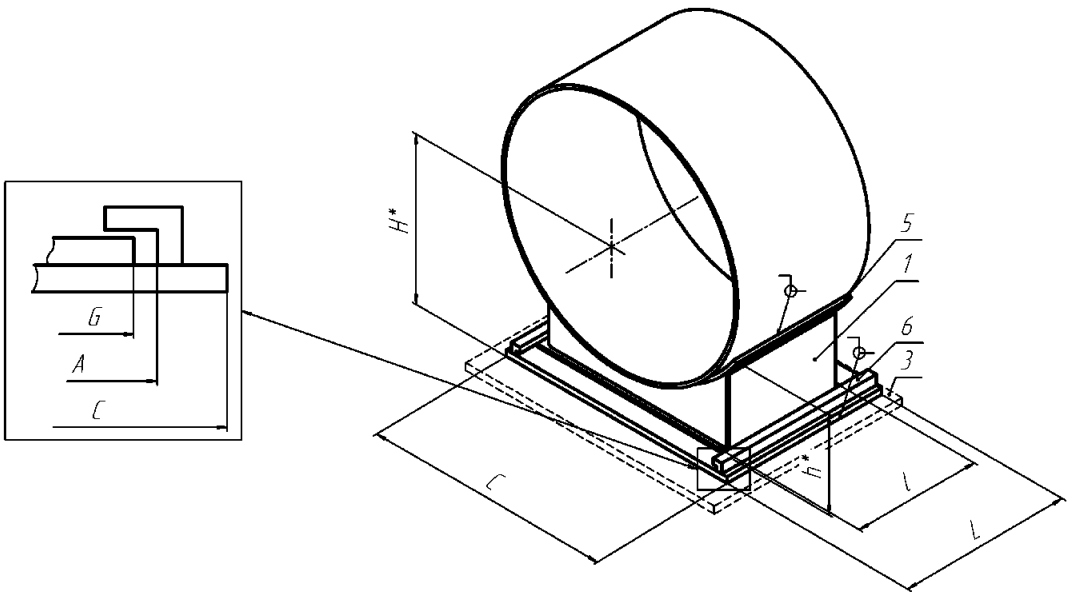
02-0377-S-1C-01-A, 02-0377-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0377-F-1C-01-A, 02-0377-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0377-G-1C-01-A, 02-0377-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.85 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

Т а б л и ц а П.162 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

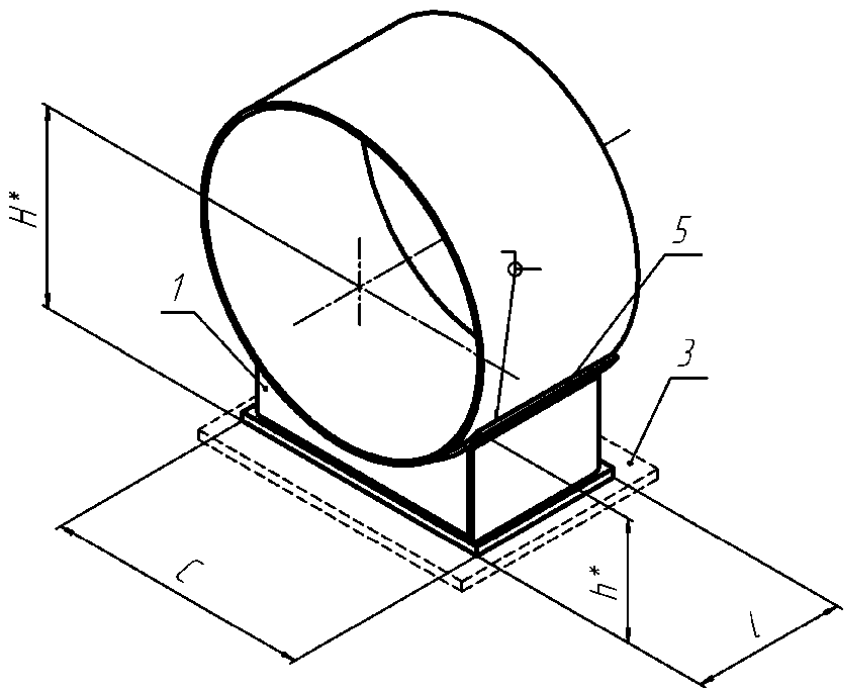
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0377-S-1C-01-A 02-0377-S-1C-02-A	300	-	-	-	200	288,4	203,7	11,00
02-0377-F-1C-01-A 02-0377-F-1C-02-A	300	-	-	-	300	288,4	179,8	11,00
02-0377-G-1C-01-A 02-0377-G-1C-02-A	340	310	300	400	300	288,4	179,8	26,20

Т а б л и ц а П.163 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

	02-0377-S-1C-01-A							**02-0377-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	53,9	–	–	–	–	–	–	53,9	–	–	–	–	–
150	–	51,4	–	–	–	–	–	–	51,4	–	–	–	–	–
250	–	49,6	–	–	–	–	–	–	49,6	–	–	–	–	–
300	–	48,6	–	–	–	–	–	–	48,6	–	–	–	–	–
	02-0377-F-1C-01-A							**02-0377-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	93,9	249,2	36,0	39,8	10,1	10,4	29,2	93,9	249,2	36,0	39,8	10,1	10,4	29,2
150	89,5	237,9	34,3	37,9	9,6	9,9	27,8	89,5	237,9	34,3	37,9	9,6	9,9	27,8
250	86,3	229,7	33,1	36,6	9,3	9,5	26,8	86,3	229,7	33,1	36,6	9,3	9,5	26,8
300	84,7	225,6	32,5	35,9	9,1	9,4	26,3	84,7	225,6	32,5	35,9	9,1	9,4	26,3
	02-0377-G-1C-01-A							**02-0377-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	67,8	120,2	–	28,1	7,9	7,6	6,0	67,8	120,2	–	28,1	7,9	7,6	6,0
150	64,9	114,6	–	26,8	7,5	7,2	5,7	64,9	114,6	–	26,8	7,5	7,2	5,7
250	58,4	110,5	–	24,2	6,8	7,0	5,5	58,4	110,5	–	24,2	6,8	7,0	5,5
300	52	108,4	–	21,5	6	6,8	5,4	52	108,4	–	21,5	6	6,8	5,4

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

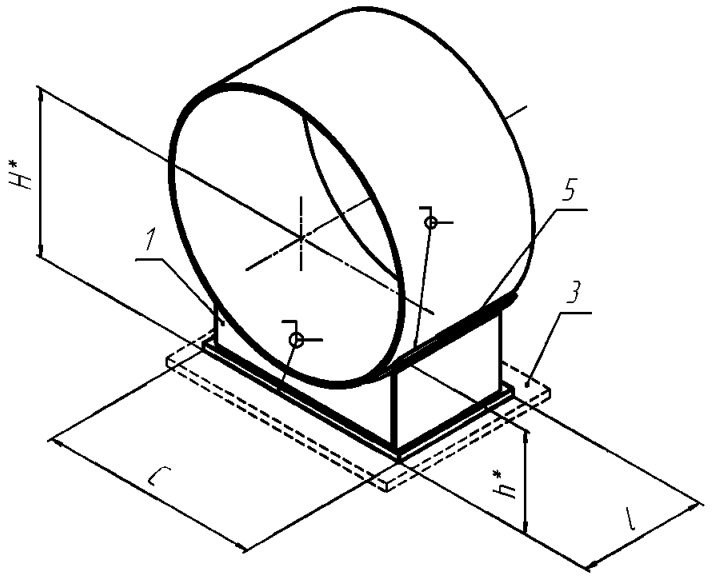


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

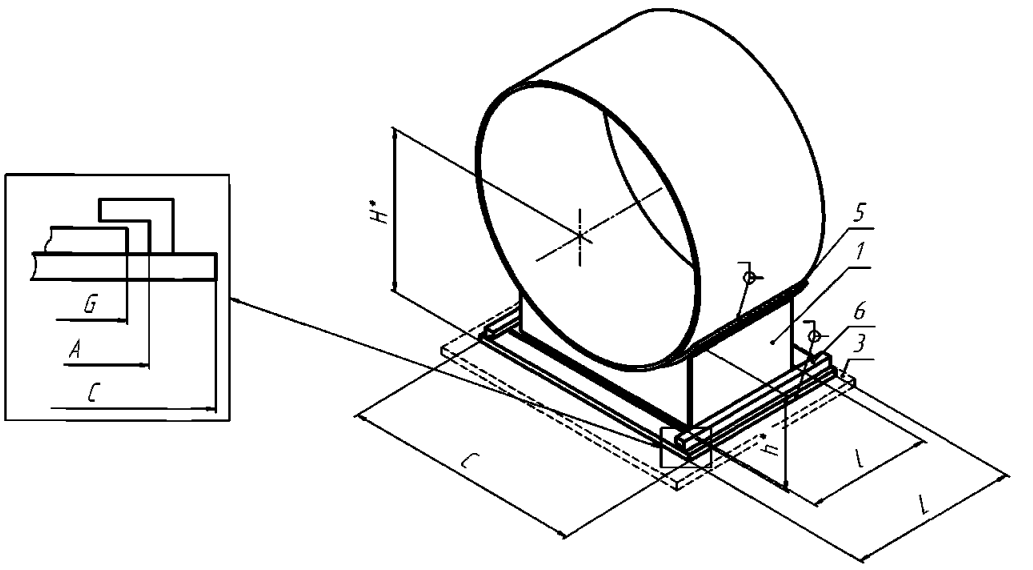
02-0377-S-1C-01-B, 02-0377-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0377-F-1C-01-B, 02-0377-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0377-G-1C-01-B, 02-0377-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.86 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Т а б л и ц а П.164 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0377-S-1C-01-B 02-0377-S-1C-02-B	300	-	-	-	200	338,4	229,8	13,10
02-0377-F-1C-01-B 02-0377-F-1C-02-B	300	-	-	-	300	338,4	229,8	13,10
02-0377-G-1C-01-B 02-0377-G-1C-02-B	340	310	300	400	300	338,4	229,8	28,53

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

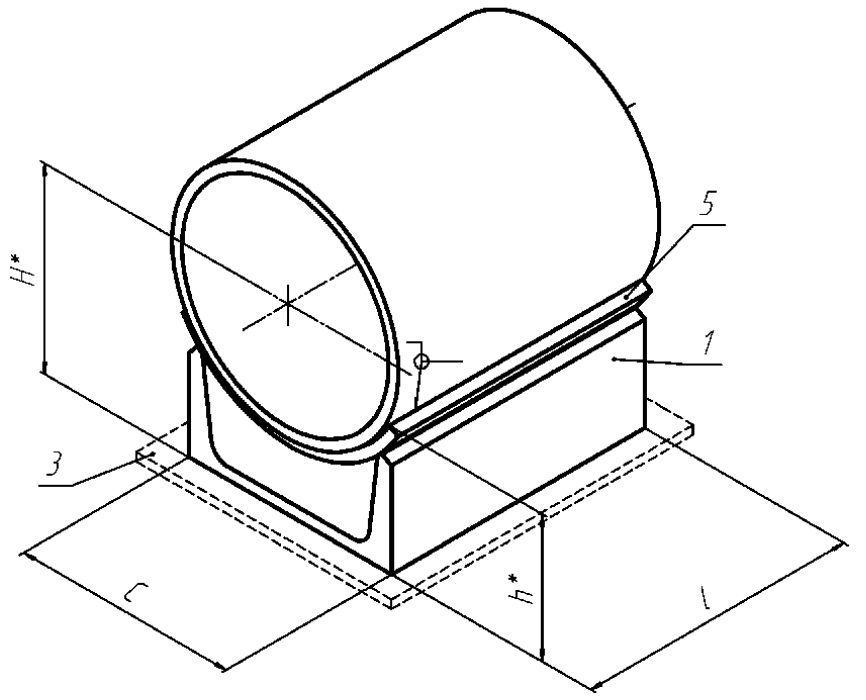
Опоры корпусные приварные D_H377

Т а б л и ц а П.165 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

	2-377-S-1C-01-B							**2-377-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	46,0	–	–	–	–	–	–	46,0	–	–	–	–	–
150	–	43,9	–	–	–	–	–	–	43,9	–	–	–	–	–
250	–	42,3	–	–	–	–	–	–	42,3	–	–	–	–	–
300	–	41,5	–	–	–	–	–	–	41,5	–	–	–	–	–
	02-0377-F-1C-01-B							**02-0377-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	87,0	226,1	28,3	31,8	9,6	9,6	30,1	87,0	226,1	28,3	31,8	9,6	9,6	30,1
150	82,9	215,9	27,0	30,4	9,1	9,1	28,7	82,9	215,9	27,0	30,4	9,1	9,1	28,7
250	80,0	208,4	26,0	29,3	8,8	8,8	27,7	80,0	208,4	26,0	29,3	8,8	8,8	27,7
300	78,5	204,8	25,5	28,7	8,6	8,7	27,2	78,5	204,8	25,5	28,7	8,6	8,7	27,2
	02-0377-G-1C-01-B							**02-0377-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	67,8	115,0	–	23,8	7,9	8,0	6,1	67,8	115,0	–	23,8	7,9	8,0	6,1
150	64,9	109,7	–	22,8	7,5	7,6	5,8	64,9	109,7	–	22,8	7,5	7,6	5,8
250	58,4	105,7	–	20,5	6,8	7,4	5,6	58,4	105,7	–	20,5	6,8	7,4	5,6
300	52	103,7	–	18,3	6	7,2	5,5	52	103,7	–	18,3	6	7,2	5,5

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

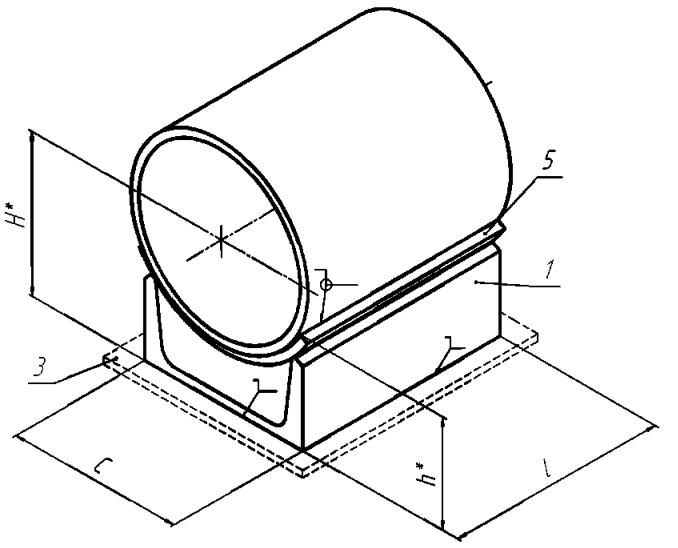


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

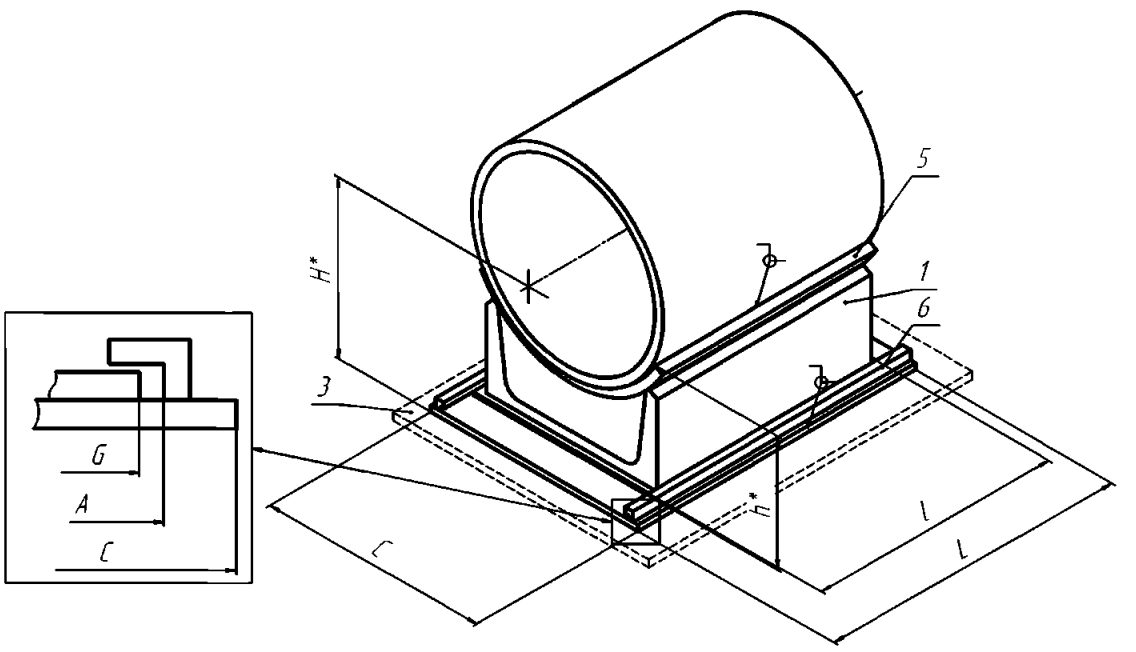
02-0377-S-1C-01-C, 02-0377-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0377-F-1C-01-C, 02-0377-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0377-G-1C-01-C, 02-0377-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.87 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377мм

Т а б л и ц а П.166 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0377-S-1C-01-C 02-0377-S-1C-02-C	200	-	-	-	200	248,1	139,9	6,88
02-0377-F-1C-01-C 02-0377-F-1C-02-C	200	-	-	-	200	248,1	139,9	6,88
02-0377-G-1C-01-C	300	245	240	400	270	256,1	147,9	13,00

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H377

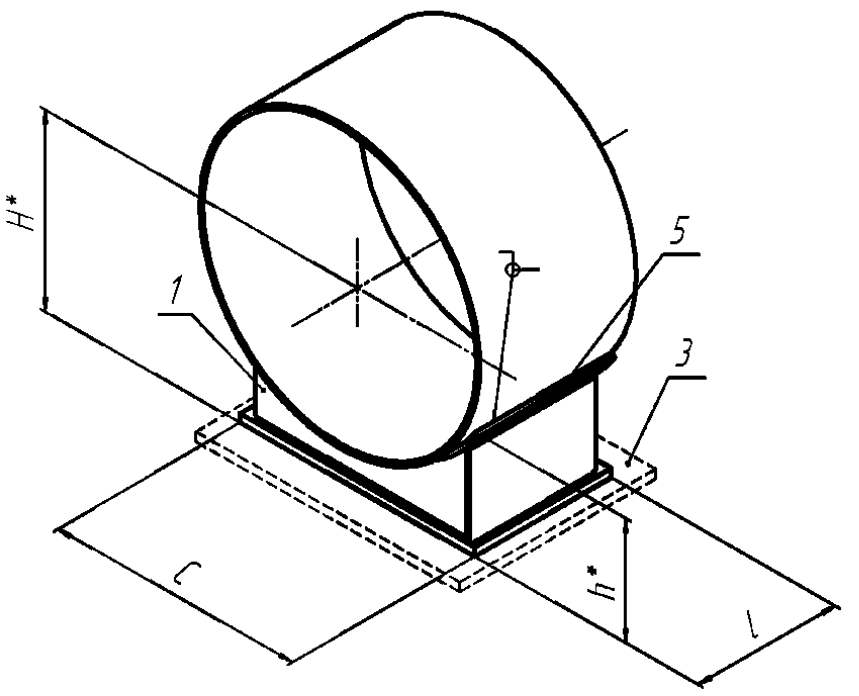
02-0377-G-1C-02-C								

Таблица П.167 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377 мм

	02-0377-S-1C-01-C							02-0377-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	74,1	–	–	–	–	–	–	74,1	–	–	–	–	–
150	–	71,4	–	–	–	–	–	–	71,4	–	–	–	–	–
250	–	65,5	–	–	–	–	–	–	65,5	–	–	–	–	–
300	–	57,7	–	–	–	–	–	–	57,7	–	–	–	–	–
	02-0377-F-1C-01-C							02-0377-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	102,0	185,5	42,4	31,6	8,2	7,4	11,9	102,0	185,5	42,4	31,6	8,2	7,4	11,9
150	97,2	177,0	40,5	29,9	7,8	7,1	11,3	97,2	177,0	40,5	29,9	7,8	7,1	11,3
250	93,8	170,8	39,0	27,5	7,5	6,8	10,9	93,8	170,8	39,0	27,5	7,5	6,8	10,9
300	92,0	167,7	38,3	24,1	7,3	6,7	10,7	92,0	167,7	38,3	24,1	7,3	6,7	10,7
	02-0377-G-1C-01-C							02-0377-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	19,6	81,6	–	8,1	3,1	2,1	7,2	19,6	81,6	–	8,1	3,1	2,1	7,2
150	18,7	77,8	–	7,7	3,0	2,0	6,9	18,7	77,8	–	7,7	3,0	2,0	6,9
250	18,0	75,1	–	7,4	2,9	1,9	6,7	18,0	75,1	–	7,4	2,9	1,9	6,7
300	17,7	73,7	–	7,3	2,8	1,9	6,5	17,7	73,7	–	7,3	2,8	1,9	6,5

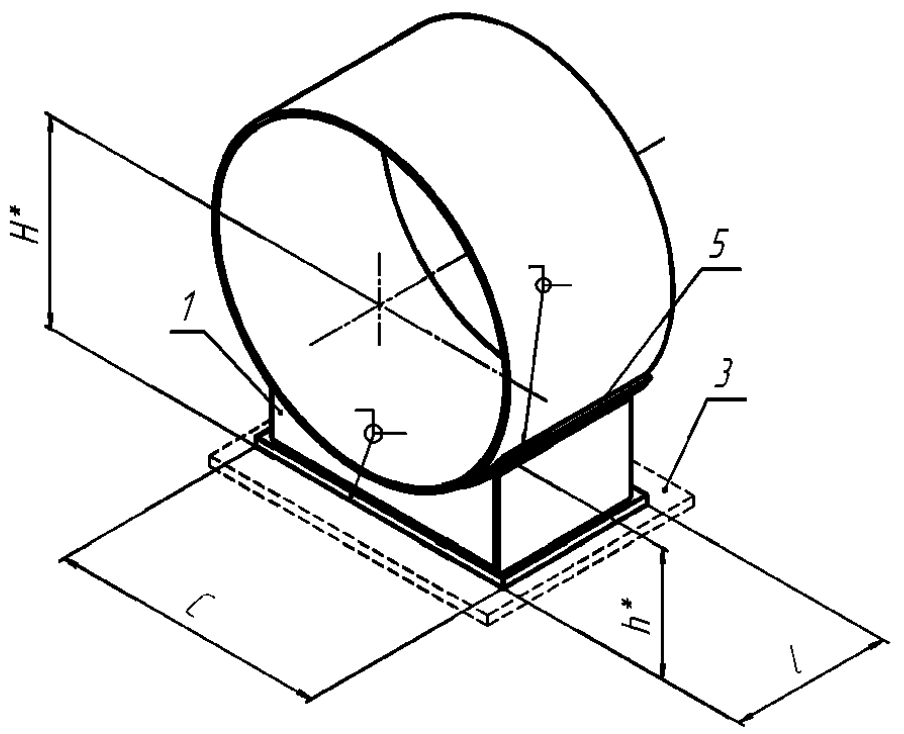
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426



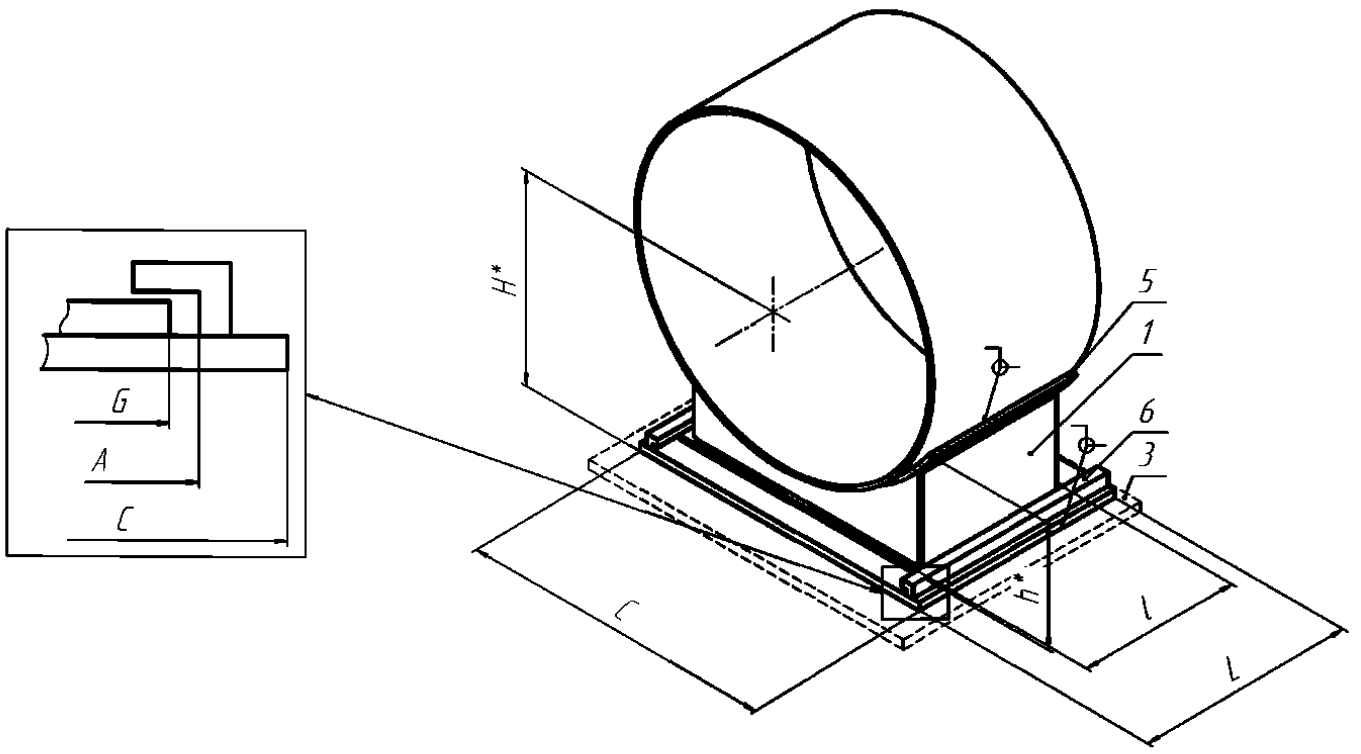
02-0426-S-1C-01-A, 02-0426-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0426-F-1C-01-A, 02-0426-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0426-G-1C-01-A, 02-0426-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.88 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426

Т а б л и ц а П.168 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

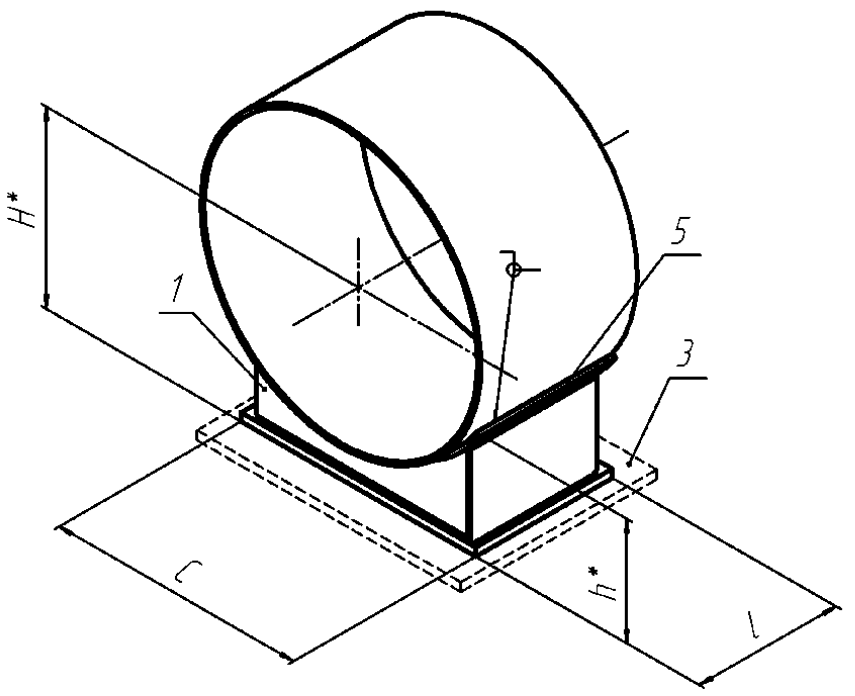
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0426-S-1C-01-A 02-0426-S-1C-02-A	400	-	-	-	250	313,6	220,5	22,30
02-0426-F-1C-01-A 02-0426-F-1C-02-A	400	-	-	-	400	313,6	243,3	22,30
02-0426-G-1C-01-A 02-0426-G-1C-02-A	460	420	410	660	400	313,6	243,3	66,03

Т а б л и ц а П.169 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

	02-0426-S-1C-01-A							**02-0426-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	121,0	–	–	–	–	–	–	121,0	–	–	–	–	–
150	–	115,4	–	–	–	–	–	–	115,4	–	–	–	–	–
250	–	111,2	–	–	–	–	–	–	111,2	–	–	–	–	–
300	–	109,1	–	–	–	–	–	–	109,1	–	–	–	–	–
	02-0426-F-1C-01-A							**02-0426-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	293,5	445,9	108,2	120,5	36,1	44,4	66,4	293,5	445,9	108,2	120,5	36,1	44,4	66,4
150	279,9	426,1	103,2	114,9	34,4	42,4	63,4	279,9	426,1	103,2	114,9	34,4	42,4	63,4
250	269,9	411,6	99,5	110,8	33,2	40,9	61,1	269,9	411,6	99,5	110,8	33,2	40,9	61,1
300	264,9	404,5	97,7	108,8	32,6	40,1	60,0	264,9	404,5	97,7	108,8	32,6	40,1	60,0
	02-0426-G-1C-01-A							**02-0426-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	199,4	–	71,7	20,9	18,3	13,5	107,8	199,4	–	71,7	20,9	18,3	13,5
150	103,1	190,1	–	68,6	19,8	17,5	12,9	103,1	190,1	–	68,6	19,8	17,5	12,9
250	92,9	183,3	–	61,8	18,1	16,8	12,4	92,9	183,3	–	61,8	18,1	16,8	12,4
300	82,7	179,8	–	55	16,0	16,5	12,2	82,7	179,8	–	55	16,0	16,5	12,2

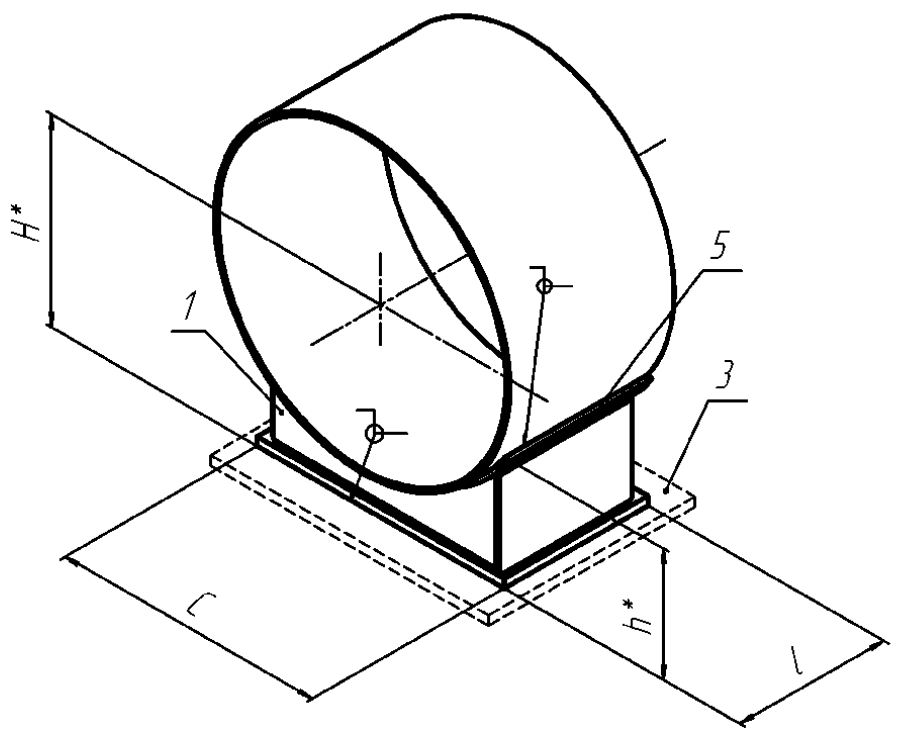
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426



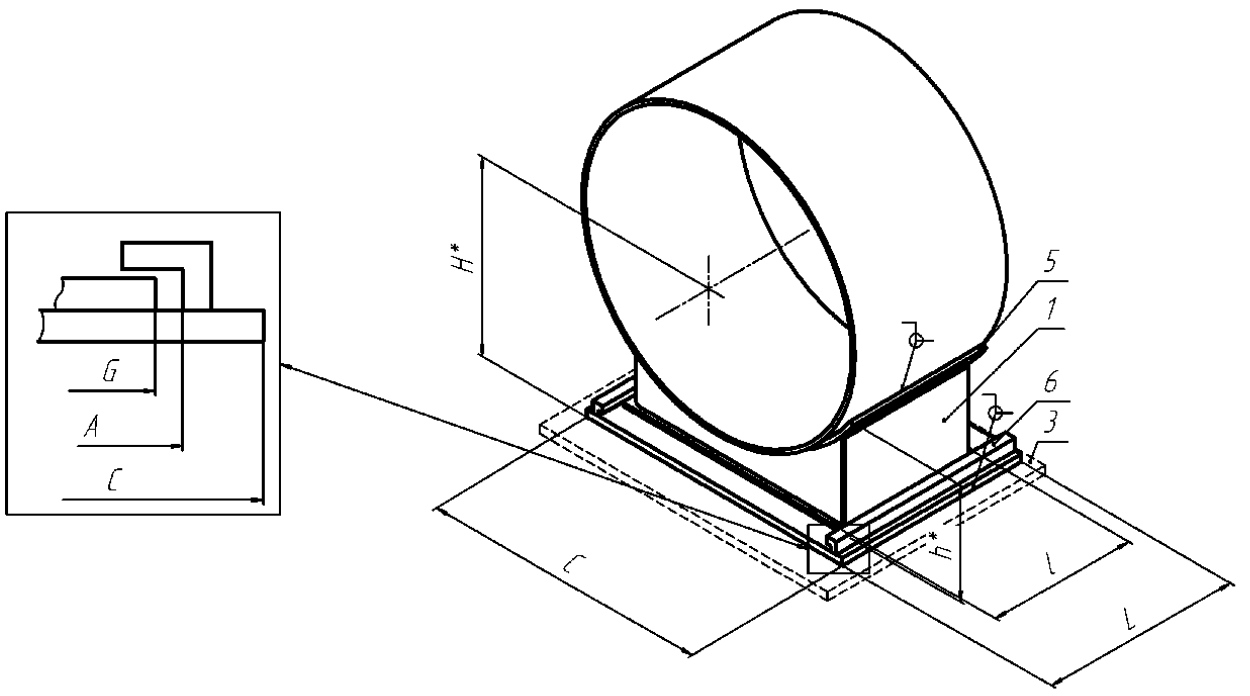
02-0426-S-1C-01-B, 02-0426-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0426-F-1C-01-B, 02-0426-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0426-G-1C-01-B, 02-0426-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426

Рисунок П.89 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426

Т а б л и ц а П.170 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0426-S-1C-01-B 02-0426-S-1C-02-B	400	-	-	-	250	363,6	270,5	25,92
02-0426-F-1C-01-B 02-0426-F-1C-02-B	400	-	-	-	400	362,4	292	25,92
02-0426-G-1C-01-B 02-0426-G-1C-02-B	460	420	410	660	400	362,6	292,3	70,83

Т а б л и ц а П.171 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

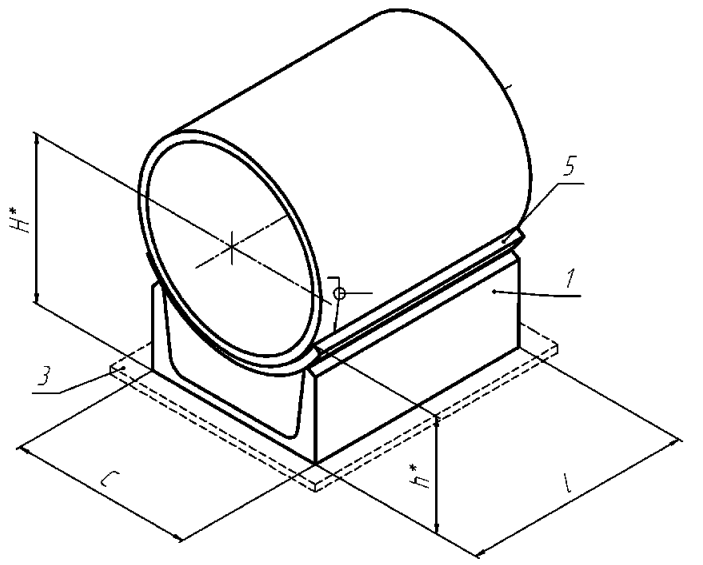
	2-426-S-1C-01-B							**2-426-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	106,5	–	–	–	–	–	–	106,5	–	–	–	–	–
150	–	101,5	–	–	–	–	–	–	101,5	–	–	–	–	–
250	–	97,8	–	–	–	–	–	–	97,8	–	–	–	–	–
300	–	96,0	–	–	–	–	–	–	96,0	–	–	–	–	–
	02-0426-F-1C-01-B							**02-0426-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	269,9	418,5	89,0	98,2	33,7	40,7	68,7	269,9	418,5	89,0	98,2	33,7	40,7	68,7
150	257,4	399,9	84,9	93,6	32,1	38,9	65,5	257,4	399,9	84,9	93,6	32,1	38,9	65,5
250	248,2	386,2	81,9	90,3	31,0	37,5	63,2	248,2	386,2	81,9	90,3	31,0	37,5	63,2
300	243,6	379,4	80,4	88,6	30,4	36,8	62,0	243,6	379,4	80,4	88,6	30,4	36,8	62,0
	02-0426-G-1C-01-B							**02-0426-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	209,6	–	61,6	21,7	19,0	13,5	107,8	209,6	–	61,6	21,7	19,0	13,5
150	103,1	199,8	–	58,9	20,7	18,1	12,8	103,1	199,8	–	58,9	20,7	18,1	12,8
250	92,9	192,4	–	53	18,7	17,5	12,4	92,9	192,4	–	53	18,7	17,5	12,4
300	82,7	188,7	–	47,2	16,7	17,2	12,2	82,7	188,7	–	47,2	16,7	17,2	12,2

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426

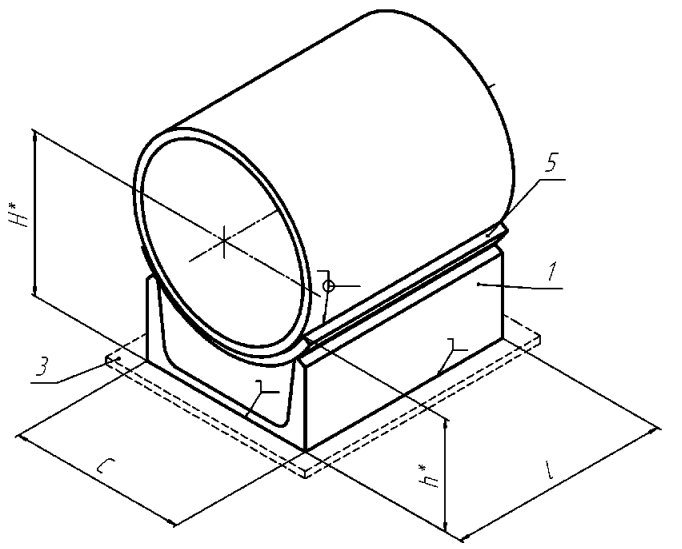
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426



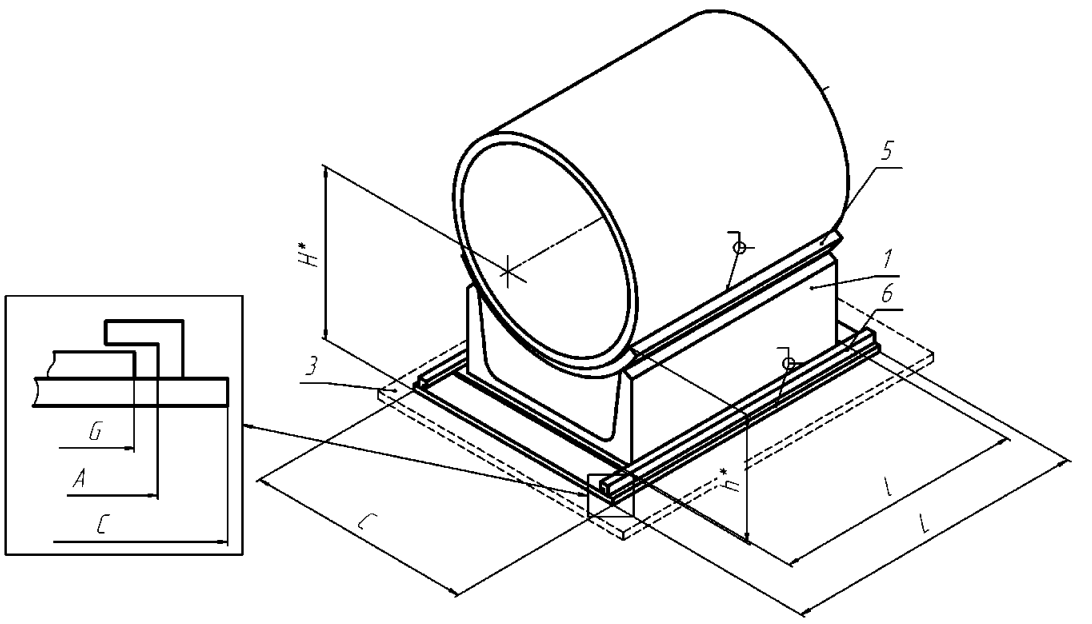
02-0426-S-1C-01-C, 02-0426-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0426-F-1C-01-C, 02-0426-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0426-G-1C-01-C, 02-0426-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.90 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H426

Т а б л и ц а П.172 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

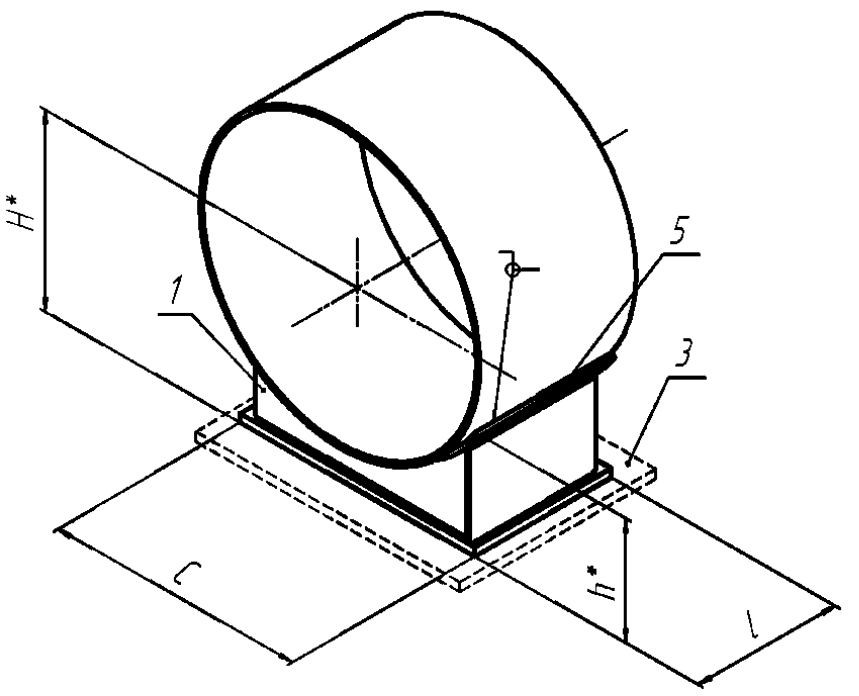
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0426-S-1C-01-C 02-0426-S-1C-02-C	200	-	-	-	250	277,6	184,5	11,80
02-0426-F-1C-01-C 02-0426-F-1C-02-C	200	-	-	-	250	277,6	184,5	11,80
02-0426-G-1C-01-C 02-0426-G-1C-02-C	300	245	240	450	270	285,6	192,5	19,00

Т а б л и ц а П.173 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426 мм

	02-0426-S-1C-01-C							02-0426-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	89,4	–	–	–	–	–	–	89,4	–	–	–	–	–
150	–	81,7	–	–	–	–	–	–	81,7	–	–	–	–	–
250	–	76,9	–	–	–	–	–	–	76,9	–	–	–	–	–
300	–	72,2	–	–	–	–	–	–	72,2	–	–	–	–	–
	02-0426-F-1C-01-C							02-0426-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	181,4	240,2	80,6	56,0	14,3	16,4	19,2	181,4	240,2	80,6	56,0	14,3	16,4	19,2
150	173,0	229,0	76,9	53,4	13,7	15,6	18,3	173,0	229,0	76,9	53,4	13,7	15,6	18,3
250	166,8	220,8	74,2	51,5	13,2	15,1	17,6	166,8	220,8	74,2	51,5	13,2	15,1	17,6
300	163,7	216,7	72,8	50,5	12,9	14,8	17,3	163,7	216,7	72,8	50,5	12,9	14,8	17,3
	02-0426-G-1C-01-C							02-0426-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	45,4	99,9	–	18,4	7,2	5,9	11,0	45,4	99,9	–	18,4	7,2	5,9	11,0
150	43,3	95,3	–	17,6	6,8	5,7	10,5	43,3	95,3	–	17,6	6,8	5,7	10,5
250	41,8	91,9	–	16,9	6,4	5,5	10,1	41,8	91,9	–	16,9	6,4	5,5	10,1
300	41,1	90,2	–	16,6	5,1	5,4	9,9	41,1	90,2	–	16,6	5,1	5,4	9,9

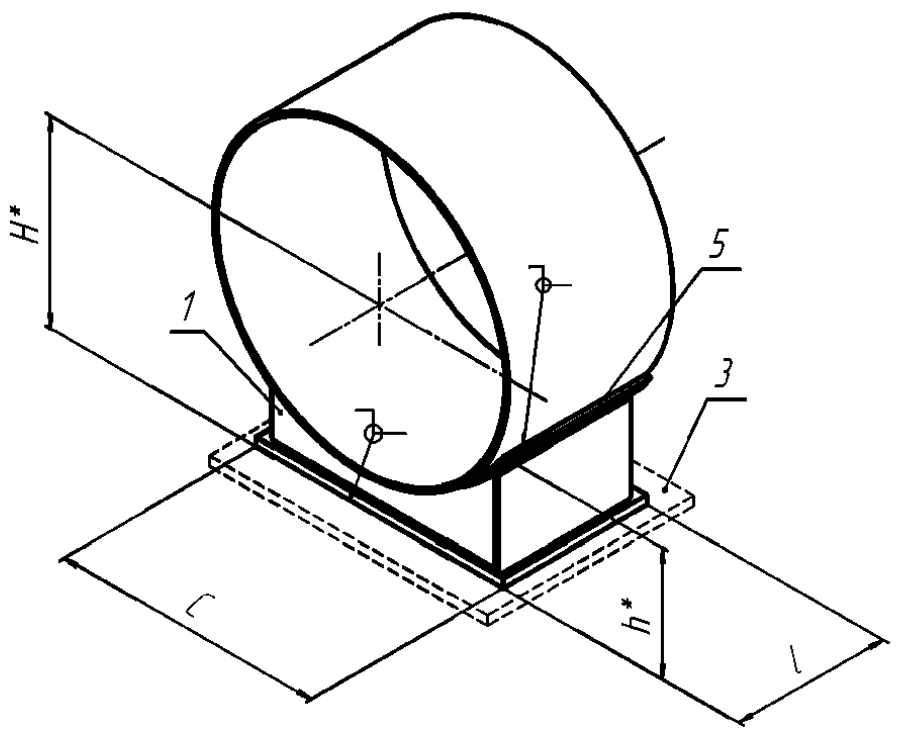
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530



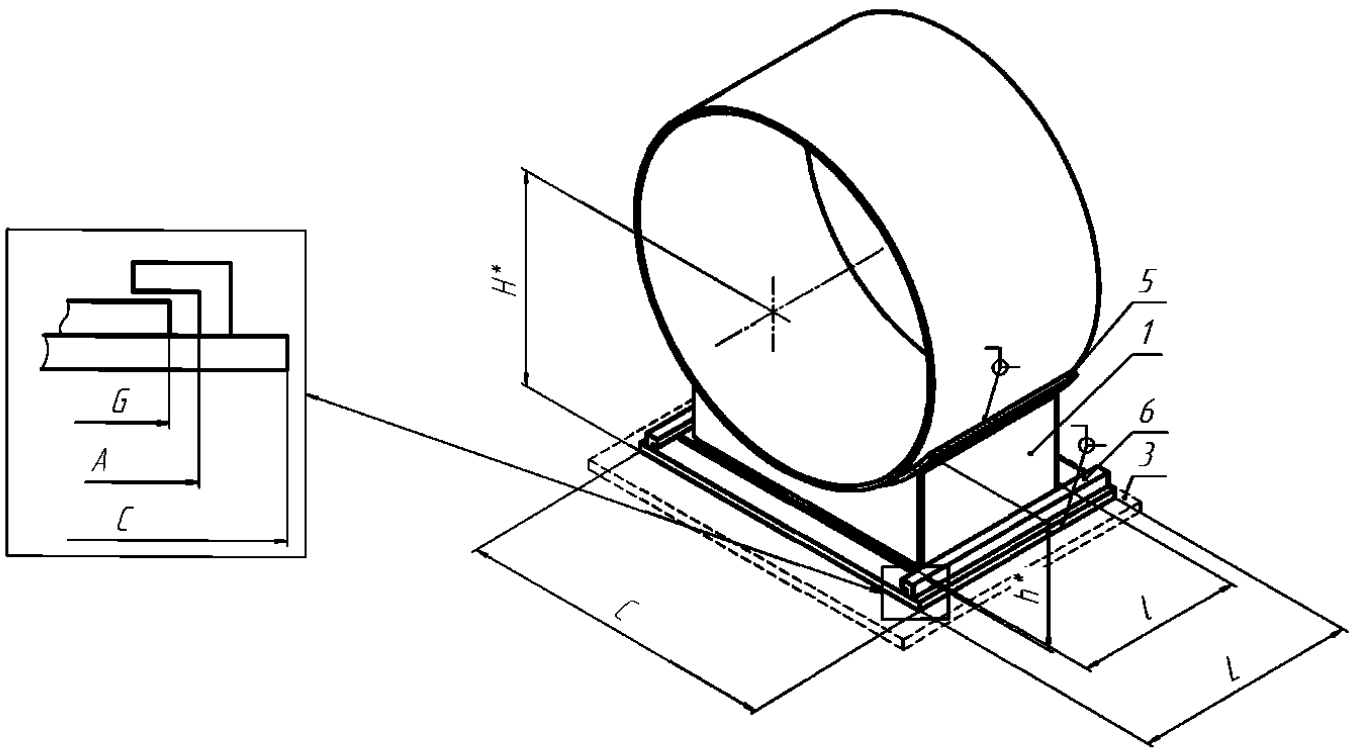
02-0530-S-1C-01-A, 02-0530-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0530-F-1C-01-A, 02-0530-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0530-G-1C-01-A, 02-0530-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.91 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

Т а б л и ц а П.174 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

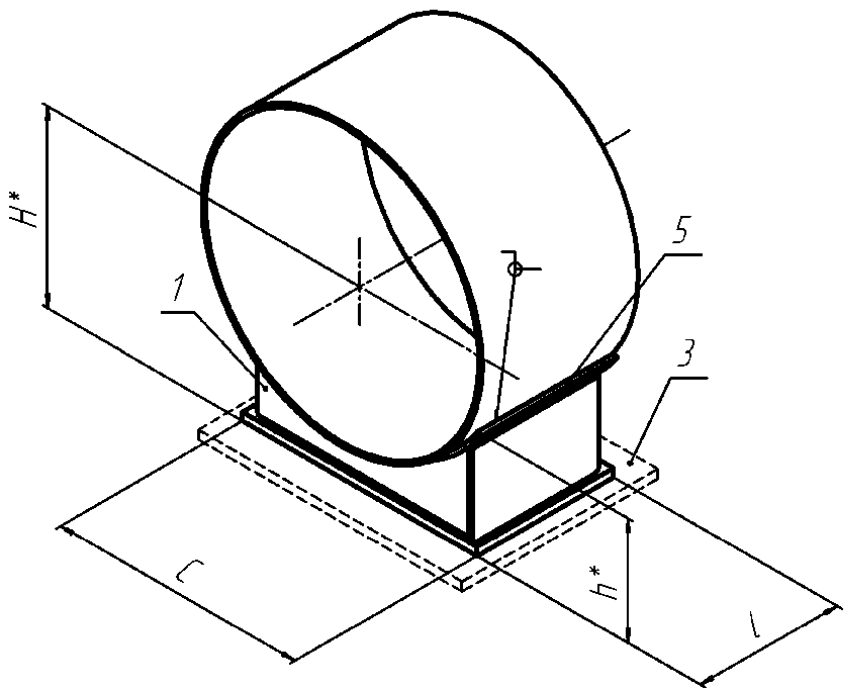
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0530-S-1C-01-A 02-0530-S-1C-02-A	400	-	-	-	250	364,9	183,7	22,40
02-0530-F-1C-01-A 02-0530-F-1C-02-A	400	-	-	-	500	363,9	193,5	22,40
02-0530-G-1C-01-A 02-0530-G-1C-02-A	460	420	410	660	500	363,9	193,5	72,00

Т а б л и ц а П.175 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

	02-0530-S-1C-01-A							02-0530-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	107,9	–	–	–	–	–	–	107,9	–	–	–	–	–
150	–	102,9	–	–	–	–	–	–	102,9	–	–	–	–	–
250	–	99,1	–	–	–	–	–	–	99,1	–	–	–	–	–
300	–	97,3	–	–	–	–	–	–	97,3	–	–	–	–	–
	02-0530-F-1C-01-A							02-0530-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	288,7	474,7	118,5	102,6	36,5	53,8	88,1	288,7	474,7	118,5	102,6	36,5	53,8	88,1
150	275,3	453,6	113,1	97,8	34,8	51,3	84,0	275,3	453,6	113,1	97,8	34,8	51,3	84,0
250	265,4	438,2	109,0	94,3	33,6	49,5	81,0	265,4	438,2	109,0	94,3	33,6	49,5	81,0
300	260,5	430,6	107,0	92,6	33,0	48,6	79,5	260,5	430,6	107,0	92,6	33,0	48,6	79,5
	02-0530-G-1C-01-A							02-0530-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	234,5	–	61,2	21,7	26,0	17,1	107,8	234,5	–	61,2	21,7	26,0	17,1
150	103,1	223,4	–	58,5	20,8	24,8	16,3	103,1	223,4	–	58,5	20,8	24,8	16,3
250	92,9	215,2	–	52,7	18,7	24,0	15,7	92,9	215,2	–	52,7	18,7	24,0	15,7
300	82,7	211,0	–	46,9	16,7	23,5	15,4	82,7	211,0	–	46,9	16,7	23,5	15,4

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

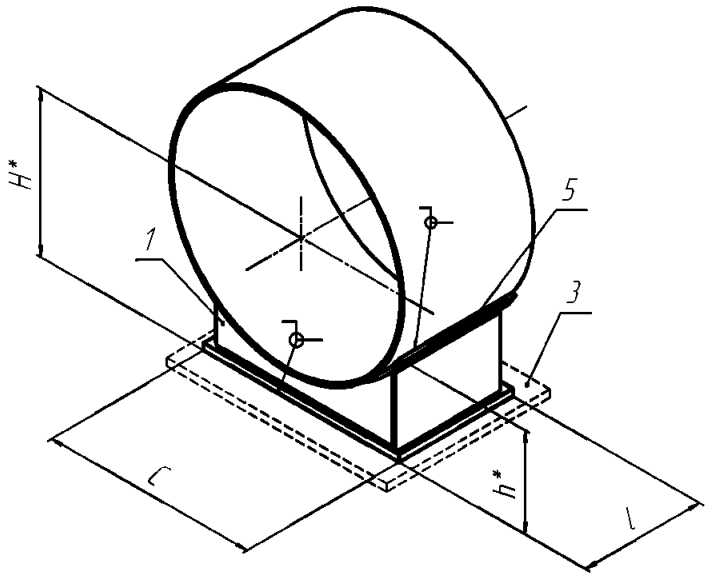


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

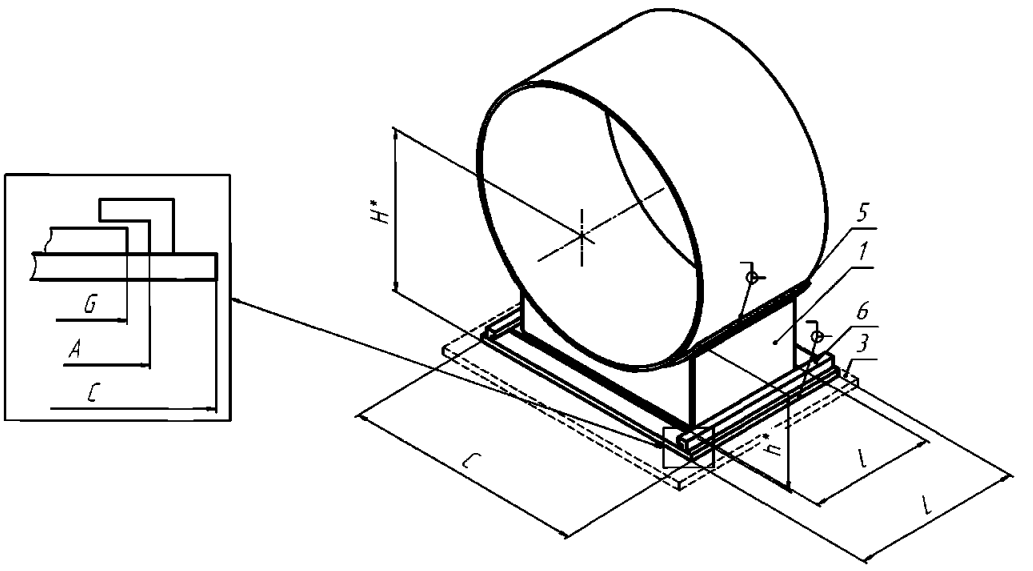
02-0530-S-1C-01-B, 02-0530-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0530-F-1C-01-B, 02-0530-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0530-G-1C-01-B, 02-0530-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.92 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530мм

Т а б л и ц а П.176 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0530-S-1C-01-B 02-0530-S-1C-02-B	400	-	-	-	250	413,9	232,7	26,10
02-0530-F-1C-01-B 02-0530-F-1C-02-B	400	-	-	-	500	413,9	243,5	26,10
02-0530-G-1C-01-B 02-0530-G-1C-02-B	460	420	410	660	500	413,9	243,5	77,00

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

Т а б л и ц а П.177 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

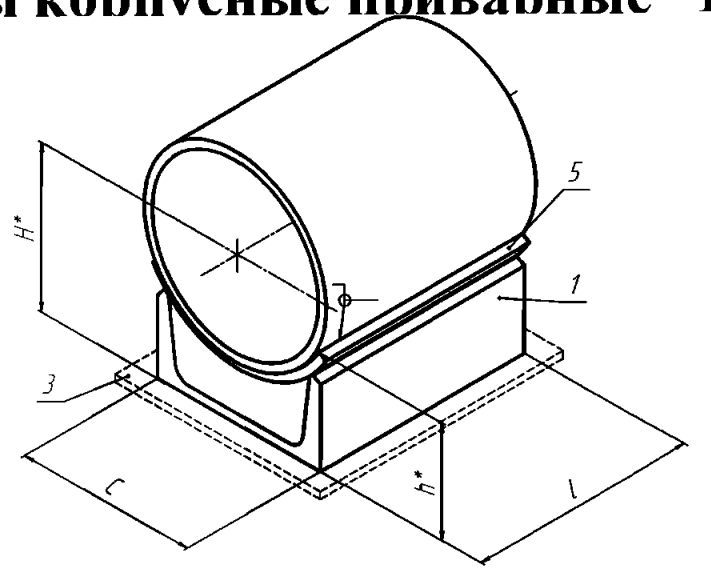
	02-0530-S-1C-01-B							02-0530-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	92,3	–	–	–	–	–	–	92,3	–	–	–	–	–
150	–	88,0	–	–	–	–	–	–	88,0	–	–	–	–	–
250	–	84,8	–	–	–	–	–	–	84,8	–	–	–	–	–
300	–	83,2	–	–	–	–	–	–	83,2	–	–	–	–	–
	02-0530-F-1C-01-B							02-0530-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	295,6	458,7	108,5	94,1	38,3	54,4	90,9	295,6	458,7	108,5	94,1	38,3	54,4	90,9
150	281,9	438,2	103,5	89,8	36,5	51,9	86,7	281,9	438,2	103,5	89,8	36,5	51,9	86,7
250	271,9	423,2	99,8	86,6	35,2	50,0	83,6	271,9	423,2	99,8	86,6	35,2	50,0	83,6
300	266,8	415,8	97,9	85,0	34,6	49,1	82,1	266,8	415,8	97,9	85,0	34,6	49,1	82,1
	02-0530-G-1C-01-B							02-0530-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	227,9	–	53,7	21,7	26,6	17,1	107,8	227,9	–	53,7	21,7	26,6	17,1
150	103,1	217,1	–	51,3	20,8	25,3	16,4	103,1	217,1	–	51,3	20,8	25,3	16,4
250	92,9	209,2	–	46,2	18,7	24,4	15,8	132,4	209,2	–	46,2	18,7	24,4	15,8
300	82,7	205,1	–	41,1	16,7	24,0	15,5	82,7	205,1	–	41,1	16,7	24,0	15,5

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

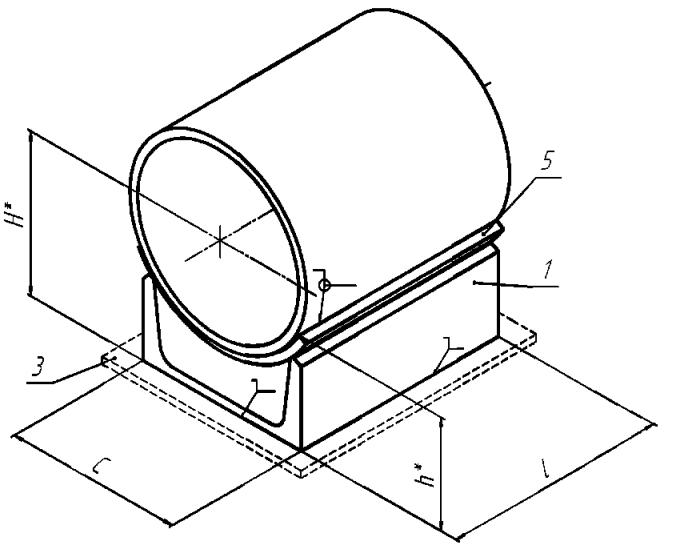
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530



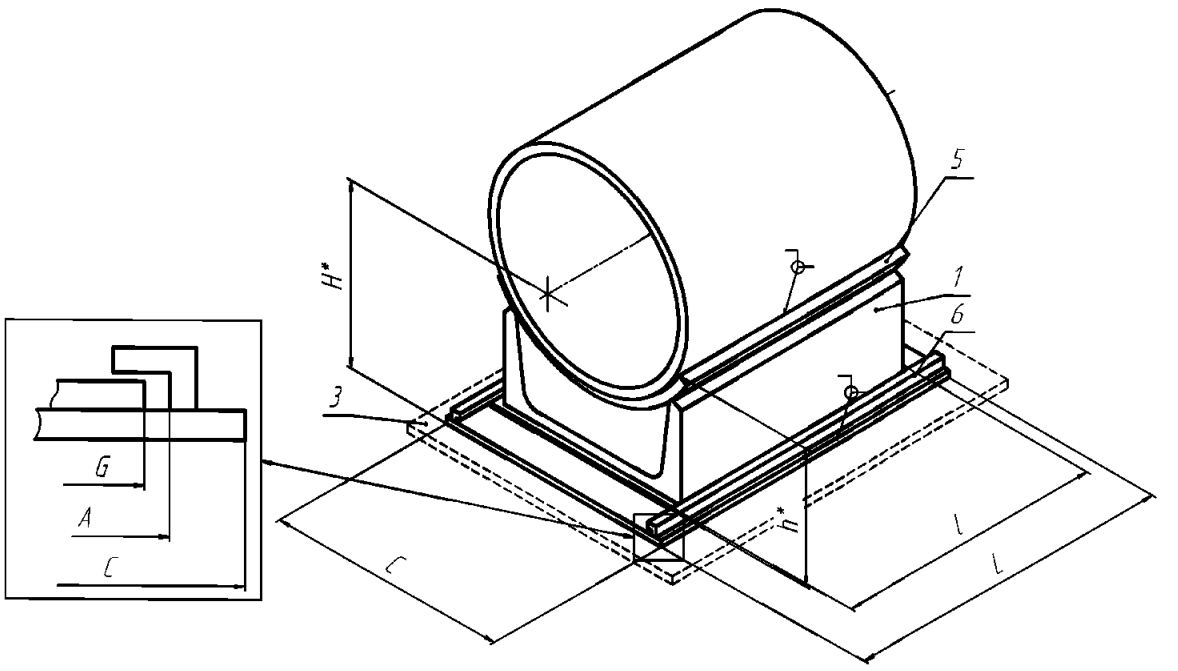
02-0530-S-1C-01-C, 02-0530-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0530-F-1C-01-C, 02-0530-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0530-G-1C-01-C, 02-0530-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.93 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H530

Т а б л и ц а П.178 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

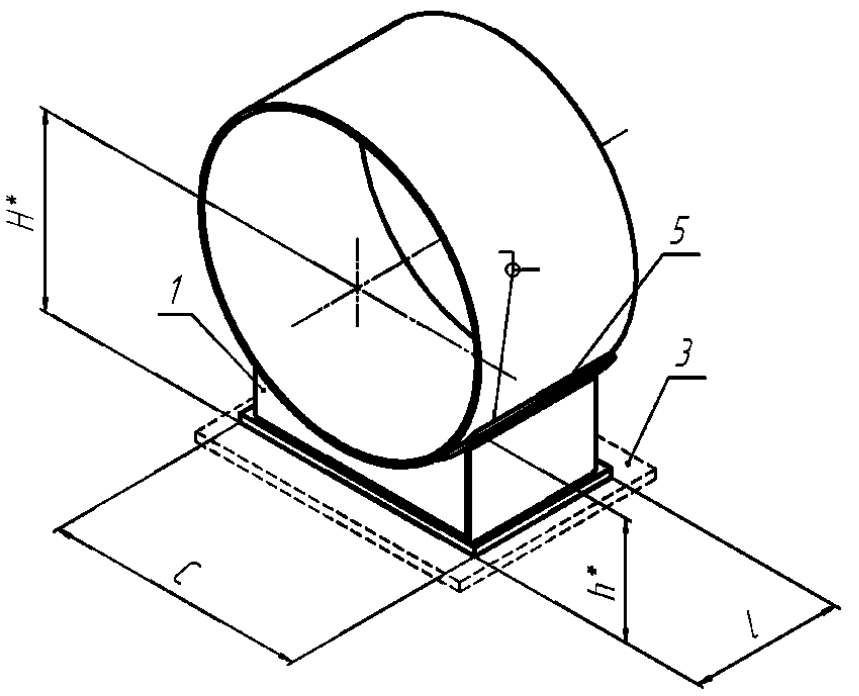
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0530-S-1C-01-C 02-0530-S-1C-02-C	240	-	-	-	250	340	159,1	13,20
02-0530-F-1C-01-C 02-0530-F-1C-02-C	240	-	-	-	250	340	159,1	13,20
02-0530-G-1C-01-C 02-0530-G-1C-02-C	350	285	280	450	270	350	169,1	21,30

Т а б л и ц а П.179 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530 мм

	02-0530-S-1C-01-C							02-0530-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	94,6	–	–	–	–	–	–	94,6	–	–	–	–	–
150	–	89,3	–	–	–	–	–	–	89,3	–	–	–	–	–
250	–	82,0	–	–	–	–	–	–	82,0	–	–	–	–	–
300	–	74,1	–	–	–	–	–	–	74,1	–	–	–	–	–
	02-0530-F-1C-01-C							02-0530-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	172,5	240,0	64,1	52,5	16,8	15,9	21,7	172,5	240,0	64,1	52,5	16,8	15,9	21,7
150	164,5	228,9	61,1	50,0	16,0	15,2	20,7	164,5	228,9	61,1	50,0	16,0	15,2	20,7
250	158,6	220,7	59,0	48,2	15,5	14,6	20,0	158,6	220,7	59,0	48,2	15,5	14,6	20,0
300	155,7	216,6	57,9	47,4	15,2	14,3	19,6	155,7	216,6	57,9	47,4	15,2	14,3	19,6
	02-0530-G-1C-01-C							02-0530-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	56,7	118,3	–	18,4	11,2	7,1	16,6	56,7	118,3	–	18,4	11,2	7,1	16,6
150	54,2	112,8	–	17,6	10,7	6,7	15,9	54,2	112,8	–	17,6	10,7	6,7	15,9
250	52,3	108,8	–	16,9	9,8	6,5	15,3	52,3	108,8	–	16,9	9,8	6,5	15,3
300	51,3	106,7	–	16,6	9,7	6,4	15,0	51,3	106,7	–	16,6	9,7	6,4	15,0

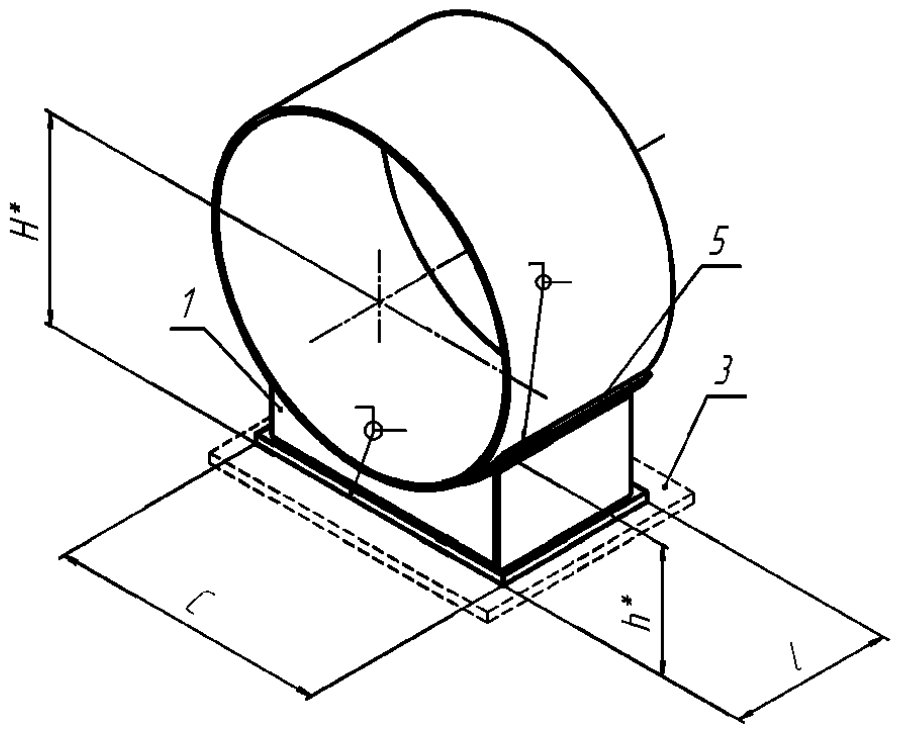
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630



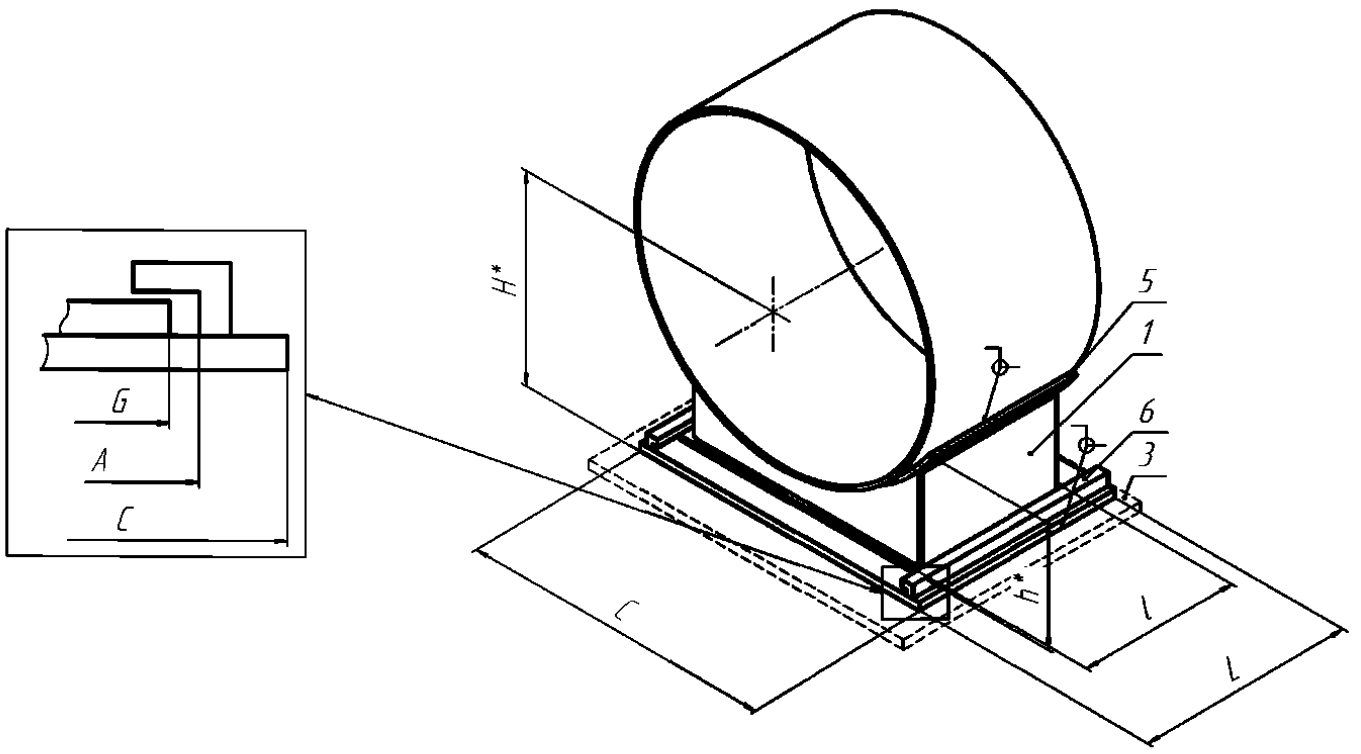
02-0630-S-1C-01-A, 02-0630-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0630-F-1C-01-A, 02-0630-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0630-G-1C-01-A, 02-0630-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.94 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630

Т а б л и ц а П.180 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

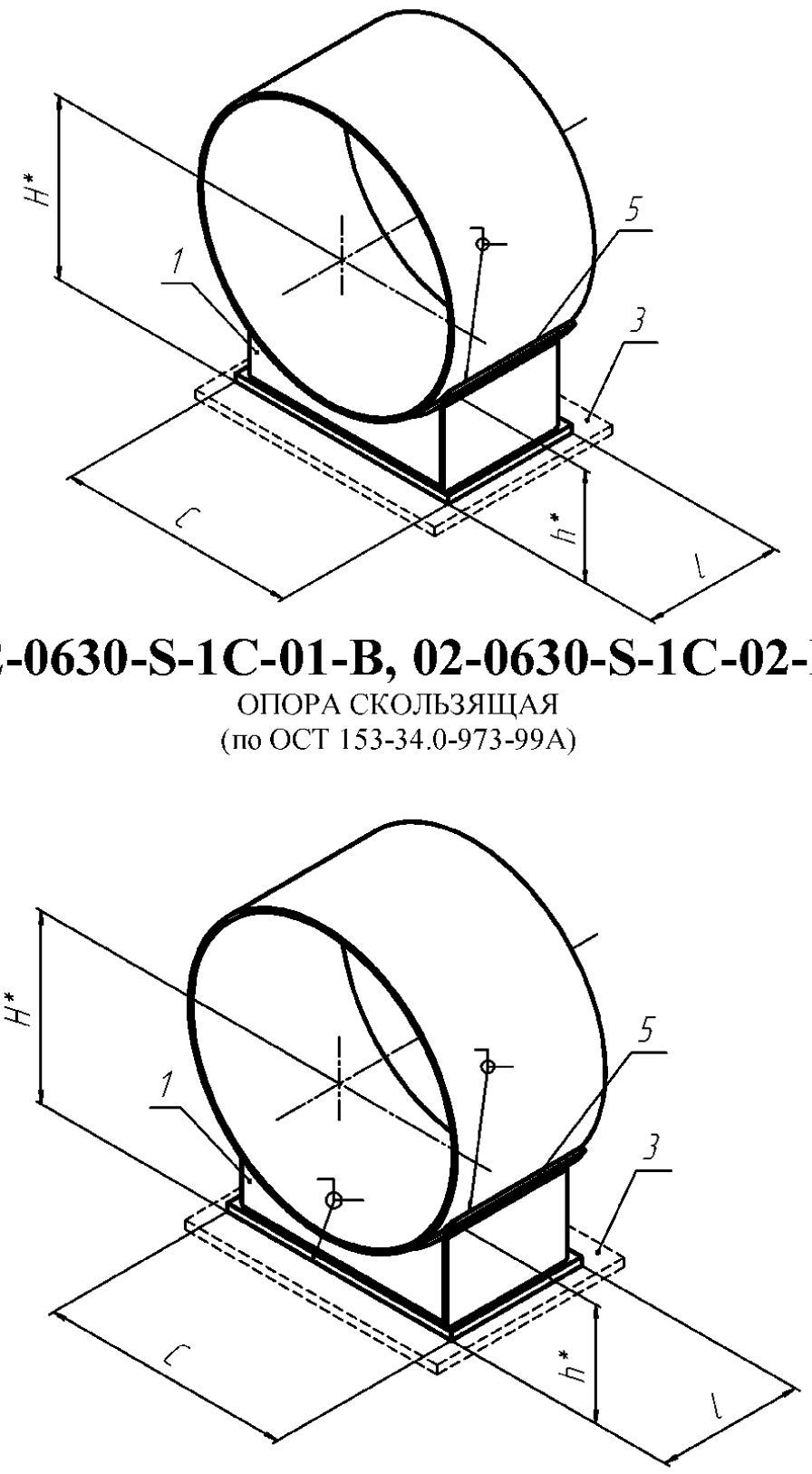
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0630-S-1C-01-A 02-0630-S-1C-02-A	500	-	-	-	250	415,6	215,1	28,40
02-0630-F-1C-01-A 02-0630-F-1C-02-A	500	-	-	-	500	415,6	241,2	28,40
02-0630-G-1C-01-A 02-0630-G-1C-02-A	560	520	510	660	510	415,6	241,2	93,40

Т а б л и ц а П.181 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

	02-0630-S-1C-01-A							02-0630-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	106,3	–	–	–	–	–	–	106,3	–	–	–	–	–
150	–	101,4	–	–	–	–	–	–	101,4	–	–	–	–	–
250	–	97,7	–	–	–	–	–	–	97,7	–	–	–	–	–
300	–	95,9	–	–	–	–	–	–	95,9	–	–	–	–	–
	02-0630-F-1C-01-A							02-0630-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	345,8	532,3	120,9	128,7	52,3	66,6	110,7	345,8	532,3	120,9	128,7	52,3	66,6	110,7
150	329,8	508,7	115,3	122,8	49,9	63,5	105,5	329,8	508,7	115,3	122,8	49,9	63,5	105,5
250	318,0	491,3	111,2	118,4	48,1	61,3	101,8	318,0	491,3	111,2	118,4	48,1	61,3	101,8
300	312,1	482,8	109,2	116,2	47,2	60,1	99,9	312,1	482,8	109,2	116,2	47,2	60,1	99,9
	02-0630-G-1C-01-A							02-0630-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	279,2	–	67	27,1	28,2	21,5	107,8	279,2	–	67	27,1	28,2	21,5
150	103,1	266,1	–	64	25,9	26,9	20,5	103,1	266,1	–	64	25,9	26,9	20,5
250	92,9	256,4	–	57,7	23,4	26,0	19,8	92,9	256,4	–	57,7	23,4	26,0	19,8
300	82,7	251,5	–	51,3	20,8	25,5	19,4	82,7	251,5	–	51,3	20,8	25,5	19,4

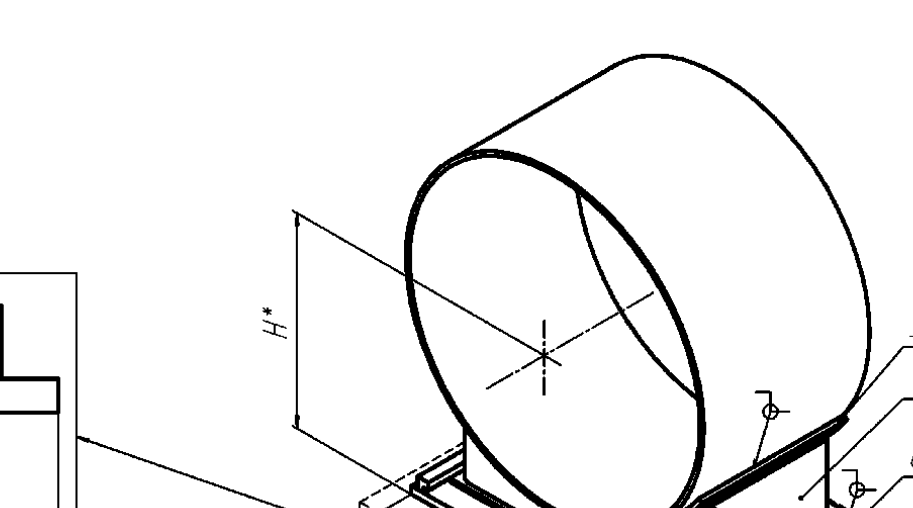
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630



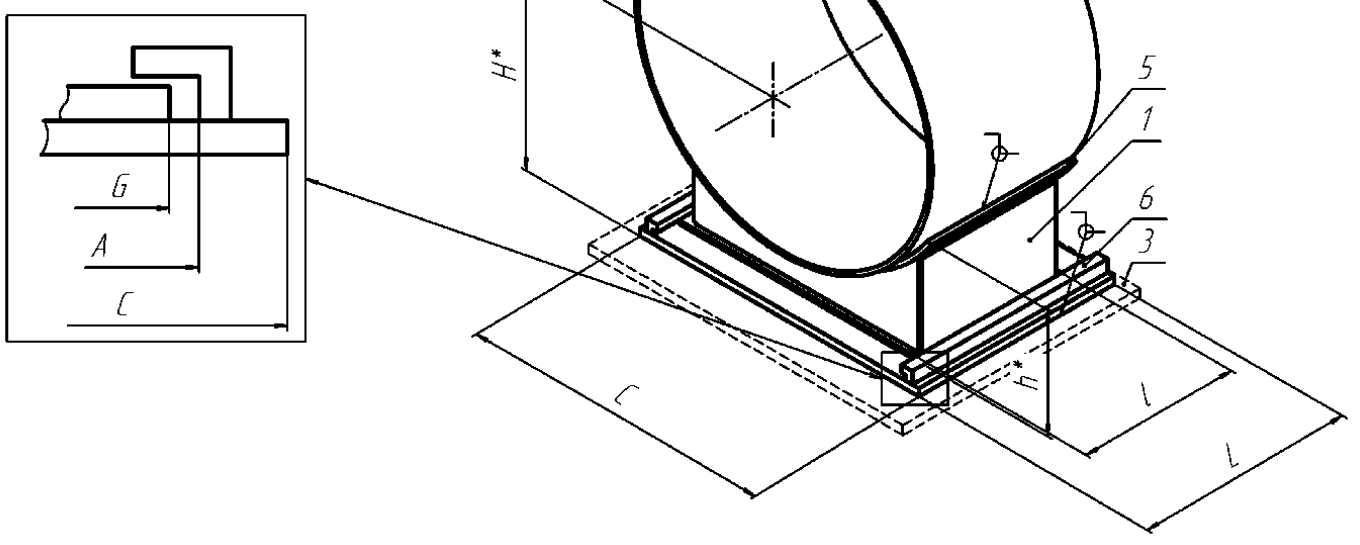
02-0630-S-1C-01-B, 02-0630-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0630-F-1C-01-A, 02-0630-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0630-G-1C-01-B, 02-0630-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.95 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630

диаметром D_H=630 мм

Т а б л и ц а П.182 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

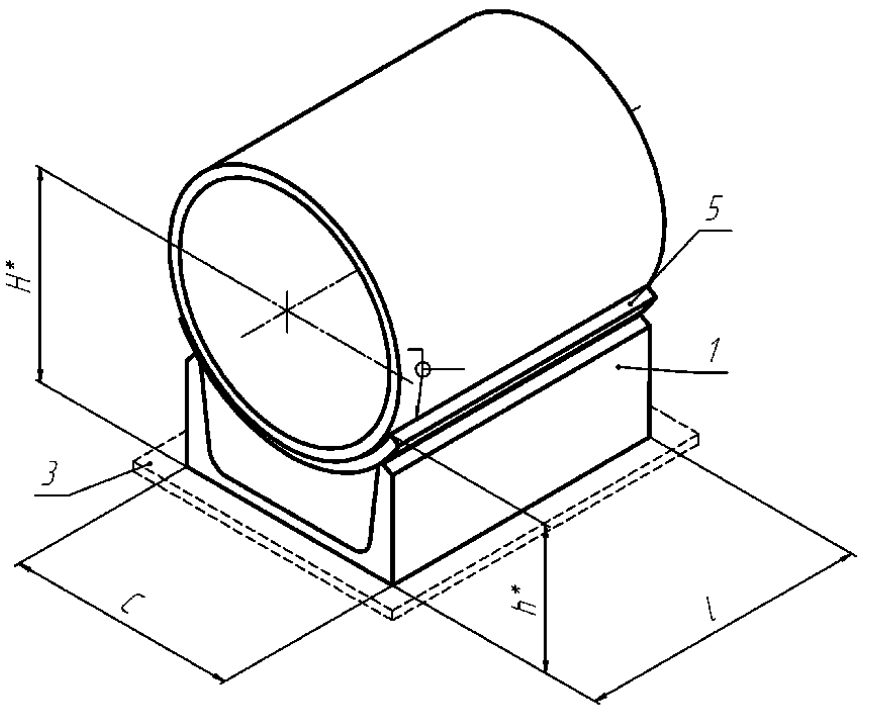
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0630-S-1C-01-B 02-0630-S-1C-02-B	500	-	-	-	250	465,6	265,1	32,70
02-0630-F-1C-01-B 02-0630-F-1C-02-B	500	-	-	-	500	460,6	286,2	32,70
02-0630-G-1C-01-B 02-0630-G-1C-02-B	560	520	510	660	510	460,6	286,2	94,40

Т а б л и ц а П.183 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

	02-0630-S-1C-01-B							02-0630-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	97,0	–	–	–	–	–	–	97,0	–	–	–	–	–
150	–	92,5	–	–	–	–	–	–	92,5	–	–	–	–	–
250	–	89,1	–	–	–	–	–	–	89,1	–	–	–	–	–
300	–	87,5	–	–	–	–	–	–	87,5	–	–	–	–	–
	02-0630-F-1C-01-B							02-0630-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	338,3	506,5	108,1	114,9	52,1	64,5	113,5	338,3	506,5	108,1	114,9	52,1	64,5	113,5
150	322,6	483,9	103,1	109,6	49,7	61,5	108,2	322,6	483,9	103,1	109,6	49,7	61,5	108,2
250	311,1	467,5	99,5	105,7	47,9	59,3	104,3	311,1	467,5	99,5	105,7	47,9	59,3	104,3
300	305,3	459,4	97,6	103,7	47,1	58,2	102,4	305,3	459,4	97,6	103,7	47,1	58,2	102,4
	02-0630-G-1C-01-B							02-0630-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	107,8	254,0	–	59,6	27,1	28,5	21,4	107,8	254,0	–	59,6	27,1	28,5	21,4
150	103,1	242,1	–	57	25,9	27,2	20,4	103,1	242,1	–	57	25,9	27,2	20,4
250	92,9	233,3	–	51,3	23,4	26,2	19,7	92,9	233,3	–	51,3	23,4	26,2	19,7
300	82,7	228,9	–	45,7	20,8	25,7	19,3	82,7	228,9	–	45,7	20,8	25,7	19,3

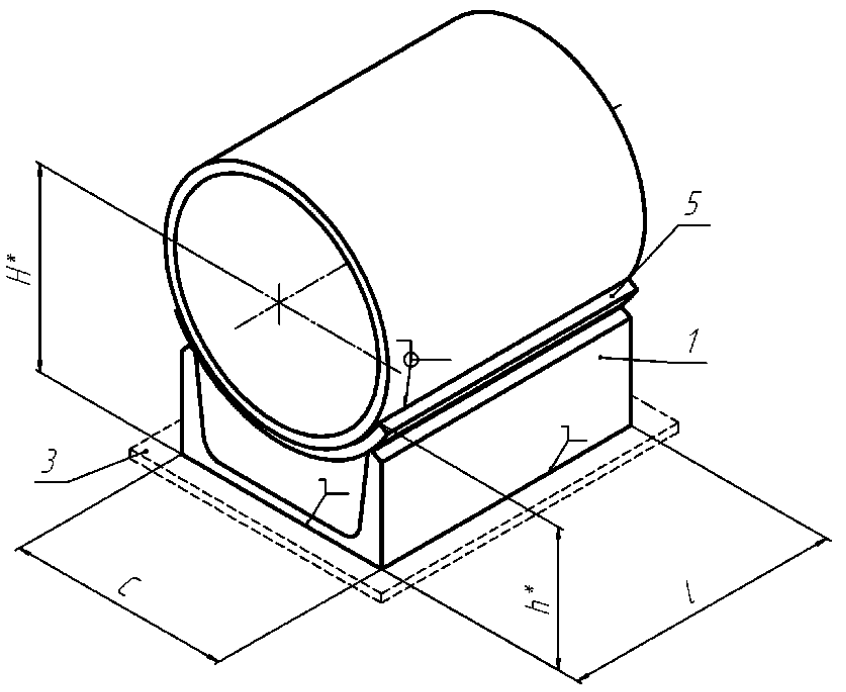
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630



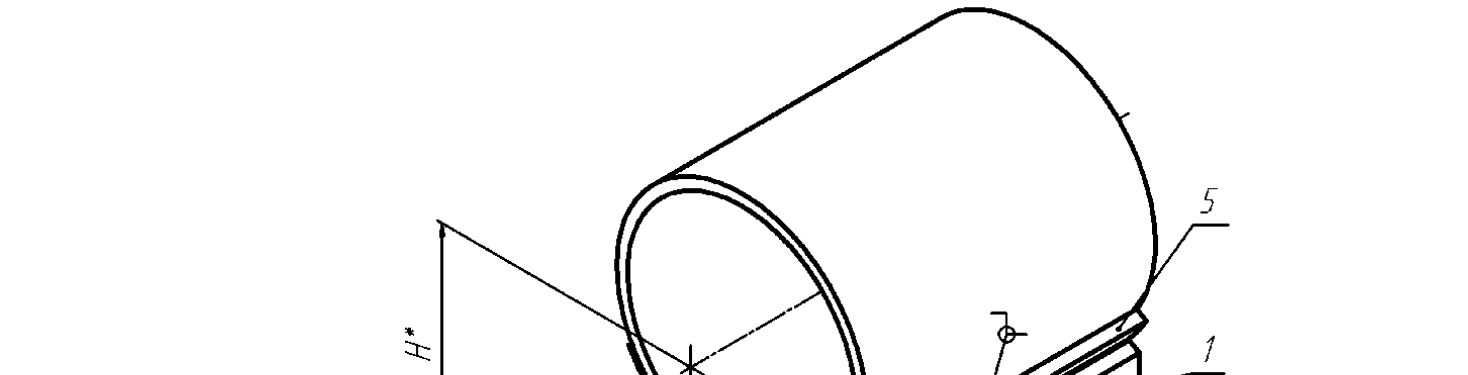
02-0630-S-1C-01-C, 02-0630-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0630-F-1C-01-C, 02-0630-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0630-G-1C-01-C, 02-0630-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H630

Рисунок П.96 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

Таблица П.184 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

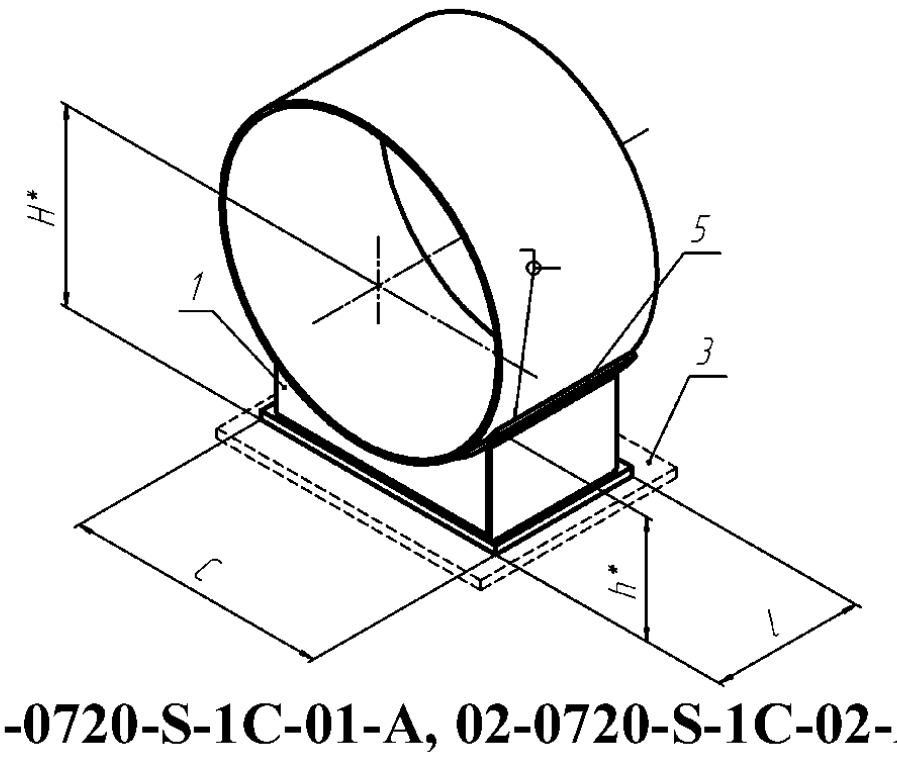
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0630-S-1C-01-C 02-0630-S-1C-02-C	300	-	-	-	250	391,7	191,7	16,70
02-0630-F-1C-01-C 02-0630-F-1C-02-C	300	-	-	-	250	391,7	191,7	16,70
02-0630-G-1C-01-C 02-0630-G-1C-02-C	410	345	340	550	370	401,7	201,7	26,30

Таблица П.185 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630 мм

	02-0630-S-1C-01-C							**02-0630-S-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	106,8	–	–	–	–	–	–	106,8	–	–	–	–	–
150	–	100,9	–	–	–	–	–	–	100,9	–	–	–	–	–
250	–	92,1	–	–	–	–	–	–	92,1	–	–	–	–	–
300	–	83,7	–	–	–	–	–	–	83,7	–	–	–	–	–
	02-0630-F-1C-01-C							**02-0630-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	177,3	243,2	57,8	56,4	21,9	16,7	26,5	177,3	243,2	57,8	56,4	21,9	16,7	26,5
150	169,1	231,9	55,1	53,8	20,9	15,9	25,3	169,1	231,9	55,1	53,8	20,9	15,9	25,3
250	163,0	223,6	53,2	51,9	20,2	15,4	24,4	163,0	223,6	53,2	51,9	20,2	15,4	24,4
300	160,0	219,5	52,2	50,9	19,8	15,1	23,9	160,0	219,5	52,2	50,9	19,8	15,1	23,9
	02-0630-G-1C-01-C							**02-0630-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	52,7	118,4	–	18,6	9,9	6,5	16,0	52,7	118,4	–	18,6	9,9	6,5	16,0
150	50,3	113,0	–	17,8	9,4	6,2	15,3	50,3	113,0	–	17,8	9,4	6,2	15,3
250	48,5	108,9	–	17,1	9,1	5,9	14,7	48,5	108,9	–	17,1	9,1	5,9	14,7
300	47,6	106,9	–	16,8	8,9	5,8	14,4	47,6	106,9	–	16,8	8,9	5,8	14,4

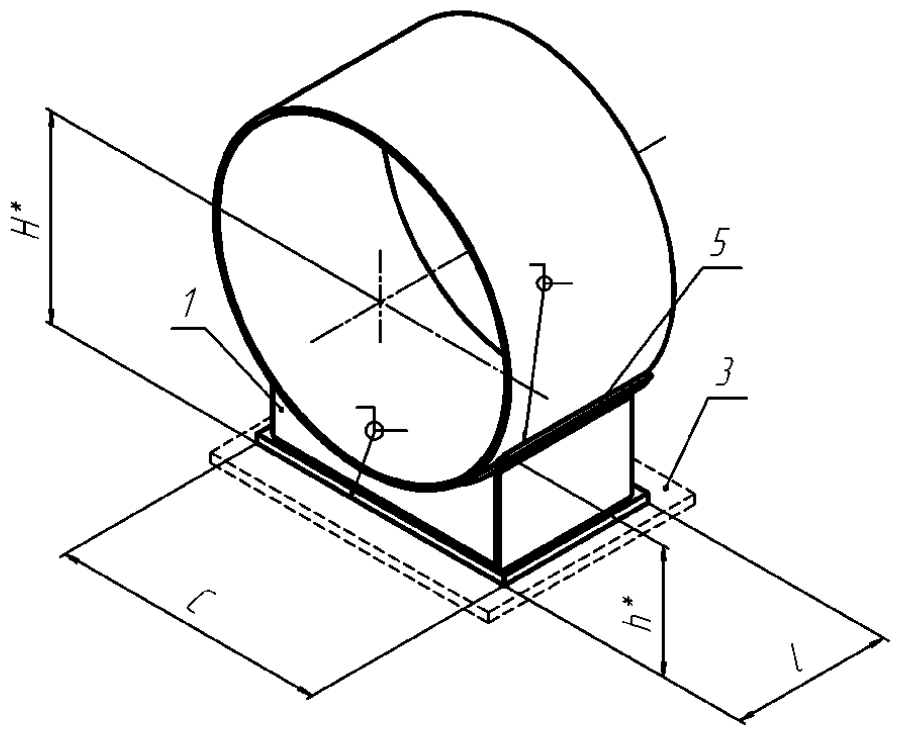
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720



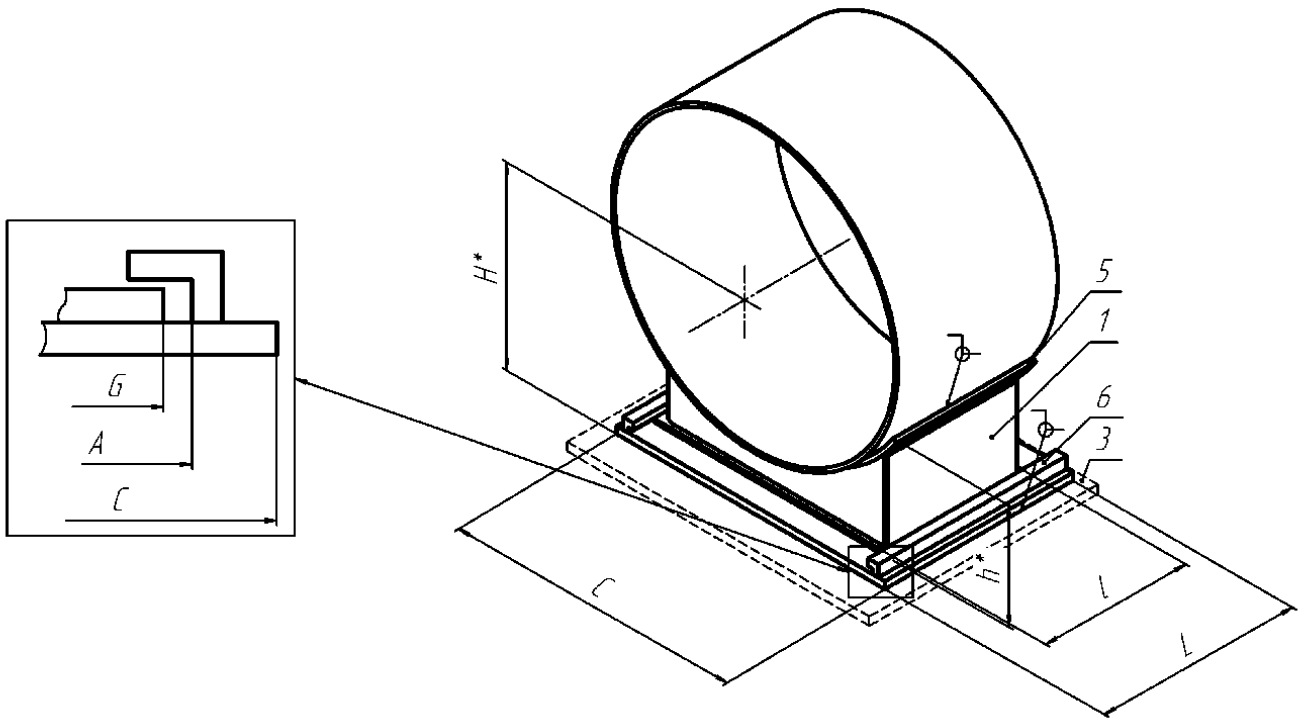
02-0720-S-1C-01-A, 02-0720-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0720-F-1C-01-A, 02-0720-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0720-G-1C-01-A, 02-0720-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.97 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720

Т а б л и ц а П.186 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

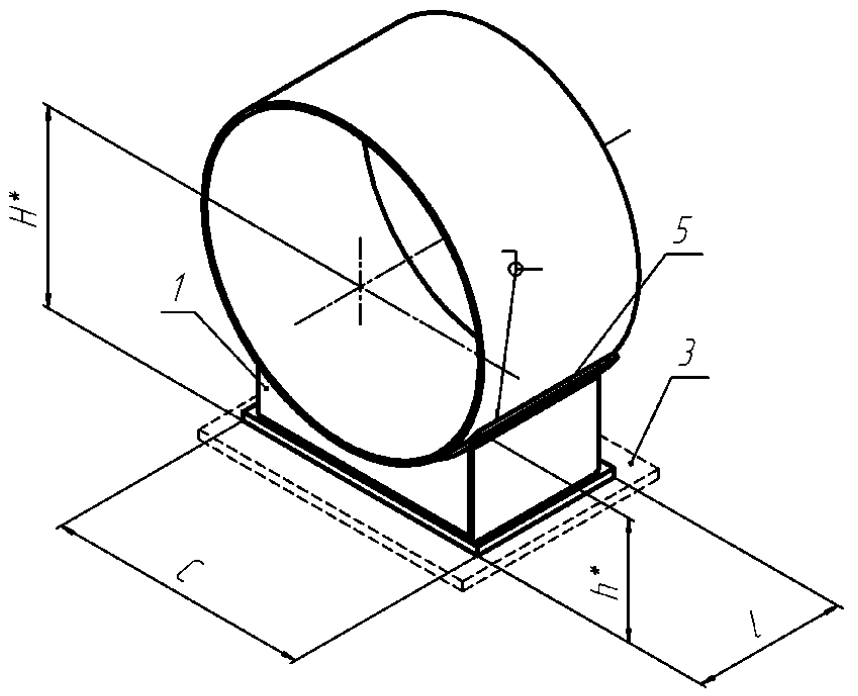
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0720-S-1C-01-A 02-0720-S-1C-02-A	600	-	-	-	350	462,9	264,8	50,80
02-0720-F-1C-01-A 02-0720-F-1C-02-A	600	-	-	-	600	462,9	297,8	50,80
02-0720-G-1C-01-A 02-0720-G-1C-02-A	660	620	610	900	610	462,9	297,8	147,0

Т а б л и ц а П.187 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

	02-0720-S-1C-01-A							02-0720-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	173,0	–	–	–	–	–	–	173,0	–	–	–	–	–
150	–	164,8	–	–	–	–	–	–	164,8	–	–	–	–	–
250	–	158,8	–	–	–	–	–	–	158,8	–	–	–	–	–
300	–	155,7	–	–	–	–	–	–	155,7	–	–	–	–	–
	02-0720-F-1C-01-A							02-0720-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	397,1	622,2	139,4	153,4	71,4	91,8	152,0	397,1	622,2	139,4	153,4	71,4	91,8	152,0
150	378,7	595,1	133,0	146,4	68,1	87,5	145,0	378,7	595,1	133,0	146,4	68,1	87,5	145,0
250	365,1	575,3	128,3	141,2	65,7	84,4	139,8	365,1	575,3	128,3	141,2	65,7	84,4	139,8
300	358,4	565,6	125,9	138,6	64,5	82,9	137,2	358,4	565,6	125,9	138,6	64,5	82,9	137,2
	02-0720-G-1C-01-A							02-0720-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	147,1	304,7	–	98,5	44,3	38,3	29,4	170,4	304,7	–	98,5	44,3	38,3	29,4
150	140,6	290,1	–	94,2	42,4	36,5	28,0	140,6	290,1	–	94,2	42,4	36,5	28,0
250	126,7	279,2	–	84,9	38,2	35,2	27,0	126,7	279,2	–	84,9	38,2	35,2	27,0
300	112,7	273,7	–	75,5	34	34,6	26,5	112,7	273,7	–	75,5	34	34,6	26,5

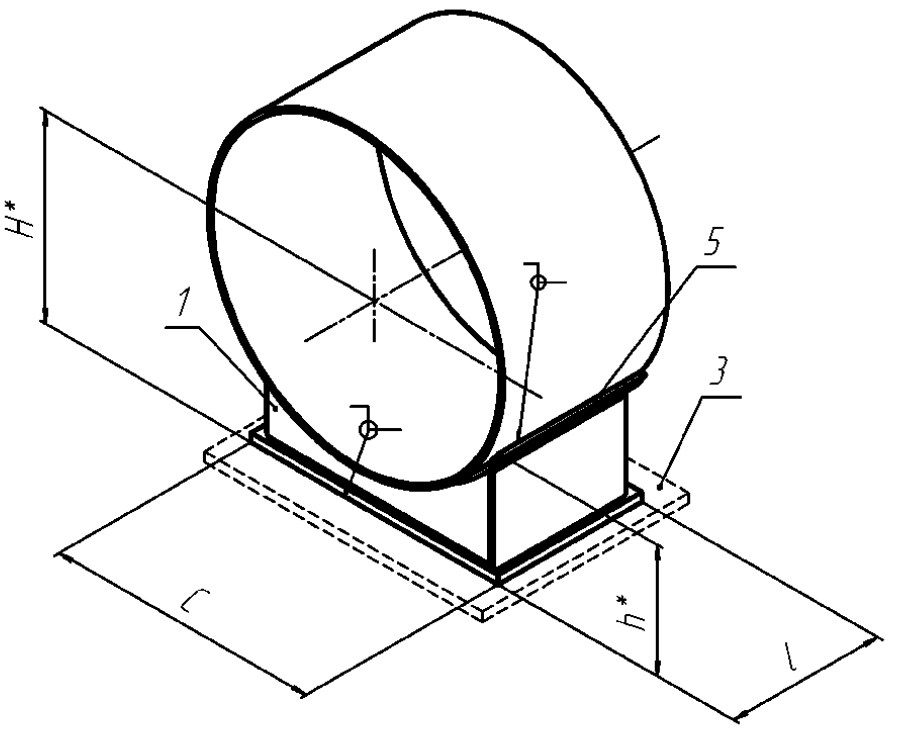
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720



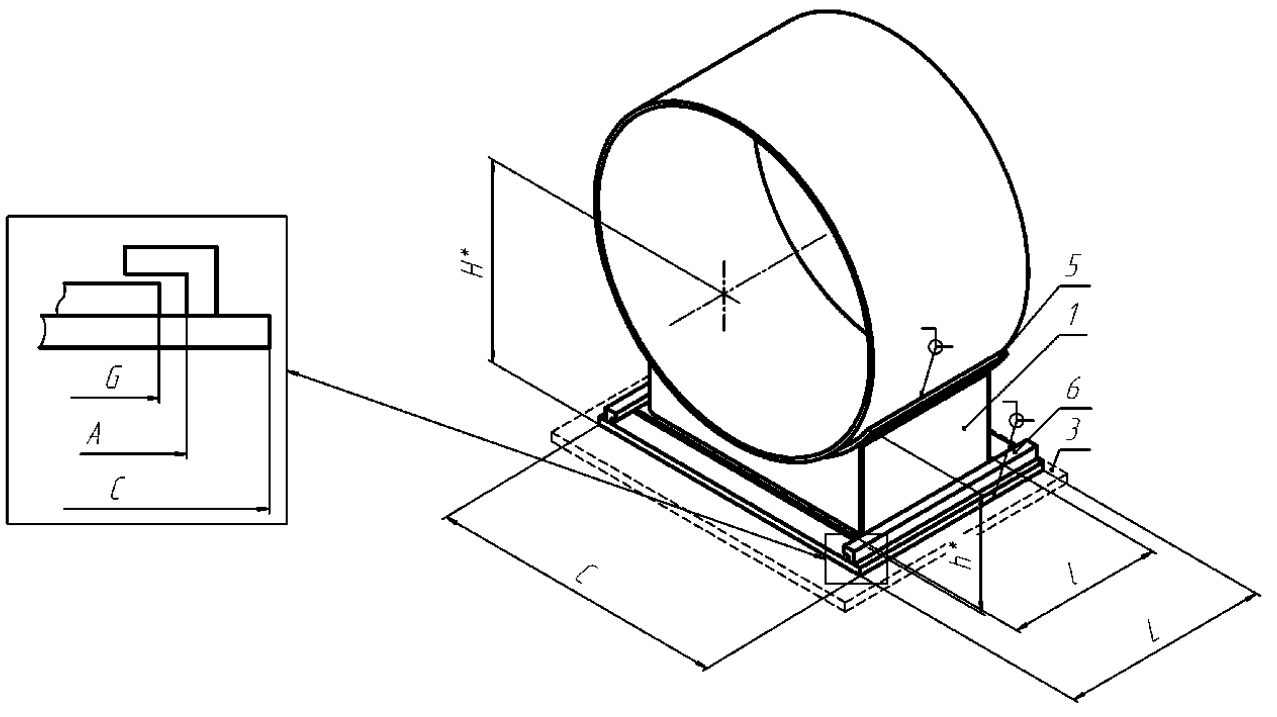
02-0720-S-1C-01-B, 02-0720-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0720-F-1C-01-B, 02-0720-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0720-G-1C-01-B, 02-0720-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720

Рисунок П.98 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

Т а б л и ц а П.188 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

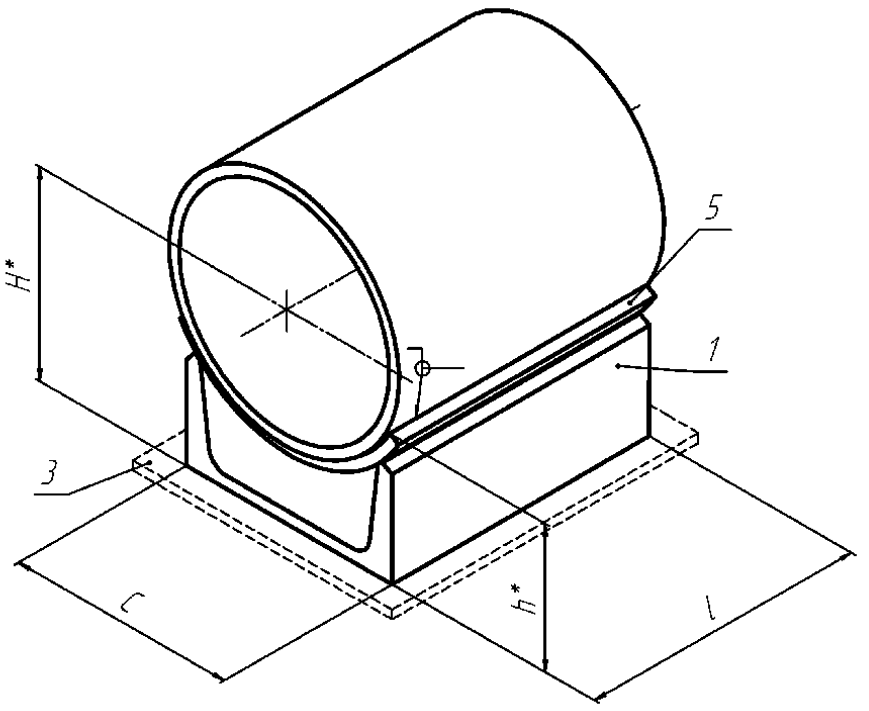
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0720-S-1C-01-B 02-0720-S-1C-02-B	600	-	-	-	350	512,9	314,8	56,40
02-0720-F-1C-01-B 02-0720-F-1C-02-B	600	-	-	-	600	512,9	347,8	56,40
02-0720-G-1C-01-B 02-0720-G-1C-02-B	660	620	610	900	610	512,9	347,8	156,9

Т а б л и ц а П.189 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

	02-0720-S-1C-01-B							02-0720-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	159,3	–	–	–	–	–	–	159,3	–	–	–	–	–
150	–	151,8	–	–	–	–	–	–	151,8	–	–	–	–	–
250	–	146,2	–	–	–	–	–	–	146,2	–	–	–	–	–
300	–	143,4	–	–	–	–	–	–	143,4	–	–	–	–	–
	02-0720-F-1C-01-B							02-0720-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	402,6	612,6	130,0	142,1	73,6	92,1	157,1	402,6	612,6	130,0	142,1	73,6	92,1	157,1
150	384,0	585,6	124,0	135,5	70,2	87,9	149,8	384,0	585,6	124,0	135,5	70,2	87,9	149,8
250	370,2	565,8	119,5	130,7	67,7	84,7	144,4	370,2	565,8	119,5	130,7	67,7	84,7	144,4
300	363,4	556,2	117,3	128,3	66,5	83,2	141,8	363,4	556,2	117,3	128,3	66,5	83,2	141,8
	02-0720-G-1C-01-B							02-0720-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	147,1	304,3	–	88,7	44,3	39,6	30,1	147,1	304,3	–	88,7	44,3	39,6	30,1
150	140,6	289,8	–	84,8	42,4	37,8	28,7	140,6	289,8	–	84,8	42,4	37,8	28,7
250	126,7	278,9	–	76,4	38,2	36,4	27,7	160,6	278,9	–	76,4	38,2	36,4	27,7
300	112,7	273,4	–	68	34	35,7	27,1	112,7	273,4	–	68	34	35,7	27,1

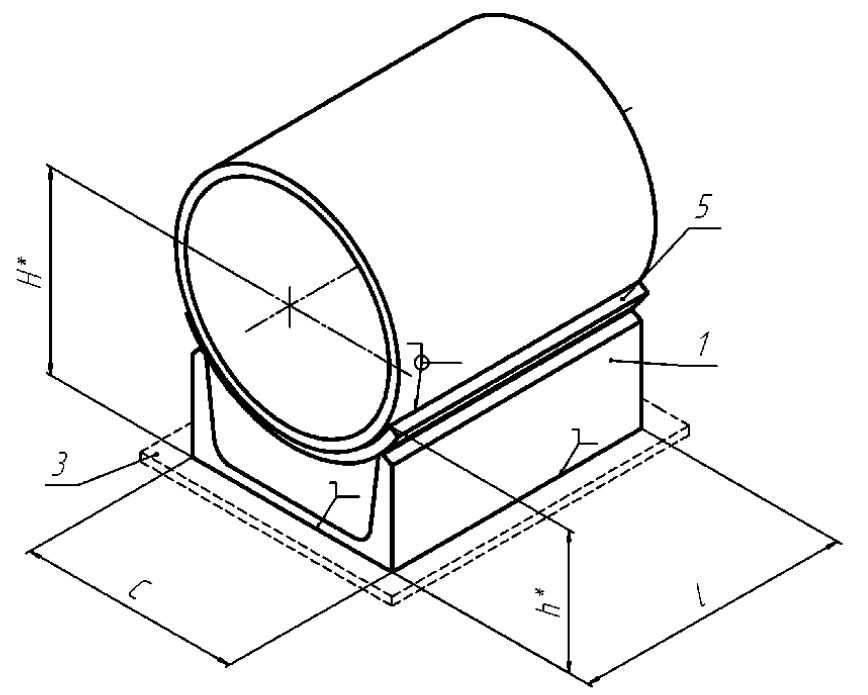
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720



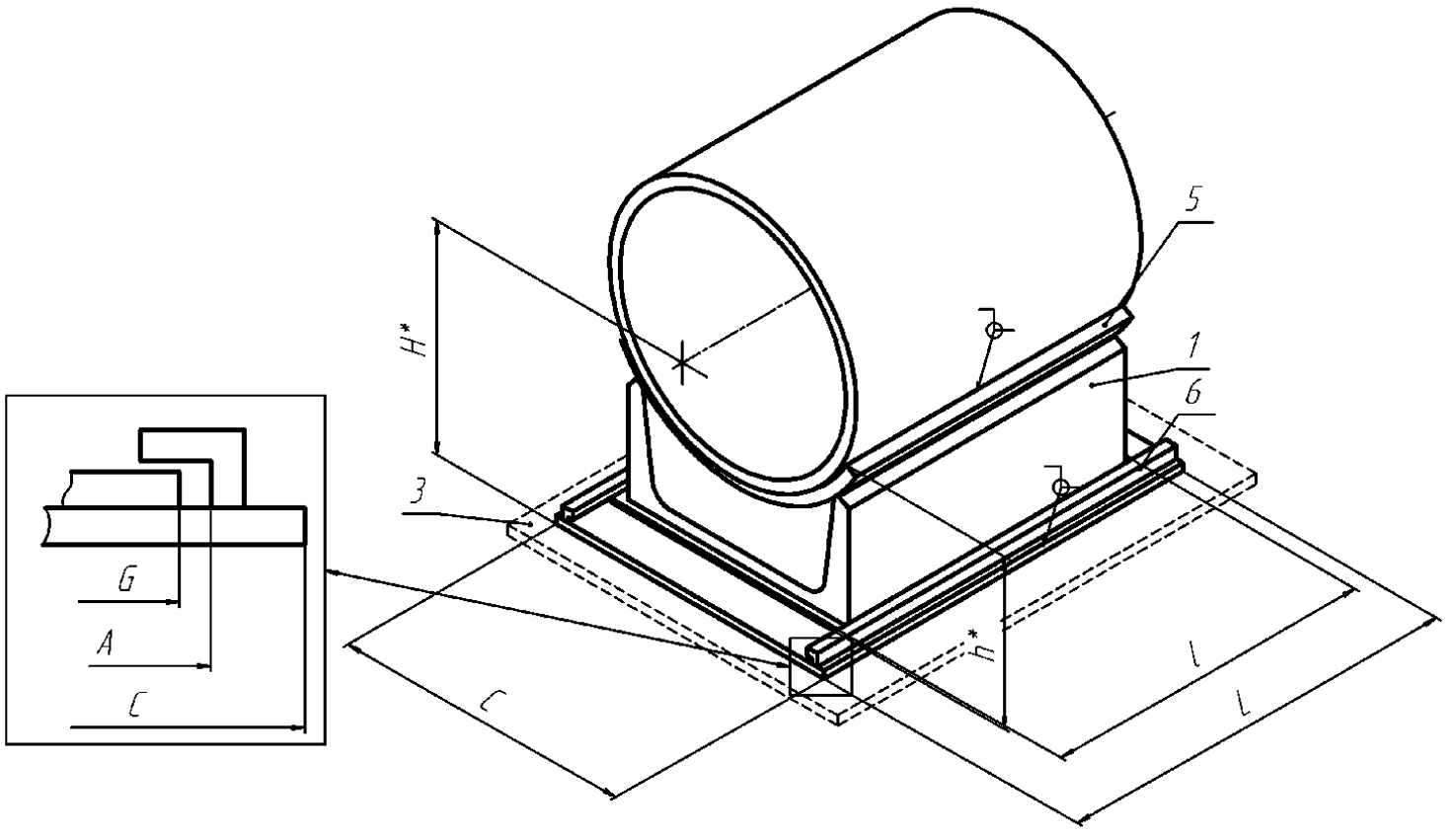
02-0720-S-1C-01-C, 02-0720-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0720-F-1C-01-C, 02-0720-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0720-G-1C-01-C, 02-0720-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H720

*Размеры для справок.

Рисунок П.99 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

Т а б л и ц а П.190 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

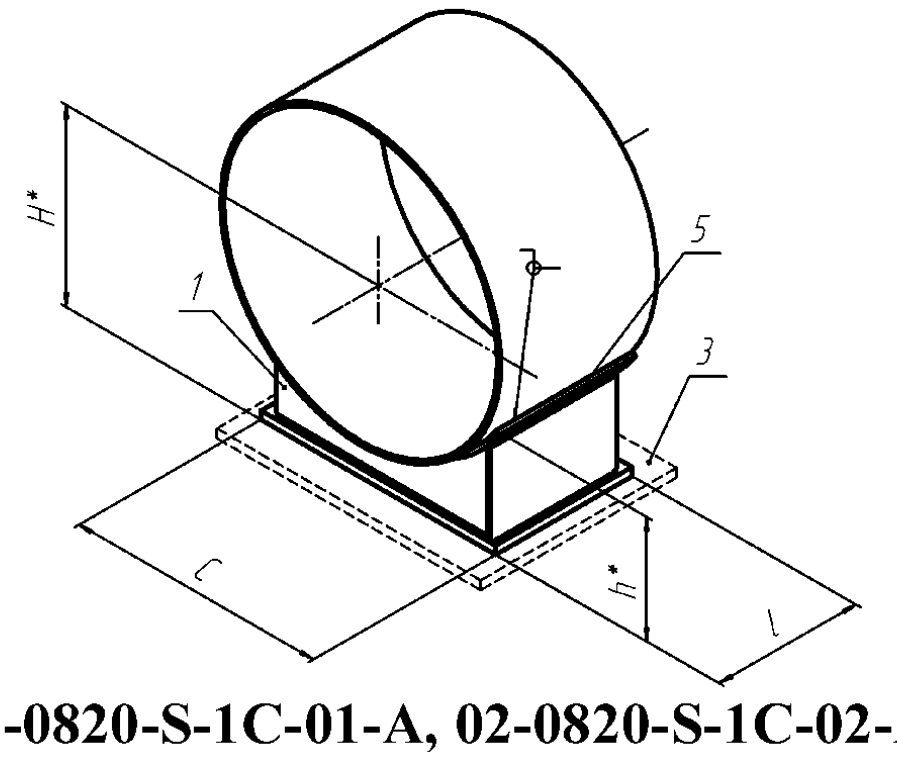
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0720-S-1C-01-C 02-0720-S-1C-02-C	300	-	-	-	350	443,1	245	21,70
02-0720-F-1C-01-C 02-0720-F-1C-02-C	300	-	-	-	350	433,1	245	21,70
02-0720-G-1C-01-C 02-0720-G-1C-02-C	410	345	340	550	370	453,1	255	39,60

Т а б л и ц а П.191 О-2.3.76 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720 мм

	02-0720-S-1C-01-C							**02-0720-S-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	148,0	–	–	–	–	–	–	148,0	–	–	–	–	–
150	–	139,5	–	–	–	–	–	–	139,5	–	–	–	–	–
250	–	131,1	–	–	–	–	–	–	131,1	–	–	–	–	–
300	–	115,7	–	–	–	–	–	–	115,7	–	–	–	–	–
	02-0720-F-1C-01-C							**02-0720-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	272,5	317,2	86,0	80,9	33,4	34,1	38,8	272,5	317,2	86,0	80,9	33,4	34,1	38,8
150	259,9	302,6	82,0	77,1	31,8	32,5	37,0	259,9	302,6	82,0	77,1	31,8	32,5	37,0
250	250,6	291,8	79,1	74,4	30,7	31,4	35,7	250,6	291,8	79,1	74,4	30,7	31,4	35,7
300	245,9	286,4	77,6	73,0	30,1	30,8	35,0	245,9	286,4	77,6	73,0	30,1	30,8	35,0
	02-0720-G-1C-01-C							**02-0720-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	58,8	150,2	–	20,9	13,4	9,8	26,8	58,8	150,2	–	20,9	13,4	9,8	26,8
150	56,1	143,2	–	19,9	12,8	9,4	25,5	56,1	143,2	–	19,9	12,8	9,4	25,5
250	54,1	138,1	–	19,2	12,3	9,0	24,6	54,1	138,1	–	19,2	12,3	9,0	24,6
300	53,2	135,6	–	18,8	12,1	8,9	24,2	53,2	135,6	–	18,8	12,1	8,9	24,2

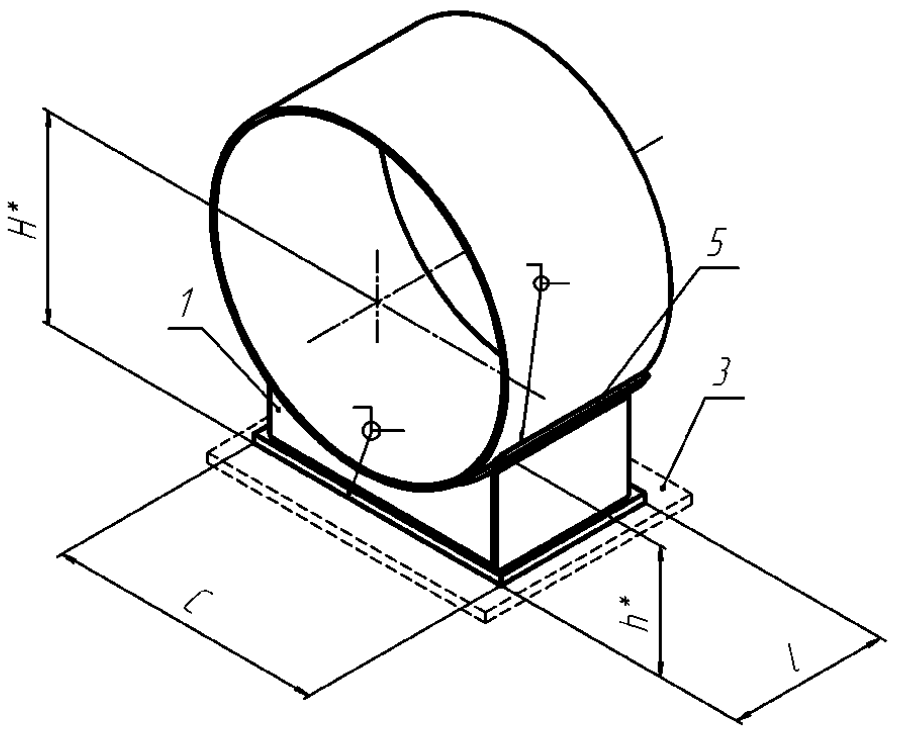
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820



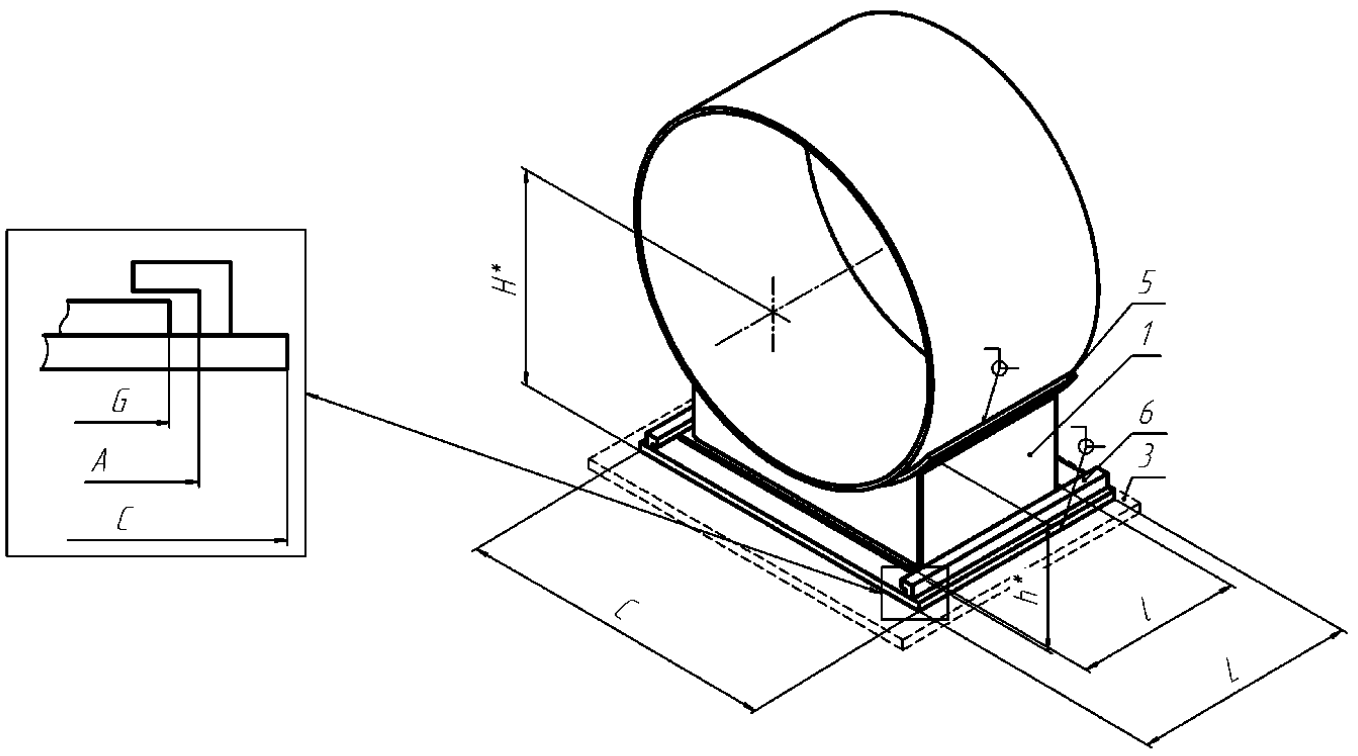
02-0820-S-1C-01-A, 02-0820-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0820-F-1C-01-A, 02-0820-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0820-G-1C-01-A, 02-0820-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.100 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820

Т а б л и ц а П.192 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

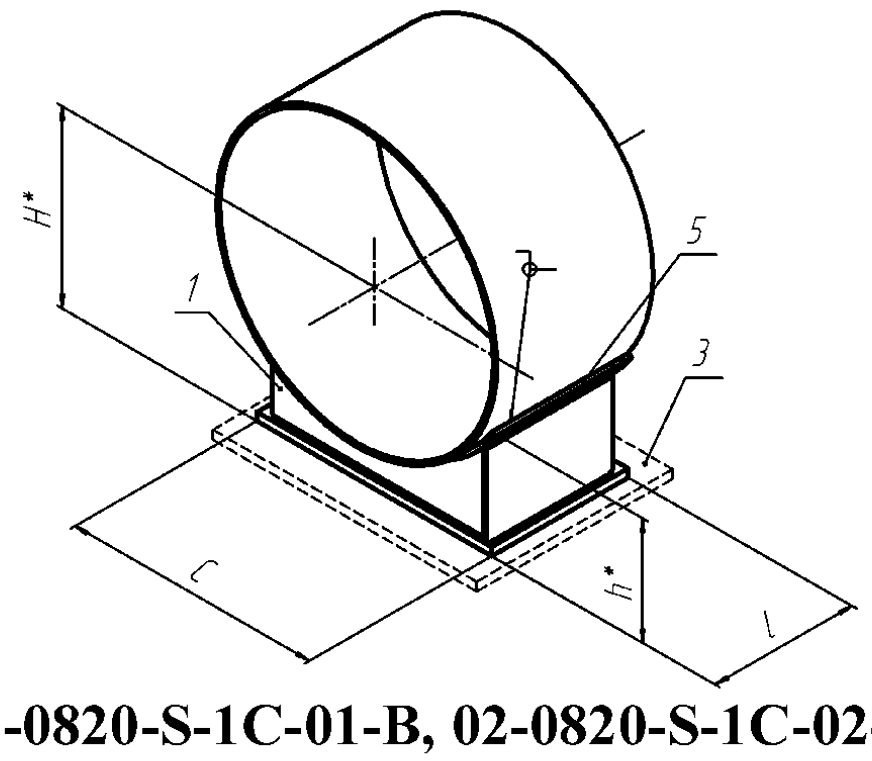
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0820-S-1C-01-A 02-0820-S-1C-02-A	600	-	-	-	350	512,7	235,2	48,40
02-0820-F-1C-01-A 02-0820-F-1C-02-A	600	-	-	-	600	512,7	257,9	48,40
02-0820-G-1C-01-A 02-0820-G-1C-02-A	660	620	610	900	610	512,7	257,9	141,7

Т а б л и ц а П.193 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

	02-0820-S-1C-01-A							02-0820-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	161,6	–	–	–	–	–	–	161,6	–	–	–	–	–
150	–	154,0	–	–	–	–	–	–	154,0	–	–	–	–	–
250	–	148,4	–	–	–	–	–	–	148,4	–	–	–	–	–
300	–	145,6	–	–	–	–	–	–	145,6	–	–	–	–	–
	02-0820-F-1C-01-A							**02-0820-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	396,0	622,6	134,0	138,7	70,6	93,2	164,1	396,0	622,6	134,0	138,7	70,6	93,2	164,1
150	377,7	595,2	127,8	132,3	67,4	88,9	156,5	377,7	595,2	127,8	132,3	67,4	88,9	156,5
250	364,2	575,3	123,3	127,6	65,0	85,7	150,9	364,2	575,3	123,3	127,6	65,0	85,7	150,9
300	357,4	565,5	121,0	125,2	63,8	84,2	148,1	357,4	565,5	121,0	125,2	63,8	84,2	148,1
	02-0820-G-1C-01-A							**02-0820-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	147,1	278,9	–	88,7	44,5	44,3	29,5	147,1	278,9	–	88,7	44,3	36,2	29,5
150	140,6	265,8	–	84,8	42,4	34,5	28,1	140,6	265,8	–	84,8	42,4	34,5	28,1
250	126,7	256,1	–	76,4	38,2	33,3	27,1	126,7	256,1	–	76,4	38,2	33,3	27,1
300	112,7	251,1	–	68	34	32,7	26,6	112,7	251,1	–	68	34	32,7	26,6

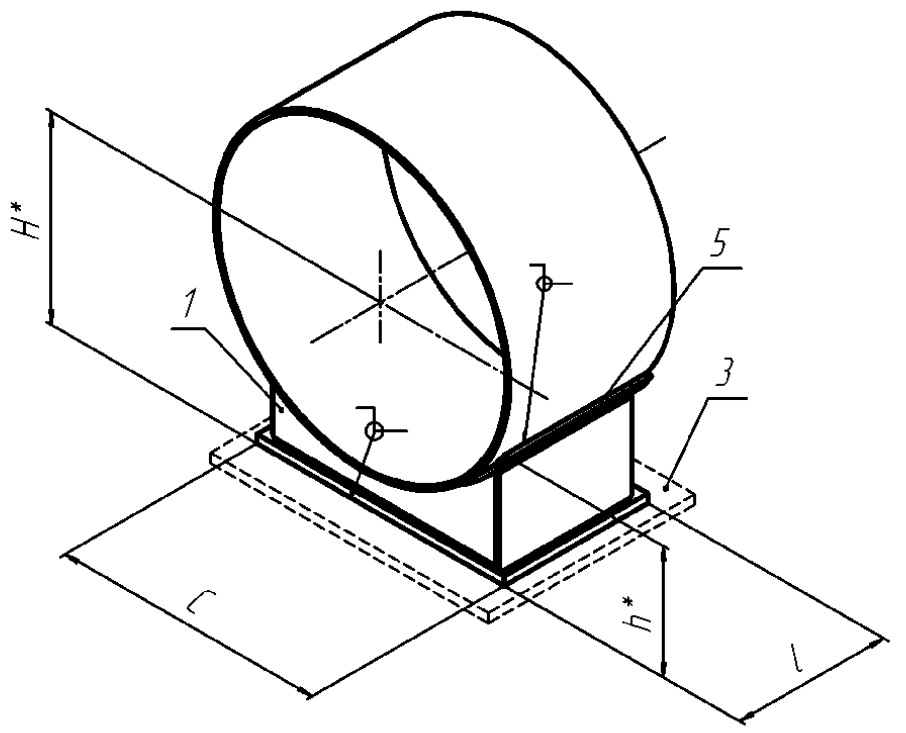
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820



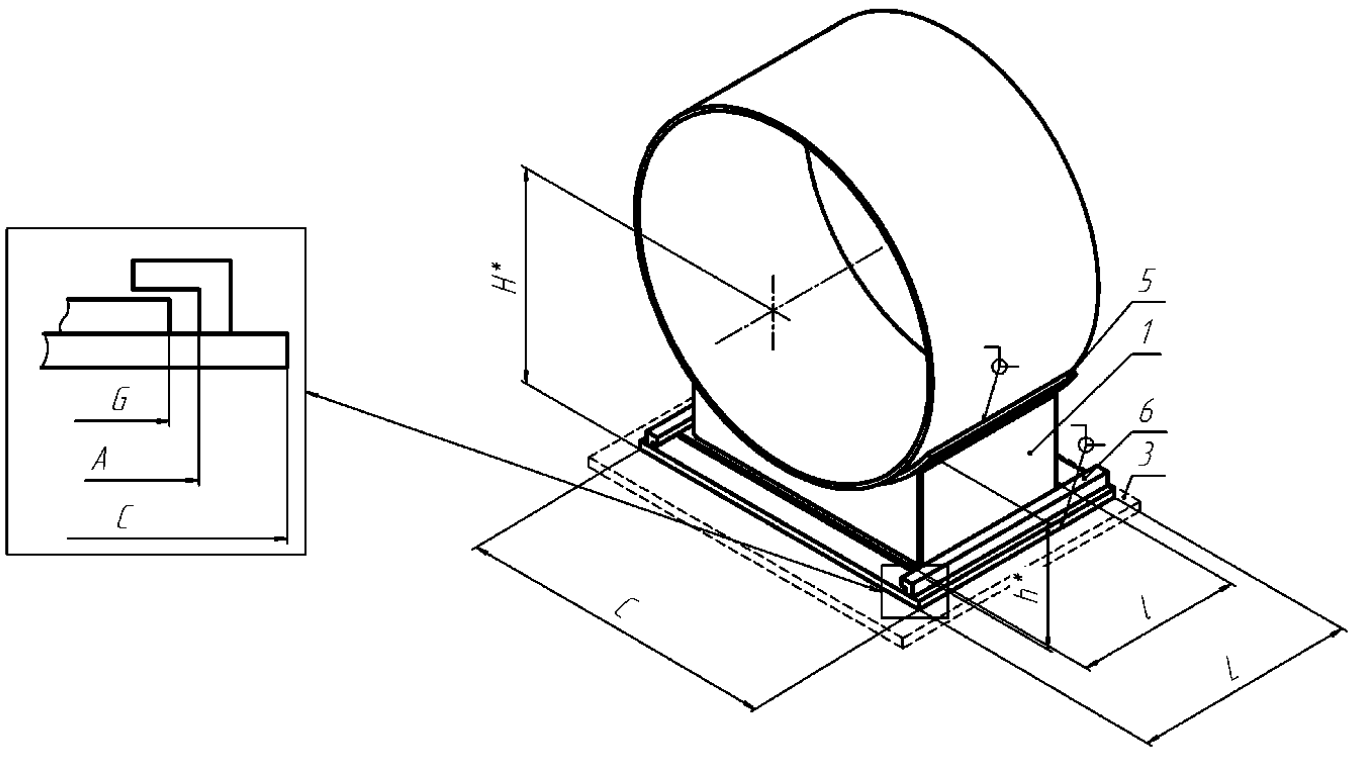
02-0820-S-1C-01-B, 02-0820-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0820-F-1C-01-B, 02-0820-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0820-G-1C-01-B, 02-0820-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.101 – Изделия группы 2 для трубопроводов

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820

наружным диаметром D_H=820 мм

Т а б л и ц а П.194 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

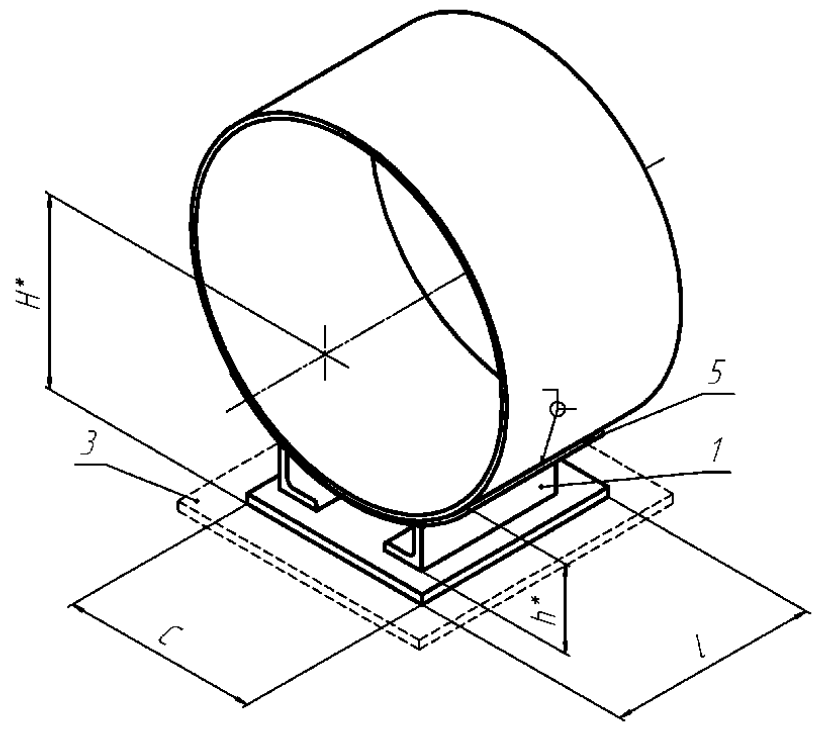
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0820-S-1C-01-B 02-0820-S-1C-02-B	600	-	-	-	350	562,7	285,2	53,90
02-0820-F-1C-01-B 02-0820-F-1C-02-B	600	-	-	-	600	562,7	307,9	53,90
02-0820-G-1C-01-B 02-0820-G-1C-02-B	660	620	610	900	610	562,7	307,9	150,6

Т а б л и ц а П.195 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

	02-0820-S-1C-01-B							**02-0820-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	148,4	–	–	–	–	–	–	148,4	–	–	–	–	–
150	–	141,4	–	–	–	–	–	–	141,4	–	–	–	–	–
250	–	136,2	–	–	–	–	–	–	136,2	–	–	–	–	–
300	–	133,6	–	–	–	–	–	–	133,6	–	–	–	–	–
	02-0820-F-1C-01-B							**02-0820-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	426,6	623,0	132,2	138,7	77,2	98,6	170,8	426,6	623,0	132,2	138,7	77,2	98,6	170,8
150	406,9	595,4	126,1	132,3	73,6	94,1	162,9	406,9	595,4	126,1	132,3	73,6	94,1	162,9
250	392,3	575,2	121,6	127,6	71,0	90,7	157,1	392,3	575,2	121,6	127,6	71,0	90,7	157,1
300	385,1	565,3	119,4	125,3	69,7	89,0	154,1	385,1	565,3	119,4	125,3	69,7	89,0	154,1
	02-0820-G-1C-01-B							**02-0820-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	147,1	290,2	–	80,6	44,3	38,6	29,5	147,1	290,2	–	80,6	44,3	38,6	29,5
150	140,6	276,4	–	77,1	42,4	36,8	28,1	140,6	276,4	–	77,1	42,4	36,8	28,1
250	126,7	266,2	–	76,4	38,2	35,5	27,1	126,7	266,2	–	76,4	38,2	35,5	27,1
300	112,7	261,0	–	61,8	34	34,8	26,6	112,7	261,0	–	61,8	34	34,8	26,6

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820

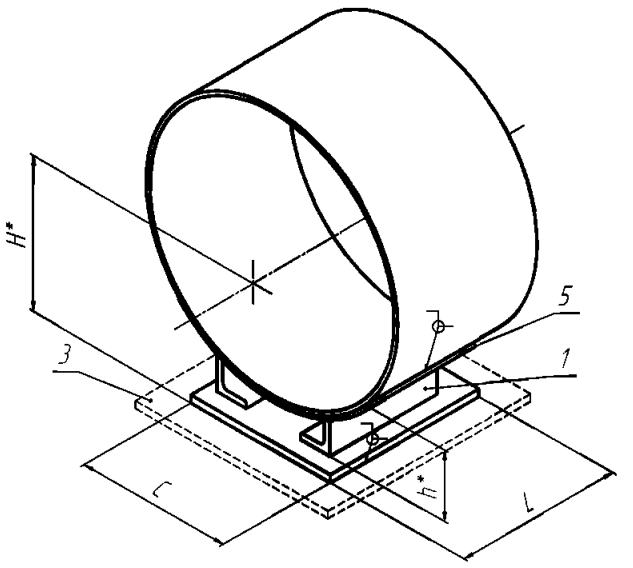


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H820

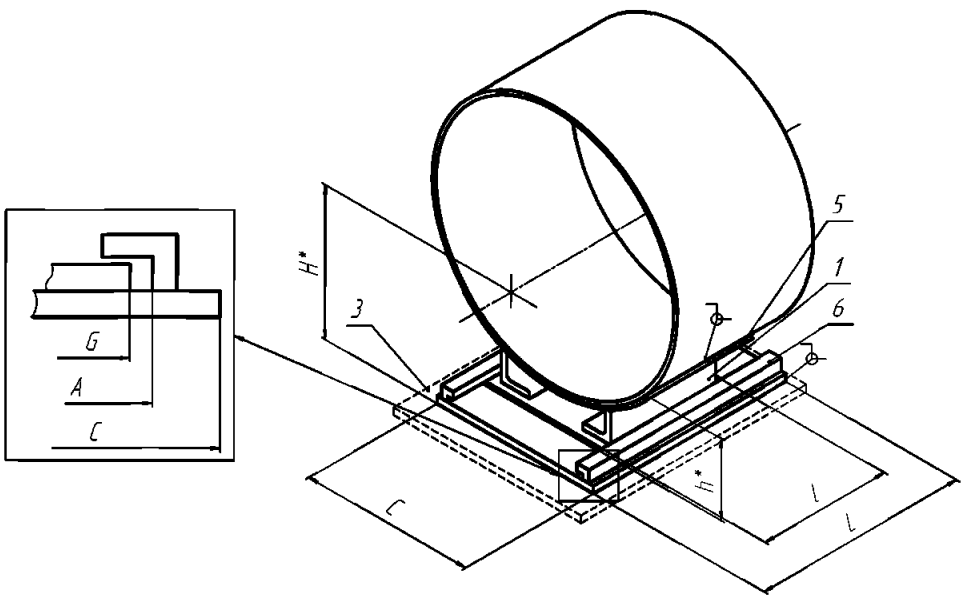
02-0820-S-1C-01-C, 02-0820-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0820-F-1C-01-C, 02-0820-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0820-G-1C-01-C, 02-0820-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.102 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

Т а б л и ц а П.196 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0820-S-1C-01-C 02-0820-S-1C-02-C	450	-	-		400	492	214,5	38,30
02-0820-F-1C-01-C 02-0820-F-1C-02-C	450	-	-	-	400	492	214,5	38,30
02-0820-G-1C-01-C 02-0820-G-1C-02-C	520	455	450	550	400	492	214,5	40,40

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

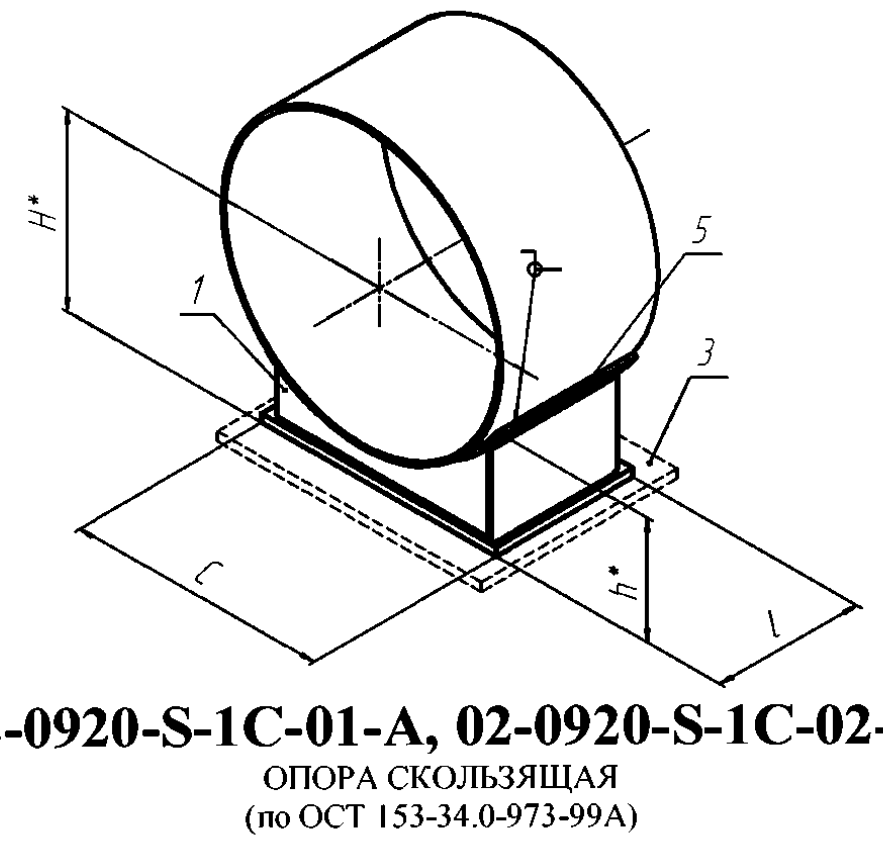
Опоры корпусные приварные D_H820

Т а б л и ц а П.197 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820 мм

	02-0820-S-1C-01-C							02-0820-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	157,3	–	–	–	–	–	–	157,3	–	–	–	–	–
150	–	149,9	–	–	–	–	–	–	149,9	–	–	–	–	–
250	–	144,5	–	–	–	–	–	–	144,5	–	–	–	–	–
300	–	134,8	–	–	–	–	–	–	134,8	–	–	–	–	–
	02-0820-F-1C-01-C							02-0820-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	272,2	448,6	102,6	64,5	41,9	37,6	59,5	272,2	448,6	102,6	64,5	41,9	37,6	59,5
150	259,5	425,5	97,9	61,1	40,0	35,9	56,7	259,5	425,5	97,9	61,1	40,0	35,9	56,7
250	250,3	391,2	94,4	55,7	38,5	34,6	54,7	250,3	391,2	94,4	55,7	38,5	34,6	54,7
300	245,6	345,7	92,6	48,2	37,8	34,0	53,7	245,6	345,7	92,6	48,2	37,8	34,0	53,7
	02-0820-G-1C-01-C							02-0820-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	65,3	268,4	–	28,7	14,0	11,5	35,5	65,3	268,4	–	28,7	14,0	11,5	35,5
150	62,3	256,0	–	27,4	13,3	11,0	33,8	62,3	256,0	–	27,4	13,3	11,0	33,8
250	60,1	246,9	–	26,4	12,9	10,6	32,6	60,1	246,9	–	26,4	12,9	10,6	32,6
300	59,0	242,4	–	25,9	12,6	10,4	32,0	59,0	242,4	–	25,9	12,6	10,4	32,0

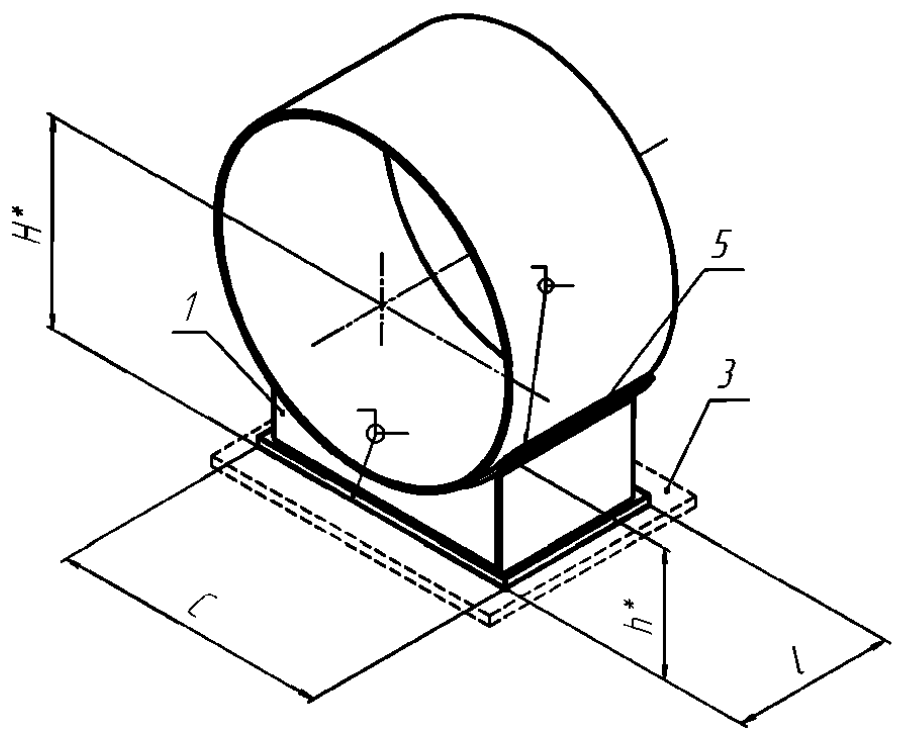
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920



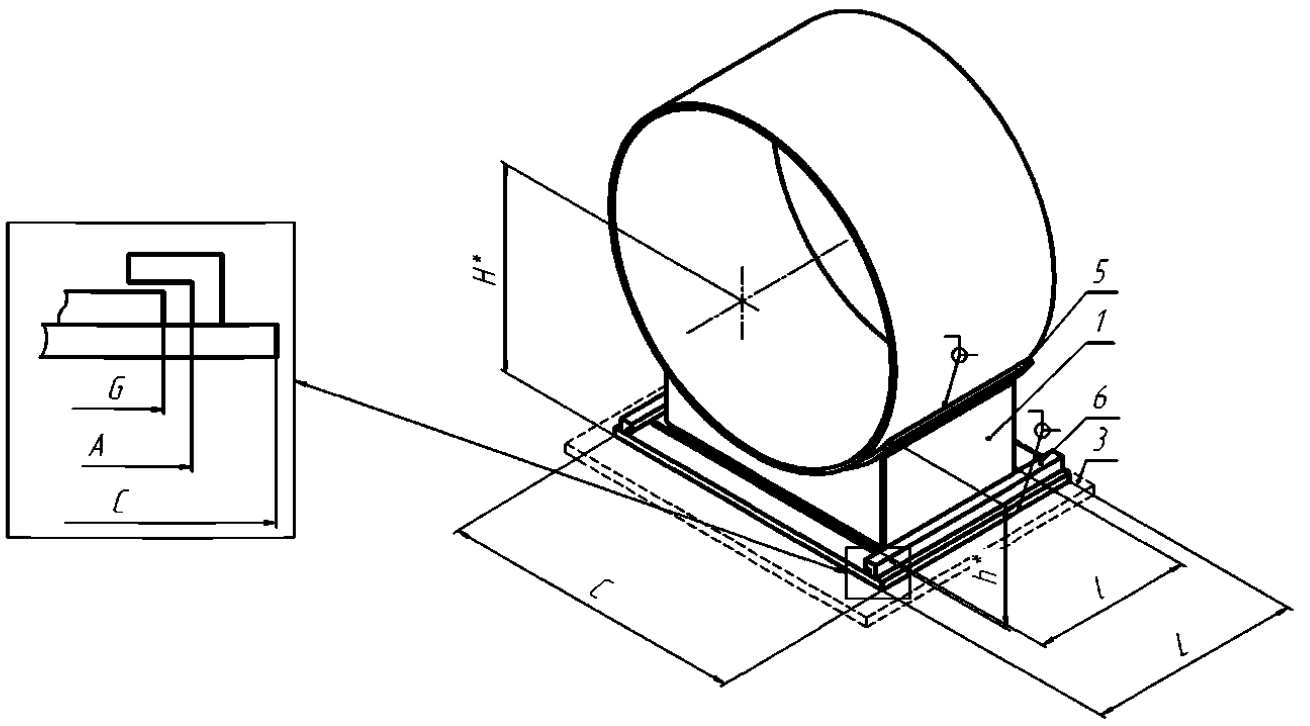
02-0920-S-1C-01-A, 02-0920-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0920-F-1C-01-A, 02-0920-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0920-G-1C-01-A, 02-0920-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.100 О-2.3.42 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920

Т а б л и ц а П.198 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0920-S-1C-01-A 02-0920-S-1C-02-A	700	-	-	-	350	560,3	263,5	64,80
02-0920-F-1C-01-A 02-0920-F-1C-02-A	700	-	-	-	700	560,3	288,3	64,80
02-0920-G-1C-01-A 02-0920-G-1C-02-A	780	730	720	1000	710	560,3	288,3	223,7

Т а б л и ц а П.199 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

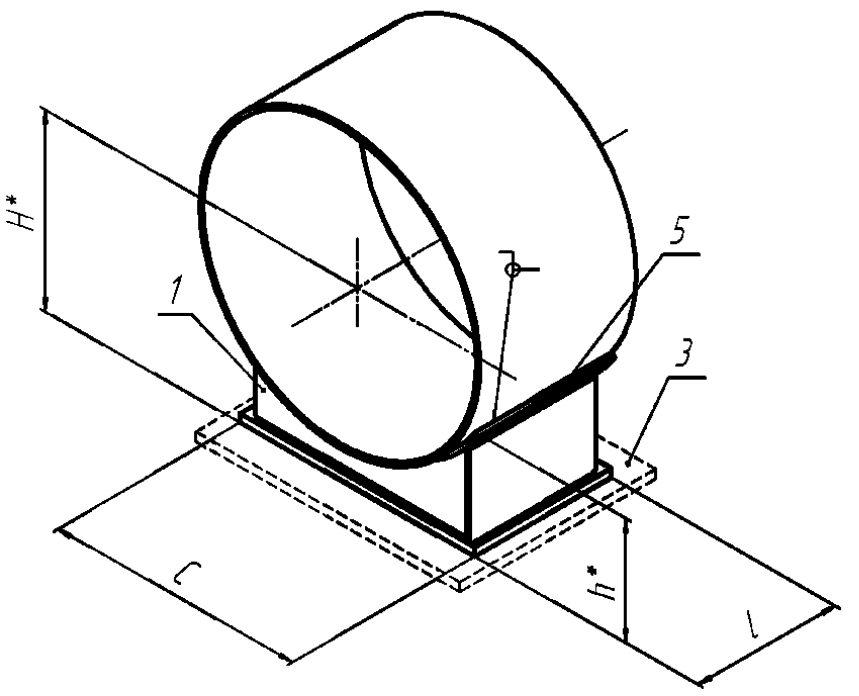
	02-0920-S-1C-01-A							**02-0920-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	219,0	–	–	–	–	–	–	219,0	–	–	–	–	–
150	–	208,6	–	–	–	–	–	–	208,6	–	–	–	–	–
250	–	200,9	–	–	–	–	–	–	200,9	–	–	–	–	–
300	–	197,0	–	–	–	–	–	–	197,0	–	–	–	–	–
	02-0920-F-1C-01-A							**02-0920-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	477,2	957,8	204,7	219,2	108,4	144,4	269,1	477,2	957,8	204,7	219,2	108,4	144,4	269,1
150	455,1	915,7	195,3	209,1	103,4	137,7	256,6	455,1	915,7	195,3	209,1	103,4	137,7	256,6
250	438,8	884,9	188,3	201,7	99,7	132,8	247,5	438,8	884,9	188,3	201,7	99,7	132,8	247,5
300	430,7	869,8	184,9	198,0	97,9	130,4	242,9	430,7	869,8	184,9	198,0	97,9	130,4	242,9
	02-0920-G-1C-01-A							**02-0920-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	222,2	466,7	–	141,7	67,9	58,0	53,0	222,2	466,7	–	141,7	67,9	58,0	53,0
150	211,9	444,9	–	135,1	64,8	55,4	50,5	211,9	444,9	–	135,1	64,8	55,4	50,5
250	204,4	428,8	–	130,3	62,4	53,4	48,7	204,4	428,8	–	130,3	62,4	53,4	48,7
300	200,6	420,5	–	127,9	60,1	52,4	47,8	200,6	420,5	–	127,9	60,1	52,4	47,8

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920

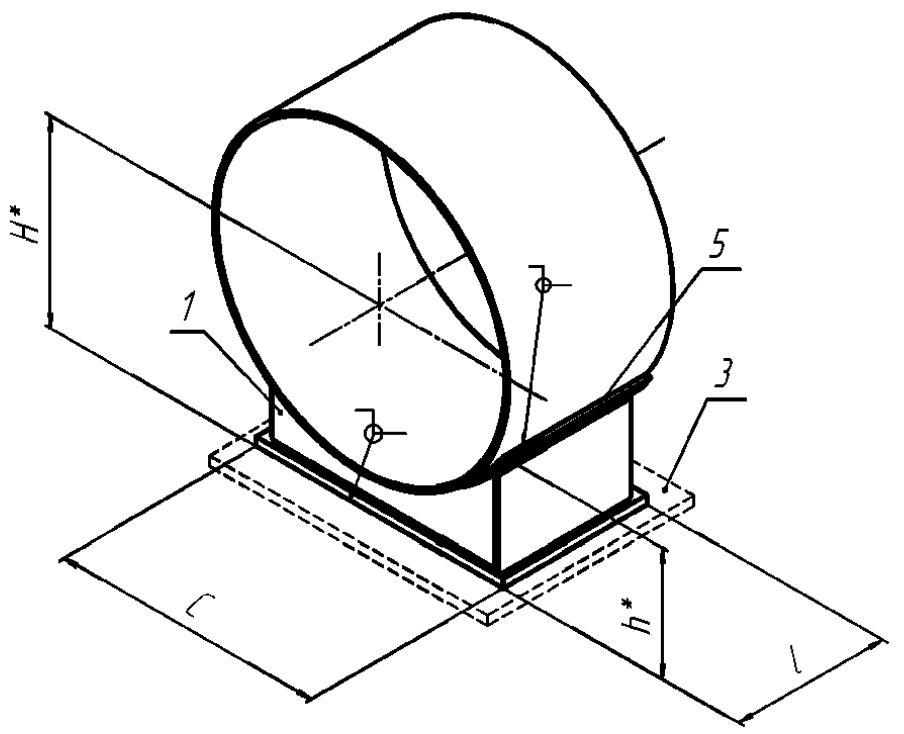
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920



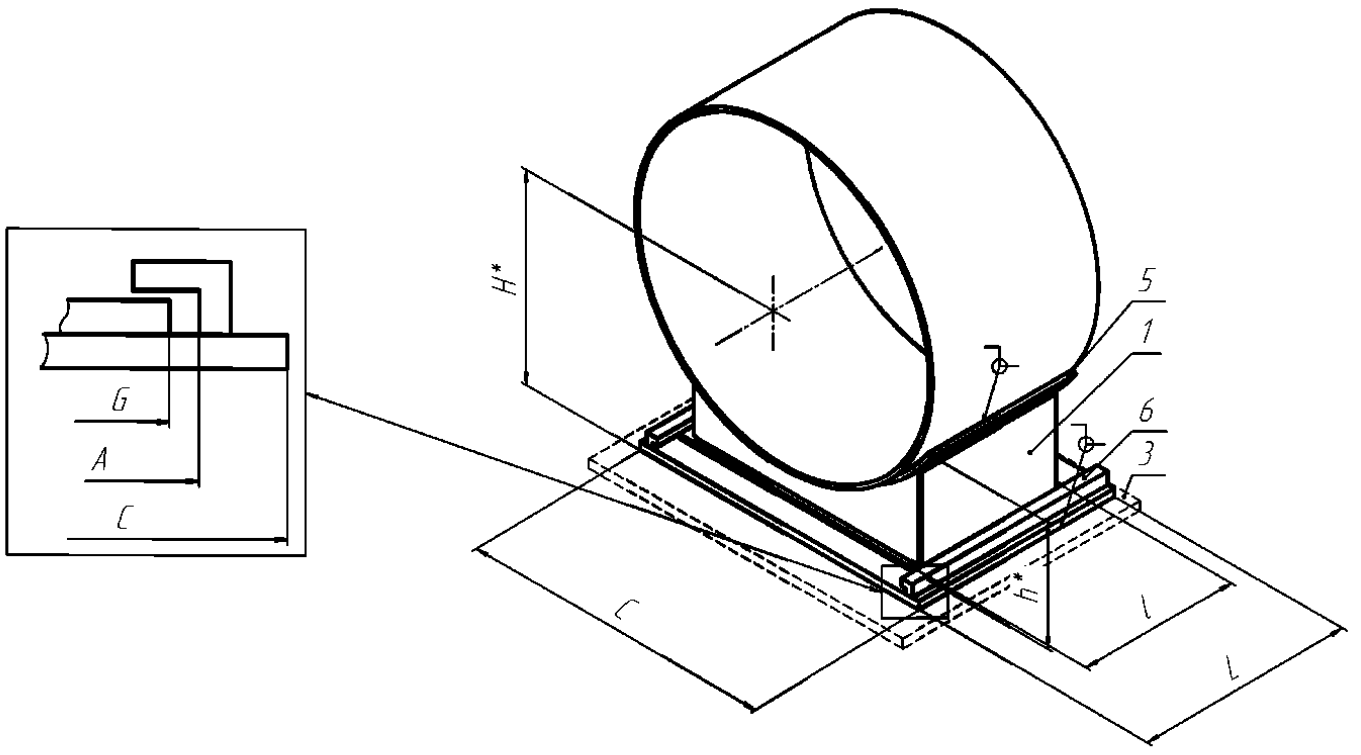
02-0920-S-1C-01-B, 02-0920-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0920-F-1C-01-B, 02-0920-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-0920-G-1C-01-B, 02-0920-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.103 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920

Т а б л и ц а П.200 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

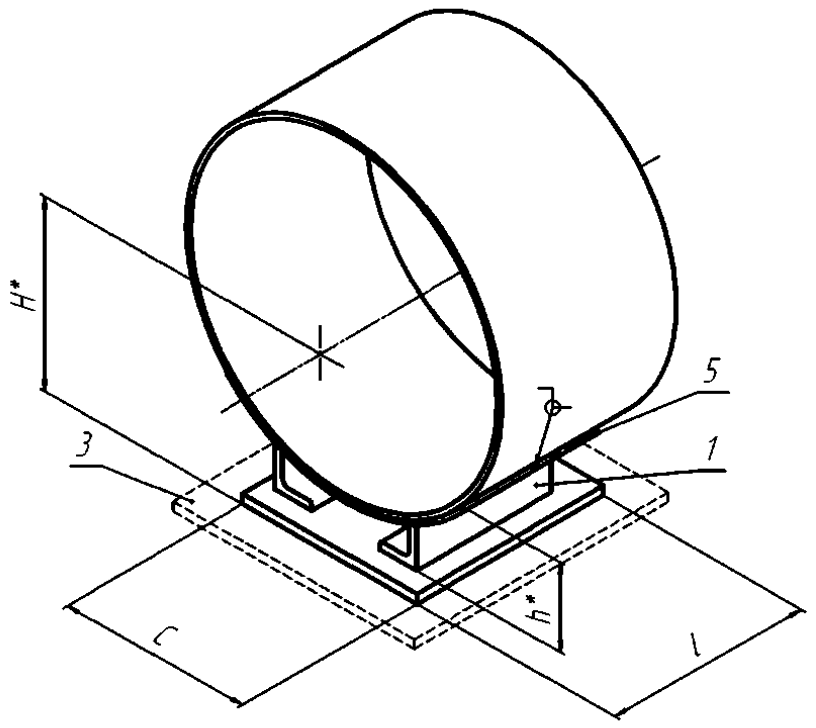
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0920-S-1C-01-B 02-0920-S-1C-02-B	700	-	-	-	350	610,3	313,5	72,40
02-0920-F-1C-01-B 02-0920-F-1C-02-B	700	-	-	-	700	610,3	338,3	72,40
02-0920-G-1C-01-B 02-0920-G-1C-02-B	780	730	720	1000	710	610,3	338,3	335,2

Т а б л и ц а П.201 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

	02-0920-S-1C-01-B							02-0920-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	195,1	–	–	–	–	–	–	195,1	–	–	–	–	–
150	–	185,8	–	–	–	–	–	–	185,8	–	–	–	–	–
250	–	179,0	–	–	–	–	–	–	179,0	–	–	–	–	–
300	–	175,5	–	–	–	–	–	–	175,5	–	–	–	–	–
	02-0920-F-1C-01-B							02-0920-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	503,4	938,9	191,0	209,8	113,5	145,8	275,3	503,4	938,9	191,0	209,8	113,5	145,8	275,3
150	480,1	897,4	182,2	200,1	108,3	139,0	262,5	480,1	897,4	182,2	200,1	108,3	139,0	262,5
250	462,9	867,1	175,7	193,0	104,4	134,1	253,1	462,9	867,1	175,7	193,0	104,4	134,1	253,1
300	454,4	852,3	172,5	189,4	102,5	131,6	248,5	454,4	852,3	172,5	189,4	102,5	131,6	248,5
	02-0920-G-1C-01-B							02-0920-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	224,3	474,6	–	131,3	68,7	58,8	51,5	224,3	474,6	–	131,3	68,7	58,8	51,5
150	214,0	452,4	–	125,2	65,5	56,1	49,1	214,0	452,4	–	125,2	65,5	56,1	49,1
250	206,4	435,9	–	120,7	63,2	54,1	47,4	206,4	435,9	–	120,7	63,2	54,1	47,4
300	202,6	427,5	–	118,5	62,0	53,1	46,5	202,6	427,5	–	118,5	62,0	53,1	46,5

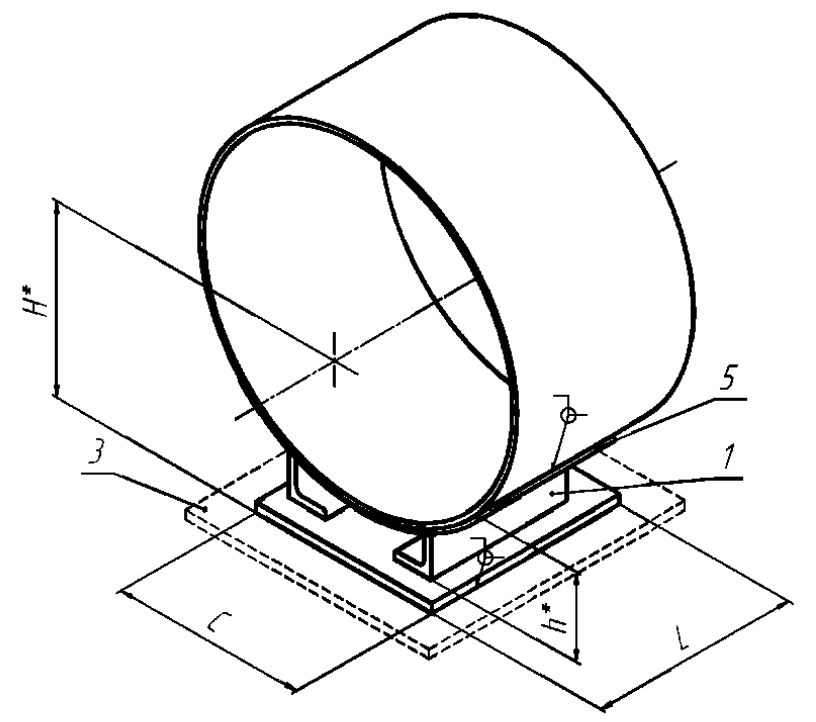
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920



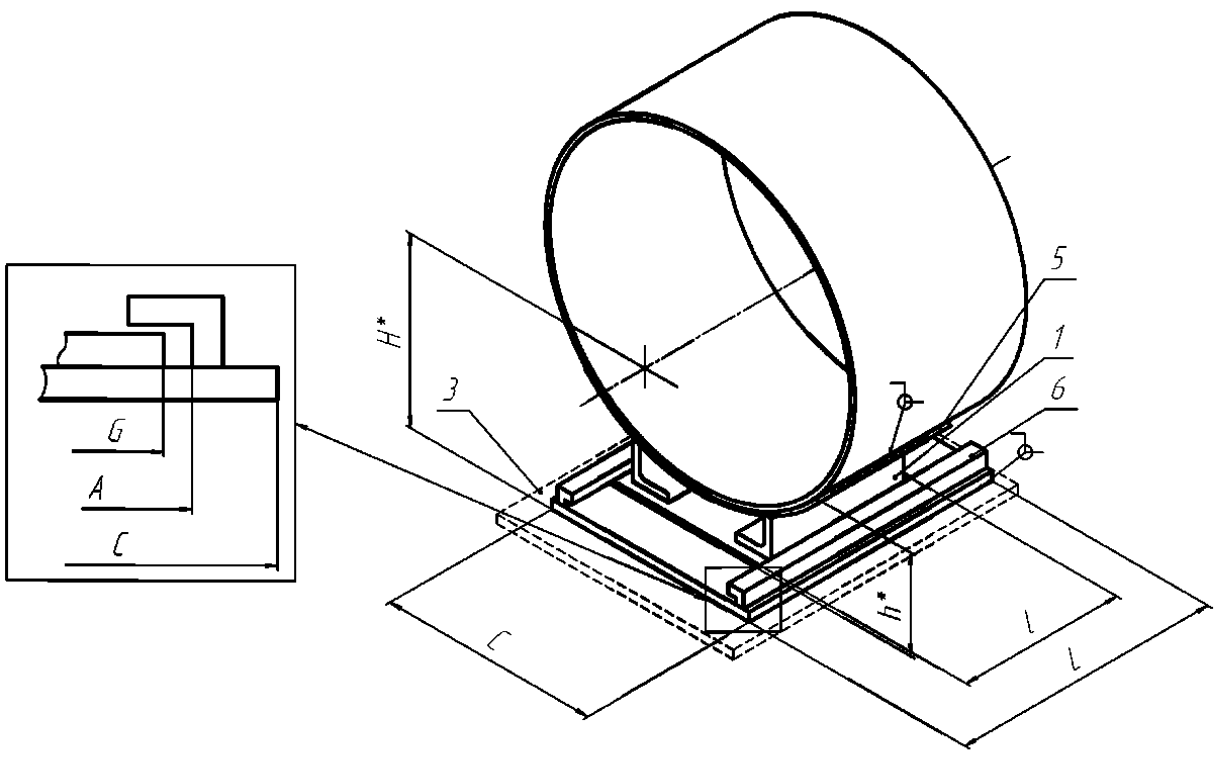
02-0920-S-1C-01-C, 02-0920-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0920-F-1C-01-C, 02-0920-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-0920-G-1C-01-C, 02-0920-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.104 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H920

Т а б л и ц а П.202 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

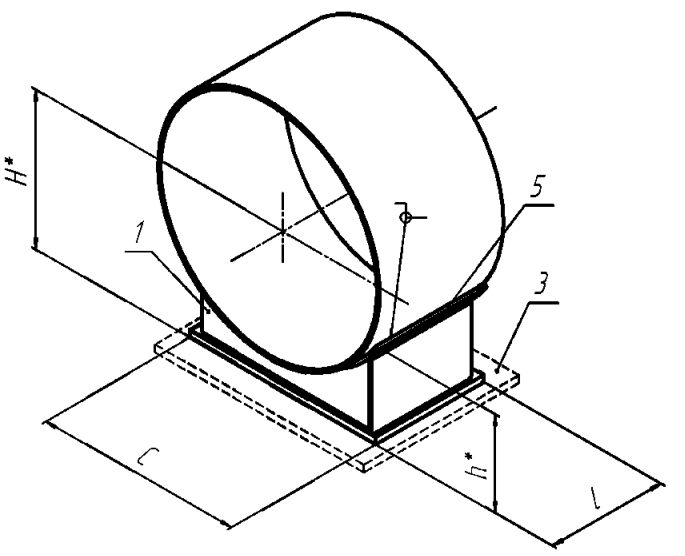
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-0920-S-1C-01-C 02-0920-S-1C-02-C	470	-	-	-	400	548,4	251,6	45,40
02-0920-F-1C-01-C 02-0920-F-1C-02-C	470	-	-	-	400	548,4	251,6	45,40
02-0920-G-1C-01-C 02-0920-G-1C-02-C	550	480	470	600	400	548,4	251,6	48,50

Т а б л и ц а П.203 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=920 мм

	02-0920-S-1C-01-C							02-0920-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	139,0	–	–	–	–	–	–	139,0	–	–	–	–	–
150	–	132,5	–	–	–	–	–	–	132,5	–	–	–	–	–
250	–	127,7	–	–	–	–	–	–	127,7	–	–	–	–	–
300	–	125,3	–	–	–	–	–	–	125,3	–	–	–	–	–
	02-0920-F-1C-01-C							02-0920-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	236,1	448,7	82,8	62,9	36,5	33,7	57,6	236,1	448,7	82,8	62,9	36,5	33,7	57,6
150	225,2	425,9	79,0	59,5	34,8	32,1	55,0	225,2	425,9	79,0	59,5	34,8	32,1	55,0
250	217,1	391,9	76,2	54,3	33,6	31,0	53,0	217,1	391,9	76,2	54,3	33,6	31,0	53,0
300	213,1	346,7	74,8	42,8	32,9	30,4	52,0	213,1	346,7	74,8	42,8	32,9	30,4	52,0
	02-0920-G-1C-01-C							02-0920-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	68,4	238,9	–	29,1	17,0	13,6	43,5	68,4	238,9	–	29,1	17,0	13,6	43,5
150	65,3	227,8	–	27,8	16,3	13,0	41,5	65,3	227,8	–	27,8	16,3	13,0	41,5
250	63,0	219,7	–	26,8	15,7	12,5	40,0	63,0	219,7	–	26,8	15,7	12,5	40,0
300	61,9	215,6	–	26,1	15,4	12,3	39,2	61,9	215,6	–	26,1	15,4	12,3	39,2

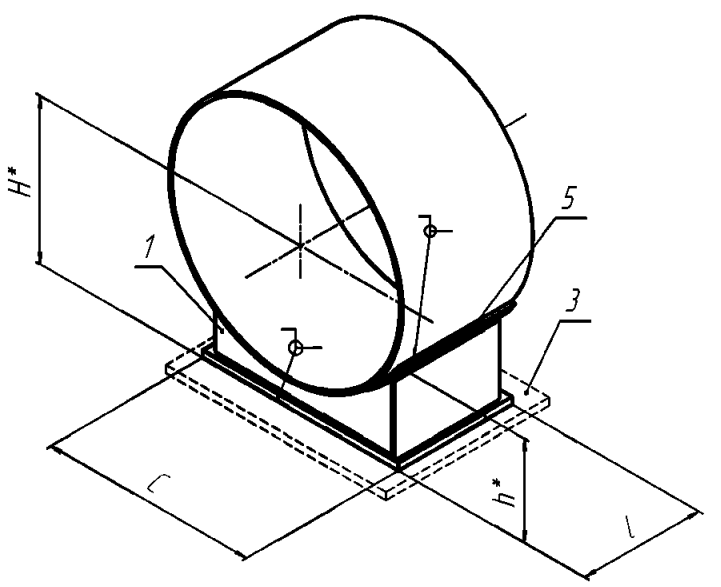
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020



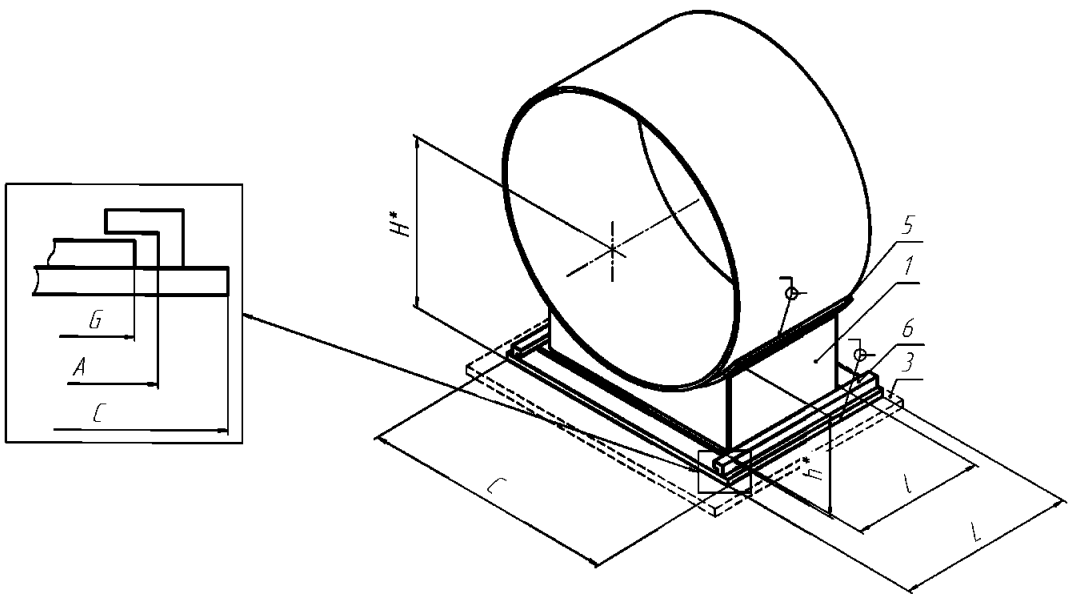
02-1020-S-1C-01-A, 02-1020-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1020-F-1C-01-A, 02-1020-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1020-G-1C-01-A, 02-1020-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.105 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020

Т а б л и ц а П.204 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

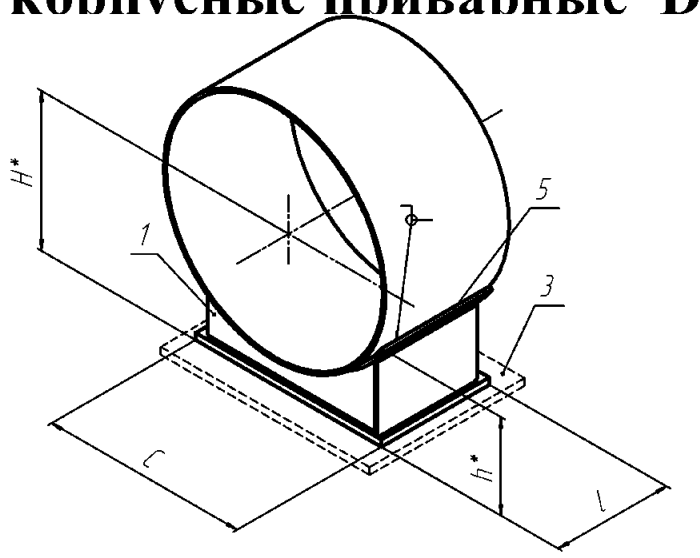
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1020-S-1C-01-A 02-1020-S-1C-02-A	700	-	-	-	350	609,5	240,7	62,70
02-1020-F-1C-01-A 02-1020-F-1C-02-A	700	-	-	-	700	609,5	260,5	62,70
02-1020-G-1C-01-A 02-1020-G-1C-02-A	780	730	720	1000	710	609,5	260,5	217,8

Т а б л и ц а П.205 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

	02-1020-S-1C-01-A							02-1020-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	200,2	–	–	–	–	–	–	200,2	–	–	–	–	–
150	–	190,8	–	–	–	–	–	–	190,8	–	–	–	–	–
250	–	183,8	–	–	–	–	–	–	183,8	–	–	–	–	–
300	–	180,3	–	–	–	–	–	–	180,3	–	–	–	–	–
	02-1020-F-1C-01-A							02-1020-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	424,7	946,4	197,1	198,8	97,1	131,9	285,3	424,7	946,4	197,1	198,8	97,1	131,9	285,3
150	405,0	904,7	188,0	189,6	92,7	125,8	272,1	405,0	904,7	188,0	189,6	92,7	125,8	272,1
250	390,5	874,2	181,3	182,9	89,4	121,3	262,4	390,5	874,2	181,3	182,9	89,4	121,3	262,4
300	383,3	859,4	178,0	179,5	87,7	119,0	257,6	383,3	859,4	178,0	179,5	87,7	119,0	257,6
	02-1020-G-1C-01-A							02-1020-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	214,2	459,5	–	125,7	65,4	56,1	53,2	214,2	459,5	–	125,7	65,4	56,1	53,2
150	204,3	438,0	–	119,9	62,4	53,6	50,8	204,3	438,0	–	119,9	62,4	53,6	50,8
250	197,0	422,0	–	115,6	60,2	51,6	48,9	197,0	422,0	–	115,6	60,2	51,6	48,9
300	193,4	413,9	–	113,5	50,6	50,7	48,0	193,4	413,9	–	113,5	50,6	50,7	48,0

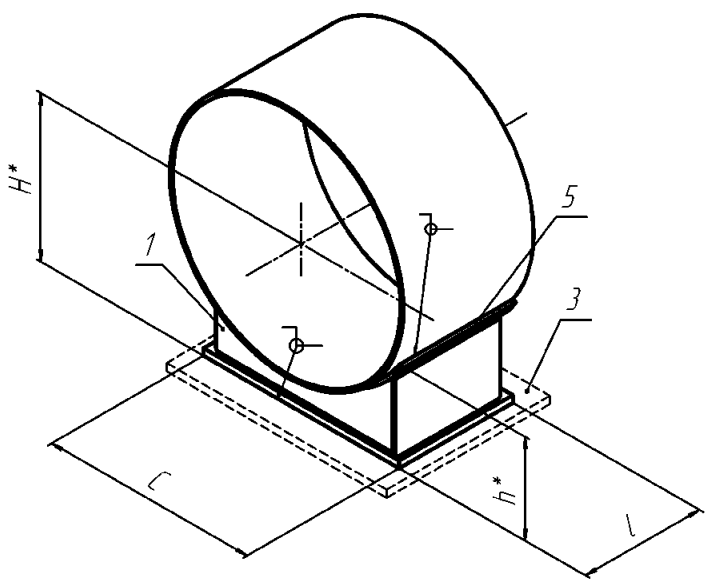
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020



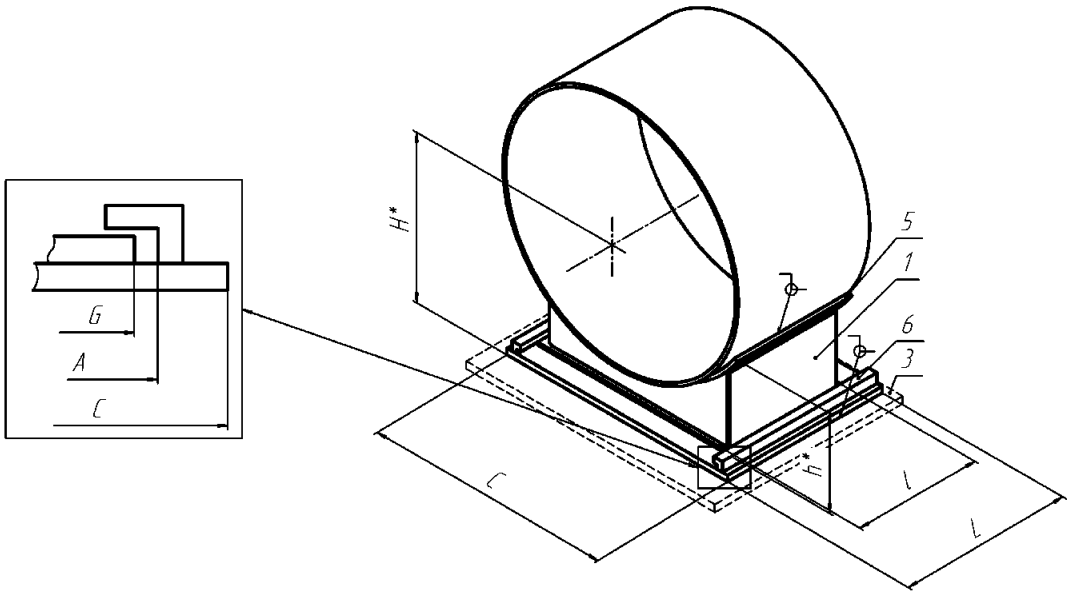
02-1020-S-1C-01-B, 02-1020-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1020-F-1C-01-B, 02-1020-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1020-G-1C-01-B, 02-1020-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.106 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020

Т а б л и ц а П.206 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

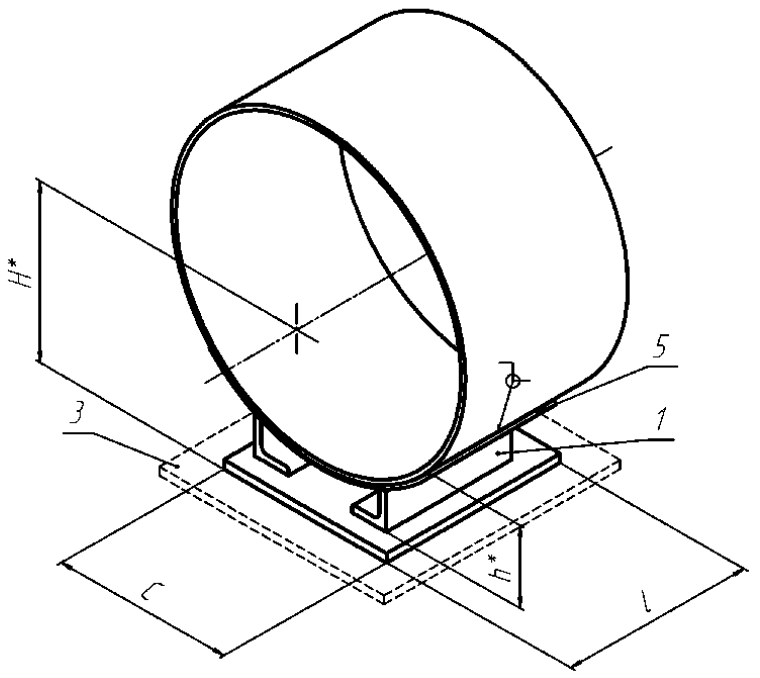
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1020-S-1C-01-B 02-1020-S-1C-02-B	700	-	-	-	350	659,5	290,7	70,40
02-1020-F-1C-01-B 02-1020-F-1C-02-B	700	-	-	-	700	664,5	315,5	70,40
02-1020-G-1C-01-B 02-1020-G-1C-02-B	780	730	720	1000	710	664,5	315,5	230,0

Т а б л и ц а П.207 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

	02-1020-S-1C-01-B							**02-1020-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	181,1	–	–	–	–	–	–	181,1	–	–	–	–	–
150	–	172,5	–	–	–	–	–	–	172,5	–	–	–	–	–
250	–	166,1	–	–	–	–	–	–	166,1	–	–	–	–	–
300	–	162,9	–	–	–	–	–	–	162,9	–	–	–	–	–
	02-1020-F-1C-01-B							**02-1020-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	427,9	914,4	176,7	185,3	97,3	133,0	291,0	427,9	914,4	176,7	185,3	97,3	133,0	291,0
150	408,1	874,0	168,6	176,8	92,8	126,8	277,5	408,1	874,0	168,6	176,8	92,8	126,8	277,5
250	393,5	844,5	162,6	170,5	89,5	122,3	267,6	393,5	844,5	162,6	170,5	89,5	122,3	267,6
300	386,2	830,0	159,6	167,3	87,8	120,0	262,6	386,2	830,0	159,6	167,3	87,8	120,0	262,6
	02-1020-G-1C-01-B							**02-1020-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	227,1	447,4	–	122,8	69,6	59,7	52,9	227,1	447,4	–	122,8	69,6	59,7	52,9
150	216,7	426,4	–	117,1	66,4	57,0	50,4	216,7	426,4	–	117,1	66,4	57,0	50,4
250	208,9	410,8	–	112,9	64,0	55,0	48,6	208,9	410,8	–	112,9	64,0	55,0	48,6
300	205,1	402,9	–	110,8	59,8	53,9	47,7	205,1	402,9	–	110,8	59,8	53,9	47,7

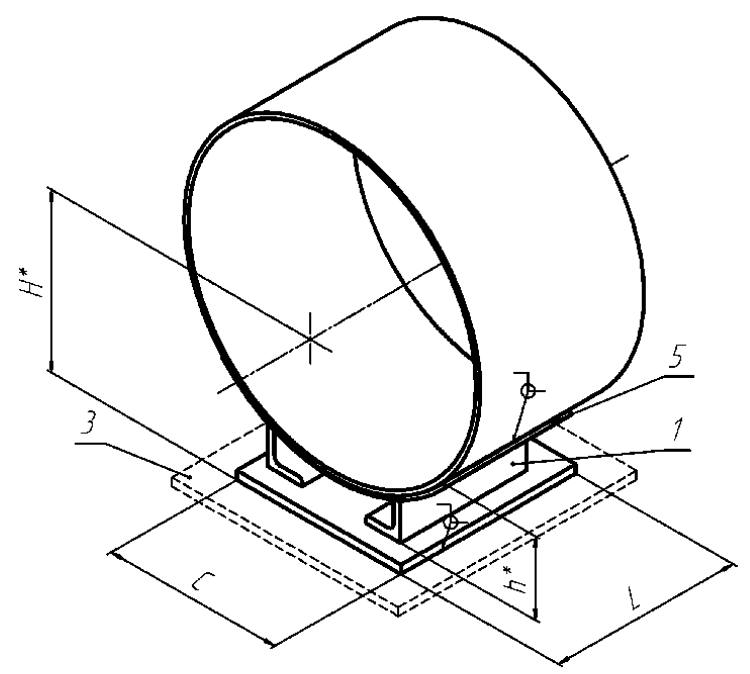
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020



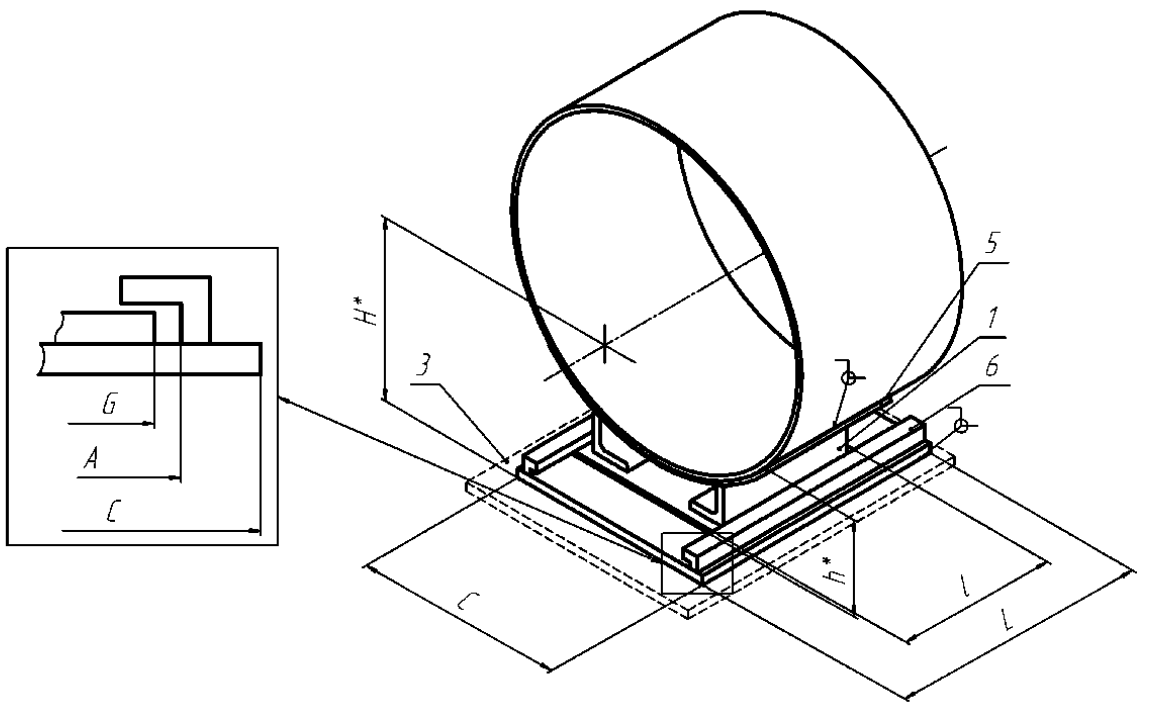
02-1020-S-1C-01-C, 02-1020-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1020-F-1C-01-C,02-1020-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1020-G-1C-01-C, 02-1020-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020

Рисунок П.107 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1020

Т а б л и ц а П.208 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

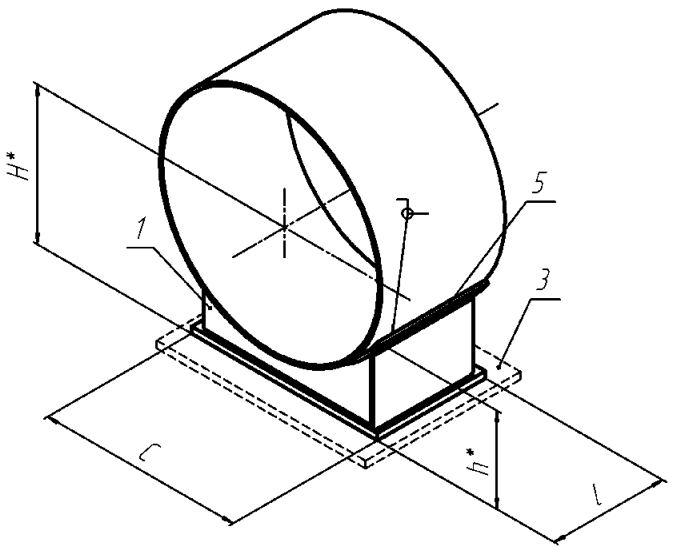
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1020-S-1C-01-C 02-1020-S-1C-02-C	570	-	-	-	400	581,2	211,7	48,00
02-1020-F-1C-01-C 02-1020-F-1C-02-C	570	-	-	-	400	581,2	211,7	48,00
02-1020-G-1C-01-C 02-1020-G-1C-02-C	650	580	570	600	400	581,2	211,7	50,10

Т а б л и ц а П.209 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020 мм

	02-1020-S-1C-01-C							**02-1020-S-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	145,9	–	–	–	–	–	–	145,9	–	–	–	–	–
150	–	139,1	–	–	–	–	–	–	139,1	–	–	–	–	–
250	–	134,0	–	–	–	–	–	–	134,0	–	–	–	–	–
300	–	131,5	–	–	–	–	–	–	131,5	–	–	–	–	–
	02-1020-F-1C-01-C							**02-1020-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	232,4	447,3	76,4	63,0	45,8	33,4	71,9	232,4	447,3	76,4	63,0	45,8	33,4	71,9
150	221,6	424,3	72,8	61,1	43,7	31,8	68,6	221,6	424,3	72,8	61,1	43,7	31,8	68,6
250	213,7	390,3	70,2	57,1	42,1	30,7	66,1	213,7	390,3	70,2	57,1	42,1	30,7	66,1
300	209,7	345,1	68,9	50,7	41,3	30,1	64,9	209,7	345,1	68,9	50,7	41,3	30,1	64,9
	02-1020-G-1C-01-C							**02-1020-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	66,1	255,2	–	31,5	19,3	12,9	56,5	66,1	255,2	–	31,5	19,3	12,9	56,5
150	63,1	243,5	–	30,0	18,5	12,3	53,8	63,1	243,5	–	30,0	18,5	12,3	53,8
250	61,0	234,8	–	29,0	17,8	11,9	51,9	61,0	234,8	–	29,0	17,8	11,9	51,9
300	59,9	230,6	–	28,4	15,3	11,7	51,0	59,9	230,6	–	28,4	15,3	11,7	51,0

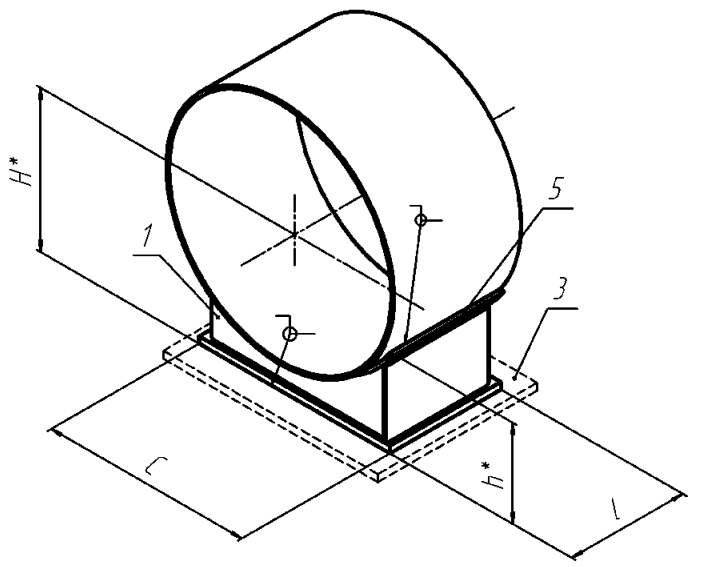
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220



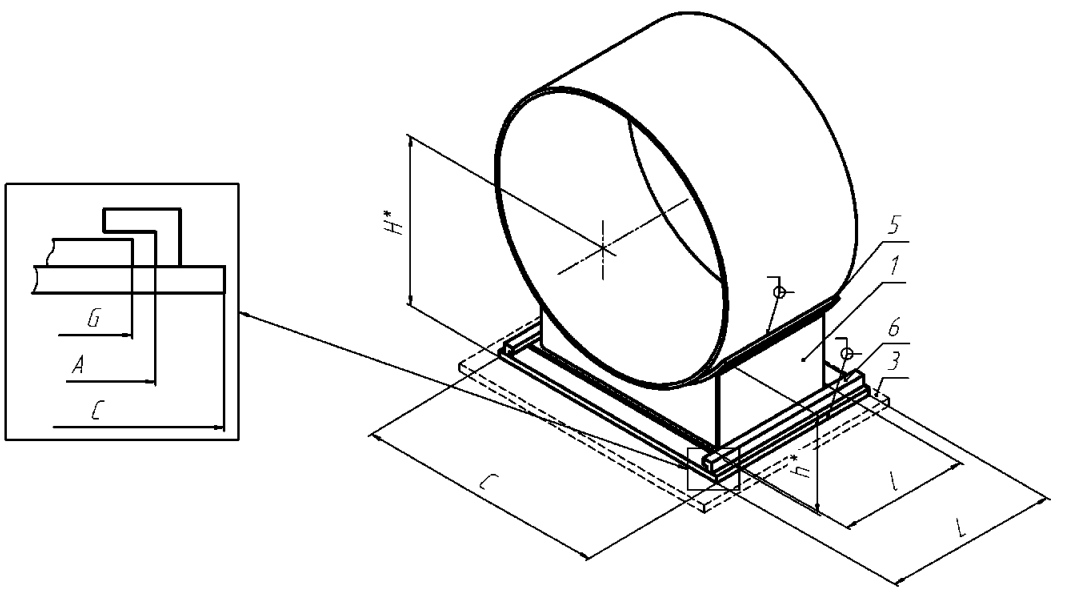
02-1220-S-1C-01-A, 02-1220-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1220-F-1C-01-A, 02-1220-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1220-G-1C-01-A, 02-1220-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.108 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220

Т а б л и ц а П.210 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1220-S-1C-01-A 02-1220-S-1C-02-A	800	-	-	-	450	709,2	259,8	88,3
02-1220-F-1C-01-A 02-1220-F-1C-02-A	800	-	-	-	800	709,3	269	88,3
02-1220-G-1C-01-A 02-1220-G-1C-02-A	880	830	820	1000	810	709,3	269	262,1

Т а б л и ц а П.211 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

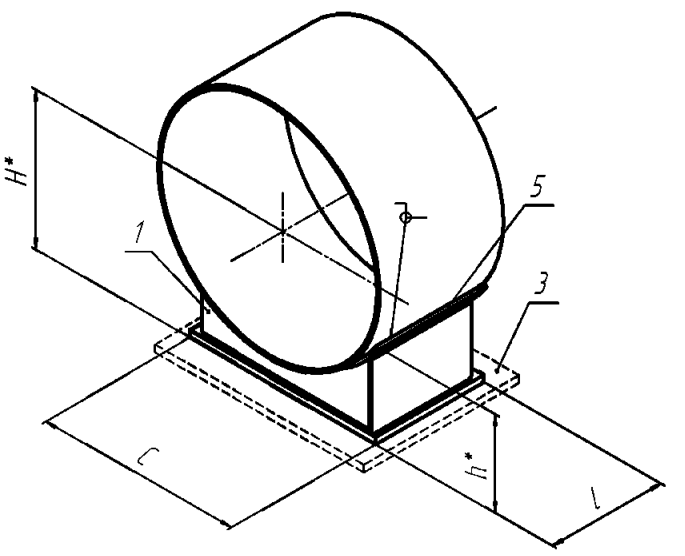
	02-1220-S-1C-01-A							**02-1220-S-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	261,3	–	–	–	–	–	–	261,3	–	–	–	–	–
150	–	248,8	–	–	–	–	–	–	248,8	–	–	–	–	–
250	–	239,5	–	–	–	–	–	–	239,5	–	–	–	–	–
300	–	234,8	–	–	–	–	–	–	234,8	–	–	–	–	–
	02-1220-F-1C-01-A							**02-1220-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	435,8	1068,9	220,2	209,1	114,1	157,7	377,2	435,8	1068,9	220,2	209,1	114,1	157,7	377,2
150	415,6	1022,2	210,1	199,5	108,8	150,4	359,8	415,6	1022,2	210,1	199,5	108,8	150,4	359,8
250	400,8	988,0	202,6	192,4	104,9	145,0	346,9	400,8	988,0	202,6	192,4	104,9	145,0	346,9
300	393,3	971,3	198,9	188,9	103,0	142,4	340,5	393,3	971,3	198,9	188,9	103,0	142,4	340,5
	02-1220-G-1C-01-A							**02-1220-G-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	236,8	501,3	–	136,2	82,7	71,6	65,3	236,8	501,3	–	136,2	82,7	71,6	65,3
150	225,9	478,0	–	129,9	78,9	68,3	62,3	225,9	478,0	–	129,9	78,9	68,3	62,3
250	217,8	460,7	–	125,3	76,1	65,9	60,1	217,8	460,7	–	125,3	76,1	65,9	60,1
300	213,8	451,9	–	123,0	74,7	64,6	59,0	213,8	451,9	–	123,0	74,7	64,6	59,0

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220

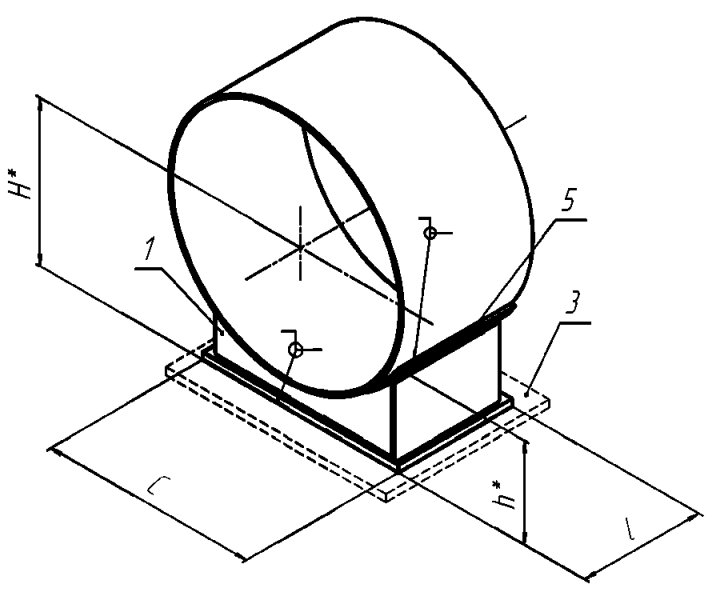
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220



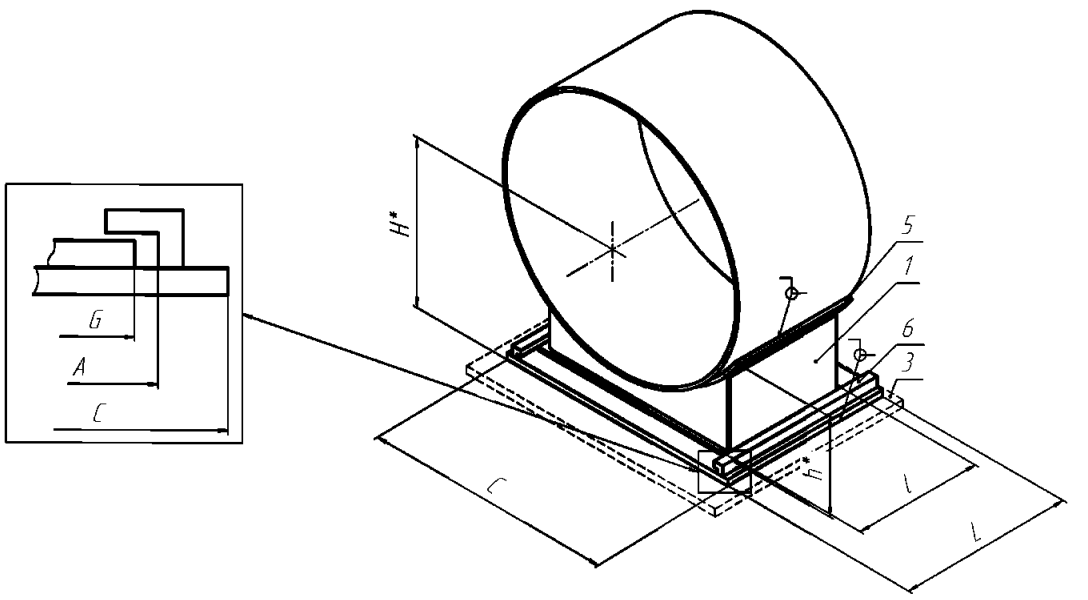
02-1220-S-1C-01-B, 02-1220-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1220-F-1C-01-B, 02-1220-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1220-G-1C-01-B, 02-1220-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.109 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220

Т а б л и ц а П.212 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1220-S-1C-01-B 02-1220-S-1C-02-B	800	-	-	-	450	759,2	309,8	97,6
02-1220-F-1C-01-B 02-1220-F-1C-02-B	800	-	-	-	800	759,3	319	97,6
02-1220-G-1C-01-B 02-1220-G-1C-02-B	880	830	820	1000	810	759,3	319	276,5

Т а б л и ц а П.213 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

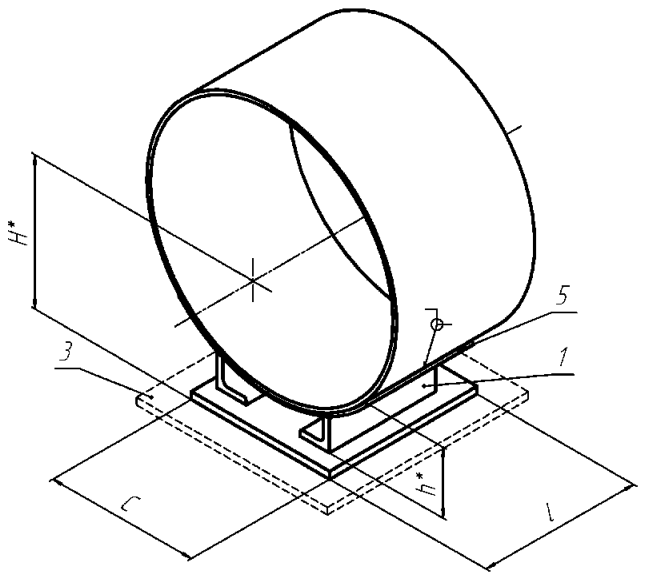
	02-1220-S-1C-01-B							02-1220-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	243,1	–	–	–	–	–	–	243,1	–	–	–	–	–
150	–	231,4	–	–	–	–	–	–	231,4	–	–	–	–	–
250	–	222,8	–	–	–	–	–	–	222,8	–	–	–	–	–
300	–	218,4	–	–	–	–	–	–	218,4	–	–	–	–	–
	02-1220-F-1C-01-B							02-1220-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	459,8	1046,3	209,4	213,6	120,0	166,3	385,4	459,8	1046,3	209,4	213,6	120,0	166,3	385,4
150	438,5	1000,4	199,7	203,7	114,4	158,6	367,4	438,5	1000,4	199,7	203,7	114,4	158,6	367,4
250	422,8	966,9	192,6	196,5	110,4	152,9	354,4	422,8	966,9	192,6	196,5	110,4	152,9	354,4
300	415,0	950,5	189,1	192,8	108,3	150,1	347,9	415,0	950,5	189,1	192,8	108,3	150,1	347,9
	02-1220-G-1C-01-B							02-1220-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	240,9	486,0	–	129,7	84,4	72,8	65,4	240,9	486,0	–	129,7	84,4	72,8	65,4
150	229,7	463,3	–	123,7	80,5	69,5	62,4	229,7	463,3	–	123,7	80,5	69,5	62,4
250	221,6	446,5	–	119,3	77,6	67,0	60,2	221,6	446,5	–	119,3	77,6	67,0	60,2
300	217,5	437,9	–	117,1	76,2	65,8	59,0	217,5	437,9	–	117,1	76,2	65,8	59,0

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220

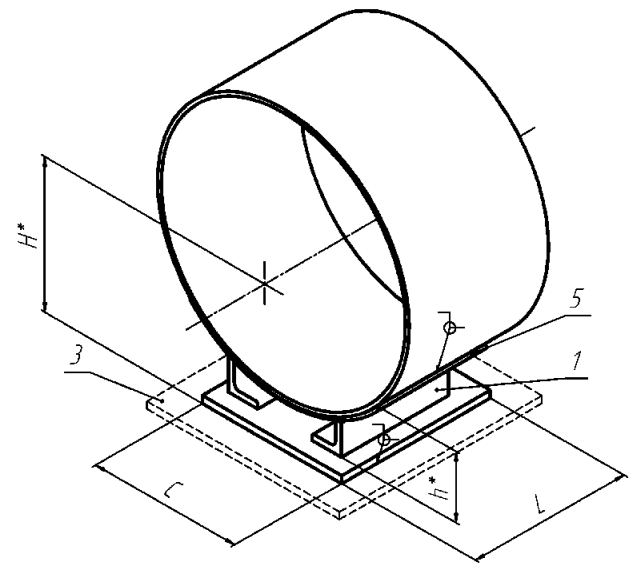
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220



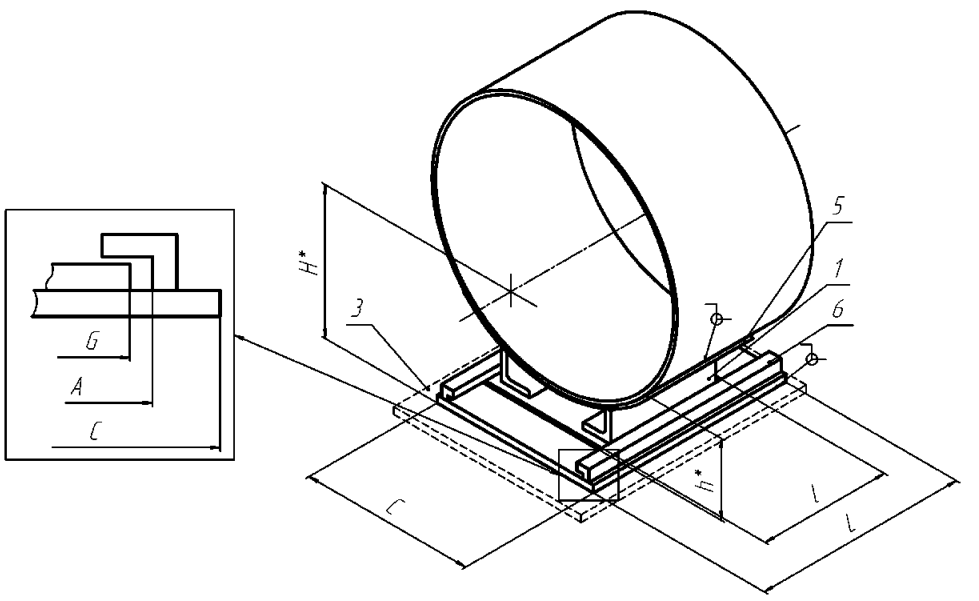
02-1220-S-1C-01-C, 02-0920-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1220-F-1C-01-C, 02-0920-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1220-G-1C-01-C, 02-0920-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.110 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1220

Т а б л и ц а П.214 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

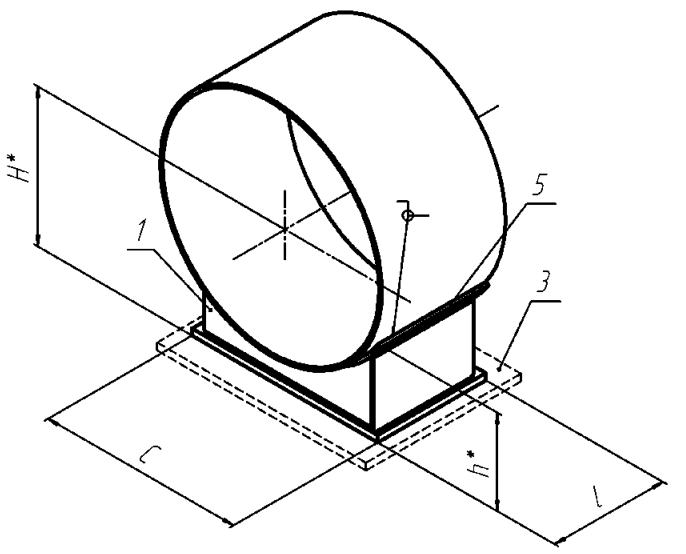
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1220-S-1C-01-C 02-1220-S-1C-02-C	670	-	-	-	500	668,1	218	69,30
02-1220-F-1C-01-C 02-1220-F-1C-02-C	670	-	-	-	500	668,1	218	69,30
02-1220-G-1C-01-C 02-1220-G-1C-02-C	750	680	670	700	500	690	239,9	71,70

Т а б л и ц а П.215 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220 мм

	02-1220-S-1C-01-C							02-1220-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	188,9	–	–	–	–	–	–	188,9	–	–	–	–	–
150	–	180,0	–	–	–	–	–	–	180,0	–	–	–	–	–
250	–	173,4	–	–	–	–	–	–	173,4	–	–	–	–	–
300	–	170,1	–	–	–	–	–	–	170,1	–	–	–	–	–
	02-1220-F-1C-01-C							02-1220-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	231,6	572,3	85,9	77,3	55,4	43,5	109,2	231,6	572,3	85,9	77,3	55,4	43,5	109,2
150	220,9	543,2	82,0	73,8	52,8	41,5	104,1	220,9	543,2	82,0	73,8	52,8	41,5	104,1
250	213,0	499,9	79,0	71,1	50,9	40,0	100,4	213,0	499,9	79,0	71,1	50,9	40,0	100,4
300	209,1	442,3	77,6	69,8	50,0	39,3	98,5	209,1	442,3	77,6	69,8	50,0	39,3	98,5
	02-1220-G-1C-01-C							02-1220-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	45,8	276,5	–	23,2	15,4	13,6	66,6	45,8	276,5	–	23,2	15,4	13,6	66,6
150	43,8	263,9	–	22,2	14,7	13,0	63,6	43,8	263,9	–	22,2	14,7	13,0	63,6
250	42,3	254,7	–	21,4	14,2	12,5	61,3	42,3	254,7	–	21,4	14,2	12,5	61,3
300	41,6	250,1	–	21,0	13,9	12,3	60,1	41,6	250,1	–	21,0	13,9	12,3	60,1

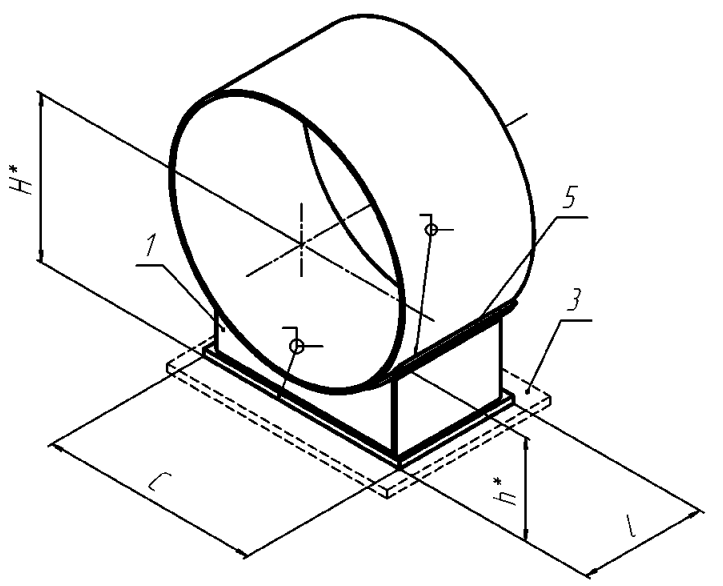
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420



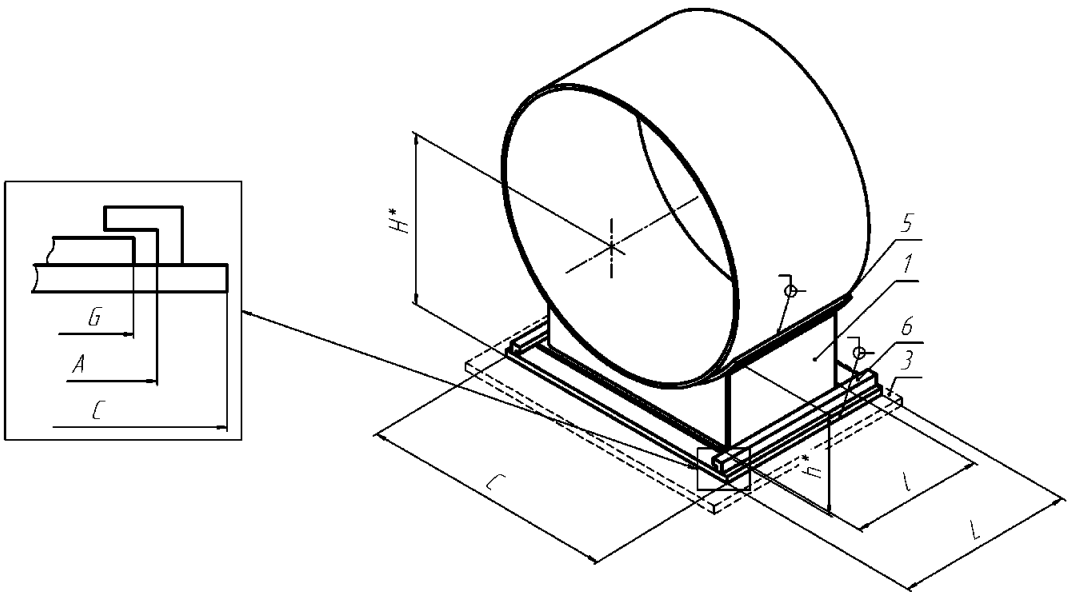
02-1420-S-1C-01-A, 02-1420-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1420-F-1C-01-A, 02-1420-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1420-G-1C-01-A, 02-1420-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.111 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420

Таблица П.216 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

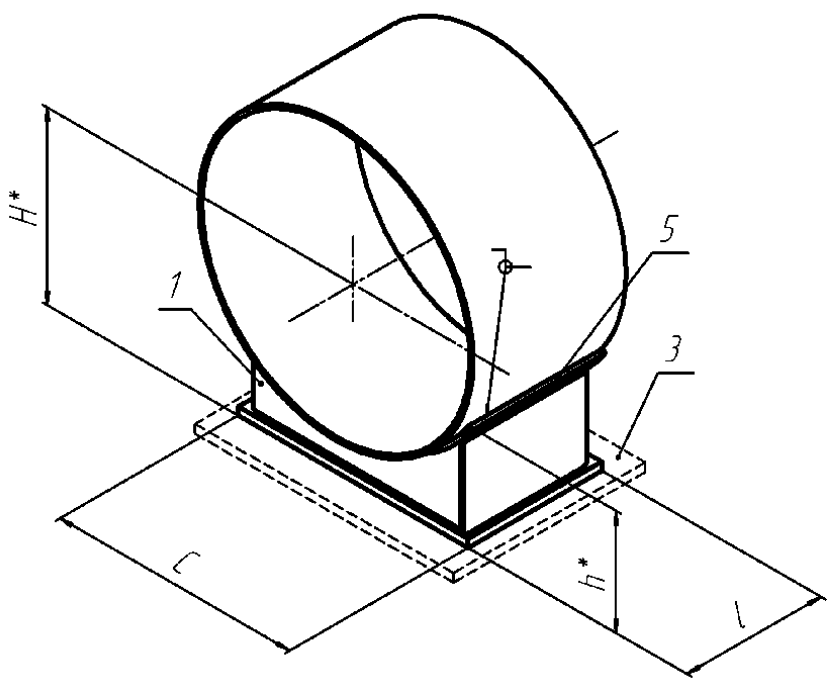
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1420-S-1C-01-A 02-1420-S-1C-02-A	800	-	-	-	450	810	232,8	85,70
02-1420-F-1C-01-A 02-1420-F-1C-02-A	800	-	-	-	900	810	240	85,70
02-1420-G-1C-01-A 02-1420-G-1C-02-A	880	830	820	1220	910	812	242	278,8

Таблица П.217 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

	02-1420-S-1C-01-A							02-1420-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	229,2	–	–	–	–	–	–	229,2	–	–	–	–	–
150	–	218,2	–	–	–	–	–	–	218,2	–	–	–	–	–
250	–	210,1	–	–	–	–	–	–	210,1	–	–	–	–	–
300	–	205,9	–	–	–	–	–	–	205,9	–	–	–	–	–
	02-1420-F-1C-01-A							02-1420-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	403,9	1125,1	232,1	169,9	107,4	164,5	441,8	403,9	1125,1	232,1	169,9	107,4	164,5	441,8
150	385,2	1075,9	221,4	162,0	102,5	156,9	421,4	385,2	1075,9	221,4	162,0	102,5	156,9	421,4
250	371,4	1040,0	213,5	156,3	98,8	151,3	406,3	371,4	1040,0	213,5	156,3	98,8	151,3	406,3
300	364,5	1022,5	209,6	153,4	97,0	148,5	398,7	364,5	1022,5	209,6	153,4	97,0	148,5	398,7
	02-1420-G-1C-01-A							02-1420-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	259,0	655,8	–	133,1	85,4	96,2	88,9	259,0	655,8	–	133,1	85,4	96,2	88,9
150	247,0	625,6	–	127,0	81,4	91,8	84,8	247,0	625,6	–	127,0	81,4	91,8	84,8
250	238,2	603,0	–	122,4	78,5	88,5	81,8	238,2	603,0	–	122,4	78,5	88,5	81,8
300	229,8	591,3	–	115,5	77,0	86,8	80,3	229,8	591,3	–	115,5	77,0	86,8	80,3

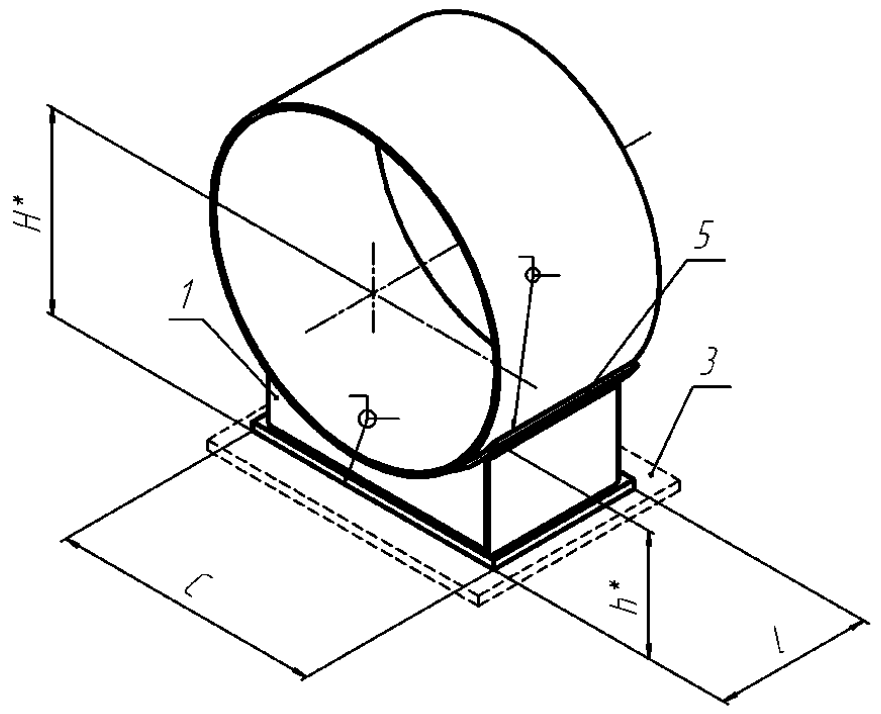
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420



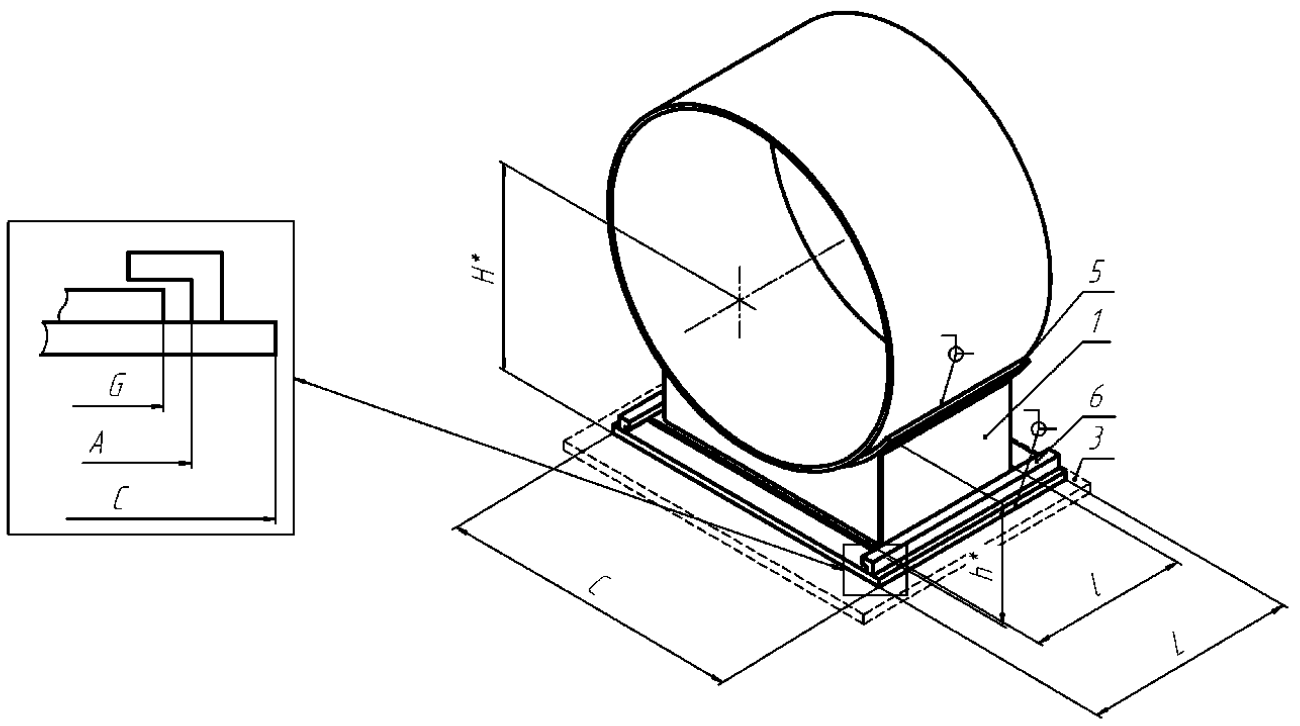
02-1420-S-1C-01-B, 02-1420-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1420-F-1C-01-B, 02-1420-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1420-G-1C-01-B, 02-1420-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.112 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420

Т а б л и ц а П.218 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

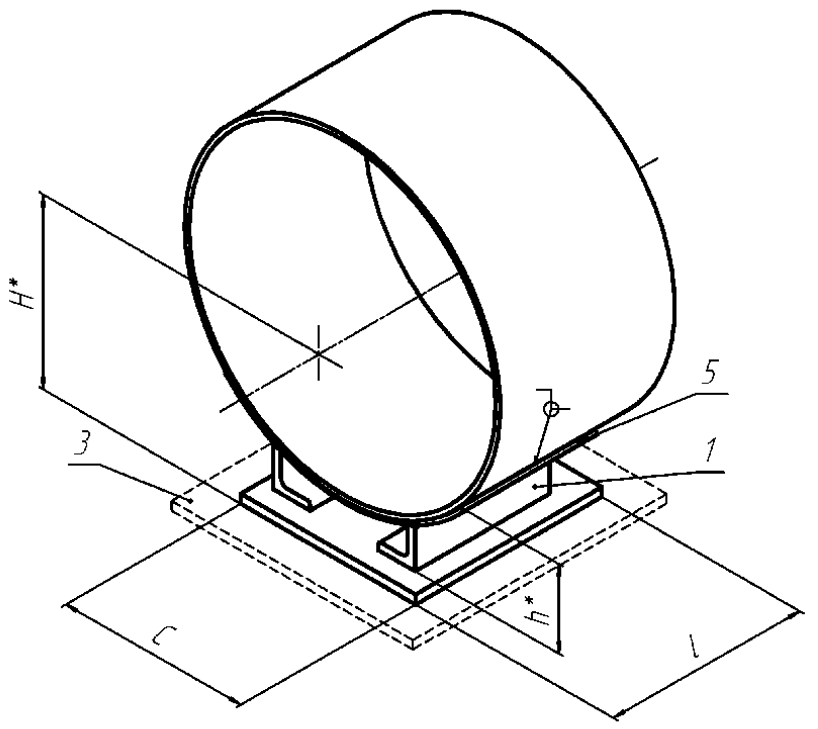
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1420-S-1C-01-B 02-1420-S-1C-02-B	800	-	-	-	450	860	282,8	95,00
02-1420-F-1C-01-B 02-1420-F-1C-02-B	800	-	-	-	900	860	290	95,00
02-1420-G-1C-01-B 02-1420-G-1C-02-B	880	830	820	1200	910	862	292	294,2

Т а б л и ц а П.219 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

	02-1420-S-1C-01-B							02-1420-S-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	216,1	–	–	–	–	–	–	216,1	–	–	–	–	–
150	–	205,6	–	–	–	–	–	–	205,6	–	–	–	–	–
250	–	197,9	–	–	–	–	–	–	197,9	–	–	–	–	–
300	–	194,0	–	–	–	–	–	–	194,0	–	–	–	–	–
	02-1420-F-1C-01-B							02-1420-F-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	405,4	1087,3	217,0	170,4	107,7	165,0	451,5	405,4	1087,3	217,0	170,4	107,7	165,0	451,5
150	386,6	1039,7	207,0	162,5	102,7	157,4	430,6	386,6	1039,7	207,0	162,5	102,7	157,4	430,6
250	372,7	1004,9	199,6	156,8	99,0	151,7	415,2	372,7	1004,9	199,6	156,8	99,0	151,7	415,2
300	365,8	987,9	196,0	153,9	97,2	148,9	407,5	365,8	987,9	196,0	153,9	97,2	148,9	407,5
	02-1420-G-1C-01-B							02-1420-G-1C-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	291,6	662,3	–	141,8	93,2	103,6	89,0	291,6	662,3	–	141,8	93,2	103,6	89,0
150	278,1	631,6	–	135,3	88,9	98,8	84,8	278,1	631,6	–	135,3	88,9	98,8	84,8
250	258,3	608,6	–	122,1	85,7	95,3	81,8	258,3	608,6	–	122,1	85,7	95,3	81,8
300	229,8	596,7	–	108,7	84,1	93,6	80,3	229,8	596,7	–	108,7	84,1	93,6	80,3

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420

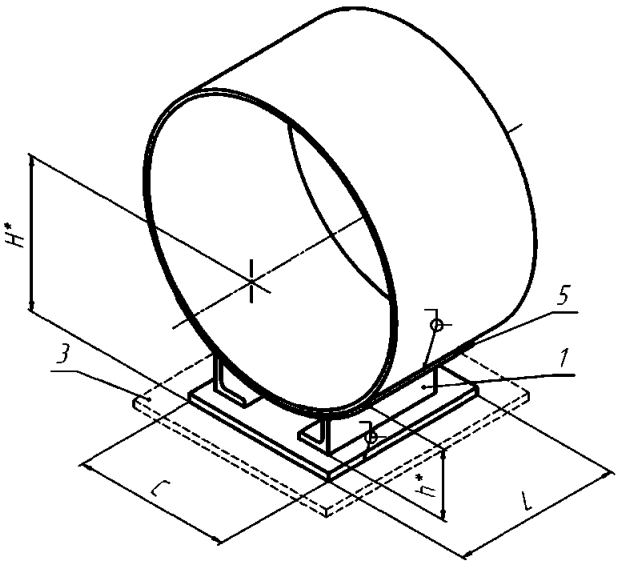


Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1420

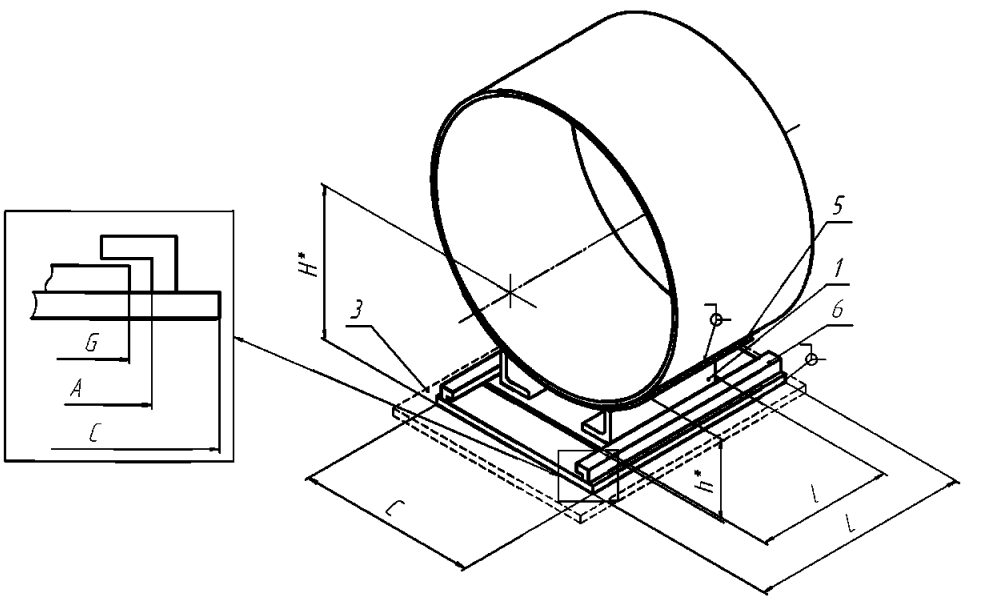
02-1420-S-1C-01-C, 02-1420-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1420-F-1C-01-C, 02-1420-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1420-G-1C-01-C, 02-1420-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.113 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

Т а б л и ц а П.220 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1420-S-1C-01-C 02-1420-S-1C-02-C	770	-	-	-	500	755	177,4	72,50
02-1420-F-1C-01-C 02-1420-F-1C-02-C	770	-	-	-	500	755	177,4	72,50
02-1420-G-1C-01-C 02-1420-G-1C-02-C	850	780	770	700	500	755	177,4	74,90

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

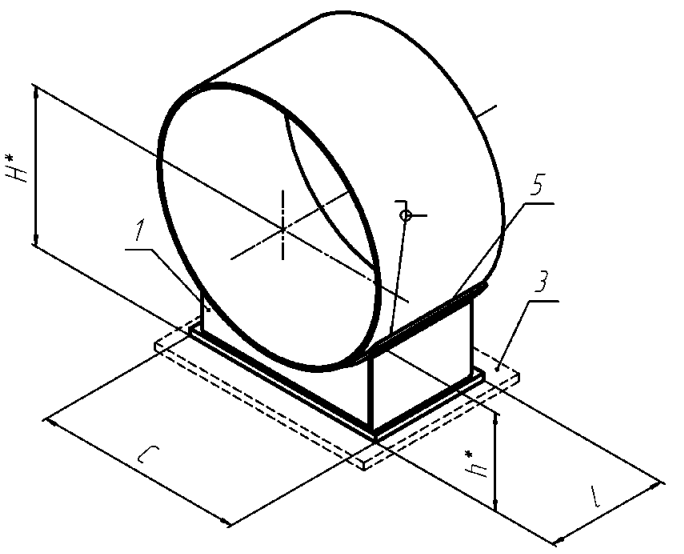
Опоры корпусные приварные D_H1420

Т а б л и ц а П.221 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1420 мм

	02-1420-S-1C-01-C							02-1420-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	158,1	–	–	–	–	–	–	158,1	–	–	–	–	–
150	–	150,7	–	–	–	–	–	–	150,7	–	–	–	–	–
250	–	145,2	–	–	–	–	–	–	145,2	–	–	–	–	–
300	–	139,1	–	–	–	–	–	–	139,1	–	–	–	–	–
	02-1420-F-1C-01-C							02-1420-F-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, Кн	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	227,1	573,3	74,1	77,8	64,6	42,9	130,2	227,1	573,3	74,1	77,8	64,6	42,9	130,2
150	216,6	543,9	70,7	74,2	61,6	40,9	124,2	216,6	543,9	70,7	74,2	61,6	40,9	124,2
250	208,8	500,8	68,2	69,3	59,4	39,5	119,7	208,8	500,8	68,2	69,3	59,4	39,5	119,7
300	205,0	442,9	66,9	64,5	58,3	38,8	117,5	205,0	442,9	66,9	64,5	58,3	38,8	117,5
	02-1420-G-1C-01-C							02-1420-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	81,4	251,9	–	40,1	31,1	17,5	90,2	81,4	251,9	–	40,1	31,1	17,5	90,2
150	77,7	240,4	–	38,3	29,7	16,7	86,0	77,7	240,4	–	38,3	29,7	16,7	86,0
250	75,0	231,9	–	36,9	28,6	16,1	82,9	75,0	231,9	–	36,9	28,6	16,1	82,9
300	73,7	227,7	–	36,2	28,1	15,8	81,4	73,7	227,7	–	36,2	28,1	15,8	81,4

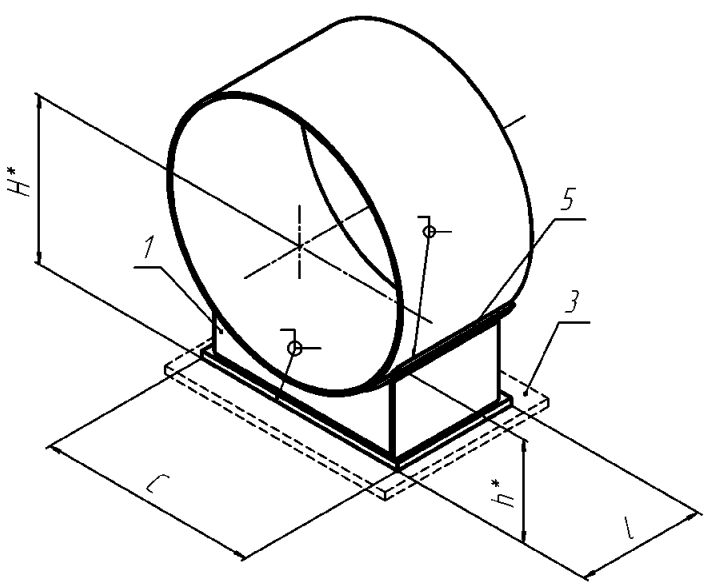
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620



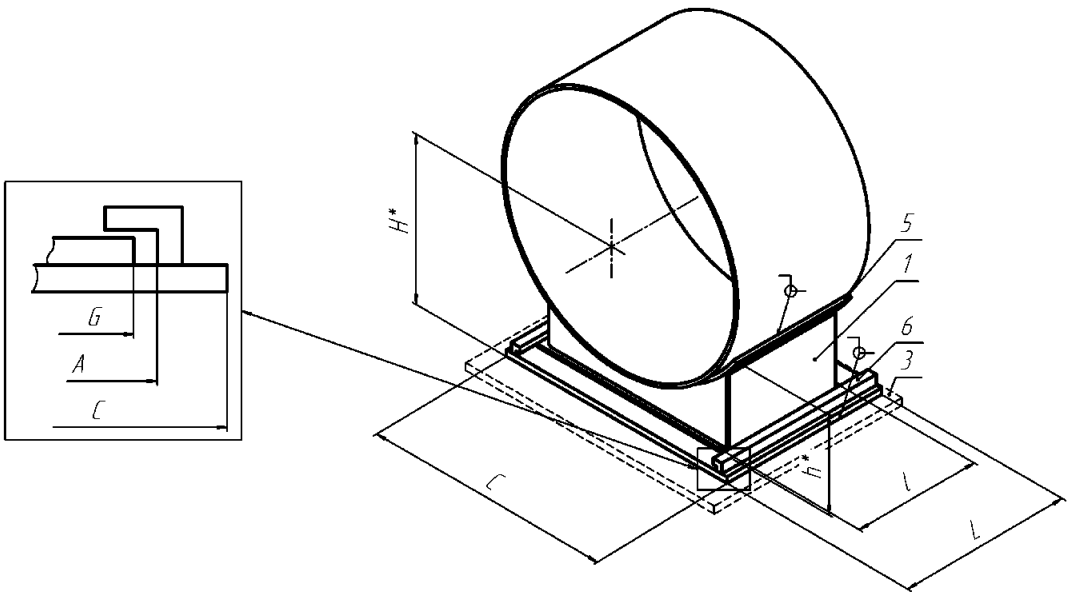
02-1620-S-1C-01-A, 02-1620-S-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1620-F-1C-01-A, 02-1620-F-1C-02-A

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1620-G-1C-01-A, 02-1620-G-1C-02-A

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.114 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620

Т а б л и ц а П.222 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

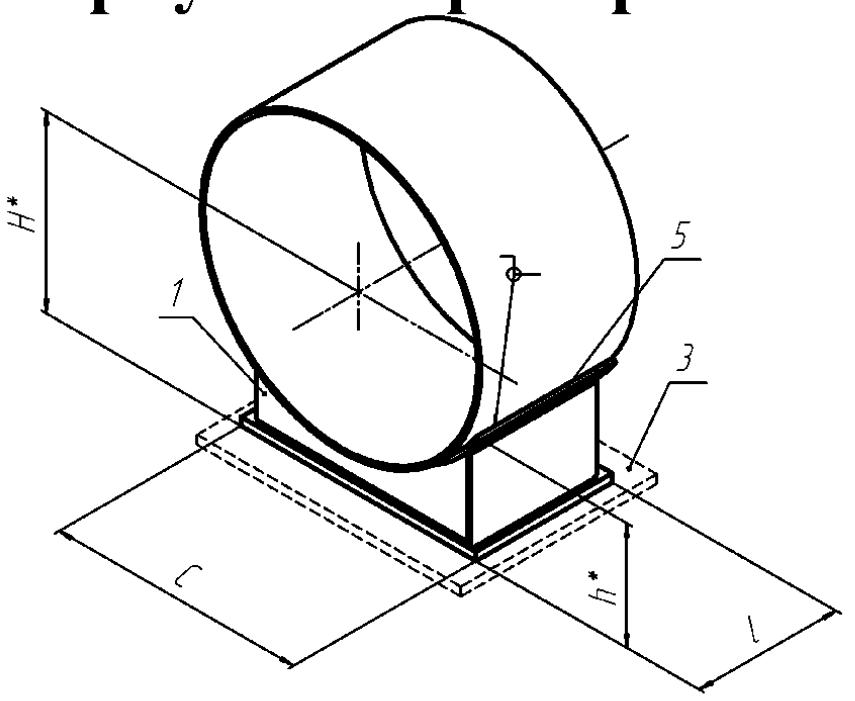
Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1620-S-1C-01-A 02-1620-S-1C-02-A	900	-	-	-	450	909,9	251,9	107,9
02-1620-F-1C-01-A 02-1620-F-1C-02-A	900	-	-	-	900	909,9	251,9	107,9
02-1620-G-1C-01-A 02-1620-G-1C-02-A	990	935	920	1200	910	909,9	251,9	365,9

Т а б л и ц а П.223 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

	02-1620-S-1C-01-A							02-1620-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, Кн	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	241,9	–	–	–	–	–	–	241,9	–	–	–	–	–
150	–	230,3	–	–	–	–	–	–	230,3	–	–	–	–	–
250	–	221,7	–	–	–	–	–	–	221,7	–	–	–	–	–
300	–	217,4	–	–	–	–	–	–	217,4	–	–	–	–	–
	02-1620-F-1C-01-A							02-1620-F-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	644,7	1134,9	276,9	253,1	176,2	274,0	573,4	644,7	1134,9	276,9	253,1	176,2	274,0	573,4
150	614,8	1085,3	264,1	241,5	168,1	261,3	546,8	614,8	1085,3	264,1	241,5	168,1	261,3	546,8
250	592,8	1049,0	254,7	232,9	162,2	251,9	527,2	592,8	1049,0	254,7	232,9	162,2	251,9	527,2
300	581,8	1031,4	250,0	228,7	159,2	247,2	517,5	581,8	1031,4	250,0	228,7	159,2	247,2	517,5
	02-1620-G-1C-01-A							02-1620-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	301,1	655,5	–	155,5	112,6	113,1	91,9	301,1	655,5	–	155,5	112,6	113,1	91,9
150	287,2	624,5	–	148,3	107,4	107,8	87,6	287,2	624,5	–	148,3	107,4	107,8	87,6
250	277,0	601,5	–	143,0	103,6	104,0	84,5	277,0	601,5	–	143,0	103,6	104,0	84,5
300	271,8	589,7	–	140,3	101,6	102,0	82,9	271,8	589,7	–	140,3	101,6	102,0	82,9

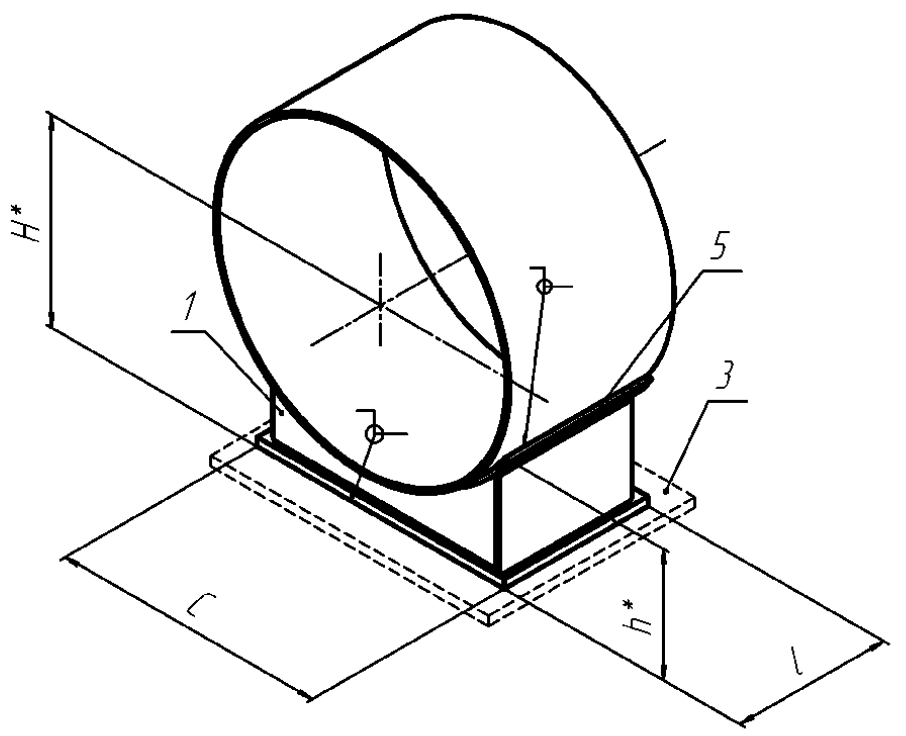
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620



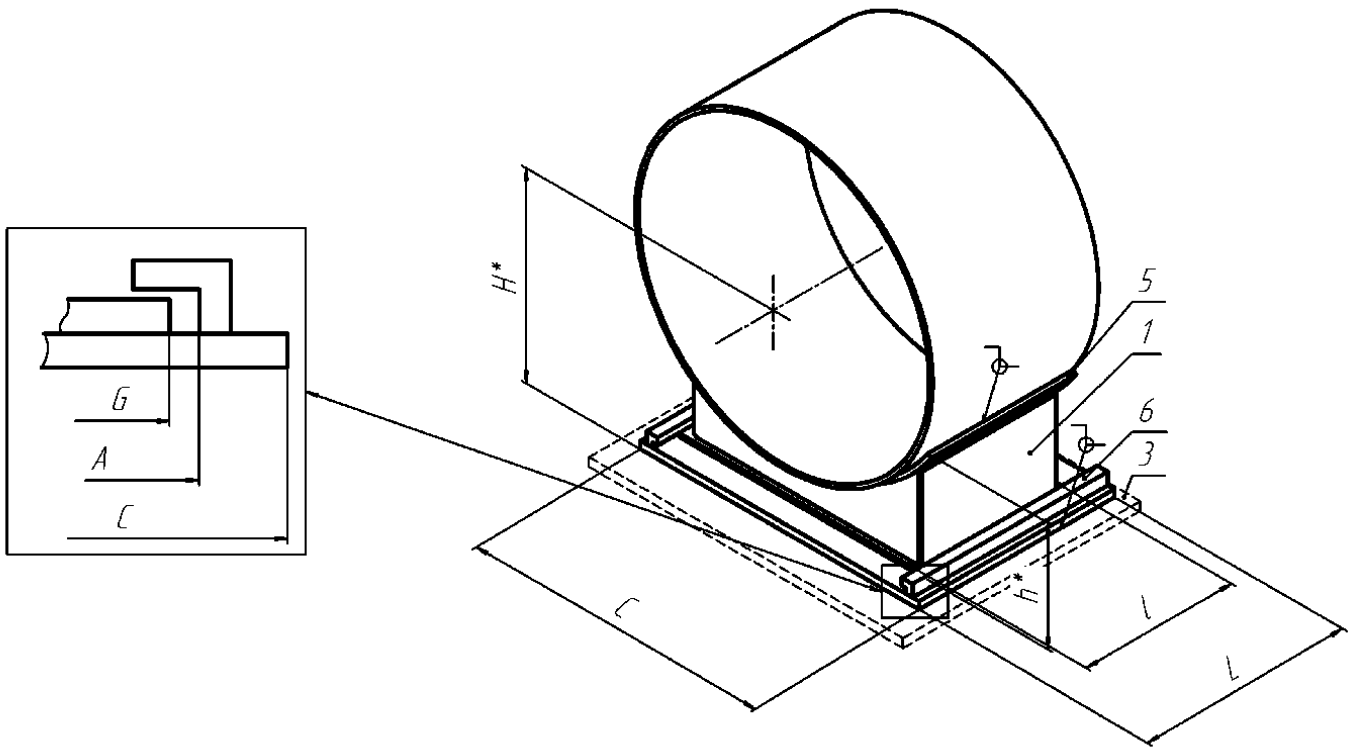
02-1620-S-1C-01-B, 02-1620-S-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1620-F-1C-01-B, 02-1620-F-1C-02-B

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)



02-1620-G-1C-01-B, 02-1420-G-1C-02-B

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-973-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.115 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620

Т а б л и ц а П.224 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1620-S-1C-01-В 02-1620-S-1C-02-В	900	-	-	-	450	959,9	301,9	107,9
02-1620-F-1C-01-В 02-1620-F-1C-02-В	900	-	-	-	900	959,9	301,9	107,9
02-1620-G-1C-01-В 02-1620-G-1C-02-В	990	935	920	1200	910	959,9	301,9	382,9

Т а б л и ц а П.225 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

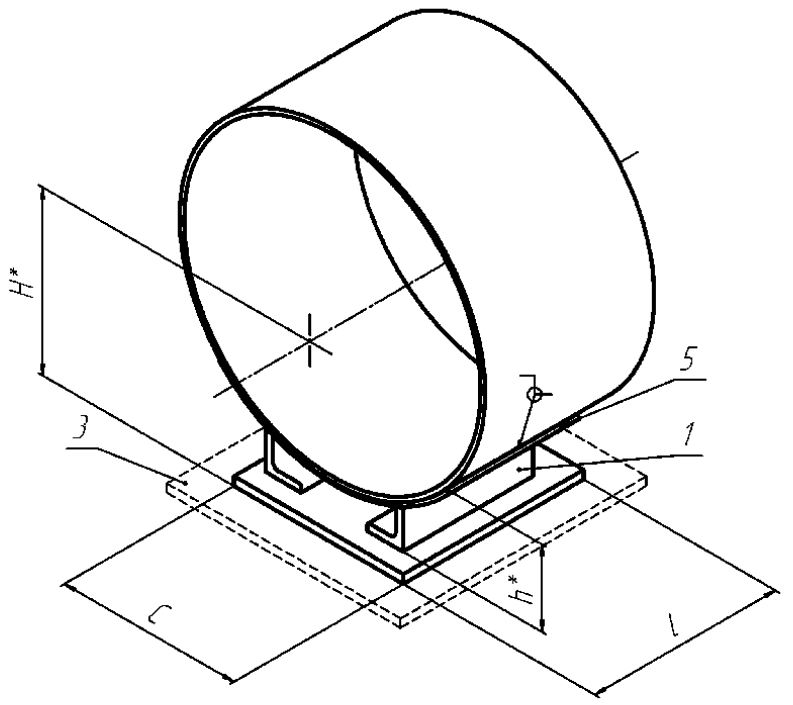
	02-1620-S-1C-01-B							**02-1620-S-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, Кн	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	222,9	–	–	–	–	–	–	222,9	–	–	–	–	–
150	–	212,2	–	–	–	–	–	–	212,2	–	–	–	–	–
250	–	204,2	–	–	–	–	–	–	204,2	–	–	–	–	–
300	–	200,2	–	–	–	–	–	–	200,2	–	–	–	–	–
	02-1620-F-1C-01-B							**02-1620-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	668,8	1130,3	269,8	255,0	182,9	281,3	628,7	668,8	1130,3	269,8	255,0	182,9	281,3	628,7
150	637,9	1080,7	257,3	243,3	174,5	268,2	599,6	637,9	1080,7	257,3	243,3	174,5	268,2	599,6
250	615,0	1044,4	248,1	234,7	168,3	258,6	578,1	615,0	1044,4	248,1	234,7	168,3	258,6	578,1
300	603,6	1026,7	243,5	230,4	165,2	253,8	567,4	603,6	1026,7	243,5	230,4	165,2	253,8	567,4
	02-1620-G-1C-B-01							**02-1620-G-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	359,8	650,7	–	171,9	143,2	125,3	93,9	359,8	650,7	–	171,9	143,2	125,3	93,9
150	344,1	625,0	–	164,4	136,6	119,5	89,6	344,1	625,0	–	164,4	136,6	119,5	89,6
250	309,9	602,0	–	148,1	131,7	115,2	86,4	309,9	602,0	–	148,1	131,7	115,2	86,4
300	275,8	590,2	–	131,8	124,4	113,1	84,7	275,8	590,2	–	131,8	124,4	113,1	84,7

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620

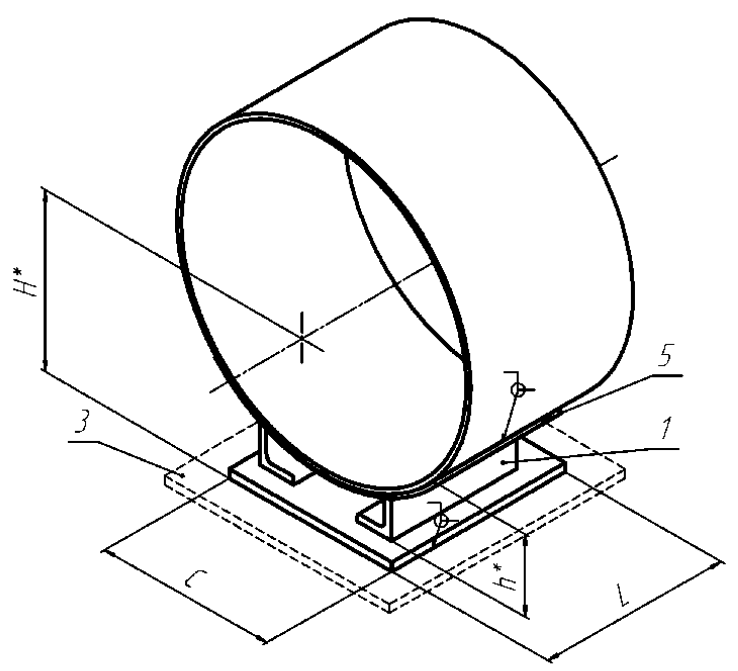
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620



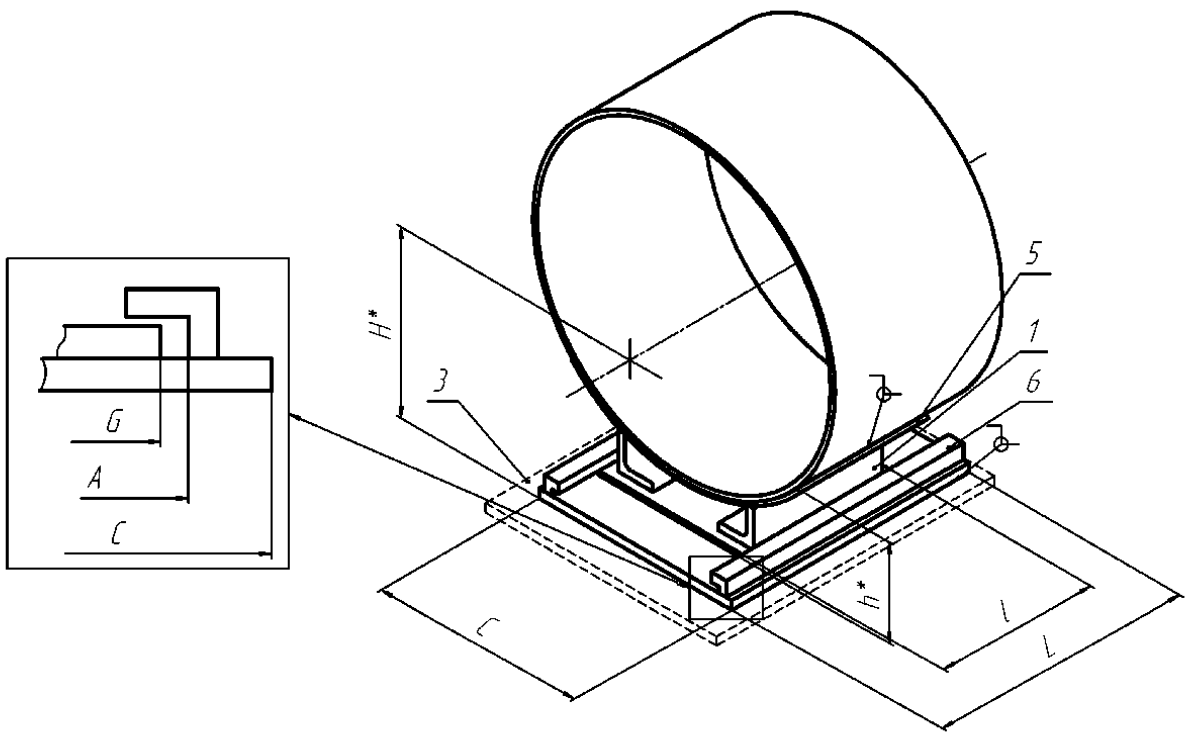
02-1620-S-1C-01-C, 02-1620-S-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1620-F-1C-01-C, 02-1620-F-1C-02-C

ОПОРА НЕПОДВИЖНАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)



02-1620-G-1C-01-C, 02-1620-G-1C-02-C

ОПОРА СКОЛЬЗЯЩАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ
(по ОСТ 153-34.0-972-99А)

1 – корпус опоры; 3 – основание; 5 –подушка; 6 – направляющая плита.
*Размеры для справок.

Рисунок П.116 – Изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; А, В, С – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H1620

Т а б л и ц а П.226 – Размеры и масса изделий группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

Изделие	C, мм	A, мм	G, мм	L, мм	l, мм	H, мм	h, мм	Масса, кг
02-1620-S-1C-01-C 02-1620-S-1C-02-C	770	-	-	-	500	867,4	208,9	84,30
02-1620-F-1C-01-C 02-1620-F-1C-02-C	770	-	-	-	500	867,4	208,9	84,30
02-1620-G-1C-01-C 02-1620-G-1C-02-C	850	780	770	700	500	867,4	208,9	86,80

Т а б л и ц а П.227 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 2 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1620 мм

	02-1620-S-1C-01-C							**02-1620-S-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, Кн	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	139,5	–	–	–	–	–	–	139,5	–	–	–	–	–
150	–	132,9	–	–	–	–	–	–	132,9	–	–	–	–	–
250	–	128,0	–	–	–	–	–	–	128,0	–	–	–	–	–
300	–	125,6	–	–	–	–	–	–	125,6	–	–	–	–	–
	02-1620-F-1C-01-C							**02-1620-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	265,1	576,9	72,4	80,3	75,6	49,7	137,6	265,1	576,9	72,4	80,3	75,6	49,7	137,6
150	252,8	534,2	69,0	78,0	72,1	47,4	131,2	252,8	534,2	69,0	78,0	72,1	47,4	131,2
250	243,8	491,8	66,6	69,5	69,4	45,7	126,5	243,8	491,8	66,6	69,5	69,4	45,7	126,5
300	239,3	445,9	65,4	61,3	68,2	44,9	124,2	239,3	445,9	65,4	61,3	68,2	44,9	124,2
	02-1620-G-1C-01-C							**02-1620-G-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	76,6	216,4	–	33,8	29,4	16,5	88,3	76,6	216,4	–	33,8	29,4	16,5	88,3
150	73,1	206,4	–	32,3	28,0	15,8	84,2	73,1	206,4	–	32,3	28,0	15,8	84,2
250	70,6	199,1	–	31,1	27,0	15,2	81,2	70,6	199,1	–	31,1	27,0	15,2	81,2
300	69,3	195,4	–	30,5	26,5	15,0	79,6	69,3	195,4	–	30,5	26,5	15,0	79,6

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные D_H=14÷18, 25÷32

Т а б л и ц а П.228 – Допускаемые нагрузки на изделия 02-XXXX-S-1C-XX-X при объеме визуально-измерительного контроля менее 10%

	02-0219-S-1C-01-C							02-0219-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	21,4	–	–	–	–	–	–	21,4	–	–	–	–	–
150	–	20,4	–	–	–	–	–	–	20,4	–	–	–	–	–
250	–	19,7	–	–	–	–	–	–	19,7	–	–	–	–	–
300	–	19,3	–	–	–	–	–	–	19,3	–	–	–	–	–
	02-0325-S-1C-01-A							02-0325-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	17,0	–	–	–	–	–	–	17,0	–	–	–	–	–
150	–	16,02	–	–	–	–	–	–	16,02	–	–	–	–	–
250	–	15,6	–	–	–	–	–	–	15,6	–	–	–	–	–
300	–	15,3	–	–	–	–	–	–	15,3	–	–	–	–	–
	02-0426-S-1C-01-C							02-0426-S-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	54,7	–	–	–	–	–	–	54,7	–	–	–	–	–
150	–	51,8	–	–	–	–	–	–	51,8	–	–	–	–	–
250	–	49,8	–	–	–	–	–	–	49,8	–	–	–	–	–
300	–	46,8	–	–	–	–	–	–	46,8	–	–	–	–	–
	02-0530-S-1C-01-A							02-0530-S-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	31,8	–	–	–	–	–	–	31,8	–	–	–	–	–
150	–	30,2	–	–	–	–	–	–	30,2	–	–	–	–	–
250	–	29,3	–	–	–	–	–	–	29,3	–	–	–	–	–
300	–	28,6	–	–	–	–	–	–	28,6	–	–	–	–	–

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные

Справочные данные для случая визуально-измерительного контроля сварных соединений в объеме менее 10%

	02-0530-S-1C-01-B							02-0530-S-1C-02-B						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_y, кН	M_X, кН·м	M_y, кН·м	M_Z, кН·м	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_y, кН	M_X, кН·м	M_y, кН·м	M_Z, кН·м
20	–	22,3	–	–	–	–	–	–	22,3	–	–	–	–	–
150	–	21,3	–	–	–	–	–	–	21,3	–	–	–	–	–
250	–	20,6	–	–	–	–	–	–	20,6	–	–	–	–	–
300	–	20,2	–	–	–	–	–	–	20,2	–	–	–	–	–
	02-0630-S-1C-01-C							02-0630-S-1C-02-C						
T,	F_Z,	F_Z,	F_X,	F_y,	M_X,	M_y,	M_Z,	F_Z,	F_Z,	F_X,	F_y,	M_X,	M_y,	M_Z,

Окончание таблицы П.228

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные

Справочные данные для случая визуально-измерительного контроля сварных соединений в объеме менее 10%

°С	кН (вверх)	кН (вниз)	кН	кН	кН·м	кН·м	кН·м	кН (вверх)	кН (вниз)	кН	кН	кН·м	кН·м	кН·м
20	–	44,3	–	–	–	–	–	–	44,3	–	–	–	–	–
150	–	42,4	–	–	–	–	–	–	42,4	–	–	–	–	–
250	–	40,7	–	–	–	–	–	–	40,7	–	–	–	–	–
300	–	39,9	–	–	–	–	–	–	39,9	–	–	–	–	–
	02-0820-S-1C-01-C							**02-0820-S-1C-02-C**						
T, °С	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	–	40,9	–	–	–	–	–	–	40,9	–	–	–	–	–
150	–	39,0	–	–	–	–	–	–	39,0	–	–	–	–	–
250	–	37,4	–	–	–	–	–	–	37,4	–	–	–	–	–
300	–	36,2	–	–	–	–	–	–	36,2	–	–	–	–	–

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные

Справочные данные для случая визуально-измерительного контроля сварных соединений в объеме менее 10%

Т а б л и ц а П.229 – Допускаемые нагрузки на изделия 02-XXXX-F-1C-

02-0219-F-1C-01-C	02-0219-F-1C-02-C

XX-X при объеме визуально-измерительного контроля менее 10%

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные

Справочные данные для случая визуально-измерительного контроля сварных соединений в объеме менее 10%

T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	31,3	40,4	10,8	13,4	2,8	1,58	1,42	31,3	40,4	10,8	13,4	2,8	1,58	1,42
150	29,8	38,4	10,5	12,8	2,66	1,50	1,36	29,8	38,4	10,5	12,8	2,66	1,5	1,36
250	28,7	37,1	10,3	12,3	2,55	1,46	1,31	28,7	37,1	10,3	12,3	2,55	1,46	1,31
300	28,1	36,3	9,9	12,1	2,52	1,43	1,28	28,1	36,3	9,9	12,1	2,52	1,43	1,28
	02-0273-F-1C-01-A							**02-0273-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	37,5	34,9	23,8	13,0	2,29	4,12	10,42	37,5	34,9	23,8	13,0	2,29	4,12	10,42
150	35,5	33,6	22,7	12,4	2,19	3,95	10,0	35,5	33,6	22,7	12,4	2,19	3,95	10,0
250	34,5	32,4	22,3	11,9	2,11	3,77	9,64	34,5	32,4	22,3	11,9	2,11	3,77	9,64
300	33,6	31,8	22,1	11,8	2,07	3,68	9,46	33,6	31,8	22,1	11,8	2,07	3,68	9,46
	02-0325-F-1C-01-A							**02-0325-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	49,8	43,9	21,3	18,2	4,19	6,21	11,62	49,8	43,9	21,3	18,2	4,19	6,21	11,62
150	47,5	41,6	20,3	17,2	4,01	5,92	11,61	47,5	41,6	20,3	17,2	4,01	5,92	11,61
250	45,8	40,5	19,6	16,7	3,85	5,68	11,37	45,8	40,5	19,6	16,7	3,85	5,68	11,37
300	44,9	39,8	19,4	16,4	3,78	5,57	11,03	44,9	39,8	19,4	16,4	3,78	5,57	11,03
	02-0325-F-1C-01-B							**02-0325-F-1C-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	39,8	43,8	17,4	10,4	2,93	6,22	16,32	39,8	43,8	17,4	10,4	2,93	6,22	16,32
150	37,0	43,5	17,3	10,4	2,73	5,72	15,31	37,0	43,5	17,3	10,4	2,73	5,72	15,31
250	37,0	40,4	16,1	9,7	2,54	5,62	14,34	37,0	40,4	16,1	9,7	2,54	5,62	14,34
300	37,0	40,4	16,0	9,7	2,53	5,53	14,33	37,0	40,4	16,0	9,7	2,53	5,53	14,33

Окончание таблицы П.229

	02-0426-F-1C-01-C	**02-0426-F-1C-02-C**

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

Опоры корпусные приварные

Справочные данные для случая визуально-измерительного контроля сварных соединений в объеме менее 10%

T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	91,3	88,1	34,6	23,4	7,09	7,12	11,8	91,3	88,1	34,6	23,4	7,09	7,12	11,8
150	86,8	85,0	33,0	22,5	6,75	6,78	11,21	86,8	85,0	33,0	22,5	6,75	6,78	11,21
250	91,3	77,6	31,7	20,2	6,58	6,52	10,78	91,3	77,6	31,7	20,2	6,58	6,52	10,78
300	74,6	76,8	31,1	19,1	6,04	6,39	10,61	74,6	76,8	31,1	19,1	6,04	6,39	10,61
	02-0630-F-1C-01-C							**02-0630-F-1C-02-C**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	80,6	114,3	23,0	28,8	16,09	5,60	14,95	80,6	114,3	23,0	28,8	16,09	5,60	14,95
150	77,0	109,2	21,9	27,6	15,32	5,38	14,24	77,0	109,2	21,9	27,6	15,32	5,38	14,24
250	74,1	105,1	21,1	26,2	15,1	5,18	13,67	74,1	105,1	21,1	26,2	15,1	5,18	13,67
300	72,6	104,1	20,8	25,1	14,61	5,07	13,41	72,6	104,1	20,8	25,1	14,61	5,07	13,41
	02-0820-F-1C-01-A							**02-0820-F-1C-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	66,4	95,4	36,6	18,4	9,14	12,79	28,06	66,4	95,4	36,6	18,4	9,14	12,79	28,06
150	63,5	91,2	34,9	17,5	8,66	12,19	26,76	63,5	91,2	34,9	17,5	8,66	12,19	26,76
250	61,1	87,8	33,6	17,0	8,41	11,7	25,80	61,1	87,8	33,6	17,0	8,41	11,7	25,80
300	59,2	86,2	33,2	16,7	8,05	11,59	25,33	59,2	86,2	33,2	16,7	8,05	11,59	25,33

Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1С – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

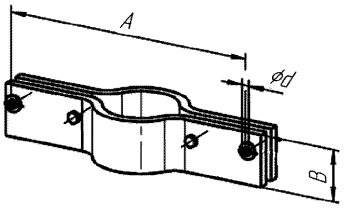
Опоры корпусные приварные D_H=14÷18, 25÷32

Т а б л и ц а П.230 – Допускаемые нагрузки на изделия 02-XXXX-G-1C-XX-X при объеме визуально-измерительного контроля менее 10%

	02-0219-G-1C-01-A							02-0219-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	6,1	27,5	–	3,2	0,78	0,57	2,20	6,1	27,5	–	3,2	0,78	0,57	2,20
150	5,8	26,1	–	3,0	0,74	0,54	2,09	5,8	26,1	–	3,0	0,74	0,54	2,09
250	5,6	25,1	–	2,9	0,72	0,52	2,03	5,6	25,1	–	2,9	0,72	0,52	2,03
300	5,5	24,7	–	2,9	0,7	0,51	2,0	5,5	24,7	–	2,9	0,7	0,51	2,0
	02-0273-G-1C-01-A							02-0273-G-1C-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	37,3	36,0	–	9,7	1,78	3,94	2,73	37,3	36,0	–	9,7	1,78	3,94	2,73
150	35,8	34,4	–	9,2	1,70	3,74	2,6	35,8	34,4	–	9,2	1,70	3,74	2,6
250	34,5	33,3	–	8,9	1,64	3,54	2,52	34,5	33,3	–	8,9	1,64	3,54	2,52
300	33,5	32,7	–	8,7	1,61	3,4	2,46	33,5	32,7	–	8,7	1,61	3,4	2,46
	02-0820-G-1C-01-C							02-0820-G-1C-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20	18,0	53,5	–	10,2	5,24	4,29	13,03	18,0	53,5	–	10,2	5,24	4,29	13,03
150	17,2	51,0	–	9,7	4,96	4,08	12,4	17,2	51,0	–	9,7	4,96	4,08	12,4
250	16,5	49,2	–	9,4	4,81	3,95	11,96	16,5	49,2	–	9,4	4,81	3,95	11,96
300	16,2	48,2	–	9,2	4,72	3,86	11,73	16,2	48,2	–	9,2	4,72	3,86	11,73

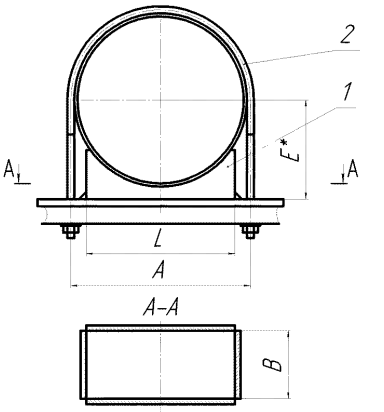
Условные обозначения: S – скользящая, F – неподвижная; G – направляющая; 1C – однокорпусная; 01 – опора для трубопровода из углеродистой стали; 02 – опора для трубопровода из коррозионно-стойкой стали; A, B, C – исполнение.

П.4 Группа изделий 4: Хомуты (горизонтальные, вертикальные, фиксирующие, усиленные)



04-0014-V-12-01-B
(04-0014-V-12-02-B)
(04-0014-V-12-01-C)
(04-0014-V-12-02-C)
(04-0014-V-12-01-D)
(04-0014-V-12-02-D)
(04-0014-V-12-01-E)
(04-0014-V-12-02-E)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]



04-0014-R-XX-01-A
(04-0014-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.115 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14мм

Хомуты D_H14

Т а б л и ц а П.230 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0014-R-XX-01-A 04-0014-R-XX-02-A								
04-0014-V-12-01-B 04-0014-V-12-02-B	12	250	50	-	-	-	-	1,5
04-0014-V-12-01-C 04-0014-V-12-02-C	12	300	50	-	-	-	-	1,7
04-0014-V-12-01-D 04-0014-V-12-02-D	12	400	50	-	-	-	-	2,2
04-0014-V-12-01-E 04-0014-V-12-02-E	12	500	50	-	-	-	-	2,7

Т а б л и ц а П.231 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=14 мм[1)]

	04-0014-R-XX-01-A							**04-0014-R-XX-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0014-V-12-01-B							**04-0014-V-12-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,3	3,3						3,3	3,3					
150[2)]														
250	2,7	2,7						2,7	2,7					
300[2)]														
350[3)]	1,8	1,8						1,8	1,8					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H14

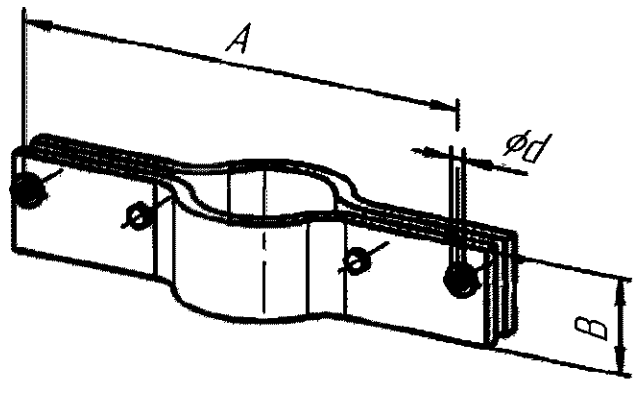
Окончание таблицы П.231

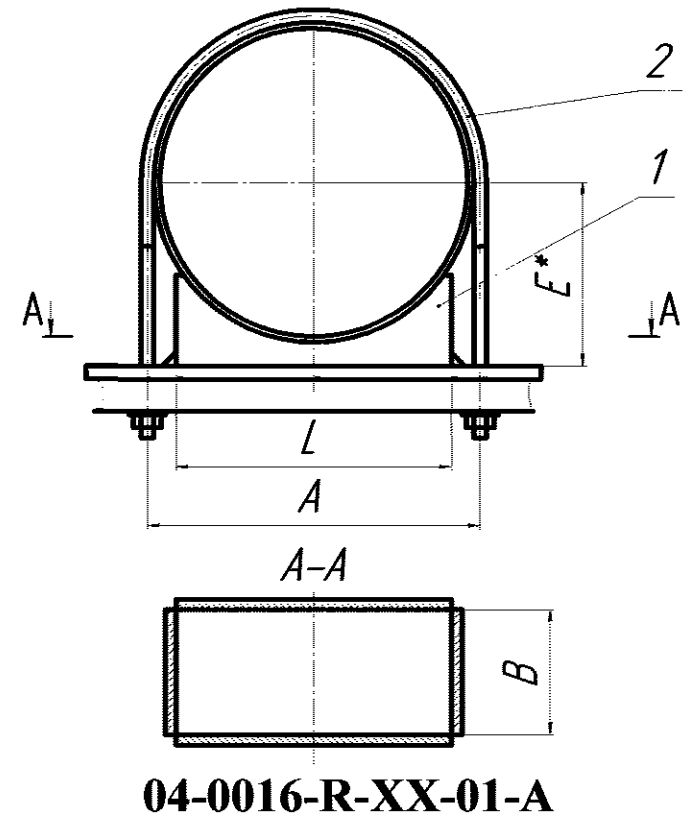
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
	04-0014-V-12-01-C							**04-0014-V-12-02-C**						
20[2)]														
100	2,7	2,7						2,7	2,7					
150[2)]														
250	2,1	2,1						2,1	2,1					
300[2)]														
350[3)]	1,5	1,5						1,5	1,5					
	04-0014-V-12-01-D							**04-0014-V-12-02-D**						
20[2)]														
100	2,0	2,0						2,0	2,0					
150[2)]														
250	1,6	1,6						1,6	1,6					
300[2)]														
350[3)]	1,1	1,1						1,1	1,1					
	04-0014-V-12-01-E							**04-0014-V-12-02-E**						
20[2)]														
100	1,4	1,4						1,4	1,4					
150[2)]														
250	1,0	1,0						1,0	1,0					
300[2)]														
350[3)]	0,7	0,7						0,7	0,7					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H16





04-0016-V-12-01-B
(04-0016-V-12-02-B)
(04-0016-V-12-01-C)
(04-0016-V-12-02-C)
(04-0016-V-12-01-D)
(04-0016-V-12-02-D)
(04-0016-V-12-01-E)
(04-0016-V-12-02-E)
(04-0016-V-12-01-F)
(04-0016-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]

04-0016-R-XX-01-A
(04-0016-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт.*Размеры для справок

Рисунок П.116– Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=16мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H16

Таблица П.232 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=16 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0016-R-XX-01-A 04-0016-R-XX-02-A								
04-0016-V-12-01-B 04-0016-V-12-02-B	12	250	50	-	-	-	-	1,5
04-0016-V-12-01-C 04-0016-V-12-02-C	12	300	50	-	-	-	-	1,7
04-0016-V-12-01-D 04-0016-V-12-02-D	12	400	50	-	-	-	-	2,2
04-0016-V-12-01-E 04-0016-V-12-02-E	12	500	50	-	-	-	-	2,7
04-0016-V-12-01-F 04-0016-V-12-02-F	12	600	50	-	-	-	-	3,1

Таблица П.233 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=16 мм[1)]

	04-0016-R-XX-01-A							04-0016-R-XX-02-A						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0016-V-12-01-B							04-0016-V-12-02-B						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м
20[2)]														
100	4,4	4,4						4,4	4,4					
150[2)]														
250	3,6	3,6						3,6	3,6					
300[2)]														
350[3)]	2,5	2,5						2,5	2,5					

Хомуты D_H16

Продолжение таблицы П.233

T, °C	04-0016-V-12-01-C							04-0016-V-12-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,7	3,7						3,7	3,7					
150[2)]														
250	2,9	2,9						2,9	2,9					
300[2)]														
350[3)]	2,1	2,1						2,1	2,1					

T, °C	04-0016-V-12-01-D							04-0016-V-12-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,7	2,7						2,7	2,7					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,5	1,5						1,5	1,5					

T, °C	04-0016-V-12-01-E							04-0016-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,1	2,1						2,1	2,1					
150[2)]														
250	1,7	1,7						1,7	1,7					
300[2)]														
350[3)]	1,2	1,2						1,2	1,2					

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H16

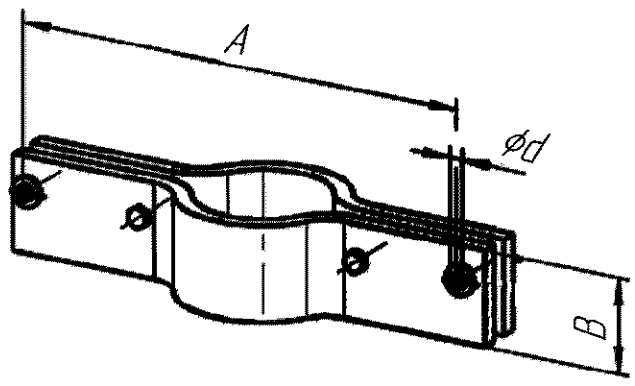
Окончание таблицы П.233

	04-0016-V-12-01-F							04-0016-V-12-02-F						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	1,9	1,9						1,9	1,9					
150[2)]														
250	1,4	1,4						1,4	1,4					
300[2)]														
350[3)]	1,0	1,0						1,0	1,0					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

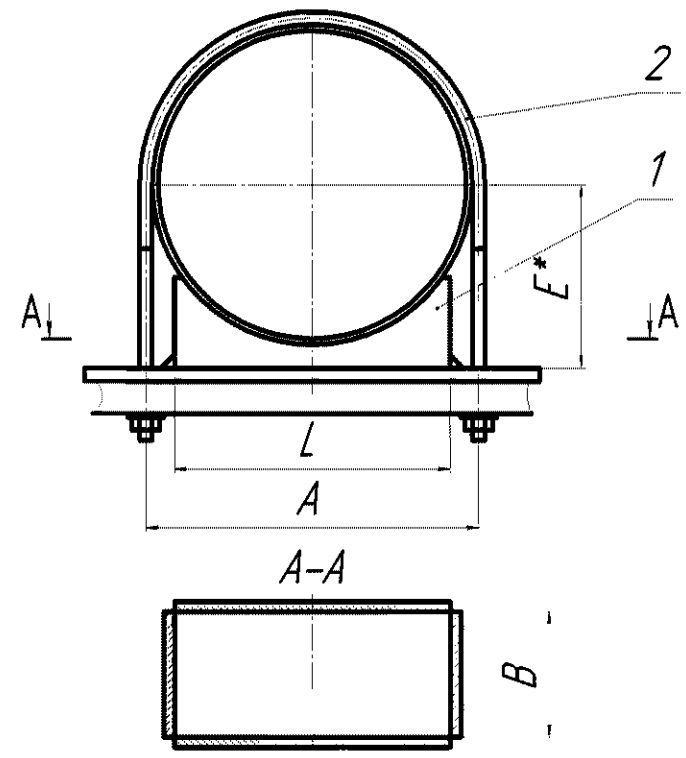
[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H18



04-0018-V-12-01-B
(04-0018-V-12-02-B)
(04-0018-V-12-01-C)
(04-0018-V-12-02-C)
(04-0018-V-12-01-D)
(04-0018-V-12-02-D)
(04-0018-V-12-01-E)
(04-0018-V-12-02-E)
(04-0018-V-12-01-F)
(04-0018-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]



04-0018-R-XX-01-A
(04-0018-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт.*Размеры для справок

Рисунок П.117 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=18мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H18

Т а б л и ц а П.234 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=18 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0018-R-XX-01-A 04-0018-R-XX-02-A								
04-0018-V-12-01-B 04-0018-V-12-02-B	12	250	50	-	-	-	-	1,9
04-0018-V-12-01-C 04-0018-V-12-02-C	12	300	50	-	-	-	-	2,2
04-0018-V-12-01-D 04-0018-V-12-02-D	12	400	50	-	-	-	-	2,9
04-0018-V-12-01-E 04-0018-V-12-02-E	12	500	50	-	-	-	-	3,5
04-0018-V-12-01-F 04-0018-V-12-02-F	12	600	50	-	-	-	-	4,1

Т а б л и ц а П.235 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=18 мм[1)]

	04-0018-R-XX-01-A							04-0018-R-XX-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0018-V-12-01-B							04-0018-V-12-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,4	4,4						4,4	4,4					
150[2)]														
250	3,6	3,6						3,6	3,6					
300[2)]														
350[3)]	2,5	2,5						2,5	2,5					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H18

Продолжение таблицы П.235

T, °C	04-0018-V-12-01-C							04-0018-V-12-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,7	3,7						3,7	3,7					
150[2)]														
250	2,9	2,9						2,9	2,9					
300[2)]														
350[3)]	2,1	2,1						2,1	2,1					

T, °C	04-0018-V-12-01-D							04-0018-V-12-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,7	2,7						2,7	2,7					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,5	1,5						1,5	1,5					

T, °C	04-0018-V-12-01-E							04-0018-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,1	2,1						2,1	2,1					
150[2)]														
250	1,7	1,7						1,7	1,7					
300[2)]														
350[3)]	1,2	1,2						1,2	1,2					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H18

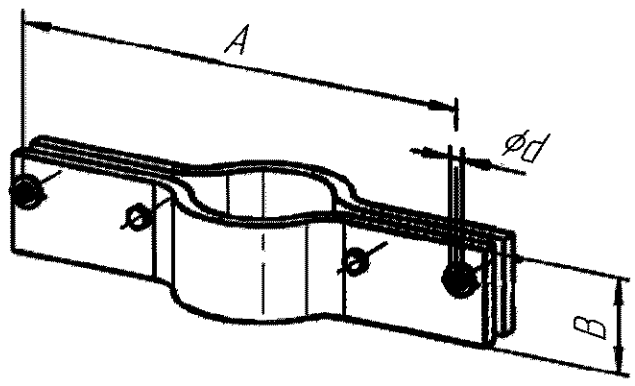
Окончание таблицы П.235

T, °C	04-0018-V-18-01-F							04-0018-V-18-02-F						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	1,9	1,9						1,9	1,9					
150[2)]														
250	1,4	1,4						1,4	1,4					
300[2)]														
350[3)]	1,0	1,0						1,0	1,0					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

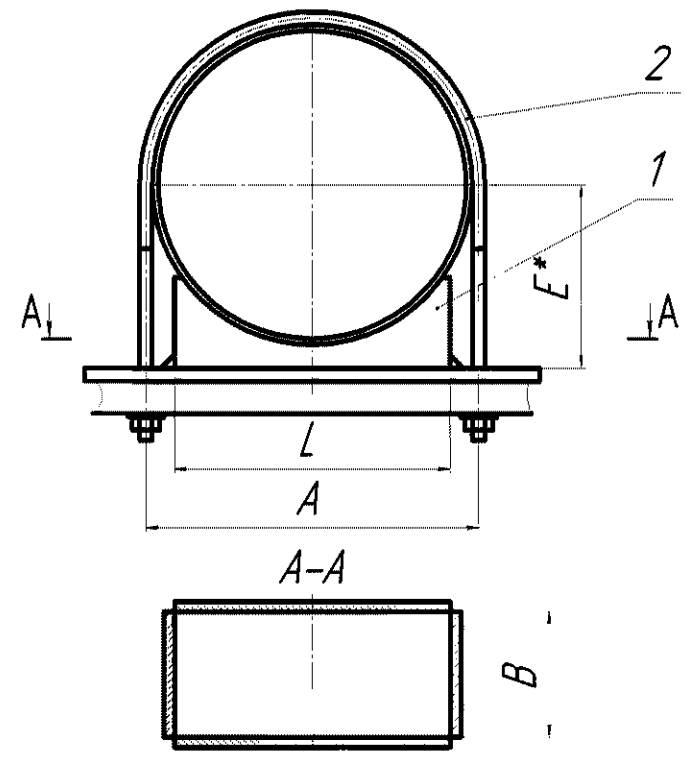
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H25



04-0025-V-12-01-B
(04-0025-V-12-02-B)
(04-0025-V-12-01-C)
(04-0025-V-12-02-C)
(04-0025-V-12-01-D)
(04-0025-V-12-02-D)
(04-0025-V-12-01-E)
(04-0025-V-12-02-E)
(04-0025-V-12-01-F)
(04-0025-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]



04-0025-R-XX-01-A
(04-0025-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.118 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=25мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H25

Т а б л и ц а П.236 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=25 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0025-R-XX-01-A 04-0025-R-XX-02-A								
04-0025-V-12-01-B 04-0025-V-12-02-B	12	250	50	-	-	-	-	1,9
04-0025-V-12-01-C 04-0025-V-12-02-C	12	300	50	-	-	-	-	2,2
04-0025-V-12-01-D 04-0025-V-12-02-D	12	400	50	-	-	-	-	2,9
04-0025-V-12-01-E 04-0025-V-12-02-E	12	500	50	-	-	-	-	3,5
04-0025-V-12-01-F 04-0025-V-12-02-F	12	600	50	-	-	-	-	4,1

Т а б л и ц а П.237 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=25 мм[1)]

	04-0025-R-XX-01-A							04-0025-R-XX-02-A						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0025-V-12-01-B							04-0025-V-12-02-B						
T, °C	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м	F_Z, кН (вверх)	F_Z, кН (вниз)	F_X, кН	F_Y, кН	M_X, кН·м	M_Y, кН·м	M_Z, кН·м
20[2)]														
100	4,6	4,6						4,6	4,6					
150[2)]														
250	3,7	3,7						3,7	3,7					
300[2)]														
350[3)]	2,6	2,6						2,6	2,6					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H25

Продолжение таблицы П.237

T, °C	04-0025-V-12-01-C							04-0025-V-12-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,7	3,7						3,7	3,7					
150[2)]														
250	3,0	3,0						3,0	3,0					
300[2)]														
350[3)]	2,1	2,1						2,1	2,1					

T, °C	04-0025-V-12-01-D							04-0025-V-12-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,7	2,7						2,7	2,7					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,6	1,6						1,6	1,6					

T, °C	04-0025-V-12-01-E							04-0025-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,2	2,2						2,2	2,2					
150[2)]														
250	1,7	1,7						1,7	1,7					
300[2)]														
350[3)]	1,2	1,2						1,2	1,2					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H25

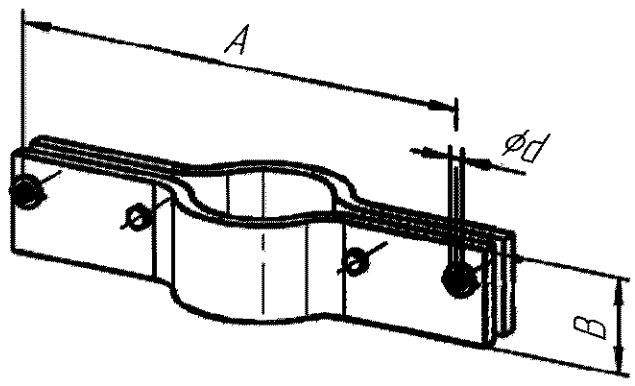
Окончание таблицы П.237

T, °C	04-0025-V-12-01-F							04-0025-V-12-02-F						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	1,8	1,8						1,8	1,8					
150[2)]														
250	1,4	1,4						1,4	1,4					
300[2)]														
350[3)]	1,0	1,0						1,0	1,0					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

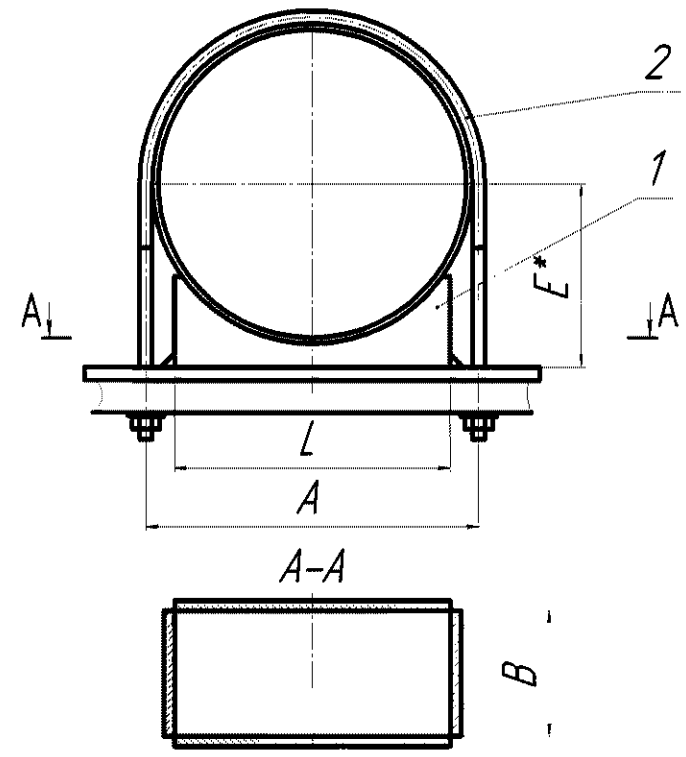
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H28



04-0028-V-12-01-B
(04-0028-V-12-02-B)
(04-0028-V-12-01-C)
(04-0028-V-12-02-C)
(04-0028-V-12-01-D)
(04-0028-V-12-02-D)
(04-0028-V-12-01-E)
(04-0028-V-12-02-E)
(04-0028-V-12-01-F)
(04-0028-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]



04-0028-R-XX-01-A
(04-0028-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.119 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=28мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H28

Т а б л и ц а П.238 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=28 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0028-R-XX-01-A 04-0028-R-XX-02-A								
04-0028-V-12-01-B 04-0028-V-12-02-B	12	250	50	-	-	-	-	1,9
04-0028-V-12-01-C 04-0028-V-12-02-C	12	300	50	-	-	-	-	2,2
04-0028-V-12-01-D 04-0028-V-12-02-D	12	400	50	-	-	-	-	2,9
04-0028-V-12-01-E 04-0028-V-12-02-E	12	500	50	-	-	-	-	3,5
04-0028-V-12-01-F 04-0028-V-12-02-F	12	600	50	-	-	-	-	4,1

Т а б л и ц а П.239 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=28мм[1)]

	04-0028-R-XX-01-A							04-0028-R-XX-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0028-V-12-01-B							04-0028-V-12-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,6	4,6						4,6	4,6					
150[2)]														
250	3,7	3,7						3,7	3,7					
300[2)]														
350[3)]	2,6	2,6						2,6	2,6					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H28

Продолжение таблицы П.239

T, °C	04-0028-V-12-01-C							04-0028-V-12-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,7	3,7						3,7	3,7					
150[2)]														
250	3,0	3,0						3,0	3,0					
300[2)]														
350[3)]	2,1	2,1						2,1	2,1					

T, °C	04-0028-V-12-01-D							04-0028-V-12-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,7	2,7						2,7	2,7					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,6	1,6						1,6	1,6					

T, °C	04-0028-V-12-01-E							04-0028-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,2	2,2						2,2	2,2					
150[2)]														
250	1,7	1,7						1,7	1,7					
300[2)]														
350[3)]	1,2	1,2						1,2	1,2					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H28

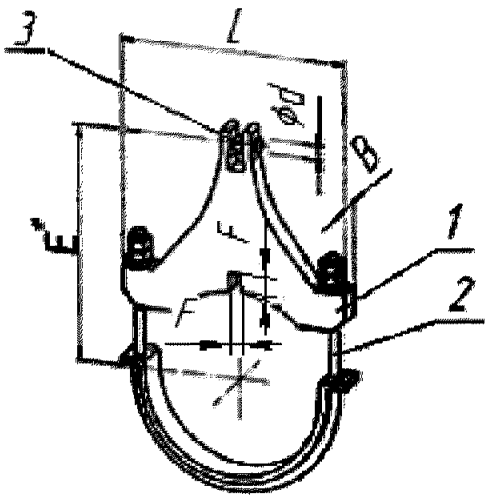
Окончание таблицы П.239

T, °C	04-0028-V-12-01-F							04-0028-V-12-02-F						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	1,8	1,8						1,8	1,8					
150[2)]														
250	1,4	1,4						1,4	1,4					
300[2)]														
350[3)]	1,0	1,0						1,0	1,0					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

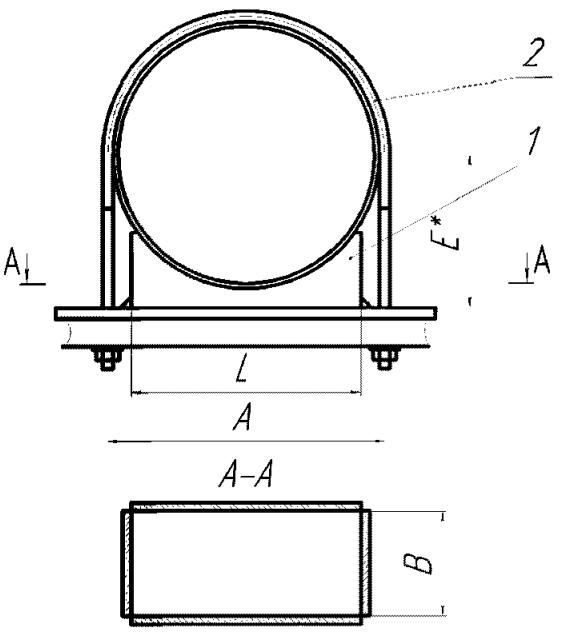
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H32



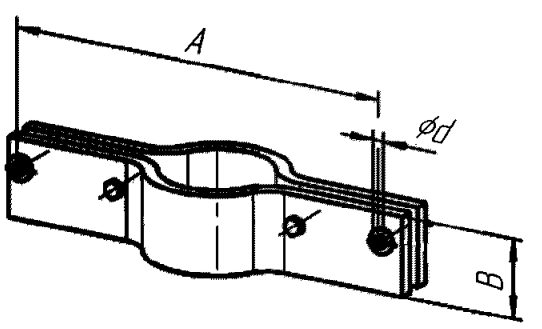
04-0032-F-10-01-A
(04-0032-F-10-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0032-R-XX-01-A
(04-0032-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]



04-0032-V-12-01-B
(04-0032-V-12-02-B)
(04-0032-V-12-01-C)
(04-0032-V-12-02-C)
(04-0032-V-12-01-D)
(04-0032-V-12-02-D)
(04-0032-V-12-01-E)
(04-0032-V-12-02-E)
(04-0032-V-12-01-F)
(04-0032-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.120 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=32мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H32

Т а б л и ц а П.240 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=32мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0032-F-10-01-A 04-0032-F-10-02-A	10		20	75	9	110	-	0,9
04-0032-R-XX-01-A 04-0032-R-XX-02-A								
04-0032-V-12-01-B 04-0032-V-12-02-B	12	250	60	-	-	-	-	2,3
04-0032-V-12-01-C 04-0032-V-12-02-C	12	300	60	-	-	-	-	2,7
04-0032-V-12-01-D 04-0032-V-12-02-D	12	400	60	-	-	-	-	3,4
04-0032-V-12-01-E 04-0032-V-12-02-E	12	500	60	-	-	-	-	4,2
04-0032-V-12-01-F 04-0032-V-12-02-F	12	600	60	-	-	-	-	4,9

Т а б л и ц а П.241 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=32мм[1)]

	04-0032-F-10-01-A							04-0032-F-10-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,0	4,0						4,0	4,0					
150[2)]														
250	4,0	4,0						4,0	4,0					
300[2)]														
350[3)]	4,0	4,0						4,0	4,0					

Условные обозначения:H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H32

Продолжение таблицы П.241

	04-0032-R-XX-01-A							04-0032-R-XX-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

	04-0032-V-12-01-B							04-0032-V-12-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	5,8	5,8						5,8	5,8					
150[2)]														
250	4,6	4,6						4,6	4,6					
300[2)]														
350[3)]	3,3	3,3						3,3	3,3					

	04-0032-V-12-01-C							04-0032-V-12-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,7	4,7						4,7	4,7					
150[2)]														
250	3,8	3,8						3,8	3,8					
300[2)]														
350[3)]	2,7	2,7						2,7	2,7					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H32

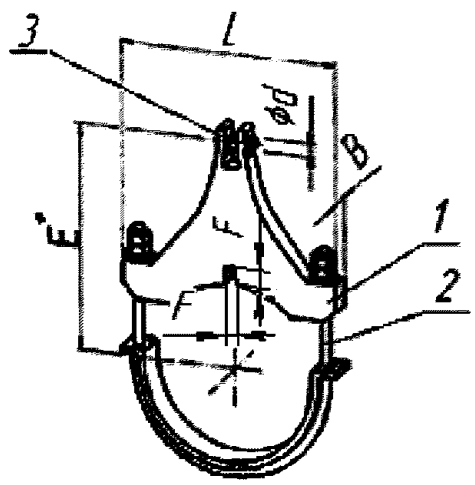
Окончание таблицы П.241

T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
	04-0032-V-12-01-D							**04-0032-V-12-02-D**						
20[2)]														
100	3,4	3,4						3,4	3,4					
150[2)]														
250	2,7	2,7						2,7	2,7					
300[2)]														
350[3)]	2,0	2,0						2,0	2,0					
	04-0032-V-12-01-E							**04-0032-V-12-02-E**						
20[2)]														
100	2,6	2,6						2,6	2,6					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,5	1,5						1,5	1,5					
	04-0032-V-12-01-F							**04-0032-V-12-02-F**						
20[2)]														
100	2,2	2,2						2,2	2,2					
150[2)]														
250	1,8	1,8						1,8	1,8					
300[2)]														
350[3)]	1,3	1,3						1,3	1,3					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350ºС приведены для справки

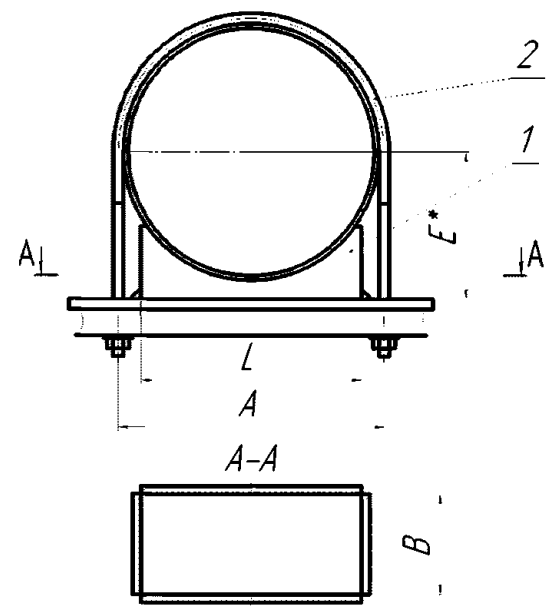
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H38



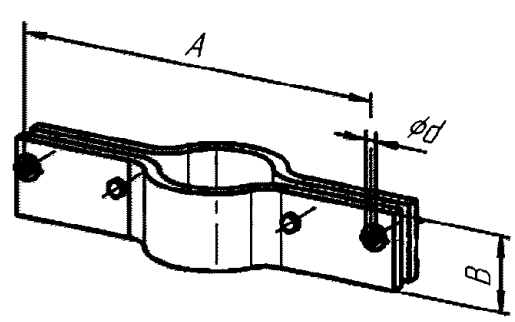
04-0038-F-10-01-A
(04-0038-F-10-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0038-R-XX-01-A
(04-0038-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]



04-0038-V-12-01-B
(04-0038-V-12-02-B)
(04-0038-V-12-01-C)
(04-0038-V-12-02-C)
(04-0038-V-12-01-D)
(04-0038-V-12-02-D)
(04-0038-V-12-01-E)
(04-0038-V-12-02-E)
(04-0038-V-12-01-F)
(04-0038-V-12-02-F)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.121 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=38мм

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H38

Т а б л и ц а П.242 – Размеры и масса изделий группы 4для трубопроводов наружным диаметром DH=38 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0038-F-10-01-A 04-0038-F-10-02-A	10		20	75	9	110	-	0,9
04-0038-R-XX-01-A 04-0038-R-XX-02-A								
04-0038-V-12-01-B 04-0038-V-12-02-B	12	250	-	-	-	-	-	2,3
04-0038-V-12-01-C 04-0038-V-12-02-C	12	300	-	-	-	-	-	2,7
04-0038-V-12-01-D 04-0038-V-12-02-D	12	400	-	-	-	-	-	3,5
04-0038-V-12-01-E 04-0038-V-12-02-E	12	500	-	-	-	-	-	4,2
04-0038-V-12-01-F 04-0038-V-12-02-F	12	600	-	-	-	-	-	5,0

Т а б л и ц а П.243 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=38 мм[1)]

	04-0038-F-10-01-A							04-0038-F-10-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,0	4,0						4,0	4,0					
150[2)]														
250	4,0	4,0						4,0	4,0					
300[2)]														
350[3)]	4,0	4,0						4,0	4,0					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H38

Продолжение таблицы П.243

T, °C	04-0038-R-XX-01-A							04-0038-R-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														
	04-0038-V-12-01-B							04-0038-V-12-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	5,8	5,8						5,8	5,8					
150[2)]														
250	4,6	4,6						4,6	4,6					
300[2)]														
350[3)]	3,3	3,3						3,3	3,3					
	04-0038-V-12-01-C							04-0038-V-12-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,7	4,7						4,7	4,7					
150[2)]														
250	3,8	3,8						3,8	3,8					
300[2)]														
350[3)]	2,7	2,7						2,7	2,7					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H38

Окончание таблицы П.243

T, °C	04-0038-V-12-01-D							04-0038-V-12-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	3,4	3,4						3,4	3,4					
150[2)]														
250	2,7	2,7						2,7	2,7					
300[2)]														
350[3)]	2,0	2,0						2,0	2,0					

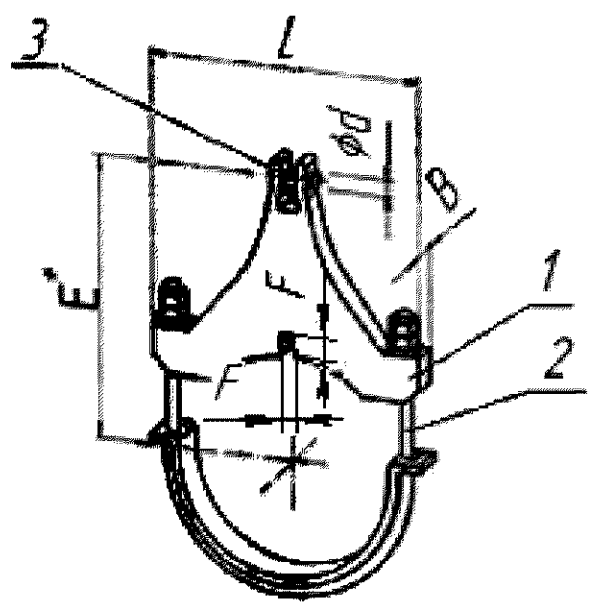
T, °C	04-0038-V-12-01-E							04-0038-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,6	2,6						2,6	2,6					
150[2)]														
250	2,2	2,2						2,2	2,2					
300[2)]														
350[3)]	1,5	1,5						1,5	1,5					

T, °C	04-0038-V-12-01-F							04-0038-V-12-02-F						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	2,2	2,2						2,2	2,2					
150[2)]														
250	1,8	1,8						1,8	1,8					
300[2)]														
350[3)]	1,3	1,3						1,3	1,3					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

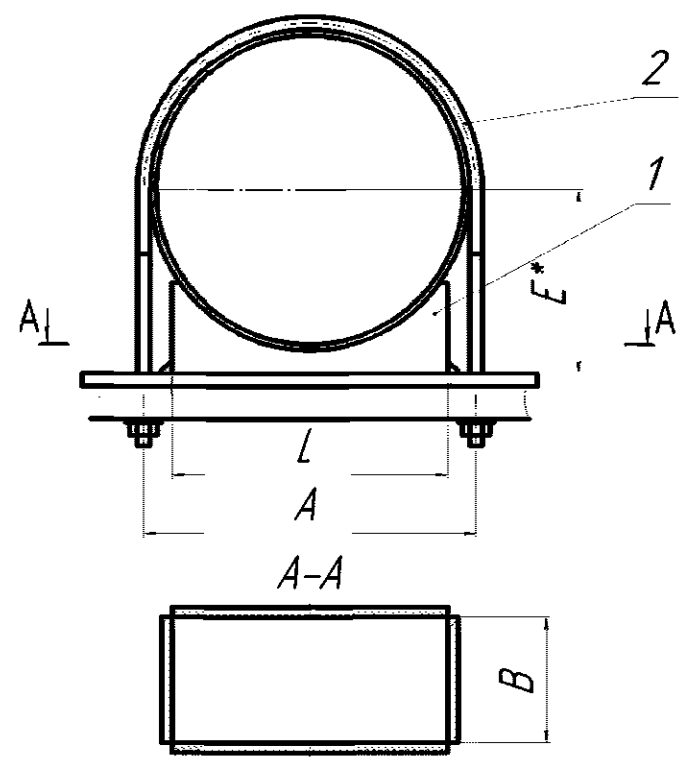
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H45



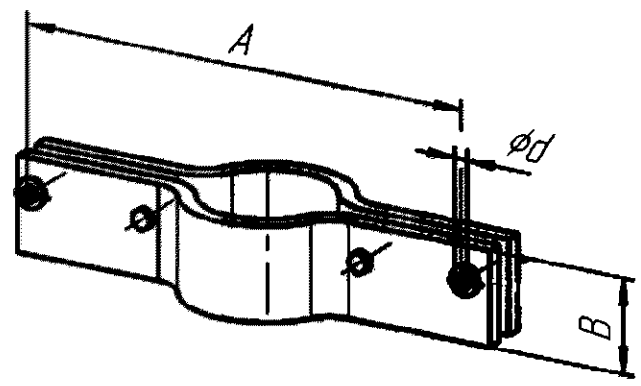
04-0045-F-10-01-A
(04-0045-F-10-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0045-R-XX-01-A
(04-0045-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]



04-0045-V-12-01-B
(04-0045-V-12-02-B)
(04-0045-V-12-01-C)
(04-0045-V-12-02-C)
(04-0045-V-12-01-D)
(04-0045-V-12-02-D)
(04-0045-V-12-01-E)
(04-0045-V-12-02-E)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.122 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=45мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H45

Т а б л и ц а П.244 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=45 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0045-F-12-01-A 04-0045-F-12-02-A	12		20	85	9	130	-	1,2
04-0045-R-XX-01-A 04-0045-R-XX-02-A								
04-0045-V-12-01-B 04-0045-V-12-02-B	12	300	60	-	-	-	-	3,9
04-0045-V-12-01-C 04-0045-V-12-02-C	12	400	60	-	-	-	-	5,0
04-0045-V-12-01-D 04-0045-V-12-02-D	12	500	60	-	-	-	-	6,1
04-0045-V-12-01-E 04-0045-V-12-02-E	12	600	60	-	-	-	-	7,2

Т а б л и ц а П.245 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=45 мм[1)]

	04-0045-F-12-01-A							04-0045-F-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	8,0	8,0						8,0	8,0					
150[2)]														
250	8,0	8,0						8,0	8,0					
300[2)]														
350[3)]	8,0	8,0						8,0	8,0					

	04-0045-R-XX-01-A							04-0045-R-XX-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H45

Продолжение таблицы П.245

	04-0045-V-12-01-B							04-0045-V-12-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	9,0	9,0						9,0	9,0					
150[2)]														
250	7,2	7,2						7,2	7,2					
300[2)]														
350[3)]	5,1	5,1						5,1	5,1					
	04-0045-V-12-01-C							04-0045-V-12-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	6,5	6,5						6,5	6,5					
150[2)]														
250	5,2	5,2						5,2	5,2					
300[2)]														
350[3)]	3,7	3,7						3,7	3,7					
	04-0045-V-12-01-D							04-0045-V-12-02-D						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	5,1	5,1						5,1	5,1					
150[2)]														
250	4,0	4,0						4,0	4,0					
300[2)]														
350[3)]	2,9	2,9						2,9	2,9					

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H45

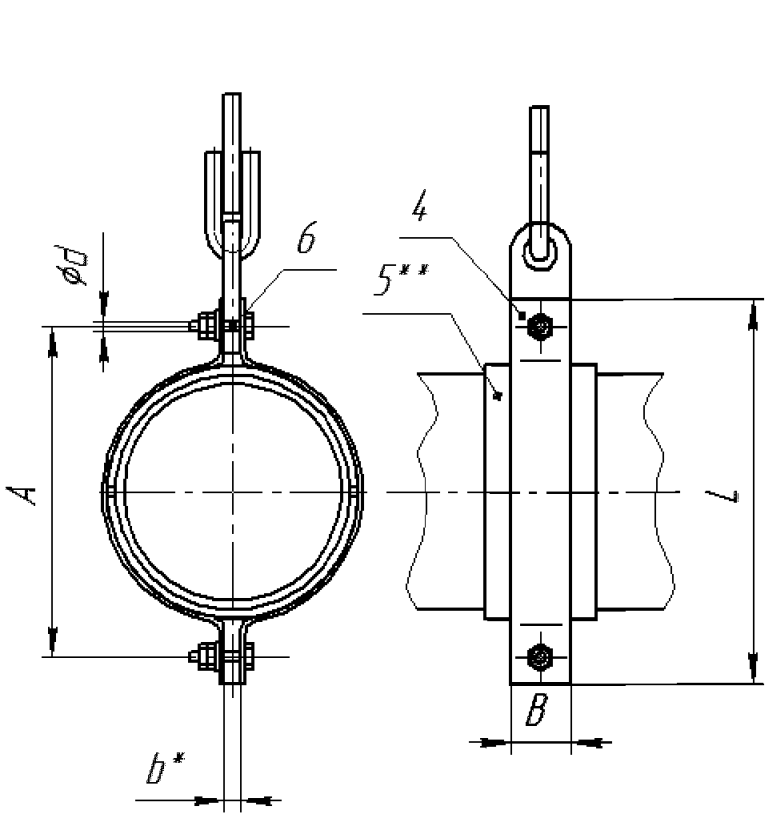
Окончание таблицы П.245

T, °C	04-0045-V-12-01-E							04-0045-V-12-02-E						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	4,1	4,1						4,1	4,1					
150[2)]														
250	3,3	3,3						3,3	3,3					
300[2)]														
350[3)]	2,4	2,4						2,4	2,4					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

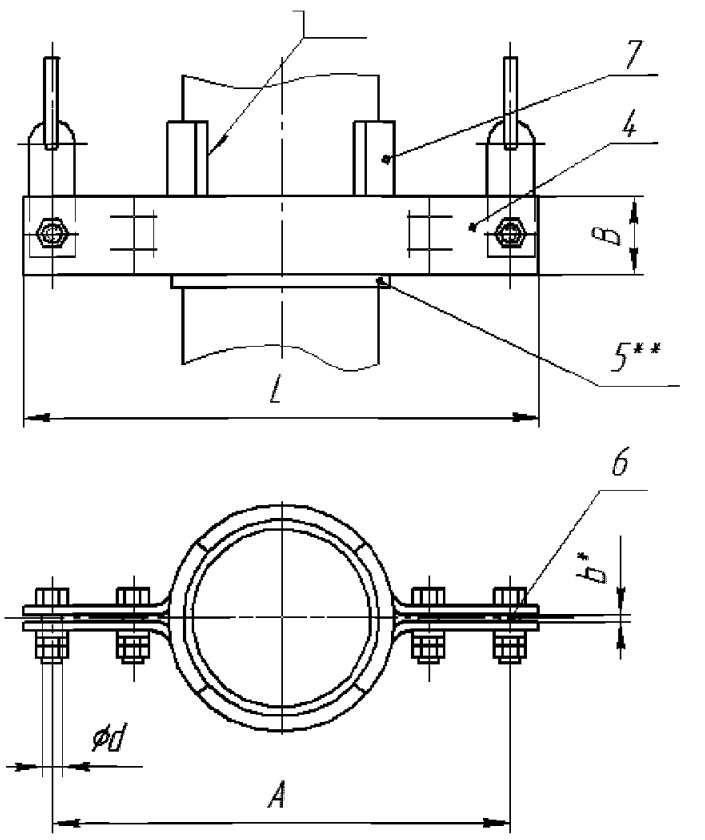
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H57



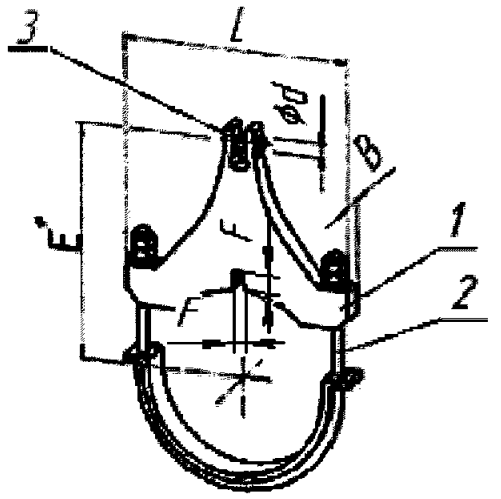
04-0057-H-12-01-A
(04-0057-H-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



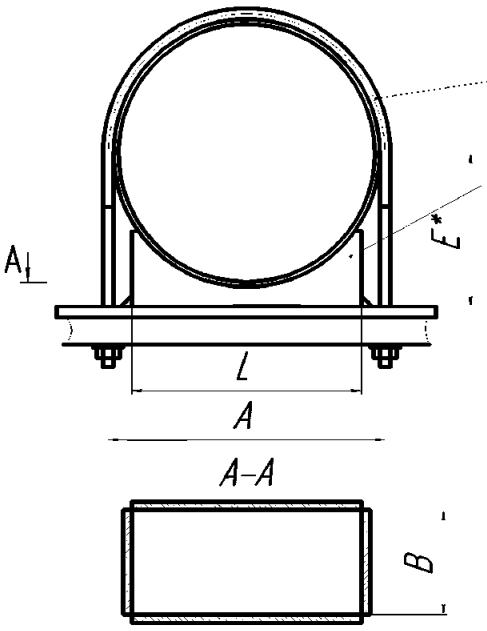
04-0057-V-12-01-A
(04-0057-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0057-F-15-01-A
(04-0057-F-15-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0057-R-XX-01-A
(04-0057-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.123 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=57мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H57

Т а б л и ц а П.246 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=57 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0057-H-12-01-A 04-0057-H-12-02-A	12	104	30	140	-	-	8	0,40
04-0057-V-12-01-A 04-0057-V-12-02-A	12	380	60	420	-	-	8	3,14
04-0057-F-15-01-A 04-0057-F-15-02-A	15		25	110	9	150	-	1,90
04-0057-R-XX-01-A 04-0057-R-XX-02-A								

Т а б л и ц а П.247 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=57 мм[1)]

	04-0057-H-12-01-A							04-0057-H-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		0,9			-				0,9			-		
	04-0057-V-12-01-A							04-0057-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			0,9							0,9				

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H57

Окончание таблицы П.247

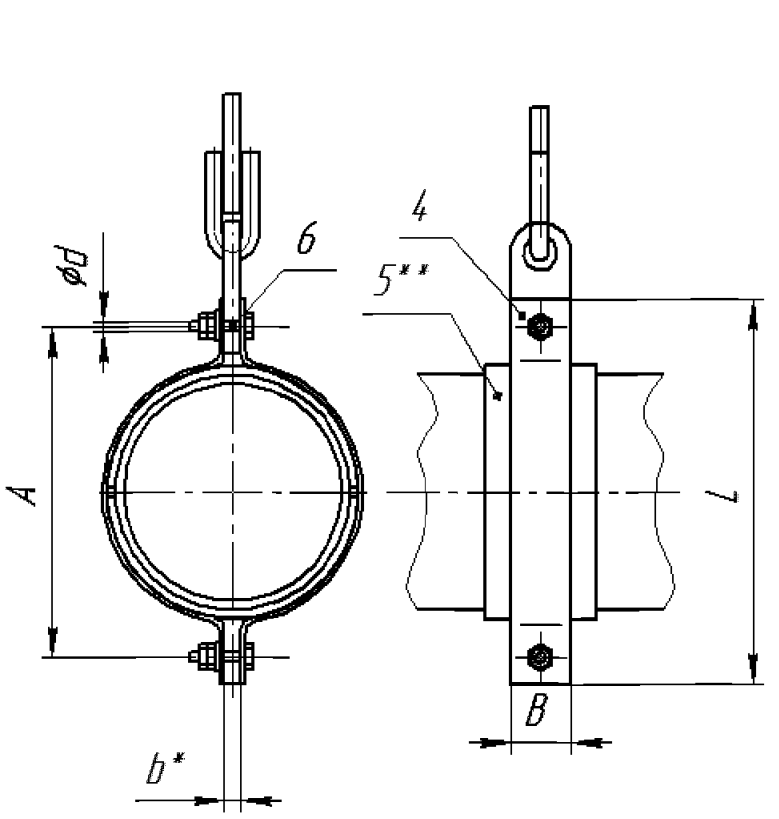
T, °C	04-0057-F-15-01-A							04-0057-F-15-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	14,0	14,0						14,0	14,0					
150[2)]														
250	13,0	13,0						13,0	13,0					
300[2)]														
350[3)]	12	12						12	12					

T, °C	04-0057-R-XX-01-A							04-0057-R-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры T=350°C приведены для справки

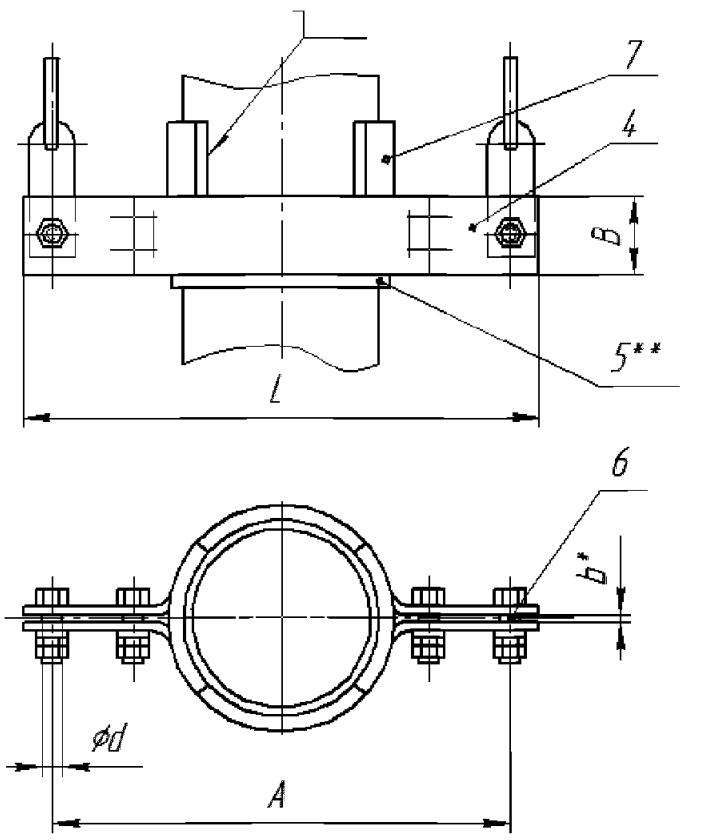
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H76



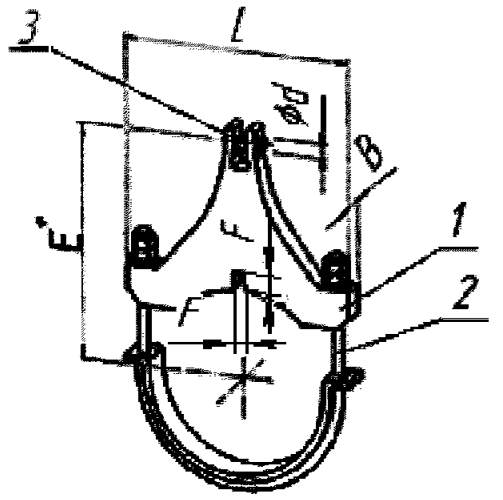
04-0076-H-12-01-A
(04-0076-H-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



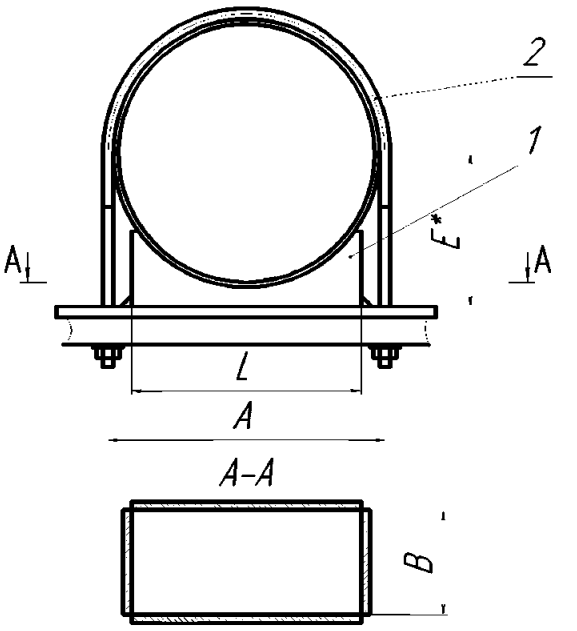
04-0076-V-12-01-A
(04-0076-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0076-F-15-01-A
(04-0076-F-15-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0076-R-XX-01-A
(04-0076-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.124 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=76мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H76

Т а б л и ц а П.248 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=76 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0076-H-12-01-A 04-0076-H-12-02-A	12	124	30	160	-	-	8	0,50
04-0076-V-12-01-A 04-0076-V-12-02-A	12	420	60	460	-	-	8	3,27
04-0076-F-15-01-A 04-0076-F-15-02-A	15		25	125	9	160	-	2,2
04-0076-R-XX-01-A 04-0076-R-XX-02-A								

Т а б л и ц а П.249 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=76 мм[1)]

	04-0076-H-12-01-A							04-0076-H-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		1,5			-				1,5			-		
	04-0076-V-12-01-A							04-0076-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			1,5							1,5				

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H76

Окончание таблицы П.249

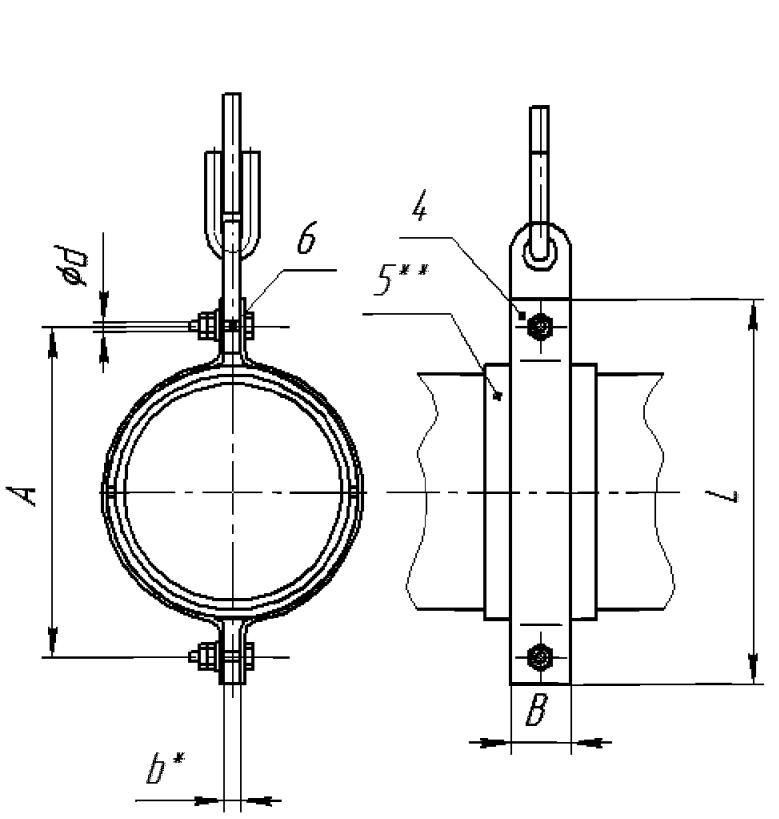
T, °C	04-0076-F-15-01-A							04-0076-F-15-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	15,0	15,0						15,0	15,0					
150[2)]														
250	14,0	14,0						14,0	14,0					
300[2)]														
350[3)]	13	13						13	13					

T, °C	04-0076-R-XX-01-A							04-0076-F-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры T=350°C приведены для справки

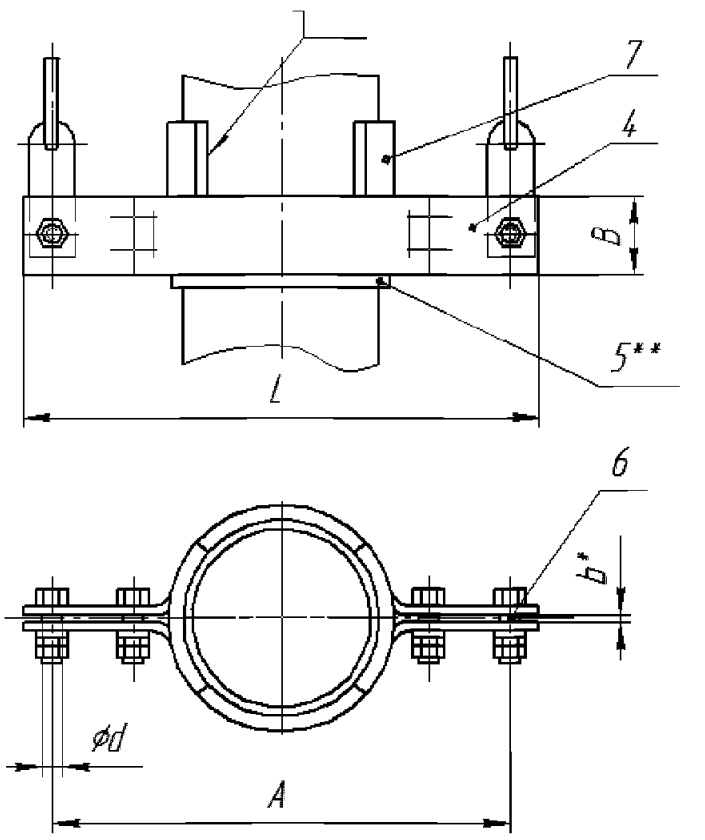
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H89



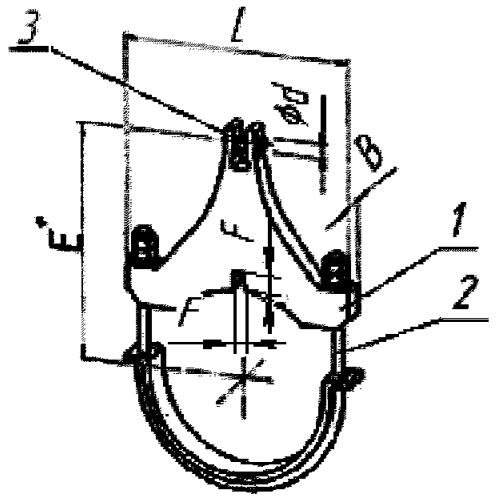
04-0089-H-12-01-A
(04-0089-H-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



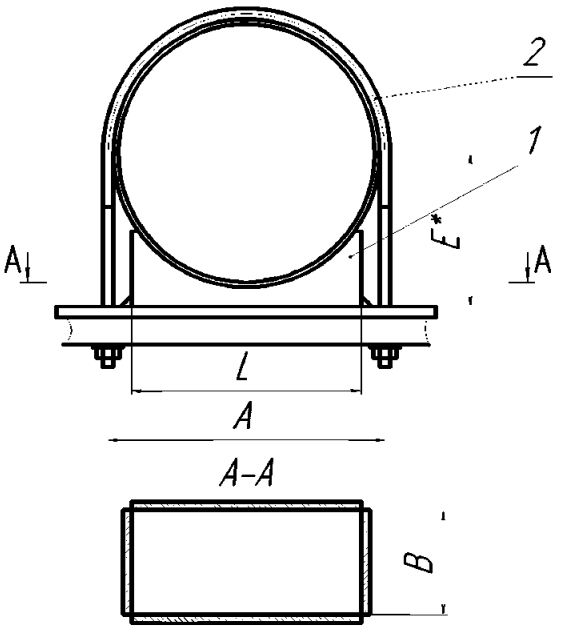
04-0089-V-12-01-A
(04-0089-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0089-F-20-01-A
(04-0089-F-20-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0089-R-XX-01-A
(04-0089-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.125 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=89мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H89

Т а б л и ц а П.250 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=89 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0089-H-12-01-A 04-0089-H-12-02-A	12	140	30	180	-	-	8	0,52
04-0089-V-12-01-A 04-0089-V-12-02-A	12	500	60	540	-	-	8	3,69
04-0089-F-20-01-A 04-0089-F-20-02-A	20		30	146	11	185	-	3,80
04-0089-R-XX-01-A 04-0089-R-XX-02-A								

Т а б л и ц а П.251 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=89 мм[1)]

	04-0089-H-12-01-A							04-0089-H-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		2,0			-				2,0			-		
	04-0089-V-12-01-A							04-0089-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			2,0							2,0				

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H89

Окончание таблицы П.251

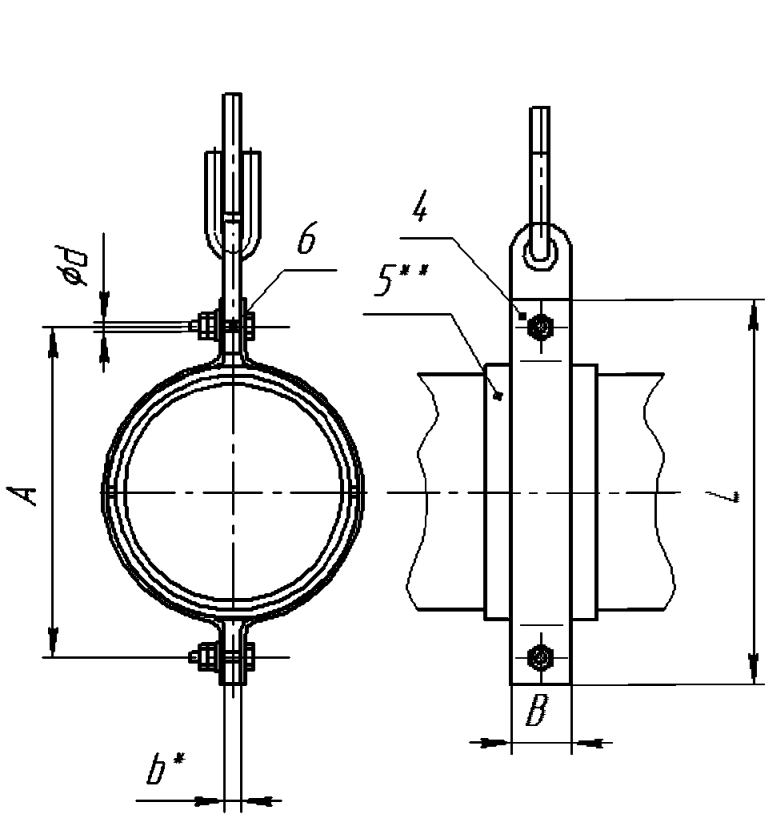
T, °C	04-0089-F-20-01-A							04-0089-F-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	23	23						23	23					
150[2)]														
250	20	20						20	20					
300[2)]														
350[3)]	19	19						19	19					

T, °C	04-0089-R-XX-01-A							04-0089-R-20-XX-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры T=350°C приведены для справки

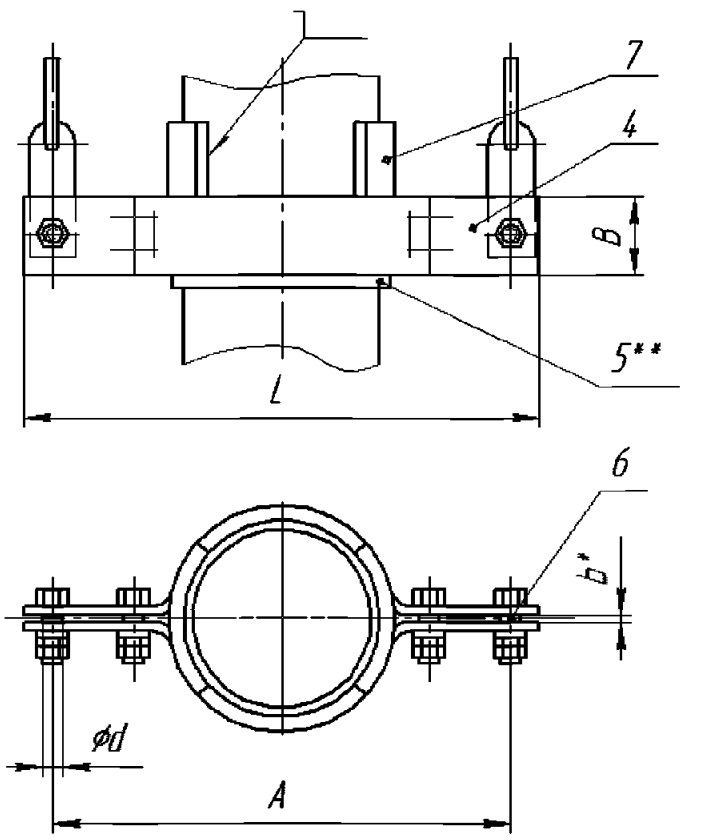
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H108



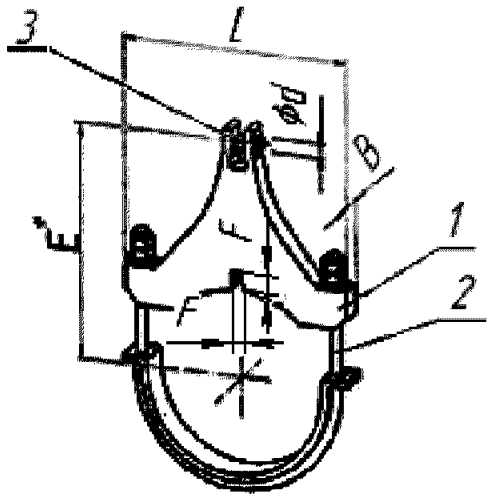
04-0108-H-12-01-A
(04-0108-H-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



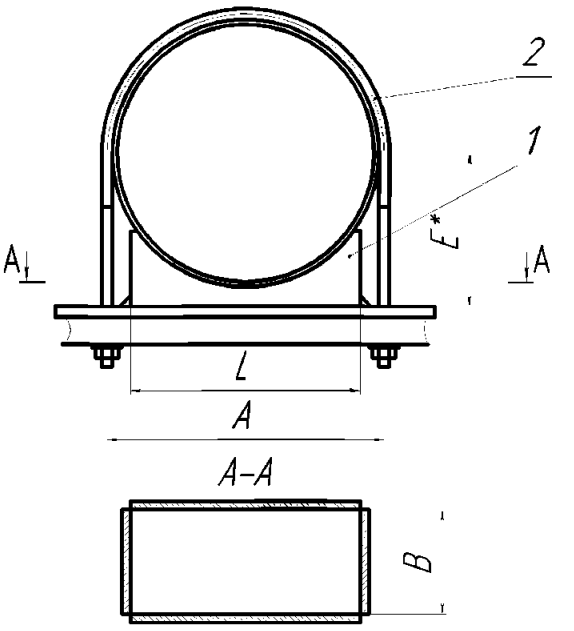
04-0108-V-12-01-A
(04-0108-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0108-F-20-01-A
(04-0108-F-20-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0108-R-XX-01-A
(04-0108-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.126 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H108

Т а б л и ц а П.252 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=108 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0108-H-12-01-A 04-0108-H-12-02-A	12	160	40	200	-	-	8	0,74
04-0108-V-12-01-A 04-0108-V-12-02-A	12	500	70	540	-	-	8	6,56
04-0108-F-20-01-A 04-0108-F-20-02-A	20		35	165	11	205	-	4,9
04-0108-R-20-01-A 04-0108-R-20-02-A								

Т а б л и ц а П.253 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=108 мм[1)]

	04-0108-H-12-01-A							04-0108-H-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		2,9			-				2,9			-		
	04-0108-V-12-01-A							04-0108-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			2,8							2,8				

Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H108

Окончание таблицы П.253

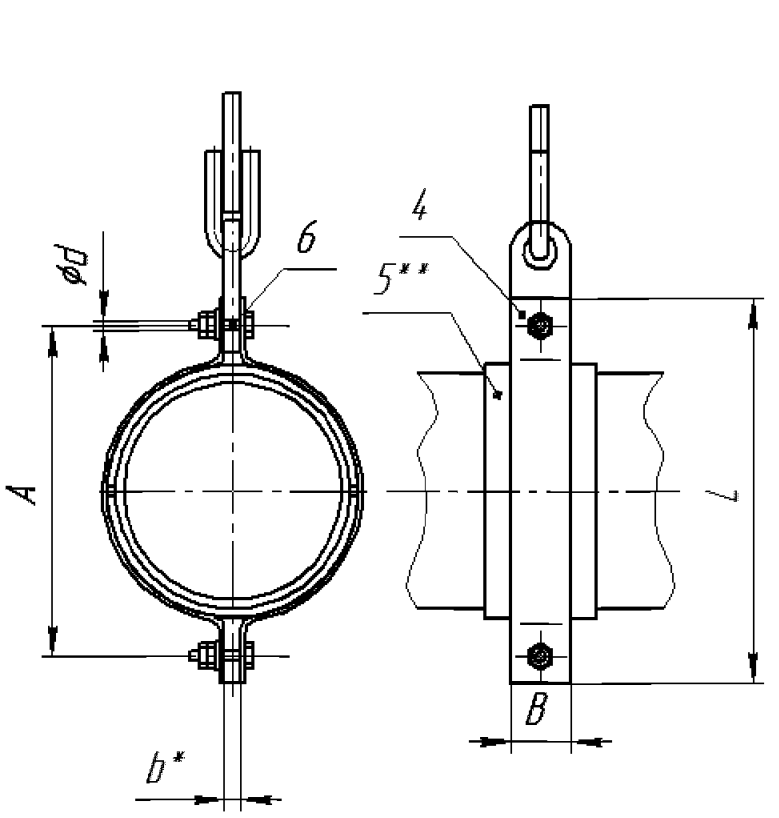
T, °C	04-0108-F-20-01-A							04-0108-F-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	32	32						32	32					
150[2)]														
250	29	29						29	29					
300[2)]														
350[3)]	24	24						24	24					

T, °C	04-0108-R-XX-01-A							04-0108-R-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры T=350°C приведены для справки

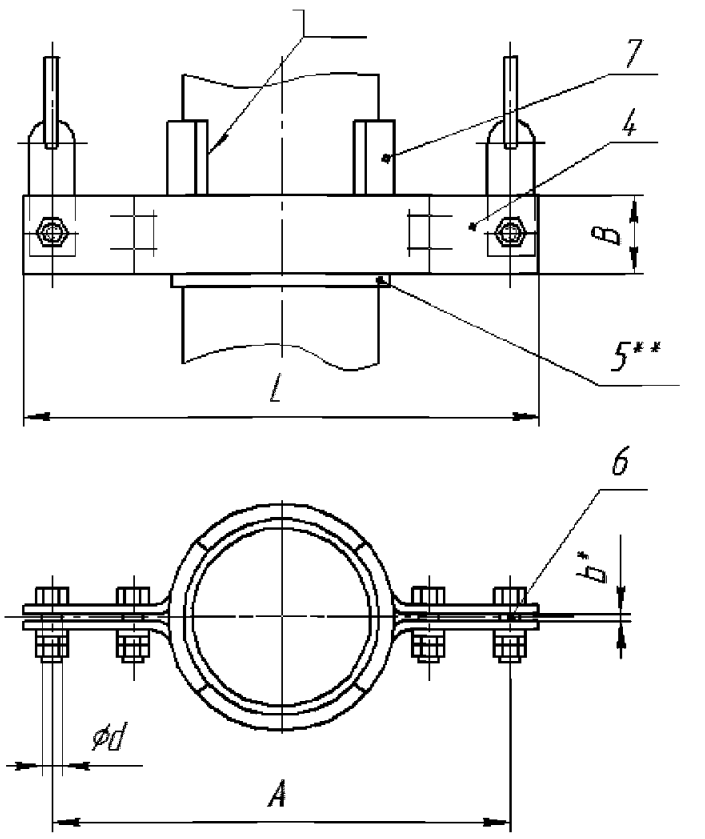
Условные обозначения: H – хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H133



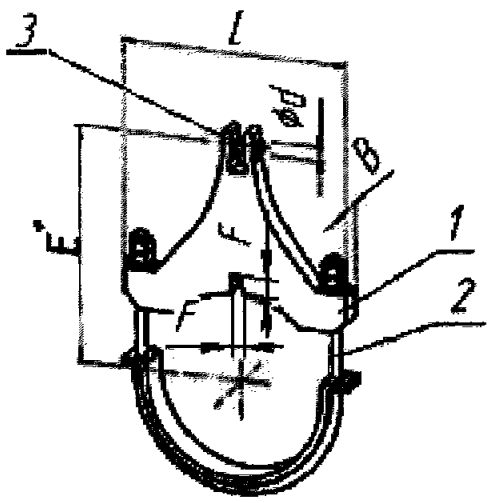
04-0133-H-12-01-A
(04-0133-H-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



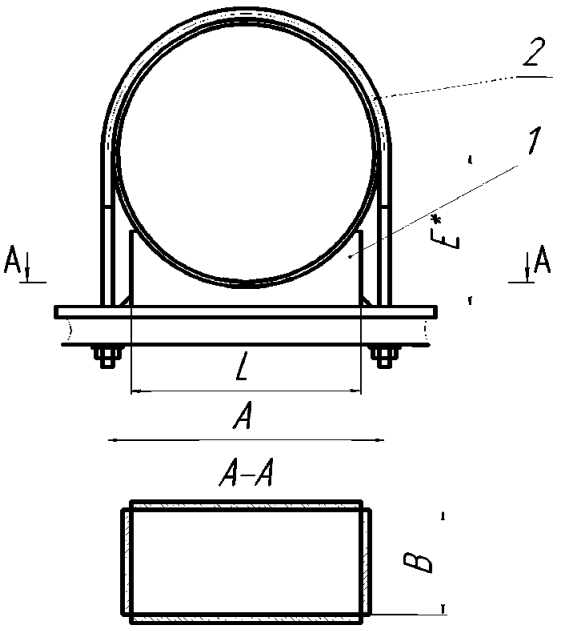
04-0133-V-12-01-A
(04-0133-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0133-F-20-01-A
(04-0133-F-20-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0133-R-XX-01-A
(04-0133-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.127 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=133мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H133

Т а б л и ц а П.254 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=133 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0133-H-12-01-A 04-0133-H-12-02-A	12	180	40	220	-	-	8	1,14
04-0133-V-12-01-A 04-0133-V-12-02-A	12	550	70	540	-	-	8	7,61
04-0133-F-20-01-A 04-0133-F-20-02-A	20		35	190	11	225	-	5,8
04-0133-R-XX-01-A 04-0133-R-XX-02-A	-	149	10	110	-	76,5	-	

Т а б л и ц а П.255 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=133 мм[1)]

	04-0133-H-12-01-A							04-0133-H-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		3,8			-				3,8			-		
	04-0133-V-12-01-A							04-0133-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			3,8							3,8				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H133

Окончание таблицы П.255

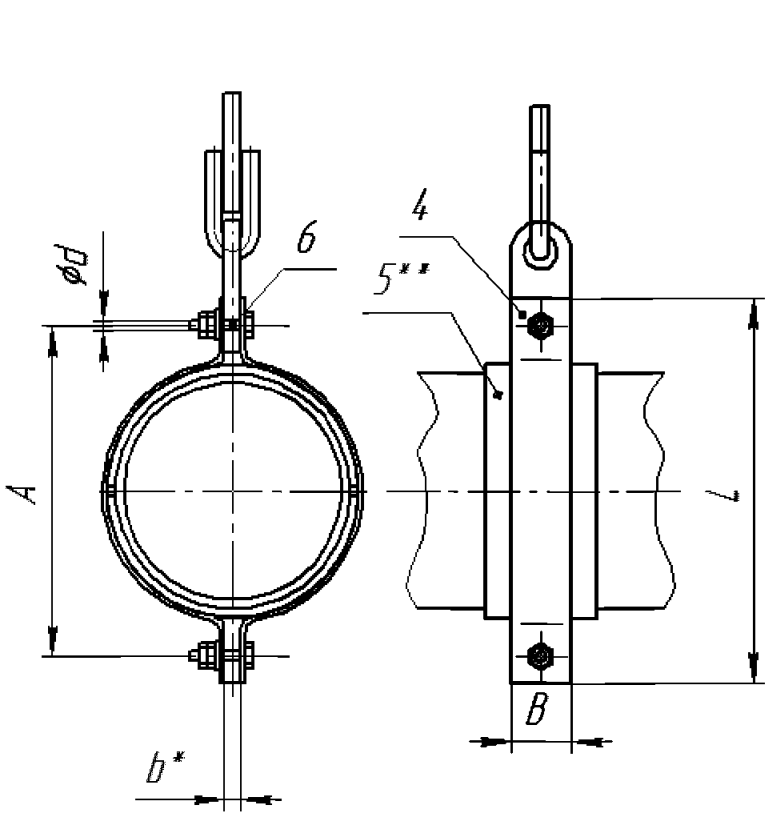
T, °C	04-0133-F-20-01-A							04-0133-F-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	31	31						31	31					
150[2)]														
250	28	28						28	28					
300[2)]														
350[3)]	23	23						23	23					

T, °C	04-0133-R-XX-01-A							04-0133-R-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300	14		-	2,6	-			14		-	2,6	-		
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

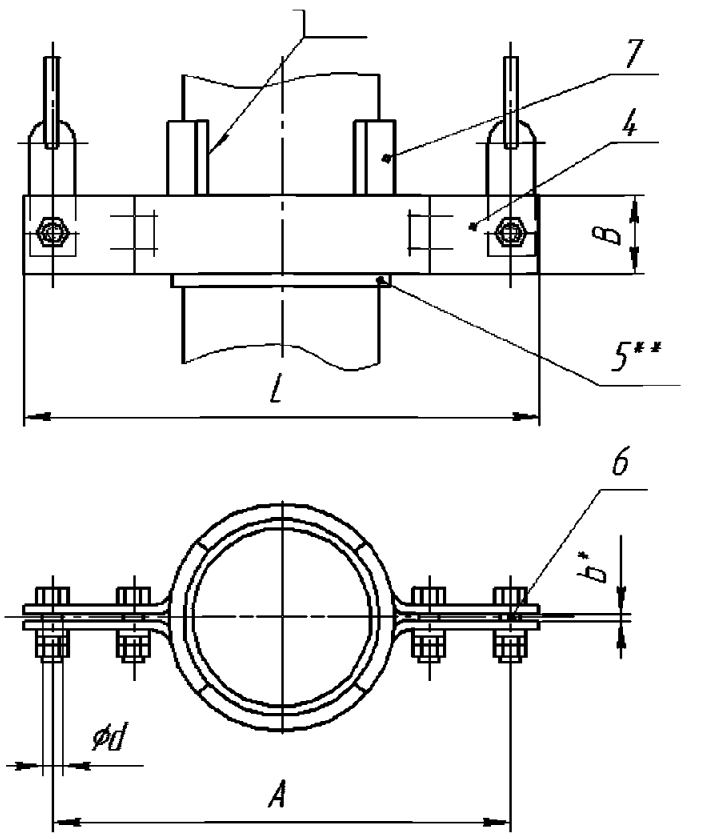
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H159



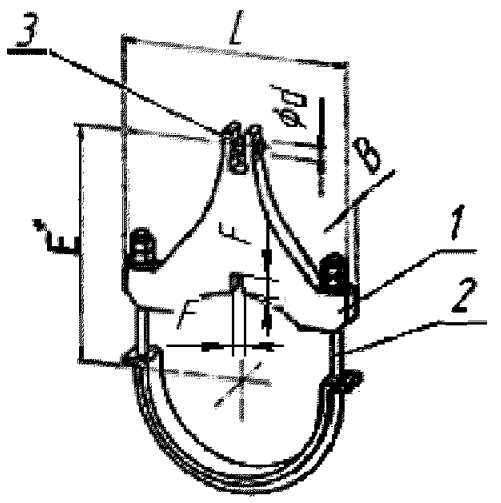
04-0159-H-16-01-A
(04-0159-H-16-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



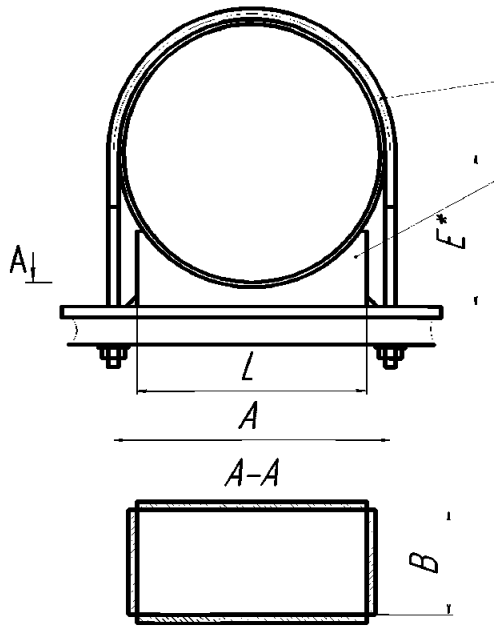
04-0159-V-12-01-A
(04-0159-V-12-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0159-F-20-01-A
(04-0159-F-20-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0159-R-XX-01-A
(04-0159-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.128 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=159мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H159

Таблица П.256 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=159 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0159-H-16-01-A 04-0159-H-16-02-A	16	240	60	300	-	-	12	2,66
04-0159-V-12-01-A 04-0159-V-12-02-A	12	600	90	640	-	-	8	13,08
04-0159-F-20-01-A 04-0159-F-20-02-A	20		35	220	11	245	-	6,7
04-0159-R-XX-01-A 04-0159-R-XX-02-A								

Таблица П.257 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=159 мм[1)]

	04-0159-H-16-01-A							04-0159-H-16-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		5,4			-				5,4			-		
	04-0159-V-12-01-A							04-0159-V-12-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			5,4							5,4				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H159

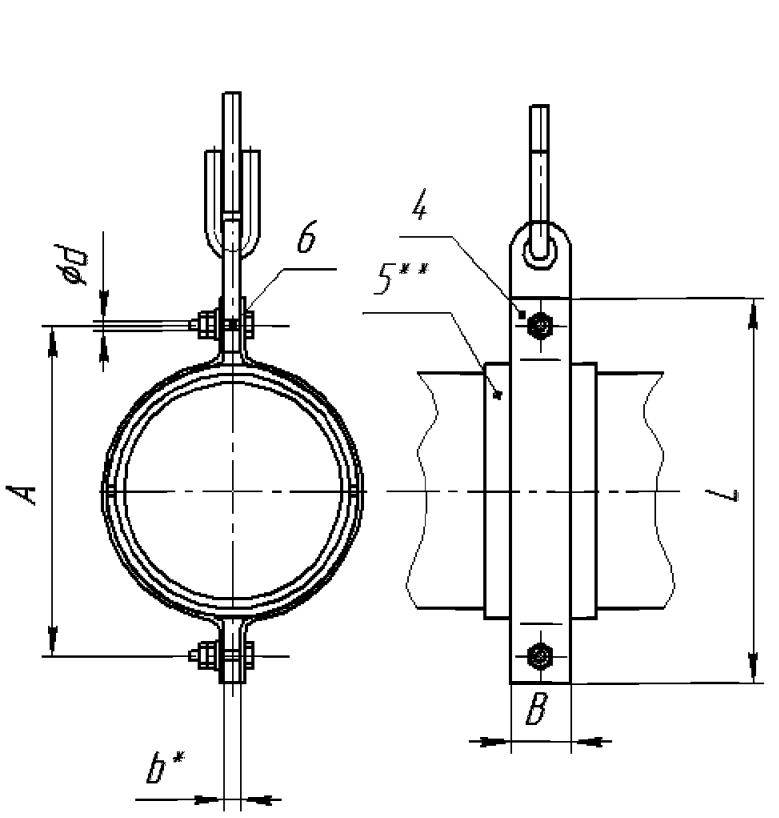
Окончание таблицы П.257

	04-0159-F-20-01-A							04-0159-F-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	30	30						30	30					
150[2)]														
250	27	27						27	27					
300[2)]														
350[3)]	24	24						24	24					
	04-0159-R-XX-01-A							**04-0159-R-XX-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры T=350°C приведены для справки

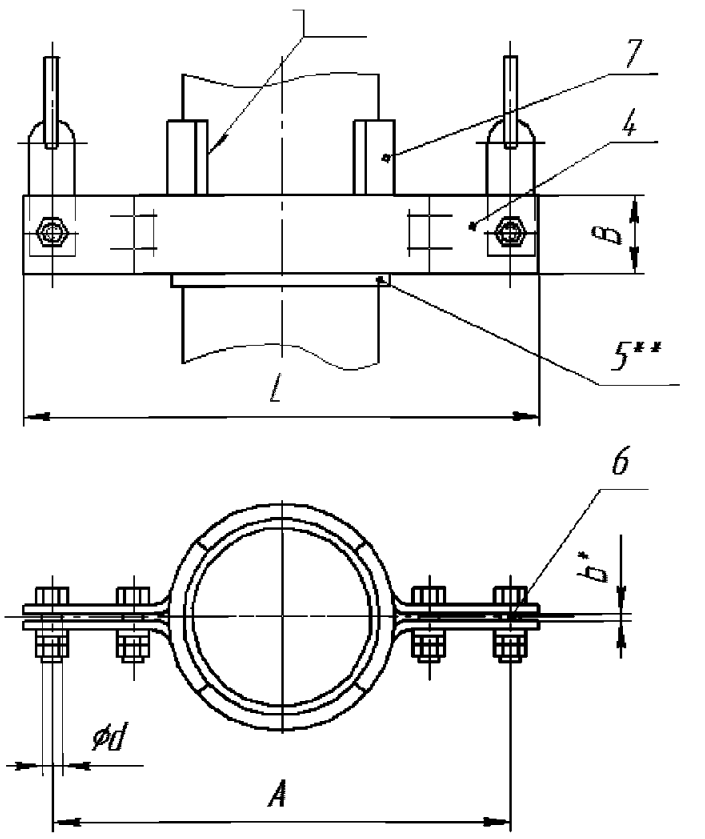
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H219



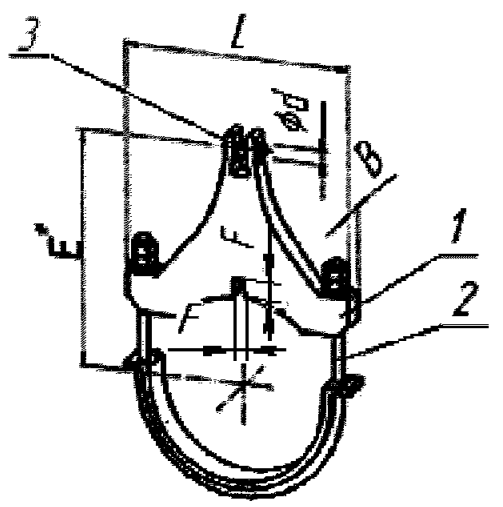
04-0219-H-16-01-A
(04-0219-H-16-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



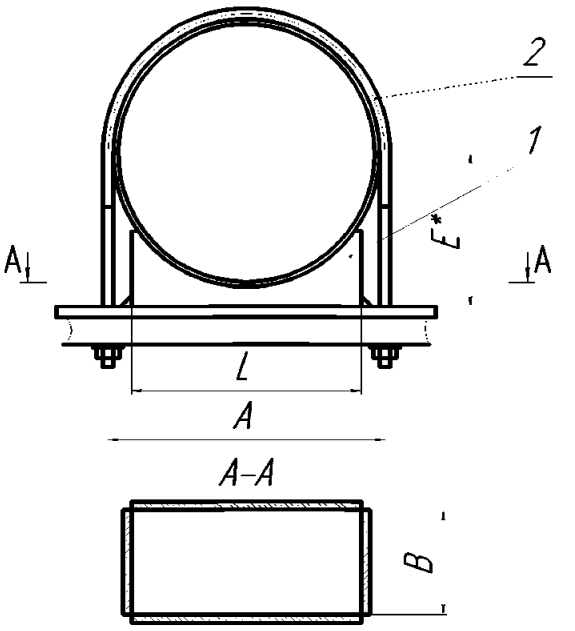
04-0219-V-16-01-A
(04-0219-V-16-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0219-F-30-01-A
(04-0219-F-30-02-A)
(04-0219-F-30-01-B)
(04-0219-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0219-R-XX-01-A
(04-0219-R-XX-02-A)

УСИЛЕННЫЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.129 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=219мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H219

Т а б л и ц а П.258 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=219 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0219-H-16-01-A 04-0219-H-16-02-A	16	300	60	360	-	-	12	4,16
04-0219-V-16-01-A 04-0219-V-16-02-A	16	660	100	720	-	-	12	20,28
04-0219-F-30-01-A 04-0219-F-30-02-A	30		45	300	11	310	-	14,0
04-0219-F-30-01-B 04-0219-F-30-02-B	30		45	300	13	310	-	16,0
04-0219-R-XX-01-B 04-0219-R-XX-02-B								

Т а б л и ц а П.259 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=219 мм[1)]

	04-0219-H-16-01-A							04-0219-H-16-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		11,7			-				11,7			-		
	04-0219-V-16-01-A							04-0219-V-16-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			11,7							11,7				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H219

Окончание таблицы П.259

T, °C	04-0219-F-30-01-A							04-0219-F-30-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	49	49						49	49					
150[2)]														
250	44	44						44	44					
300[2)]														
350[3)]	38	38						38	38					

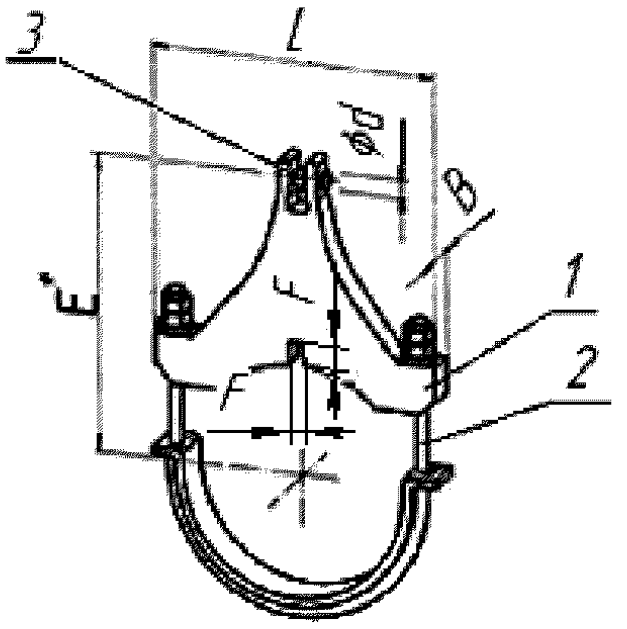
T, °C	04-0219-F-30-01-B							04-0219-F-30-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	49	49						49	49					

T, °C	04-0219-R-XX-01-A							04-0219-R-XX-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20														
100														
150														
250														
300														
350														

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H245



04-0245-F-30-01-A
(04-0245-F-30-02-A)
(04-0245-F-30-01-B)
(04-0245-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.130 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=245мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H245

Т а б л и ц а П.260 – Размеры и масса изделий группы 4длятрубопроводов наружным диаметром DH=245 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0245-F-30-01-A 04-0245-F-30-02-A	30		45	300	11	310	-	14
04-0245-F-30-01-B 04-0245-F-30-02-B	30		45	300	13	310	-	14
04-0245-R-30-01-A 04-0245-R-30-02-A								

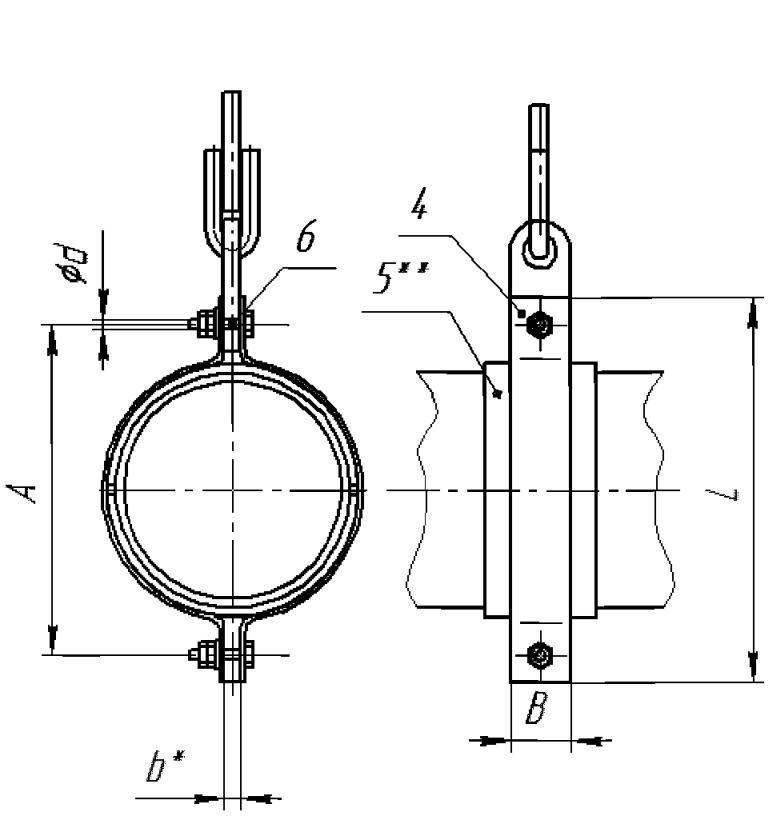
Т а б л и ц а П.261 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=245 мм[1)]

	04-0245-F-30-01-A							**04-0245-F-30-02-A**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	49	49						49	49					
150[2)]														
250	45	45						45	45					
300[2)]														
350[3)]	36	36						36	36					
	04-0245-F-30-01-B							**04-0245-F-30-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	47	47						47	47					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

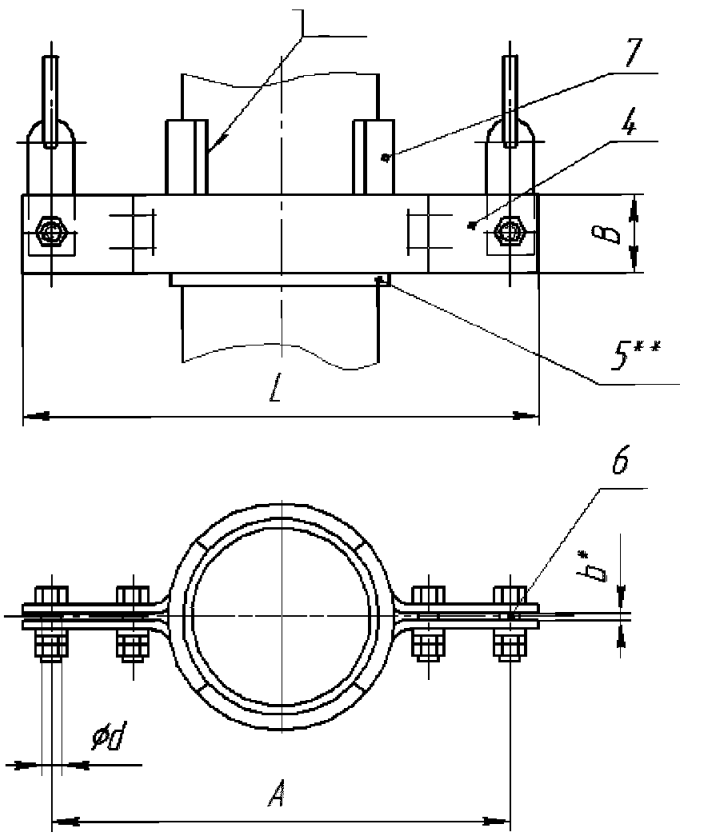
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H273



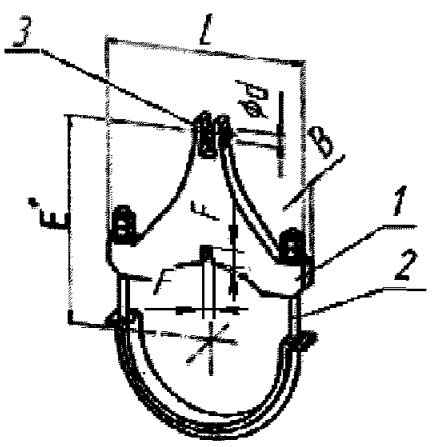
04-0273-H-20-01-A
(04-0273-H-20-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



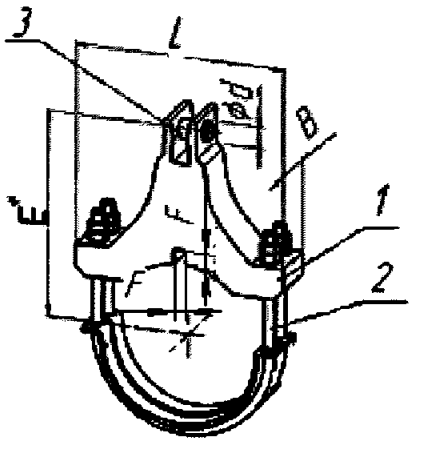
04-0273-V-16-01-A
(04-0273-V-16-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0273-F-30-01-A
(04-0273-F-30-02-A)
(04-0273-F-30-01-B)
(04-0273-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0273-F-50-01-A
(04-0273-F-50-02-A)
(04-0273-F-50-01-B)
(04-0273-F-50-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.131 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=273мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H273

Таблица П.262 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=273 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0273-H-20-01-A 04-0273-H-20-02-A	20	360	90	430	-	-	12	4,16
04-0273-V-16-01-A 04-0273-V-16-02-A	16	660	100	780	-	-	12	22,24
04-0273-F-30-01-A 04-0273-F-30-02-A	30		45	350	11	345	-	17
04-0273-F-30-01-B 04-0273-F-30-02-B	30		45	355	13	345	-	19
04-0273-F-50-01-A 04-0273-F-50-02-A	50		80	345	13	360	-	34
04-0273-F-50-01-B 04-0273-F-50-02-B	50		90	355	16	360	-	42

Таблица П.263 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=273 мм[1)]

	04-0273-H-20-01-A							04-0273-H-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		18,1			-				18,1			-		
	04-0273-V-16-01-A							04-0273-V-16-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			18,1							18,1				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H273

Продолжение таблицы П.263

	04-0273-F-30-01-A							04-0273-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	48	48						48	48					
150[2)]														
250	44	44						44	44					
300[2)]														
350[3]	38	38						38	38					
	04-0273-F-30-01-B							04-0273-F-30-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3]	47	47						47	47					
	04-0273-F-50-01-A							04-0273-F-50-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	110	110						110	110					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3]	81	81						81	81					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H273

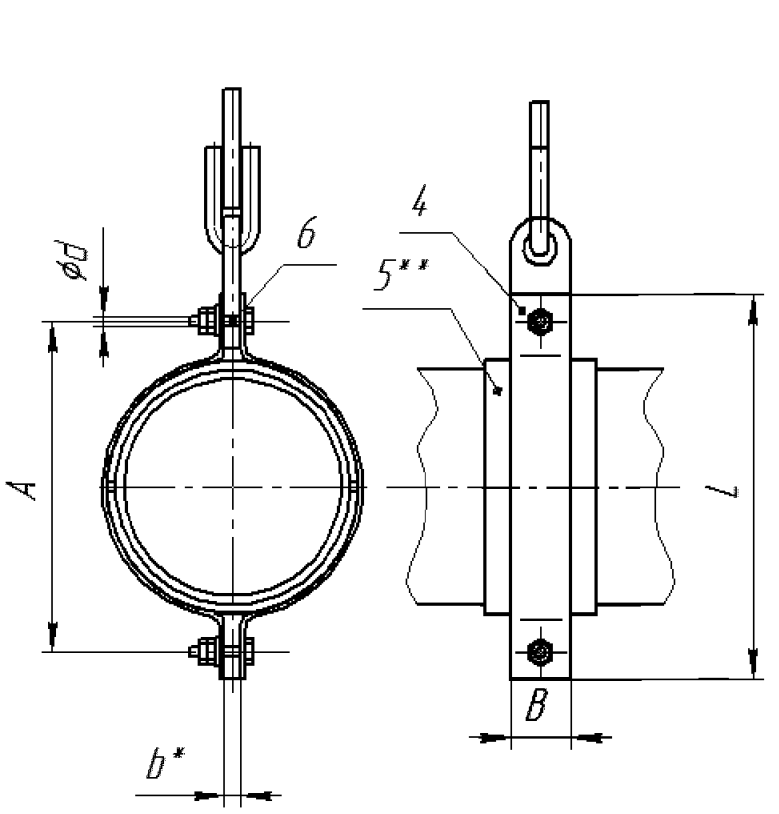
Окончание таблицы П.263

T, °C	04-0273-F-50-01-B							04-0273-F-50-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	166	166						166	166					
150[2)]														
250	150	150						150	150					
300[2)]														
350[3)]	120	120						120	120					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

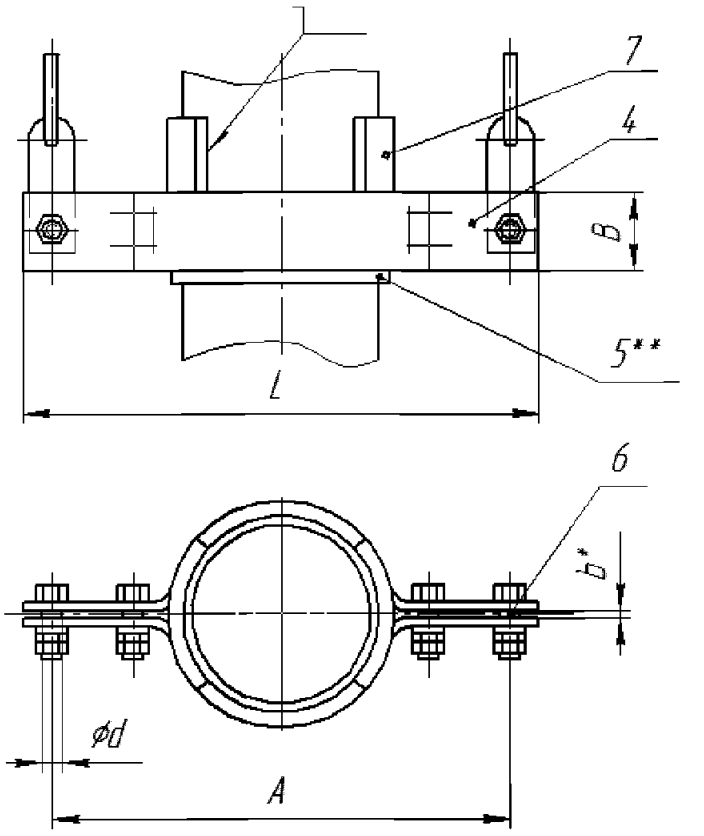
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H325



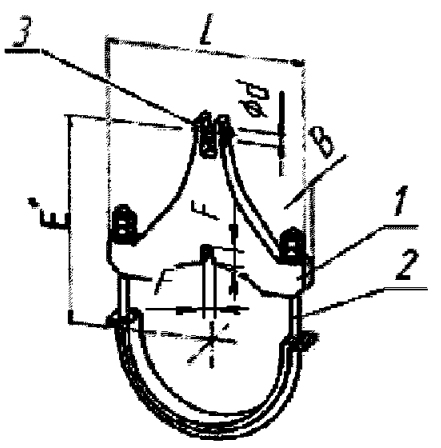
04-0325-H-20-01-A
(04-0325-H-20-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



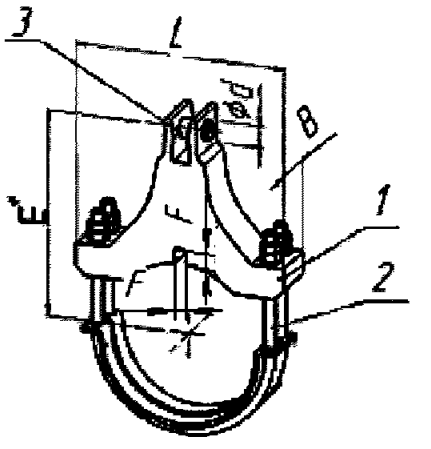
04-0325-V-20-01-A
(04-0325-V-20-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0325-F-20-01-A
(04-0325-F-20-02-A)
(04-0325-F-30-01-A)
(04-0325-F-30-02-A)
(04-0325-F-30-01-B)
(04-0325-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0325-F-50-01-A
(04-0325-F-50-02-A)
(04-0325-F-50-01-B)
(04-0325-F-50-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

****Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.**

Рисунок П.132 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=325мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H325

Т а б л и ц а П.264 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=325 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0325-H-20-01-A 04-0325-H-20-02-A	20	420	90	490	-	-	16	9,70
04-0325-V-20-01-A 04-0325-V-20-02-A	20	760	120	820	-	-	12	32,66
04-0325-F-20-01-A 04-0325-F-20-02-A	20		40	405	11	380	-	19
04-0325-F-30-01-A 04-0325-F-30-02-A	30		45	415	13	380	-	23
04-0325-F-30-01-B 04-0325-F-30-02-B	30		60	430	13	380	-	33
04-0325-F-50-01-A 04-0325-F-50-02-A	50		90	415	16	395	-	50
04-0325-F-50-01-B 04-0325-F-50-02-B	50		120	430	16	395	-	71

Т а б л и ц а П.265 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=325 мм[1)]

	04-0325-H-20-01-A							04-0325-H-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]												-		
300		23,5			-				23,5			-		
	04-0325-V-20-01-A							04-0325-V-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			23,5							23,5				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H325

Продолжение таблицы П.265

T, °C	04-0325-F-20-01-A							04-0325-F-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	37	37						37	37					
150[2)]														
250	35	35						35	35					
300[2)]														
350[3)]	34	34						34	34					

T, °C	04-0325-F-30-01-A							04-0325-F-30-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	48	48						48	48					

T, °C	04-0325-F-30-01-B							04-0325-F-30-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	100	100						100	100					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	81	81						81	81					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H325

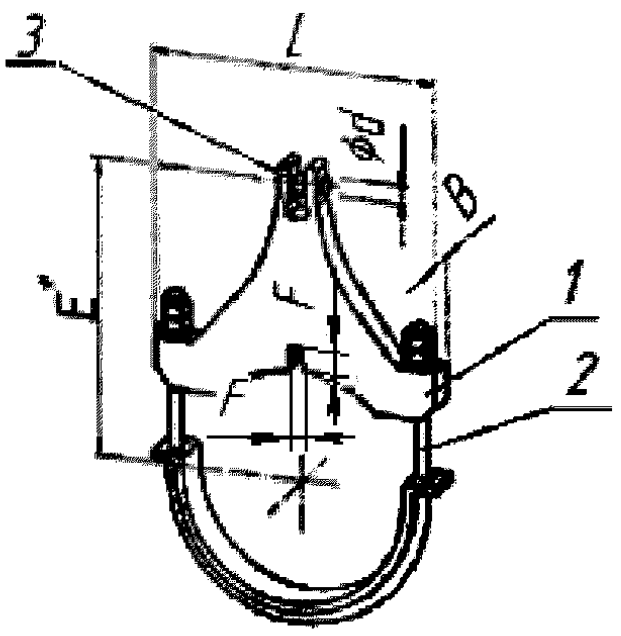
Окончание таблицы П.265

T, °C	04-0325-F-50-01-A							04-0325-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	164	164						164	164					
150[2)]														
250	149	149						149	149					
300[2)]														
350[3)]	134	134						134	134					
T, °C	04-0325-F-50-01-B							04-0325-F-50-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	200	200						200	200					
150[2)]														
250	182	182						182	182					
300[2)]														
350[3)]	163	163						163	163					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

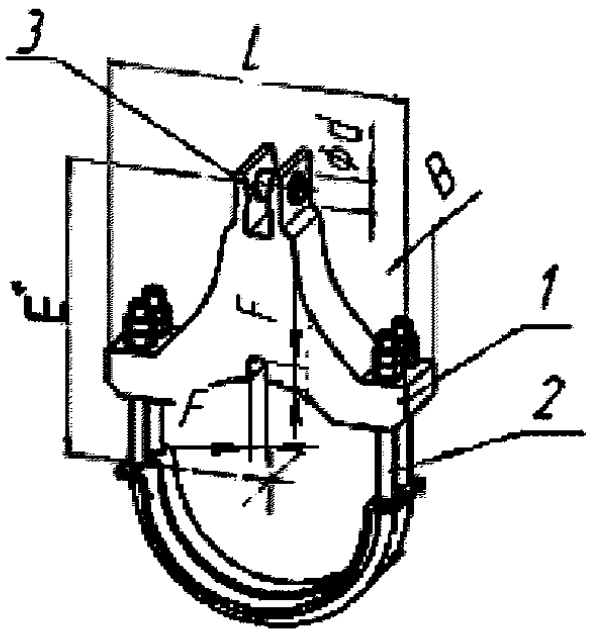
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H351



04-0351-F-20-01-A
(04-0351-F-20-02-A)
(04-0351-F-30-01-A)
(04-0351-F-30-02-A)
(04-0351-F-30-01-B)
(04-0351-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0351-F-50-01-A
(04-0351-F-50-02-A)
(04-0351-F-50-01-B)
(04-0351-F-50-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.133 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=351мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H351

Т а б л и ц а П.266 – Размеры и масса изделий группы 4длятрубопроводов наружным диаметром DH=351 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0351-F-20-01-A 04-0351-F-20-02-A	20		40	435	11	395	-	20
04-0351-F-30-01-A 04-0351-F-30-02-A	30		45	445	13	395	-	26
04-0351-F-30-01-B 04-0351-F-30-02-B	30		60	465	13	395	-	36
04-0351-F-50-01-A 04-0351-F-50-02-A	50		90	445	16	410	-	54
04-0351-F-50-01-B 04-0351-F-50-02-B	50		120	465	16	410	-	78

Т а б л и ц а П.267 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=351 мм[1)]

	04-0351-F-20-01-A							04-0351-F-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	37	37						37	37					
150[2)]														
250	35	35						35	35					
300[2)]														
350[3)]	32	32						32	32					

	04-0351-F-30-01-A							04-0351-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	52	52						52	52					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H351

Окончание таблицы П.267

T, °C	04-0351-F-30-01-B							04-0351-F-30-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	100	100						100	100					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	88	88						88	88					

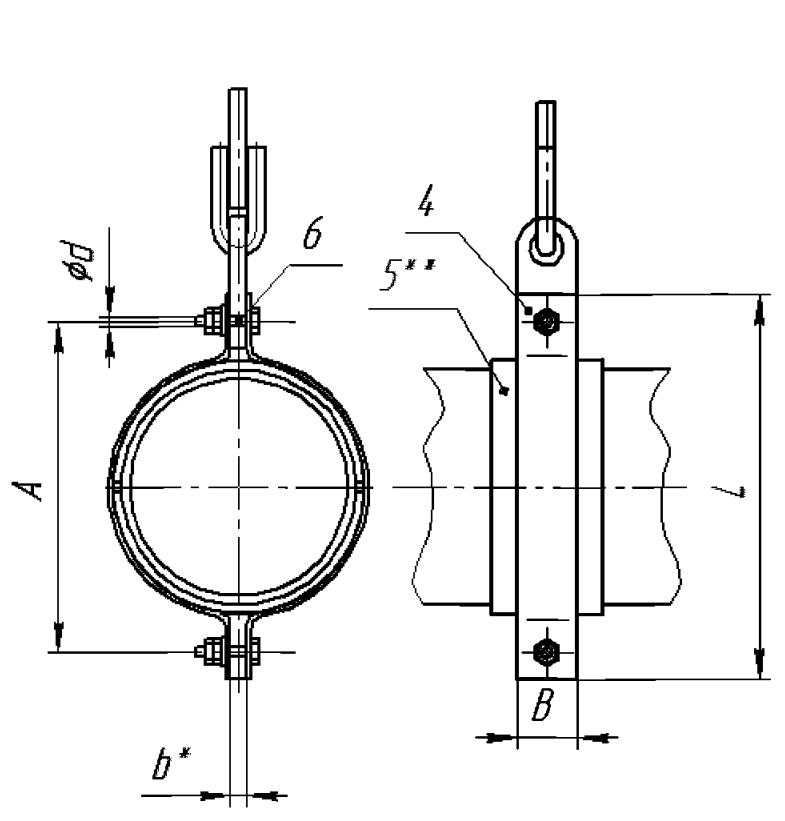
T, °C	04-0351-F-50-01-A							04-0351-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	164	164						164	164					
150[2)]														
250	150	150						150	150					
300[2)]														
350[3)]	138	138						138	138					

T, °C	04-0351-F-50-01-B							04-0351-F-50-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	200	200						200	200					
150[2)]														
250	182	182						182	182					
300[2)]														
350[3)]	166	166						166	166					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

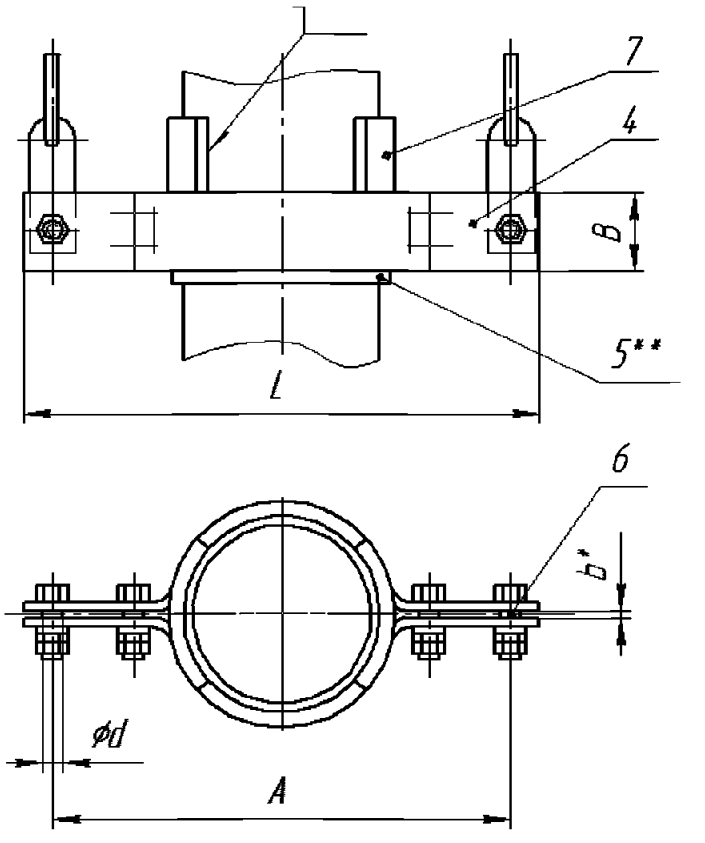
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H377



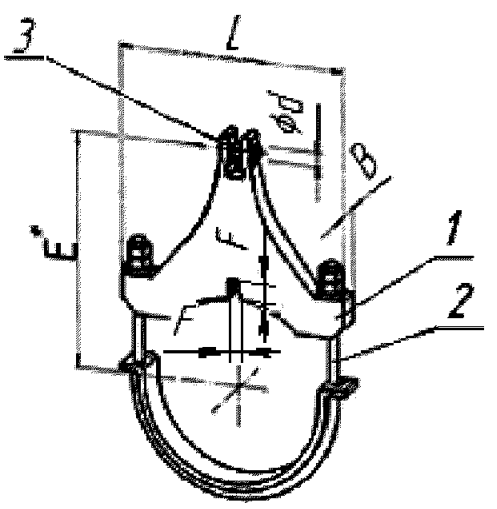
04-0377-H-24-01-A
(04-0377-H-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



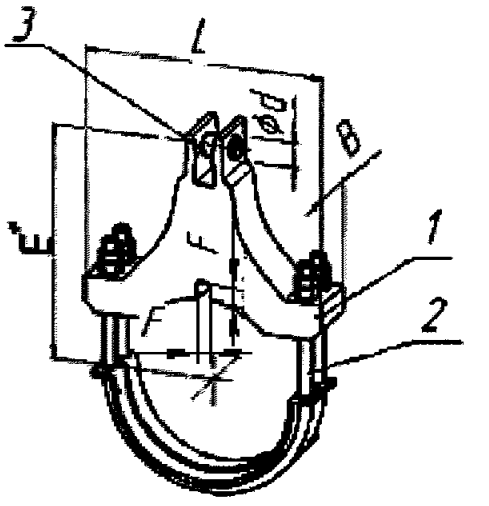
04-0377-V-20-01-A
(04-0377-V-20-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0377-F-20-01-A
(04-0377-F-20-02-A)
(04-0377-F-30-01-A)
(04-0377-F-30-02-A)
(04-0377-F-30-01-B)
(04-0377-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0377-F-50-01-A
(04-0377-F-50-02-A)
(04-0377-F-60-01-A)
(04-0377-F-60-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.134 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=377мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H377

Т а б л и ц а П.268 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=377 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0377-H-24-01-A 04-0377-H-24-02-A	24	480	100	550	-	-	20	12,44
04-0377-V-20-01-A 04-0377-V-20-02-A	20	860	120	920	-	-	12	45,38
04-0377-F-20-01-A 04-0377-F-20-02-A	20		40	460	11	410	-	25
04-0377-F-30-01-A 04-0377-F-30-02-A	30		45	470	13	410	-	30
04-0377-F-30-01-B 04-0377-F-30-02-B	30		60	490	13	410	-	41
04-0377-F-50-01-A 04-0377-F-50-02-A	50		90	470	16	425	-	62
04-0377-F-50-01-B 04-0377-F-50-02-B	50		120	490	21	450	-	96
04-0377-R-XX-01-A 04-0377-R-XX-02-A								

Т а б л и ц а П.269 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=377 мм[1)]

	04-0377-H-24-01-A							04-0377-H-24-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]												-		
300		28,4			-				28,4			-		

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H377

Продолжение таблицы П.269

T, °C	04-0377-V-20-01-A							04-0377-V-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			28,4							28,4				

T, °C	04-0377-F-20-01-A							04-0377-F-20-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	37	37						37	37					
150[2)]														
250	35	35						35	35					
300[2)]														
350[3)]	34	34						34	34					

T, °C	04-0377-F-30-01-A							04-0377-F-30-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	65	65						65	65					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	48	48						48	48					

T, °C	04-0377-F-30-01-B							04-0377-F-30-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	100	100						100	100					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	90	90						90	90					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H377

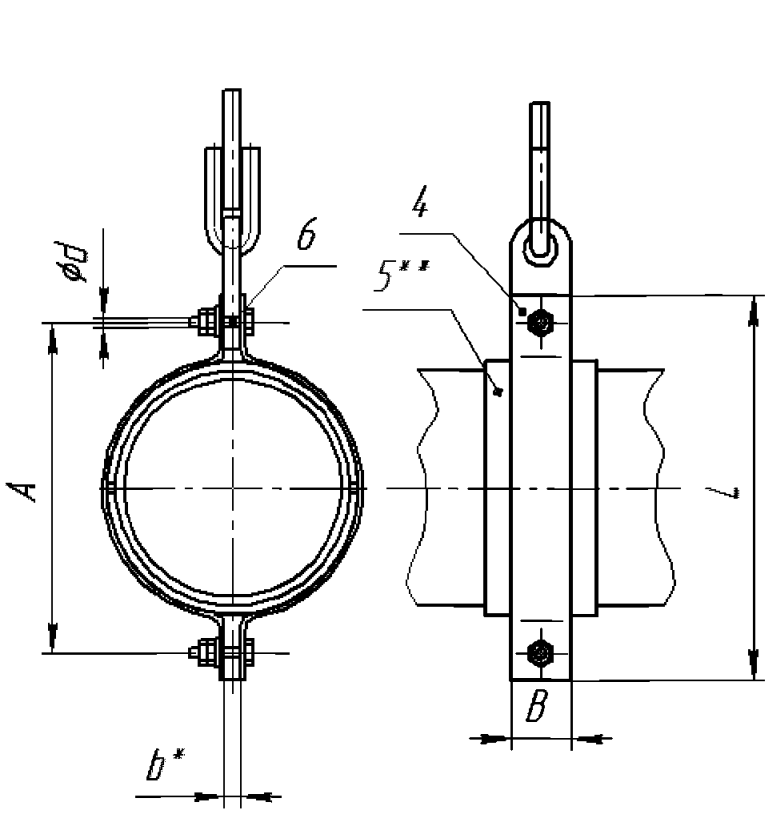
Окончание таблицы П.269

T, °C	04-0377-F-50-01-A							04-0377-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	164	164						164	164					
150[2)]														
250	151	151						151	151					
300[2)]														
350[3)]	138	138						138	138					
T, °C	04-0377-F-50-01-B							04-0377-F-50-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	276	276						276	276					
150[2)]														
250	230	230						230	230					
300[2)]														
350[3)]	160	160						160	160					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

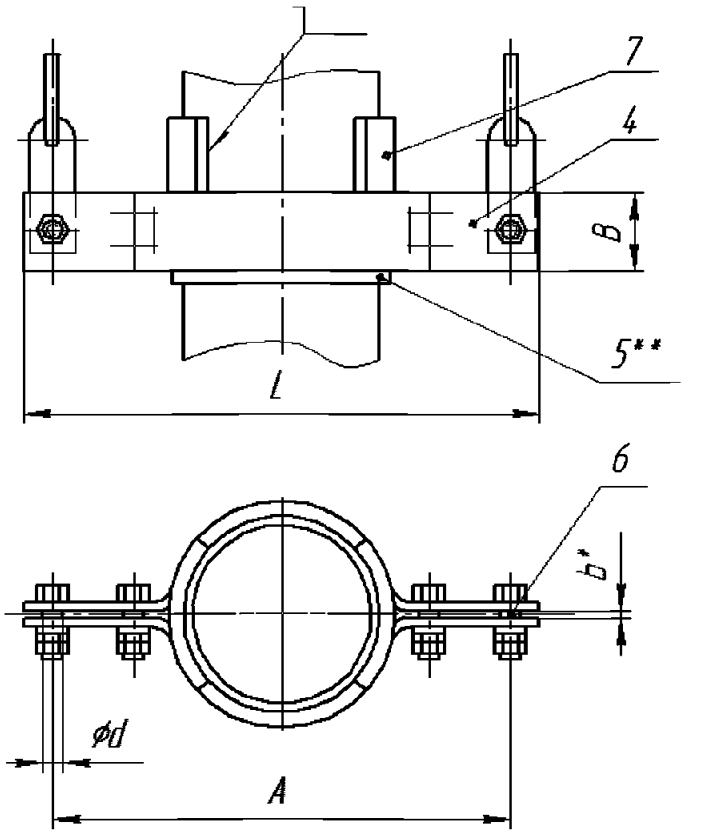
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H426



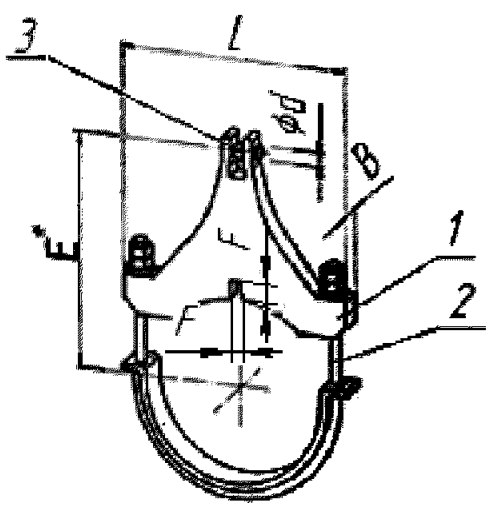
04-0426-H-24-01-A
(04-0426-H-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



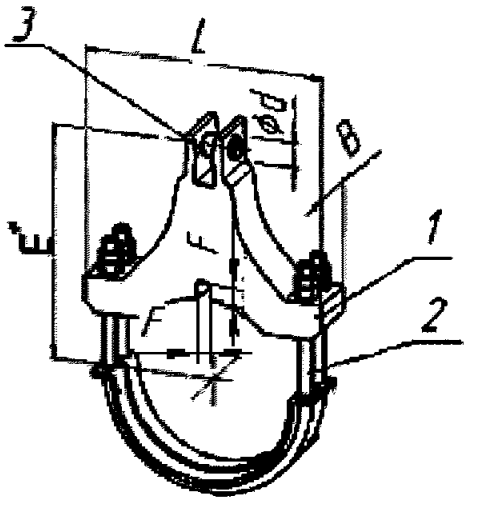
04-0426-V-24-01-A
(04-0426-V-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0426-F-20-01-A
(04-0426-F-20-02-A)
(04-0426-F-30-01-A)
(04-0426-F-30-02-A)
(04-0426-F-30-01-B)
(04-0426-F-30-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0426-F-50-01-A
(04-0426-F-50-02-A)
(04-0426-F-60-01-A)
(04-0426-F-60-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор. *Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.135 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=426мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H426

Т а б л и ц а П.270 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=426 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0426-H-24-01-A 04-0426-H-24-02-A	24	530	100	600	-	-	20	13,88
04-0426-V-24-01-A 04-0426-V-24-02-A	24	960	150	1030	-	-	16	63,80
04-0426-F-20-01-A 04-0426-F-20-02-A	20		40	500	11	450	-	24
04-0426-F-30-01-A 04-0426-F-30-02-A	30		45	510	13	450	-	30
04-0426-F-30-01-B 04-0426-F-30-02-B	30		60	525	13	450	-	44
04-0426-F-50-01-A 04-0426-F-50-02-A	50		90	510	16	465	-	63
04-0426-F-60-01-A 04-0426-F-60-02-A	60		120	525	21	490	-	103

Т а б л и ц а П.271 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=426 мм

	04-0426-H-24-01-A							**04-0426-H-24-02-A**[4)]						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		33,3			-				33,3			-		

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H426

Продолжение таблицы П.271

	04-0426-V-24-01-A							04-0426-V-24-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20 [2)]														
100 [2)]														
150 [2)]														
250 [2)]														
300			33,3							33,3				
	04-0426-F-20-01-A							04-0426-F-20-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20 [2)]														
100	37	37						37	37					
150 [2)]														
250	35	35						35	35					
300 [2)]														
350 [3)]	34	34						34	34					
	04-0426-F-30-01-A							04-0426-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20 [2)]														
100	65	65						65	65					
150 [2)]														
250	57	57						57	57					
300 [2)]														
350 [3)]	45	45						45	45					
	04-0426-F-30-01-B							04-0426-F-30-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20 [2)]														
100	100	100						100	100					
150 [2)]														
250	100	100						100	100					
300 [2)]														
350 [3)]	84	84						84	84					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H426

Окончание таблицы П.271

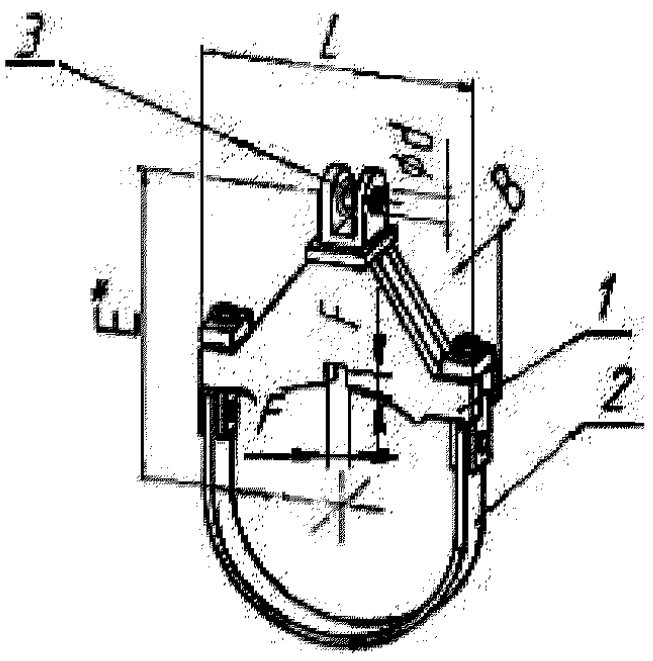
T, °C	04-0426-F-50-01-A							04-0426-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	162	162						162	162					
150[2)]														
250	148	148						148	148					
300[2)]														
350[3)]	135	135						135	135					

T, °C	04-0426-F-60-01-A							04-0426-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	272	272						272	272					
150[2)]														
250	250	250						250	250					
300[2)]														
350[3)]	218	218						218	218					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

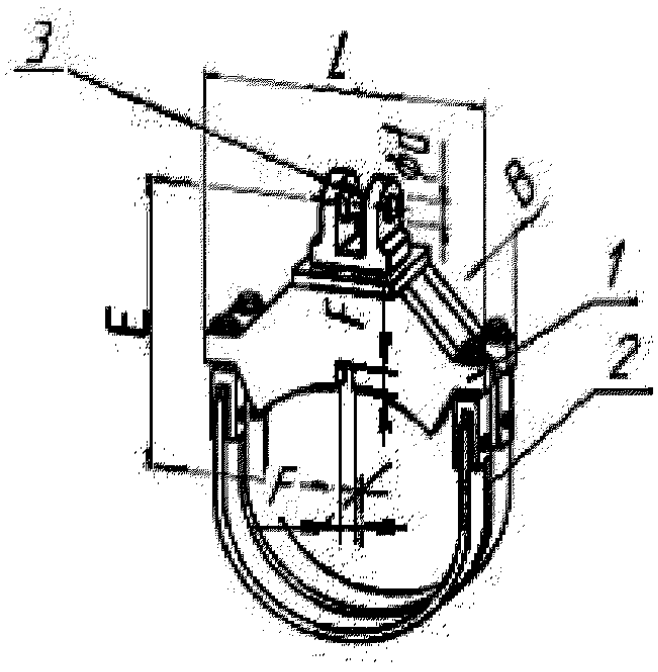
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H465



04-0465-F-30-01-A
(04-0465-F-30-02-A)
(04-0465-F-50-01-A)
(04-0465-F-50-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙХОМУТ[1]



04-0465-F-60-01-A
(04-0465-F-60-02-A)
(04-0465-F-60-01-B)
(04-0465-F-60-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок

Рисунок П.136 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=465мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H465

Т а б л и ц а П.272 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=465 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0465-F-30-01-A 04-0465-F-30-02-A	30		130	545	13	475	-	40
04-0465-F-50-01-A 04-0465-F-50-02-A	50		150	465	16	490	-	64
04-0465-F-60-01-A 04-0465-F-60-02-A	60		200	540	16	515	-	137
04-0465-F-60-01-B 04-0465-F-60-02-B	60		240	544	13	535	-	175

Т а б л и ц а П.273 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=465 мм[1)]

	04-0465-F-30-01-A							04-0465-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	88	88						88	88					
150[2)]														
250	65	65						65	65					
300[2)]														
350[3)]	48	48						48	48					
	04-0465-F-50-01-A							04-0465-F-50-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	132	132						132	132					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	73	73						73	73					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H465

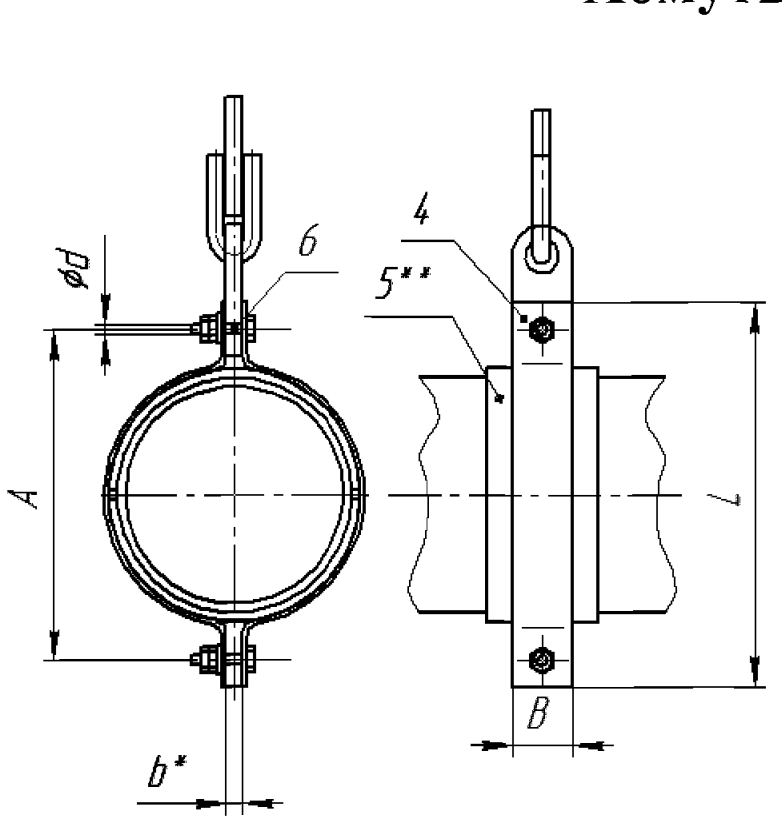
Окончание таблицы П.273

T, °C	04-0465-F-60-01-A							04-0465-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	265	265						265	265					
150[2)]														
250	200	200						200	200					
300[2)]														
350[3)]	145	145						145	145					
	04-0465-F-60-01-B							04-0465-F-60-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	350	350						350	350					
150[2)]														
250	290	290						290	290					
300[2)]														
350[3)]	216	216						216	216					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

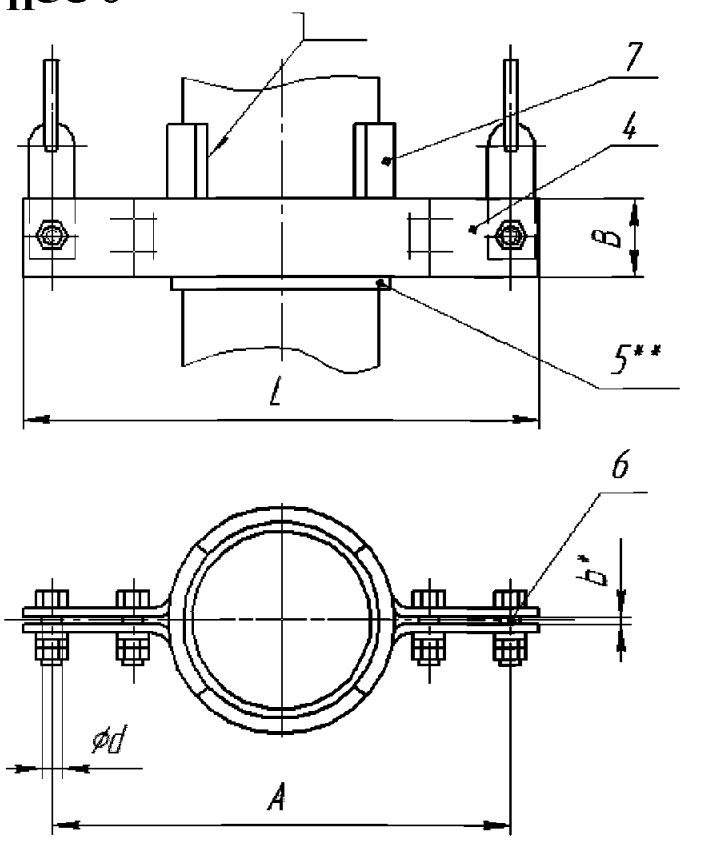
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H530



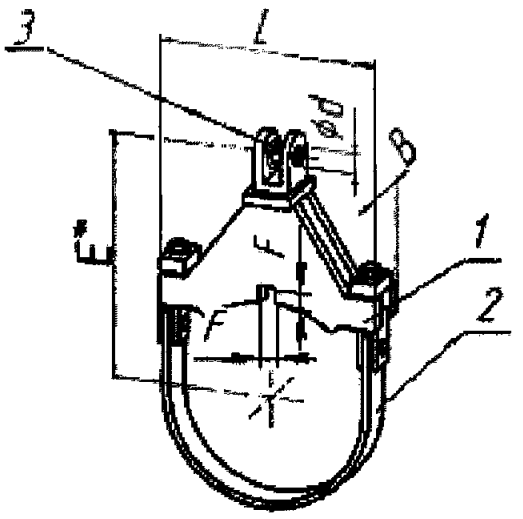
04-0530-H-24-01-A
(04-0530-H-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-735-93)



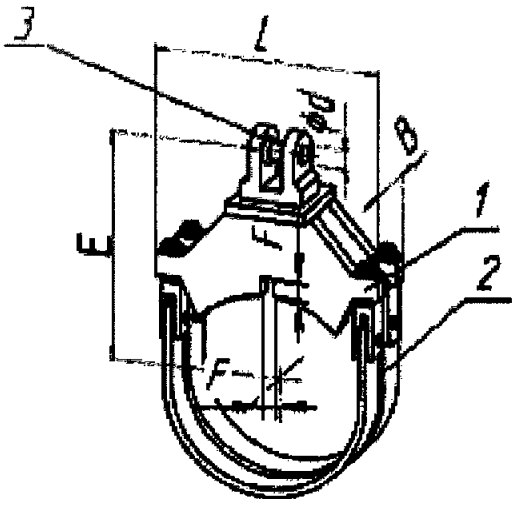
04-0530-V-24-01-A
(04-0530-V-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0530-F-30-01-A
(04-0530-F-30-02-A)
(04-0530-F-50-01-A)
(04-0530-F-50-02-A)
(04-0530-F-60-01-A)
(04-0530-F-60-02-A)
(04-0530-F-70-01-A)
(04-0530-F-70-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙХОМУТ[1]



04-0530-F-70-01-B
(04-0530-F-70-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор.*Размеры для справок.

****Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.**

Рисунок П.137 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=530мм

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H530

Т а б л и ц а П.274 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=530 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0530-Н-24-01-А 04-0530-Н-24-02-А	24	640	100	710	-	-	20	13,88
04-0530-V-24-01-А 04-0530-V-24-02-А	24	1030	150	1100	-	-	16	70,16
04-0530-F-30-01-А 04-0530-F-30-02-А	30		130	615	13	525	-	46
04-0530-F-50-01-А 04-0630-F-50-02-А	50		135	640	13	540	-	70
04-0530-F-60-01-А 04-0530-F-60-02-А	60		180	650	16	570	-	109
04-0530-F-70-01-А 04-0530-F-70-02-А	70		260	675	21	610	-	191
04-0530-F-70-01-В 04-0530-F-70-02-В	70		230	610	21	610	-	220

Т а б л и ц а П.275 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=530 мм[1)]

	04-0530-Н-24-01-А							04-0530-Н-24-02-А						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]					-							-		
100[2)]					-							-		
150[2)]					-							-		
250[2)]					-							-		
300		33,3			-				33,3			-		
	04-0530-V-24-01-А							04-0530-V-24-02-А						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			46,1							46,1				

Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H530

Продолжение таблицы П.275

	04-0530-F-30-01-A							04-0530-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	75	75						75	75					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	41	41						41	41					

	04-0530-F-50-01-A							04-0630-F-50-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	126	126						126	126					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	73	73						73	73					

	04-0530-F-60-01-A							04-0530-F-60-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	180	180						180	180					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H530

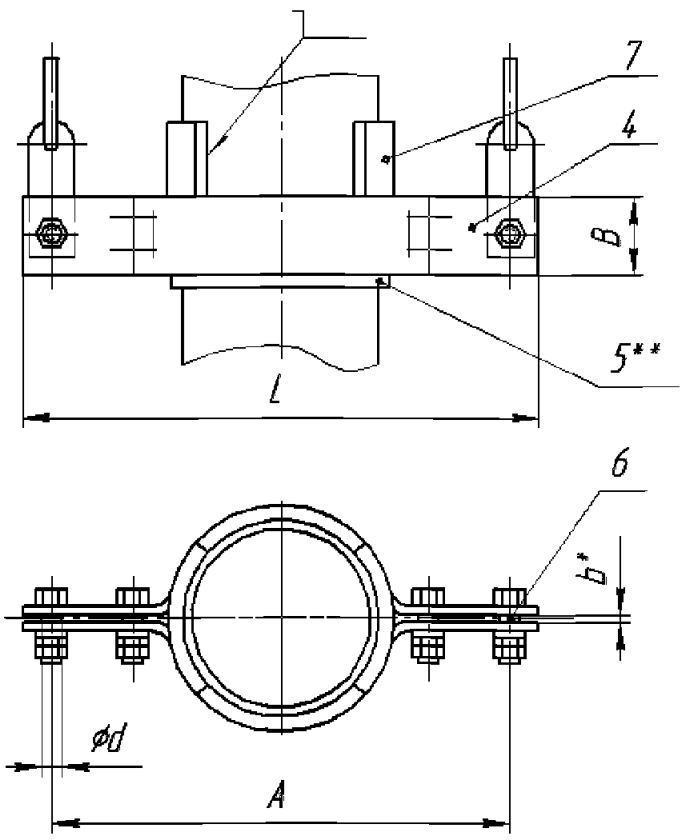
Окончание таблицы П.275

T, °C	04-0530-F-70-01-A							04-0530-F-70-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	270	270						270	270					
150[2)]														
250	195	195						195	195					
300[2)]														
350[3)]	153	153						153	153					
	04-0530-F-70-01-B							**04-0530-F-70-02-B**						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	356	356						356	356					
150[2)]														
250	269	269						269	269					
300[2)]														
350[3)]	195	195						195	195					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

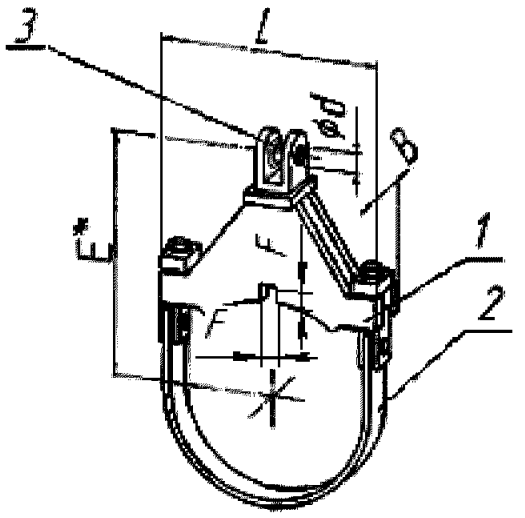
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H630



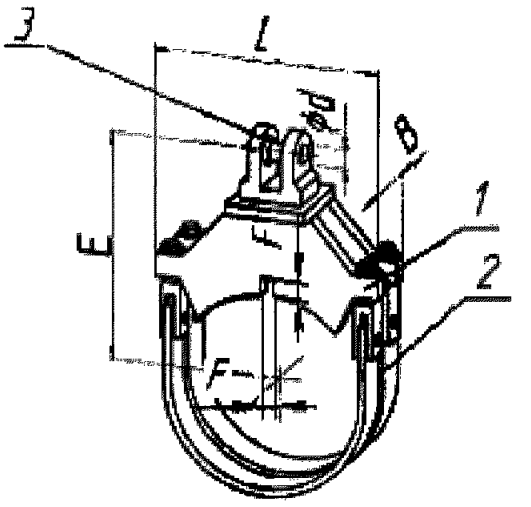
04-0630-V-24-01-A
(04-0630-V-24-02-A)

ХОМУТ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
(по ОСТ 34-10-736-93)



04-0630-F-30-01-A
(04-0630-F-30-02-A)
(04-0630-F-50-01-A)
(04-0630-F-50-02-A)
(04-0630-F-60-01-A)
(04-0630-F-60-02-A)
(04-0630-F-70-01-A)
(04-0630-F-70-02-A)

ФИКСИРУЮЩИЙХОМУТ[1]



04-0630-F-70-01-B
(04-0630-F-70-02-B)
(04-0630-F-70-01-C)
(04-0630-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт; 4 – полухомут; 5– прокладка; 6 – болт, 7 – упор.*Размеры для справок.

**Применяется для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Рисунок П.138 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=630мм

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H630

Т а б л и ц а П.276 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=630 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0630-V-24-01-A 04-0630-V-24-02-A	24	1130	150	1200	16	-	16	77,76
04-0630-F-30-01-A 04-0630-F-30-02-A	30		130	715	16	585	-	51
04-0630-F-50-01-A 04-0630-F-50-02-A	50		135	740	16	600	-	78
04-0630-F-60-01-A 04-0630-F-60-02-A	60		180	750	16	630	-	119
04-0630-F-70-01-A 04-0630-F-70-02-A	70		260	775	16	670	-	204
04-0630-F-70-01-B 04-0630-F-70-02-B	70		230	710	21	670	-	247
04-0630-F-70-01-C 04-0630-F-70-02-C	70		250	725	21	670	-	312

Т а б л и ц а П.277 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=630 мм[1)]

	04-0630-V-24-01-A							04-0630-V-24-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100[2)]														
150[2)]														
250[2)]														
300			46,1							46,1				

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H630

Продолжение таблицы П.277

T, °C	04-0630-F-30-01-A							04-0630-F-30-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	75	75						75	75					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	41	41						41	41					

T, °C	04-0630-F-50-01-A							04-0630-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	126	126						126	126					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	73	73						73	73					

T, °C	04-0630-F-60-01-A							04-0630-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	182	182						182	182					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H630

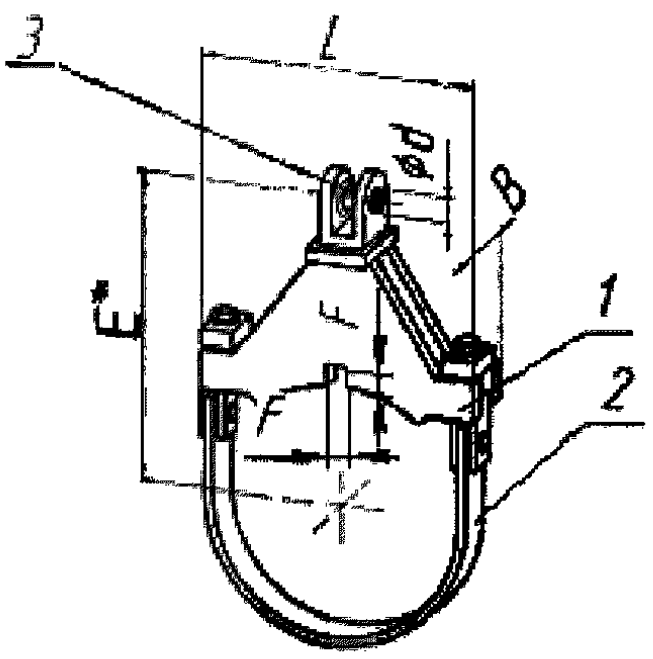
Окончание таблицы П.277

	04-0630-F-70-01-A							04-0630-F-70-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	270	270						270	270					
150[2)]														
250	197	197						197	197					
300[2)]														
350[3)]	150	150						150	150					
	04-0630-F-70-01-B							04-0630-F-70-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	359	359						359	359					
150[2)]														
250	272	272						272	272					
300[2)]														
350[3)]	196	196						196	196					
	04-0630-F-70-01-C							04-0630-F-70-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	529	529						529	529					
150[2)]														
250	399	399						399	399					
300[2)]														
350[3)]	288	288						288	288					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

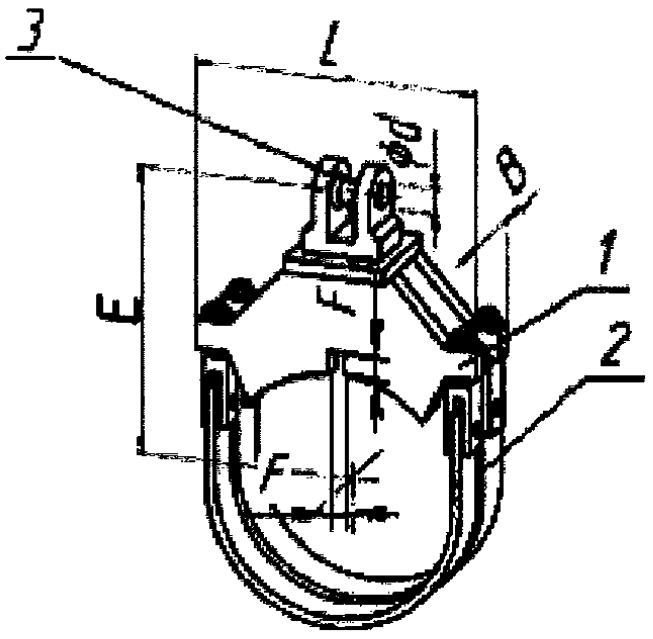
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H720



04-0720-F-30-01-A
(04-0720-F-30-02-A)
(04-0720-F-50-01-A)
(04-0720-F-50-02-A)
(04-0720-F-60-01-A)
(04-0720-F-60-02-A)
(04-0720-F-70-01-A)
(04-0720-F-70-02-A)
(04-0720-F-70-01-B)
(04-0720-F-70-02-B)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0720-F-70-01-C
(04-0720-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.139 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=720мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H720

Т а б л и ц а П.278 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=720 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0720-F-30-01-A 04-0720-F-30-02-A	30		130	810	16	640	-	55
04-0720-F-50-01-A 04-0720-F-50-02-A	50		135	830	16	655	-	83
04-0720-F-60-01-A 04-0720-F-60-02-A	60		180	840	16	685	-	127
04-0720-F-70-01-A 04-0720-F-70-02-A	70		260	865	16	725	-	219
04-0720-F-70-01-B 04-0720-F-70-02-B	70		260	885	21	725	-	251
04-0720-F-70-01-C 04-0720-F-70-02-C	70		250	815	21	725	-	346

Т а б л и ц а П.279 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=720 мм[1)]

	04-0720-F-30-01-A							04-0720-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	75	75						75	75					
150[2)]														
250	57	57						57	57					
300[2)]														
350[3)]	41	41						41	41					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H720

Продолжение таблицы П.279

	04-0720-F-50-01-A							04-0720-F-50-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	126	126						126	126					
150[2)]														
250	96	96						96	96					
300[2)]														
350[3)]	68	68						68	68					
	04-0720-F-60-01-A							04-0720-F-60-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	182	182						182	182					
150[2)]														
250	138	138						138	138					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					
	04-0720-F-70-01-A							04-0720-F-70-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	272	272						272	272					
150[2)]														
250	200	200						200	200					
300[2)]														
350[3)]	156	156						156	156					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H720

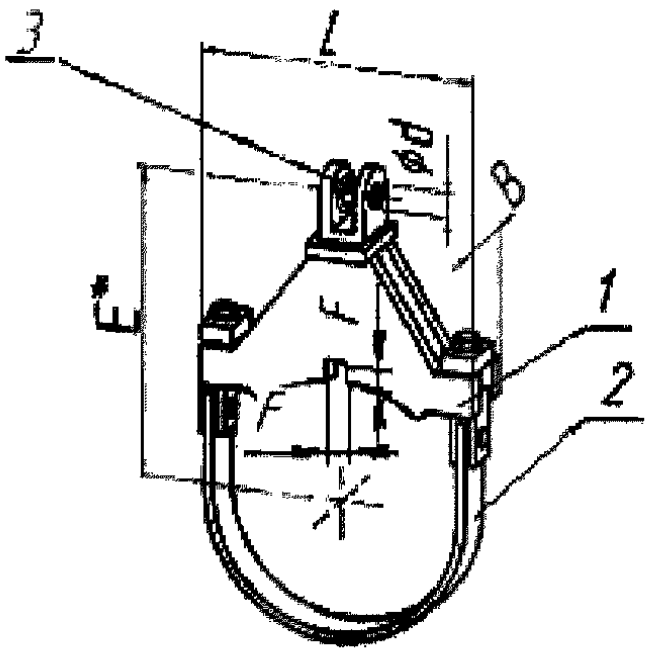
Окончание таблицы П.279

	04-0720-F-70-01-B							04-0720-F-70-02-B						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	335	335						335	335					
150[2)]														
250	244	244						244	244					
300[2)]														
350[3)]	186	186						186	186					
	04-0720-F-70-01-C							04-0720-F-70-02-C						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	529	529						529	529					
150[2)]														
250	401	401						401	401					
300[2)]														
350[3)]	291	291						291	291					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

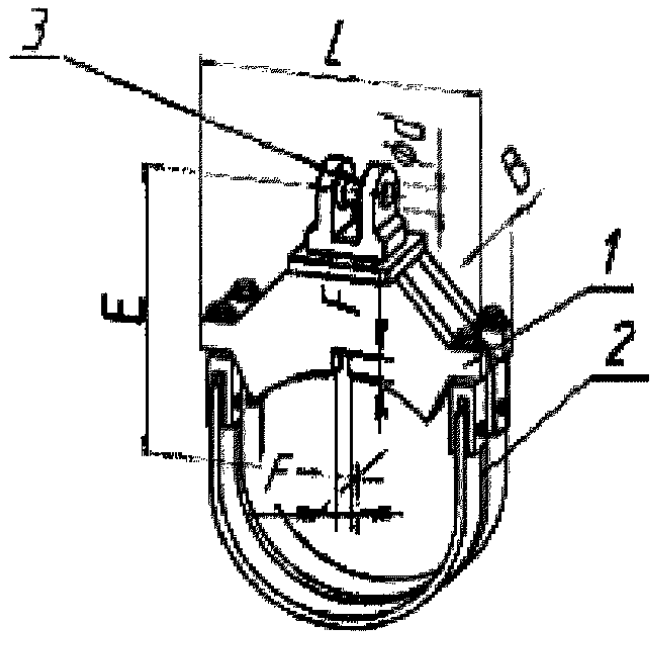
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H820



04-0820-F-30-01-A
(04-0820-F-30-02-A)
(04-0820-F-50-01-A)
(04-0820-F-50-02-A)
(04-0820-F-60-01-A)
(04-0820-F-60-02-A)
(04-0820-F-70-01-A)
(04-0820-F-70-02-A)
(04-0820-F-70-01-B)
(04-0820-F-70-02-B)
(04-0820-F-70-01-C)
(04-0820-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0820-F-70-01-D
(04-0820-F-70-02-D)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.140 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=820мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H820

Т а б л и ц а П.280 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=820 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0820-F-30-01-A 04-0820-F-30-02-A	30		130	910	16	705	-	60
04-0820-F-50-01-A 04-0820-F-50-02-A	50		135	930	16	720	-	90
04-0820-F-60-01-A 04-0820-F-60-02-A	60		180	940	16	750	-	146
04-0820-F-70-01-A 04-0820-F-70-02-A	70		260	965	16	790	-	237
04-0820-F-70-01-B 04-0820-F-70-02-B	70		260	985	21	790	-	271
04-0820-F-70-01-C 04-0820-F-70-02-C	70		260	990	21	790	-	300
04-0820-F-70-01-D 04-0820-F-70-02-D	70		250	915	21	790	-	374

Т а б л и ц а П.281 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=820 мм[1)]

	04-0820-F-30-01-A							04-0820-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	74	74						74	74					
150[2)]														
250	56	56						56	56					
300[2)]														
350[3)]	40	40						40	40					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H820

Продолжение таблицы П.281

T, °C	04-0820-F-50-01-A							04-0820-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	125	125						125	125					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	71	71						71	71					

T, °C	04-0820-F-60-01-A							04-0820-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	181	181						181	181					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

T, °C	04-0820-F-70-01-A							04-0820-F-70-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	274	274						274	274					
150[2)]														
250	208	208						208	208					
300[2)]														
350[3)]	150	150						150	150					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H820

Окончание таблицы П.281

T, °C	04-0820-F-70-01-B							04-0820-F-70-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	335	335						335	335					
150[2)]														
250	244	244						244	244					
300[2)]														
350[3)]	186	186						186	186					

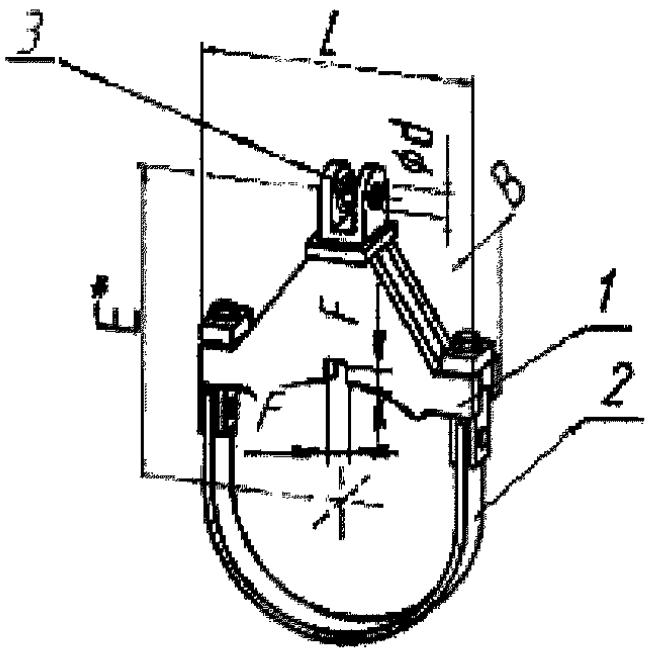
T, °C	04-0820-F-70-01-C							04-0820-F-70-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	400	400						400	400					
150[2)]														
250	300	300						300	300					
300[2)]														
350[3)]	233	233						233	233					

T, °C	04-0820-F-70-01-D							04-0820-F-70-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	529	529						529	529					
150[2)]														
250	400	400						400	400					
300[2)]														
350[3)]	288	288						288	288					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

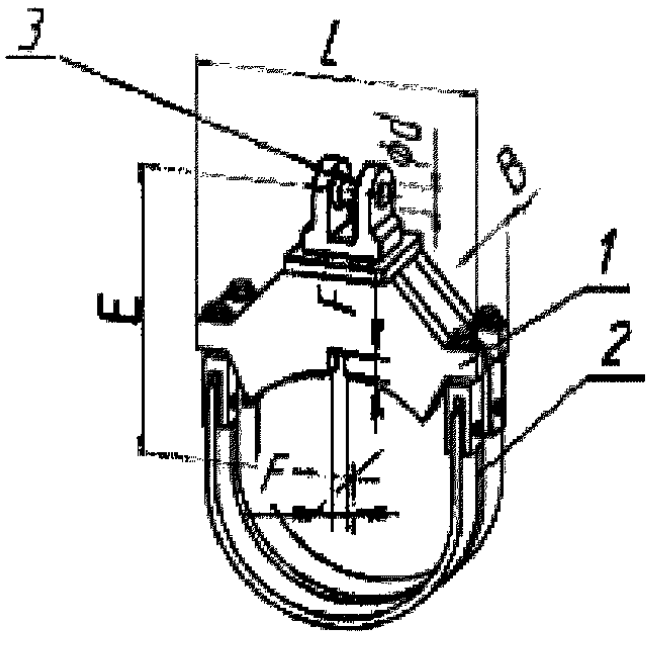
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H870



04-0870-F-30-01-A
(04-0870-F-30-02-A)
(04-0870-F-50-01-A)
(04-0870-F-50-02-A)
(04-0870-F-60-01-A)
(04-0870-F-60-02-A)
(04-0870-F-70-01-A)
(04-0870-F-70-02-A)
(04-0870-F-70-01-B)
(04-0870-F-70-02-B)
(04-0870-F-70-01-C)
(04-0870-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-0870-F-70-01-D
(04-0870-F-70-02-D)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.141 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=870мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H870

Т а б л и ц а П.282 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=870 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-0870-F-30-01-A 04-0870-F-30-02-A	30		130	960	16	730	-	66
04-0870-F-50-01-A 04-0870-F-50-02-A	50		135	982	16	745	-	100
04-0870-F-60-01-A 04-0870-F-60-02-A	60		180	992	16	775	-	149
04-0870-F-70-01-A 04-0870-F-70-02-A	70		260	1017	16	815	-	244
04-0870-F-70-01-B 04-0870-F-70-02-B	70		260	1037	21	815	-	272
04-0870-F-70-01-C 04-0870-F-70-02-C	70		260	1042	21	815	-	301
04-0870-F-70-01-D 04-0870-F-70-02-D	70		250	967	21	815	-	391

Т а б л и ц а П.283 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=870 мм[1)]

	04-0870-F-30-01-A							04-0870-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	74	74						74	74					
150[2)]														
250	56	56						56	56					
300[2)]														
350[3)]	40	40						40	40					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H870

Продолжение таблицы П.283

T, °C	04-0870-F-50-01-A							04-0870-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	125	125						125	125					
150[2)]														
250	100	100						100	100					
300[2)]														
350[3)]	71	71						71	71					

T, °C	04-0870-F-60-01-A							04-0870-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	181	181						181	181					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

T, °C	04-0870-F-70-01-A							04-0870-F-70-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	274	274						274	274					
150[2)]														
250	208	208						208	208					
300[2)]														
350[3)]	150	150						150	150					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H870

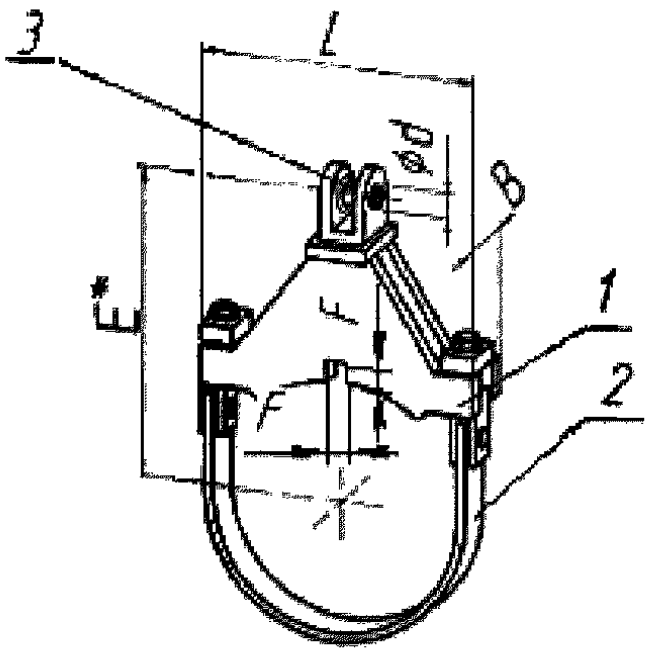
Окончание таблицы П.283

T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
	04-0870-F-70-01-B							**04-0870-F-70-02-B**						
20[2)]														
100	335	335						335	335					
150[2)]														
250	244	244						244	244					
300[2)]														
350[3)]	186	186						186	186					
	04-0870-F-70-01-C							**04-0870-F-70-02-C**						
20[2)]														
100	400	400						400	400					
150[2)]														
250	300	300						300	300					
300[2)]														
350[3)]	233	233						233	233					
	04-0870-F-70-01-D							**04-0870-F-70-02-D**						
20[2)]														
100	529	529						529	529					
150[2)]														
250	400	400						400	400					
300[2)]														
350[3)]	288	288						288	288					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

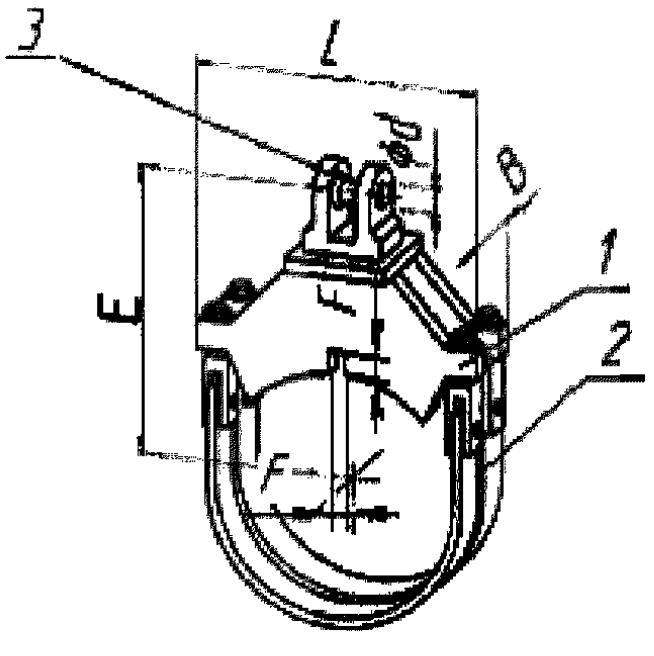
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1020



04-1020-F-30-01-A
(04-1020-F-30-02-A)
(04-1020-F-50-01-A)
(04-1020-F-50-02-A)
(04-1020-F-60-01-A)
(04-1020-F-60-02-A)
(04-1020-F-70-01-A)
(04-1020-F-70-02-A)
(04-1020-F-70-01-B)
(04-1020-F-70-02-B)
(04-1020-F-70-01-C)
(04-1020-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-1020-F-70-01-D
(04-1020-F-70-02-D)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.142 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1020мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1020

Т а б л и ц а П.284 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=1020 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-1020-F-30-01-A 04-1020-F-30-02-A	30		13	1105	16	810	-	76
04-1020-F-50-01-A 04-1020-F-50-02-A	50		150	1130	16	825	-	111
04-1020-F-60-01-A 04-1020-F-60-02-A	60		195	1130	16	855	-	164
04-1020-F-70-01-A 04-1020-F-70-02-A	70		260	1165	16	895	-	264
04-1020-F-70-01-B 04-1020-F-70-02-B	70		260	1185	21	895	-	298
04-1020-F-70-01-C 04-1020-F-70-02-C	70		270	1190	21	895	-	356
04-1020-F-70-01-D 04-1020-F-70-02-D	70		250	1115	21	895	-	435

Т а б л и ц а П.285 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=1020 мм[1)]

	04-1020-F-30-01-A							04-1020-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	74	74						74	74					
150[2)]														
250	56	56						56	56					
300[2)]														
350[3)]	40	40						40	40					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1020

Продолжение таблицы П.285

T, °C	04-1020-F-50-01-A							04-1020-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	120	120						120	120					
150[2)]														
250	94	94						94	94					
300[2)]														
350[3)]	67	67						67	67					

T, °C	04-1020-F-60-01-A							04-1020-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	181	181						181	181					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

T, °C	04-1020-F-70-01-A							04-1020-F-70-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	277	277						277	277					
150[2)]														
250	211	211						211	211					
300[2)]														
350[3)]	151	151						151	151					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1020

Окончание таблицы П.285

T, °C	04-1020-F-70-01-B							04-1020-F-70-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	335	335						335	335					
150[2)]														
250	244	244						244	244					
300[2)]														
350[3)]	186	186						186	186					

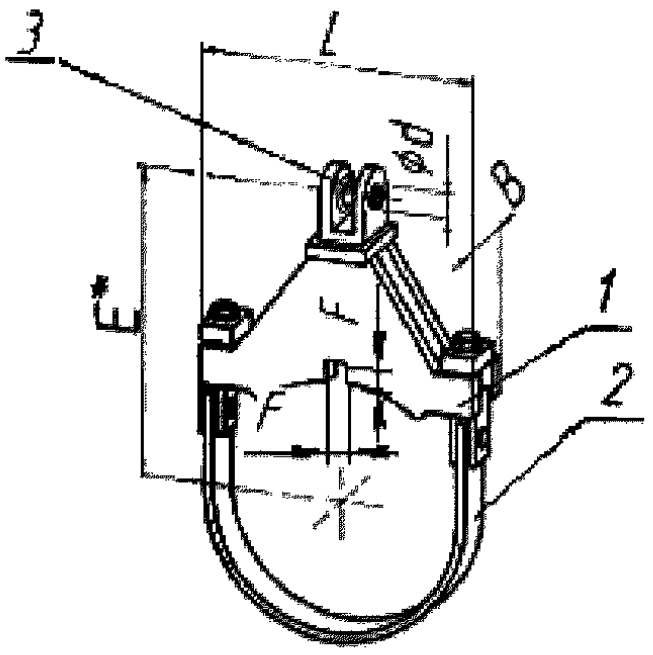
T, °C	04-1020-F-70-01-C							04-1020-F-70-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	400	400						400	400					
150[2)]														
250	300	300						300	300					
300[2)]														
350[3)]	233	233						233	233					

T, °C	04-1020-F-70-01-D							04-1020-F-70-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	534	534						534	534					
150[2)]														
250	404	404						404	404					
300[2)]														
350[3)]	291	291						291	291					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

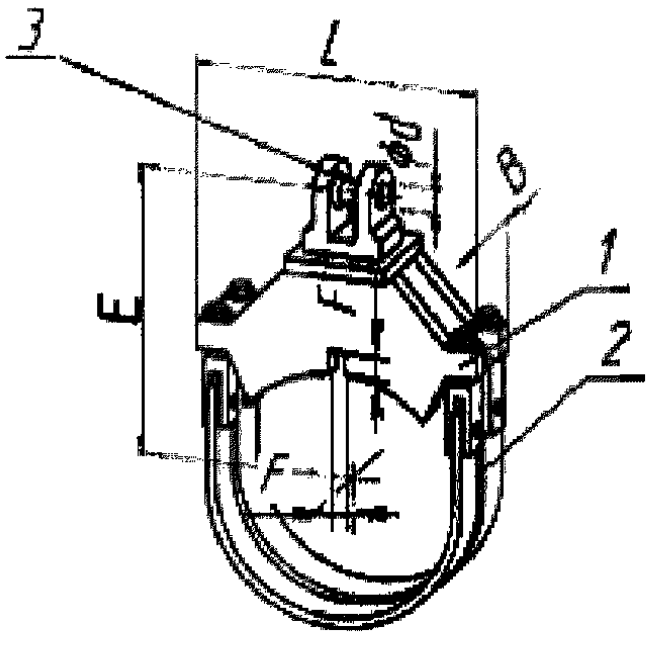
Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

Хомуты D_H1220



04-1220-F-30-01-A
(04-1220-F-30-02-A)
(04-1220-F-50-01-A)
(04-1220-F-50-02-A)
(04-1220-F-60-01-A)
(04-1220-F-60-02-A)
(04-1220-F-70-01-A)
(04-1220-F-70-02-A)
(04-1220-F-70-01-B)
(04-1220-F-70-02-B)
(04-1220-F-70-01-C)
(04-1220-F-70-02-C)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]



04-1220-F-70-01-D
(04-1220-F-70-02-D)

ФИКСИРУЮЩИЙ ХОМУТ[1]

1 – корпус; 2 –скоба; 3– штифт. *Размеры для справок.

Рисунок П.143 – Изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром D_H=1220мм

[1]С разрешения разработчика конструкции.
Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1220

Т а б л и ц а П.286 – Размеры и масса изделий группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=1220 мм

Изделие	d, мм	A, мм	B, мм	L, мм	F, мм	E мм	b, мм	Масса, кг
04-1220-F-30-01-A 04-1220-F-30-02-A	30		130	1310	16	910	-	93
04-1220-F-50-01-A 04-1220-F-50-02-A	50		150	1335	16	925	-	136
04-1220-F-60-01-A 04-1220-F-60-02-A	60		195	1335	16	955	-	195
04-1220-F-70-01-A 04-1220-F-70-02-A	70		260	1370	16	995	-	310
04-1220-F-70-01-B 04-1220-F-70-02-B	70		265	1390	21	1005	-	362
04-1220-F-70-01-C 04-1220-F-70-02-C	70		280	1395	21	1005	-	416
04-1220-F-70-01-D 04-1220-F-70-02-D	70		250	1320	21	995	-	531

Т а б л и ц а П.287 – Допускаемые нагрузки на изделия группы 4 для трубопроводов наружным диаметром DH=1220 мм[1)]

	04-1220-F-30-01-A							04-1220-F-30-02-A						
T, °C	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	74	74						74	74					
150[2)]														
250	56	56						56	56					
300[2)]														
350[3)]	40	40						40	40					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1220

Продолжение таблицы П.287

T, °C	04-1220-F-50-01-A							04-1220-F-50-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	120	120						120	120					
150[2)]														
250	94	94						94	94					
300[2)]														
350[3)]	67	67						67	67					

T, °C	04-1220-F-60-01-A							04-1220-F-60-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	181	181						181	181					
150[2)]														
250	137	137						137	137					
300[2)]														
350[3)]	100	100						100	100					

T, °C	04-1220-F-70-01-A							04-1220-F-70-02-A						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	280	280						280	280					
150[2)]														
250	213	213						213	213					
300[2)]														
350[3)]	155	155						155	155					

Условные обозначения: H –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; A, B, C – исполнение.

Хомуты D_H1220

Окончание таблицы П.287

T, °C	04-1220-F-70-01-B							04-1220-F-70-02-B						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	335	335						335	335					
150[2)]														
250	244	244						244	244					
300[2)]														
350[3)]	186	186						186	186					

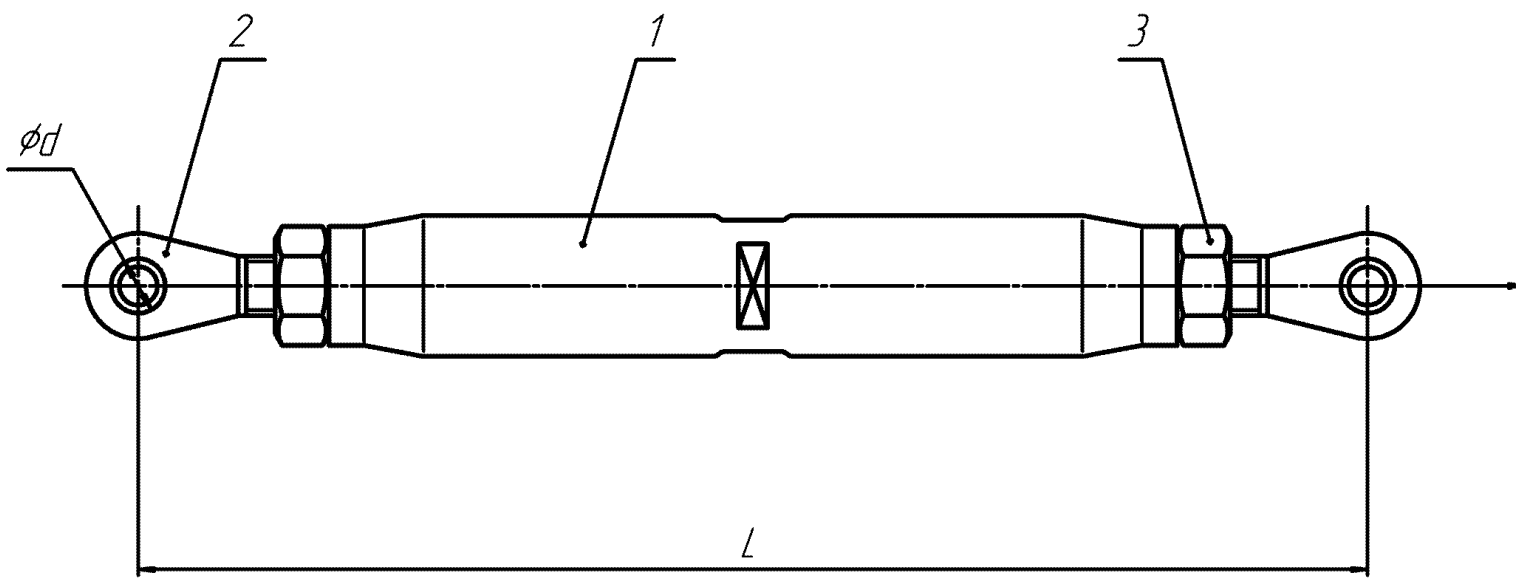
T, °C	04-1220-F-70-01-C							04-1220-F-70-02-C						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	400	400						400	400					
150[2)]														
250	300	300						300	300					
300[2)]														
350[3)]	233	233						233	233					

T, °C	04-1220-F-70-01-D							04-1220-F-70-02-D						
	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м	F_z, кН (вверх)	F_z, кН (вниз)	F_x, кН	F_y, кН	M_x, кН·м	M_y, кН·м	M_z, кН·м
20[2)]														
100	540	540						540	540					
150[2)]														
250	408	408						408	408					
300[2)]														
350[3)]	294	294						294	294					

1) В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000
2) Допускаемые нагрузки для данной температуры будут приведены в последующих редакциях Каталога
3) Допускаемые нагрузки для температуры Т=350°С приведены для справки

Условные обозначения: Н –хомут для горизонтальных трубопроводов; V – хомут для вертикальных трубопроводов; F – фиксирующий хомут; R - усиленный хомут; 01 – хомут для трубопровода из углеродистой стали; 02 – хомут для трубопровода из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса; А, В, С – исполнение.

П.5 Группа изделий 8: Жесткие распорки



08-XXXX-X-XX-XX
ЖЕСТКАЯ РАСПОРКА

1 – корпус распорки, 2 – шарнирная головка, 3 – гайка.

Рисунок П.144 – Изделия группы 8

Жесткие распорки

Т а б л и ц а П.288 – Кодировка длины изделий группы 8

Условное обозначение	L, мм
08-...-...-...-01	200
08-...-...-...-02	500
08-...-...-...-03	1000
08-...-...-...-04	1500
08-...-...-...-05	2000
08-...-...-...-06	2500
08-...-...-...-07	3000
08-...-...-...-08	3500
08-...-...-...-09	4000

Т а б л и ц а П.289 – Требования к размерам и допускаемым нагрузкам для изделий группы 8*

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_X кН (сжатие)	F_X кН (растяжение)
08-0057-X-15-01	57	15	200	4	4
08-0057-X-15-02			500		
08-0057-X-15-03			1000		
08-0057-X-15-04			1500		
08-0057-X-15-05			2000		
08-0076-X-15-01	76		200	5	5
08-0076-X-15-02			500		
08-0076-X-15-03			1000		
08-0076-X-15-04			1500		
08-0076-X-15-05			2000		
08-0089-X-20-01	89	20	200	10	10
08-0089-X-20-02			500		
08-0089-X-20-03			1000		
08-0089-X-20-04			1500		
08-0089-X-20-05			2000		
08-0108-X-20-01	108		200	15	15
08-0108-X-20-02			500		
08-0108-X-20-03			1000		
08-0108-X-20-04			1500		
08-0108-X-20-05			2000		
08-0133-X-20-02	133		500	30	30

*Приведены минимальные значения допускаемых нагрузок. В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000.

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0133-X-20-03	133	20	1000	30	30
08-0133-X-20-04			1500		
08-0133-X-20-05			2000		
08-0133-X-20-06			2500		
08-0133-X-20-07			3000		
08-0159-X-20-02	159		500	45	45
08-0159-X-20-03			1000		
08-0159-X-20-04			1500		
08-0159-X-20-05			2000		
08-0159-X-20-06			2500		
08-0159-X-20-07			3000		
08-0194-X-30-02	194	30	500	70	70
08-0194-X-30-03			1000		
08-0194-X-30-04			1500		
08-0194-X-30-05			2000		
08-0194-X-30-06			2500		
08-0194-X-30-07			3000		
08-0219-X-30-02	219		500	75	75
08-0219-X-30-03			1000		
08-0219-X-30-04			1500		
08-0219-X-30-05			2000		
08-0219-X-30-06			2500		
08-0219-X-30-07			3000		
08-0245-X-30-02	245		500	90	90
08-0245-X-30-03			1000		
08-0245-X-30-04			1500		
08-0245-X-30-05			2000		
08-0245-X-30-06			2500		
08-0245-X-30-07			3000		
08-0273-X-30-02	273		500	115	115
08-0273-X-30-03			1000		
08-0273-X-30-04			1500		
08-0273-X-30-05			2000		
08-0273-X-30-06			2500		
08-0273-X-30-07			3000		
08-0273-X-30-02		50	500		
08-0273-X-30-03			1000		

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0273-X-30-04	273	50	1500	115	115
08-0273-X-30-05			2000		
08-0273-X-30-06			2500		
08-0273-X-30-07			3000		
08-0325-X-20-02	325	30	500	180	180
08-0325-X-20-03			1000		
08-0325-X-20-04			1500		
08-0325-X-20-05			2000		
08-0325-X-20-06			2500		
08-0325-X-20-07			3000		
08-0325-X-30-02			500		
08-0325-X-30-03			1000		
08-0325-X-30-04			1500		
08-0325-X-30-05			2000		
08-0325-X-30-06			2500		
08-0325-X-30-07			3000		
08-0325-X-50-02		50	500		
08-0325-X-50-03			1000		
08-0325-X-50-04			1500		
08-0325-X-50-05			2000		
08-0325-X-50-06			2500		
08-0325-X-50-07			3000		
08-0351-X-20-02	351	20	500	205	205
08-0351-X-20-03			1000		
08-0351-X-20-04			1500		
08-0351-X-20-05			2000		
08-0351-X-20-06			2500		
08-0351-X-20-07			3000		
08-0351-X-20-08			3500		
08-0351-X-20-09			4000		
08-0351-X-30-02		30	500		
08-0351-X-30-03			1000		
08-0351-X-30-04			1500		
08-0351-X-30-05			2000		
08-0351-X-30-06			2500		
08-0351-X-30-07			3000		
08-0351-X-30-08			3500		

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0351-X-30-09	351	30	4000	205	205
08-0351-X-50-02		50	500		
08-0351-X-50-03			1000		
08-0351-X-50-04			1500		
08-0351-X-50-05			2000		
08-0351-X-50-06			2500		
08-0351-X-50-07			3000		
08-0351-X-50-08			3500		
08-0351-X-50-09			4000		
08-0377-X-20-02	377	20	500	210	210
08-0377-X-20-03			1000		
08-0377-X-20-04			1500		
08-0377-X-20-05			2000		
08-0377-X-20-06			2500		
08-0377-X-20-07			3000		
08-0377-X-20-08			3500		
08-0377-X-20-09			4000	210	210
08-0377-X-30-02		30	500		
08-0377-X-30-03			1000		
08-0377-X-30-04			1500		
08-0377-X-30-05			2000		
08-0377-X-30-06			2500		
08-0377-X-30-07			3000		
08-0377-X-30-08			3500		
08-0377-X-30-09			4000		
08-0377-X-50-02		50	500		
08-0377-X-50-03			1000		
08-0377-X-50-04			1500		
08-0377-X-50-05			2000		
08-0377-X-50-06			2500		
08-0377-X-50-07			3000		
08-0377-X-50-08			3500		
08-0377-X-50-09			4000		
08-0377-X-60-02		60	500		
08-0377-X-60-03			1000		
08-0377-X-60-04			1500		
08-0377-X-60-05			2000		

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L,	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0377-Х-60-06	377	60	2500	210	210
08-0377-Х-60-07			3000		
08-0377-Х-60-08			3500		
08-0377-Х-60-09			4000		
08-0426-Х-20-02	426	20	500	243	243
08-0426-Х-20-03			1000		
08-0426-Х-20-04			1500		
08-0426-Х-20-05			2000		
08-0426-Х-20-06			2500		
08-0426-Х-20-07			3000		
08-0426-Х-20-08			3500		
08-0426-Х-20-09			4000		
08-0426-Х-30-02		30	500		
08-0426-Х-30-03			1000		
08-0426-Х-30-04			1500		
08-0426-Х-30-05			2000		
08-0426-Х-30-06			2500		
08-0426-Х-30-07			3000		
08-0426-Х-30-08			3500		
08-0426-Х-30-09			4000		
08-0426-Х-50-02		50	500		
08-0426-Х-50-03			1000		
08-0426-Х-50-04			1500		
08-0426-Х-50-05			2000		
08-0426-Х-50-06			2500		
08-0426-Х-50-07			3000		
08-0426-Х-50-08			3500		
08-0426-Х-50-09			4000		
08-0426-Х-60-02		60	500		
08-0426-Х-60-03			1000		
08-0426-Х-60-04			1500		
08-0426-Х-60-05			2000		
08-0426-Х-60-06			2500		
08-0426-Х-60-07			3000		
08-0426-Х-60-08			3500		
08-0426-Х-60-09			4000		
08-0465-Х-30-02	465	30	500	270	270

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_X кН (сжатие)	F_X кН (растяжение)
08-0465-X-30-03	465	30	1000	270	270
08-0465-X-30-04			1500		
08-0465-X-30-05			2000		
08-0465-X-30-06			2500		
08-0465-X-30-07			3000		
08-0465-X-30-08			3500		
08-0465-X-30-09			4000		
08-0465-X-50-02		50	500		
08-0465-X-50-03			1000		
08-0465-X-50-04			1500		
08-0465-X-50-05			2000		
08-0465-X-50-06			2500		
08-0465-X-50-07			3000		
08-0465-X-50-08			3500		
08-0465-X-50-09			4000		
08-0465-X-60-02		60	500		
08-0465-X-60-03			1000		
08-0465-X-60-04			1500		
08-0465-X-60-05			2000		
08-0465-X-60-06			2500		
08-0465-X-60-07			3000		
08-0465-X-60-08			3500		
08-0465-X-60-09			4000		
08-0530-X-30-02	530	30	500	250	250
08-0530-X-30-03			1000		
08-0530-X-30-04			1500		
08-0530-X-30-05			2000		
08-0530-X-30-06			2500		
08-0530-X-30-07			3000		
08-0530-X-30-08			3500		
08-0530-X-30-09			4000		
08-0530-X-50-02		50	500		
08-0530-X-50-03			1000		
08-0530-X-50-04			1500		
08-0530-X-50-05			2000		
08-0530-X-50-06			2500		
08-0530-X-50-07			3000		

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_X кН (сжатие)	F_X кН (растяжение)
08-0530-X-50-08	530	50	3500	250	250
08-0530-X-50-09			4000		
08-0530-X-60-02		60	500		
08-0530-X-60-03			1000		
08-0530-X-60-04			1500		
08-0530-X-60-05			2000		
08-0530-X-60-06			2500		
08-0530-X-60-07			3000		
08-0530-X-60-08			3500		
08-0530-X-60-09			4000		
08-0530-X-70-02		70	500		
08-0530-X-70-03			1000		
08-0530-X-70-04			1500		
08-0530-X-70-05			2000		
08-0530-X-70-06			2500		
08-0530-X-70-07			3000		
08-0530-X-70-08			3500		
08-0530-X-70-09			4000		
08-0630-X-30-02	630	30	500	300	300
08-0630-X-30-03			1000		
08-0630-X-30-04			1500		
08-0630-X-30-05			2000		
08-0630-X-30-06			2500		
08-0630-X-30-07			3000		
08-0630-X-30-08			3500		
08-0630-X-30-09			4000		
08-0630-X-50-02		50	500		
08-0630-X-50-03			1000		
08-0630-X-50-04			1500		
08-0630-X-50-05			2000		
08-0630-X-50-06			2500		
08-0630-X-50-07			3000		
08-0630-X-50-08			3500		
08-0630-X-50-09			4000		
08-0630-X-60-09		60	500		
08-0630-X-60-02			1000		
08-0630-X-60-03			1500		

Жесткие распорки

Продолжение таблицы П.289

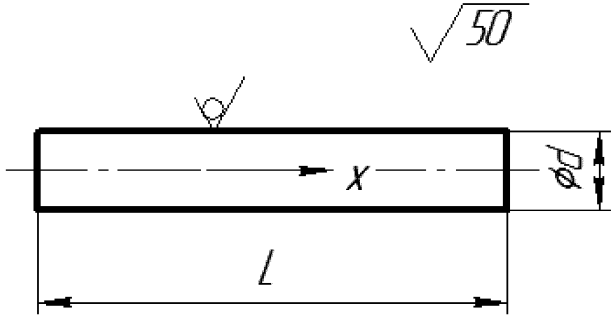
Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0630-X-60-04	630	60	1500	300	300
08-0630-X-60-05			2000		
08-0630-X-60-06			2500		
08-0630-X-60-07			3000		
08-0630-X-60-08			3500		
08-0630-X-60-09			4000		
08-0630-X-70-02		70	500		
08-0630-X-70-03			1000		
08-0630-X-70-04			1500		
08-0630-X-70-05			2000		
08-0630-X-70-06			2500		
08-0630-X-70-07			3000		
08-0630-X-70-08			3500		
08-0630-X-70-09			4000		
08-0720-X-30-02	720	30	500	350	350
08-0720-X-30-03			1000		
08-0720-X-30-04			1500		
08-0720-X-30-05			2000		
08-0720-X-30-06			2500		
08-0720-X-30-07			3000		
08-0720-X-30-08			3500		
08-0720-X-30-09			4000		
08-0720-X-50-02		50	500		
08-0720-X-50-03			1000		
08-0720-X-50-04			1500		
08-0720-X-50-05			2000		
08-0720-X-50-06			2500		
08-0720-X-50-07			3000		
08-0720-X-50-08			3500		
08-0720-X-50-09			4000		
08-0720-X-60-02		60	500		
08-0720-X-60-03			1000		
08-0720-X-60-04			1500		
08-0720-X-60-05			2000		
08-0720-X-60-06			2500		
08-0720-X-60-07			3000		
08-0720-X-60-08			3500		

Жесткие распорки

Окончание таблицы П.289

Изделие	D_H, мм	d, мм	L, мм	F_x кН (сжатие)	F_x кН (растяжение)
08-0720-X-60-09	720	60	4000	350	350
08-0720-X-70-02		70	500		
08-0720-X-70-03			1000		
08-0720-X-70-04			1500		
08-0720-X-70-05			2000		
08-0720-X-70-06			2500		
08-0720-X-70-07			3000		
08-0720-X-70-08			3500		
08-0720-X-70-09			4000		

П.6 Группа изделий 10: Соединительные детали (тяги, плавники, талрепы, муфты, проушины и др.) и узлы (подвески, траверсы, направляющие плиты)



10-XXXX-X-XX-01-А
ТЯГА ГЛАДКАЯ
(по ОСТ 153-34.0-996-99А)

Рисунок П.145 – Изделия группы 10

Соединительные детали: Тяги гладкие

Т а б л и ц а П.290 – Размеры, допускаемые нагрузки и масса изделий группы 10*

Изделие	L, мм	d, мм	F_x, кН (растяжение)	Масса, кг
10-0200-X-12-01-A	200	12	4,4	0,17
10-0400-X-12-01-A	400			0,35
10-0600-X-12-01-A	600			0,53
10-0800-X-12-01-A	800			0,71
10-1000-X-12-01-A	1000			0,88
10-1200-X-12-01-A	1200			1,07
10-1400-X-12-01-A	1400			1,24
10-1600-X-12-01-A	1600			1,48
10-1800-X-12-01-A	1800			1,60
10-2000-X-12-01-A	2000			1,78
10-2200-X-12-01-A	2200			1,95
10-2400-X-12-01-A	2400			2,13
10-2600-X-12-01-A	2600			1,31
10-2800-X-12-01-A	2800			2,49
10-3000-X-12-01-A	3000			2,66
10-3200-X-12-01-A	3200			2,84
10-3400-X-12-01-A	3400			3,02
10-3600-X-12-01-A	3600			3,20
10-3800-X-12-01-A	3800			3,37
10-4000-X-12-01-A	4000			3,55
10-4200-X-12-01-A	4200			3,73
10-4400-X-12-01-A	4400			3,91
10-4600-X-12-01-A	4600			4,08
10-4800-X-12-01-A	4800			4,26
10-5000-X-12-01-A	5000			4,44
10-5200-X-12-01-A	5200			4,62
10-5400-X-12-01-A	5400			4,80
10-5600-X-12-01-A	5600			4,97
10-5800-X-12-01-A	5800			5,15
10-6000-X-12-01-A	6000			5,33

*Приведены минимальные значения допускаемых нагрузок. В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000.

Соединительные детали: Тяги гладкие

Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_X, кН (растяжение)	Масса, кг
10-0200-Х-16-01-А	200	16	14,7	0,31
10-0400-Х-16-01-А	400			0,63
10-0600-Х-16-01-А	600			0,94
10-0800-Х-16-01-А	800			1,26
10-1000-Х-16-01-А	1000			1,57
10-1200-Х-16-01-А	1200			1,89
10-1400-Х-16-01-А	1400			2,21
10-1600-Х-16-01-А	1600			2,52
10-1800-Х-16-01-А	1800			2,84
10-2000-Х-16-01-А	2000			3,16
10-2200-Х-16-01-А	2200			3,47
10-2400-Х-16-01-А	2400			3,79
10-2600-Х-16-01-А	2600			4,10
10-2800-Х-16-01-А	2800			4,42
10-3000-Х-16-01-А	3000			4,73
10-3200-Х-16-01-А	3200			5,05
10-3400-Х-16-01-А	3400			5,37
10-3600-Х-16-01-А	3600			5,68
10-3800-Х-16-01-А	3800			6,00
10-4000-Х-16-01-А	4000			6,31
10-4200-Х-16-01-А	4200			6,63
10-4400-Х-16-01-А	4400			6,94
10-4600-Х-16-01-А	4600			7,26
10-4800-Х-16-01-А	4800			7,57
10-5000-Х-16-01-А	5000			7,89
10-5200-Х-16-01-А	5200			8,21
10-5400-Х-16-01-А	5400			8.52
10-5600-Х-16-01-А	5600			8,84
10-5800-Х-16-01-А	5800			9,15
10-6000-Х-16-01-А	6000			9,47
10-0200-Х-20-01-А	200	20	23,5	0,49
10-0400-Х-20-01-А	400			0,98
10-0600-Х-20-01-А	600			1,48
10-0800-Х-20-01-А	800			1,97
10-1000-Х-20-01-А	1000			2,46
10-1200-Х-20-01-А	1200			2,96

Соединительные детали: Тяги гладкие

Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_X, кН (растяжение)	Масса, кг
10-1400-X-20-01-A	1400	20	23,5	3,45
10-1600-X-20-01-A	1600			3,95
10-1800-X-20-01-A	1800			4,44
10-2000-X-20-01-A	2000			4,93
10-2200-X-20-01-A	2200			5,43
10-2400-X-20-01-A	2400			5,92
10-2600-X-20-01-A	2600			6,41
10-2800-X-20-01-A	2800			6,90
10-3000-X-20-01-A	3000			7,40
10-3200-X-20-01-A	3200			7,89
10-3400-X-20-01-A	3400			8,38
10-3600-X-20-01-A	3600			8,88
10-3800-X-20-01-A	3800			9,37
10-4000-X-20-01-A	4000			9,86
10-4200-X-20-01-A	4200			10,36
10-4400-X-20-01-A	4400			10,85
10-4600-X-20-01-A	4600			11,34
10-4800-X-20-01-A	4800			11,84
10-5000-X-20-01-A	5000			12,33
10-5200-X-20-01-A	5200			12,83
10-5400-X-20-01-A	5400			13,32
10-5600-X-20-01-A	5600			13,81
10-5800-X-20-01-A	5800			14,30
10-6000-X-20-01-A	6000			14,80
10-0200-X-24-01-A	200	24	33,3	0,71
10-0400-X-24-01-A	400			1,42
10-0600-X-24-01-A	600			2,13
10-0800-X-24-01-A	800			2,84
10-1000-X-24-01-A	1000			3,55
10-1200-X-24-01-A	1200			4,26
10-1400-X-24-01-A	1400			4,97
10-1600-X-24-01-A	1600			5,68
10-1800-X-24-01-A	1800			6,39
10-2000-X-24-01-A	2000			7,10
10-2200-X-24-01-A	2200			7,81
10-2400-X-24-01-A	2400			8,52
10-2600-X-24-01-A	2600			9,23

Соединительные детали: Тяги гладкие

Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_X, кН (растяжение)	Масса, кг
10-2800-Х-24-01-А	2800	24	33,3	9,94
10-3000-Х-24-01-А	3000			10,65
10-3200-Х-24-01-А	3200			11,36
10-3400-Х-24-01-А	3400			12,07
10-3600-Х-24-01-А	3600			12,78
10-3800-Х-24-01-А	3800			13,49
10-4000-Х-24-01-А	4000			14,20
10-4200-Х-24-01-А	4200			14,91
10-4400-Х-24-01-А	4400			15,62
10-4600-Х-24-01-А	4600			16,33
10-4800-Х-24-01-А	4800			17,04
10-5000-Х-24-01-А	5000			17,76
10-5200-Х-24-01-А	5200			18,47
10-5400-Х-24-01-А	5400			19,18
10-5600-Х-24-01-А	5600			19,89
10-5800-Х-24-01-А	5800			20,60
10-6000-Х-24-01-А	6000			21,31
10-0200-Х-30-01-А	200	30	53,9	1,11
10-0400-Х-30-01-А	400			2,22
10-0600-Х-30-01-А	600			3,33
10-0800-Х-30-01-А	800			4,44
10-1000-Х-30-01-А	1000			5,55
10-1200-Х-30-01-А	1200			6,66
10-1400-Х-30-01-А	1400			7,77
10-1600-Х-30-01-А	1600			8,88
10-1800-Х-30-01-А	1800			9,99
10-2000-Х-30-01-А	2000			11,10
10-2200-Х-30-01-А	2200			12,21
10-2400-Х-30-01-А	2400			13,32
10-2600-Х-30-01-А	2600			14,43
10-2800-Х-30-01-А	2800			15,54
10-3000-Х-30-01-А	3000			16,65
10-3200-Х-30-01-А	3200			17,76
10-3400-Х-30-01-А	3400			18,87

Соединительные детали: Тяги гладкие

Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_x, кН (растяжение)	Масса, кг
10-3600-Х-30-01-А	3600	30	53,9	19,98
10-3800-Х-30-01-А	3800			21,09
10-4000-Х-30-01-А	4000			22,20
10-4200-Х-30-01-А	4200			23,31
10-4400-Х-30-01-А	4400			24,42
10-4600-Х-30-01-А	4600			25,53
10-4800-Х-30-01-А	4800			26,64
10-5000-Х-30-01-А	5000			27,75
10-5200-Х-30-01-А	5200			28,85
10-5400-Х-30-01-А	5400			29,96
10-5600-Х-30-01-А	5600			31,07
10-5800-Х-30-01-А	5800			32,18
10-6000-Х-30-01-А	6000			33,29
10-0200-Х-36-01-А	200	36	78,4	1,59
10-0400-Х-36-01-А	400			3,19
10-0600-Х-36-01-А	600			4,79
10-0800-Х-36-01-А	800			6,39
10-1000-Х-36-01-А	1000			7,99
10-1200-Х-36-01-А	1200			9,59
10-1400-Х-36-01-А	1400			11,19
10-1600-Х-36-01-А	1600			12,78
10-1800-Х-36-01-А	1800			14,38
10-2000-Х-36-01-А	2000			15,98
10-2200-Х-36-01-А	2200			17,58
10-2400-Х-36-01-А	2400			19,18
10-2600-Х-36-01-А	2600			20,77
10-2800-Х-36-01-А	2800			22,37
10-3000-Х-36-01-А	3000			23,97
10-3200-Х-36-01-А	3200			25,57
10-3400-Х-36-01-А	3400			27,17
10-3600-Х-36-01-А	3600			30,36
10-3800-Х-36-01-А	3800			30,06
10-4000-Х-36-01-А	4000			31,96
10-4200-Х-36-01-А	4200			33,56
10-4400-Х-36-01-А	4400			35,16

Соединительные детали: Тяги гладкие

Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_x, кН (растяжение)	Масса, кг
10-4600-Х-36-01-А	4600	36	78,4	36,75
10-4800-Х-36-01-А	4800			38,35
10-5000-Х-36-01-А	5000			39,95
10-5200-Х-36-01-А	5200			41,55
10-5400-Х-36-01-А	5400			43,15
10-5600-Х-36-01-А	5600			44,74
10-5800-Х-36-01-А	5800			46,34
10-6000-Х-36-01-А	6000			47,94
10-0200-Х-42-01-А	200	42	107,9	2,18
10-0400-Х-42-01-А	400			4,35
10-0600-Х-42-01-А	600			6,52
10-0800-Х-42-01-А	800			8,70
10-1000-Х-42-01-А	1000			10,87
10-1200-Х-42-01-А	1200			13,05
10-1400-Х-42-01-А	1400			15,23
10-1600-Х-42-01-А	1600			17,40
10-1800-Х-42-01-А	1800			19,58
10-2000-Х-42-01-А	2000			21,75
10-2200-Х-42-01-А	2200			23,93
10-2400-Х-42-01-А	2400			26,10
10-2600-Х-42-01-А	2600			28,28
10-2800-Х-42-01-А	2800			30,45
10-3000-Х-42-01-А	3000			32,63
10-3200-Х-42-01-А	3200			34,80
10-3400-Х-42-01-А	3400			36,98
10-3600-Х-42-01-А	3600			39,15
10-3800-Х-42-01-А	3800			41,33
10-4000-Х-42-01-А	4000			43,50
10-4200-Х-42-01-А	4200			45,68
10-4400-Х-42-01-А	4400			47,85
10-4600-Х-42-01-А	4600			50,03
10-4800-Х-42-01-А	4800			52,20
10-5000-Х-42-01-А	5000			54,38
10-5200-Х-42-01-А	5200			56,56
10-5400-Х-42-01-А	5400			58,73

Соединительные детали: Тяги гладкие

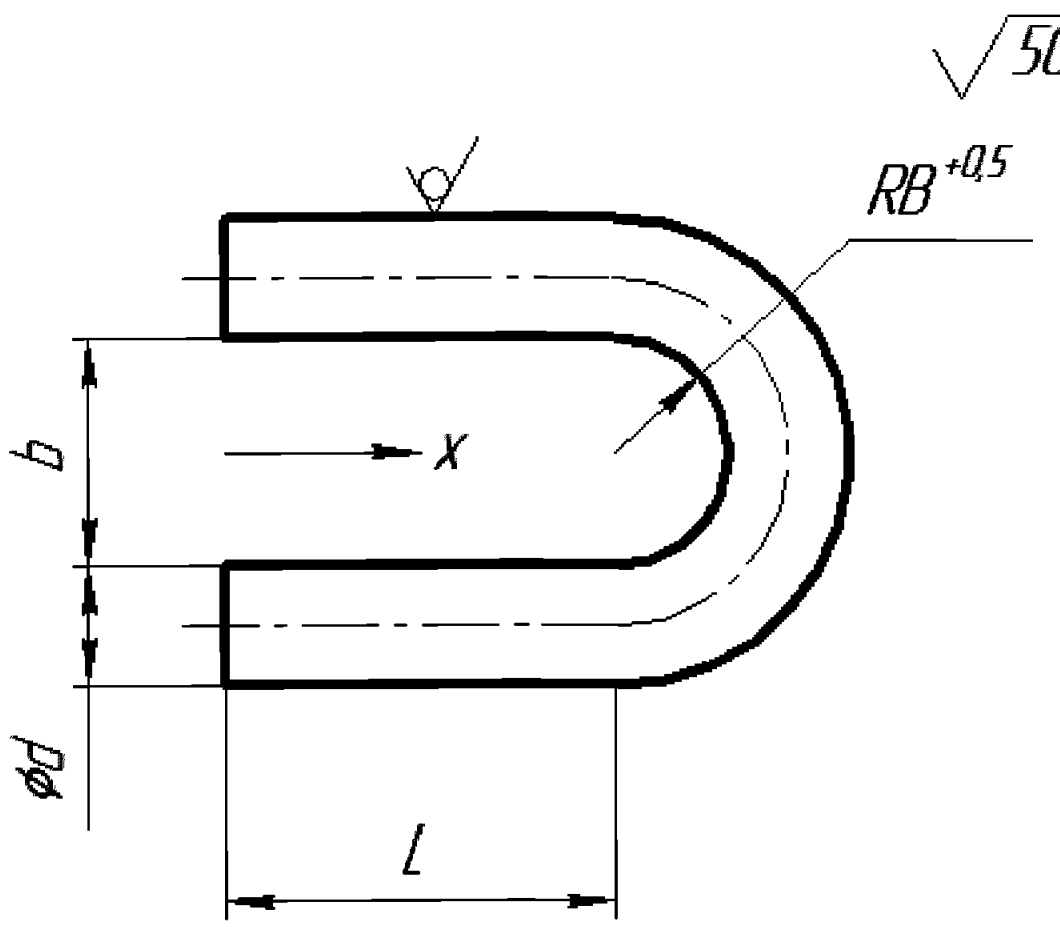
Продолжение таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_x, кН (растяжение)	Масса, кг
10-5600-Х-42-01-А	5600	42	107,9	60,91
10-5800-Х-42-01-А	5800			63,08
10-6000-Х-42-01-А	6000			65,26
10-0400-Х-48-01-А	400	48	147,1	5,68
10-2000-Х-48-01-А	2000			28,41
10-2200-Х-48-01-А	2200			31,25
10-2400-Х-48-01-А	2400			34,09
10-2600-Х-48-01-А	2600			36,93
10-2800-Х-48-01-А	2800			37,77
10-3000-Х-48-01-А	3000			42,62
10-3200-Х-48-01-А	3200			45,46
10-3400-Х-48-01-А	3400			48,30
10-3600-Х-48-01-А	3600			51,14
10-3800-Х-48-01-А	3800			53,98
10-4000-Х-48-01-А	4000			56,82
10-4200-Х-48-01-А	4200			59,66
10-4400-Х-48-01-А	4400			62,50
10-4600-Х-48-01-А	4600			65,34
10-4800-Х-48-01-А	4800			68,18
10-5000-Х-48-01-А	5000			71,03
10-5200-Х-48-01-А	5200			73,87
10-5400-Х-48-01-А	5400			76,71
10-5600-Х-48-01-А	5600			79,55
10-5800-Х-48-01-А	5800			82,39
10-6000-Х-48-01-А	6000			85,23
10-0400-Х-56-01-А	400	56	196,1	7,73
10-2000-Х-56-01-А	2000			38,67
10-2200-Х-56-01-А	2200			42,54
10-2400-Х-56-01-А	2400			46,40
10-2600-Х-56-01-А	2600			50,27
10-2800-Х-56-01-А	2800			54,14
10-3000-Х-56-01-А	3000			58,01
10-3200-Х-56-01-А	3200			61,87
10-3400-Х-56-01-А	3400			65,74
10-3600-Х-56-01-А	3600			69,61

Соединительные детали: Тяги гладкие

Окончание таблицы П.290

Изделие	L, мм	d, мм	F_x, кН (растяжение)	Масса, кг
10-3800-Х-56-01-А	3800	56	196,1	73,47
10-4000-Х-56-01-А	4000			77,34
10-4200-Х-56-01-А	4200			81,21
10-4400-Х-56-01-А	4400			85,07
10-4600-Х-56-01-А	4600			88,94
10-4800-Х-56-01-А	4800			92,81
10-5000-Х-56-01-А	5000			96,68
10-5200-Х-56-01-А	5200			100,50
10-5400-Х-56-01-А	5400			104,40
10-5600-Х-56-01-А	5600			108,30
10-5800-Х-56-01-А	5800			112,10
10-6000-Х-56-01-А	6000			116,00



10-0101-X-XX-02-A
УШКО
(по ОСТ 153-34.0-995-99А)

Рисунок П.146 – Изделия группы 10

Таблица П.291 – Размеры, допускаемые нагрузки и масса изделий группы 10*

Изделие	L, мм		d, мм	b^{+1}, мм	$R^{+0,5}$, мм	F_X, кН (сжатие)	F_X, кН (растяжение)	Масса, кг
	Ном.	Пред. откл.						
10-0045-X-12-02-A	45	+1	12	14	7	4,4	4,4	0,12
10-0060-X-16-02-A	60	+1,2	16	19	9,5	14,7	14,7	0,28
10-0065-X-20-02-A	65		20	23	11,5	23,5	23,5	0,49
10-0080-X-24-02-A	80		24	27	13,5	33,3	33,3	0,85
10-0100-X-30-02-A	100	+1,4	30	34	17	53,9	53,9	1,66
10-0115-X-36-02-A	115		36	40	20	78,4	78,4	2,8
10-0130-X-42-02-A	130	+1,6	42	46	23	107,9	107,9	4,35
10-0155-X-48-02-A	155		48	52	26	147,1	147,1	6,64
10-0180-X-56-02-A	180		56	60	30	196,1	196,1	10,48

*Приведены минимальные значения допускаемых нагрузок. В случае применения изделий приведенные допускаемые нагрузки подлежат обоснованию по О-3000

П.7 Детали опорных конструкций

П.7.1 Опоры корпусные хомутовые

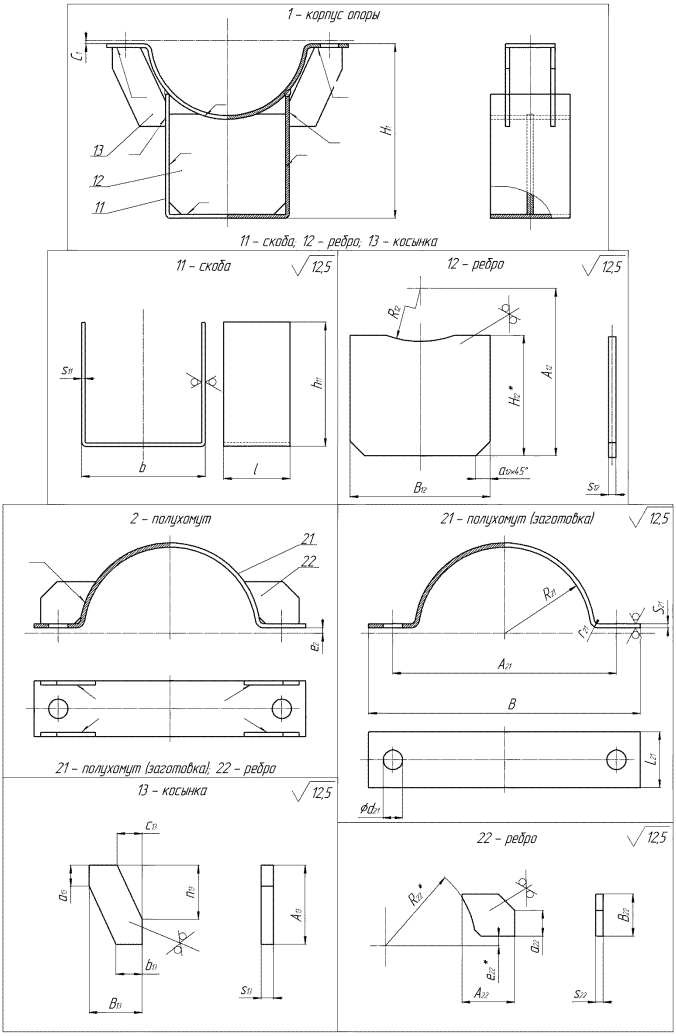


Рисунок П.147 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.292 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																									
	1,1шт.		11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							2, 2 шт.	21, 2 шт.						
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	
01-0057-S-1C-01-A	4	134,9	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	4	140	106	60	30	14	6	15
01-0076-S-1C-01-A	4	145,4	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	4	160	126	60	39	14	6	15
01-0089-S-1C-01-A	4	160,5	90	80	122	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	4	180	146	60	46	14	6	15
01-0108-S-1C-01-A	4	180,2	90	100	139	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	4	200	161	90	55	18	6	15

Окончание таблицы П.292

Обозначение изделия	Детали											
	22, 8 шт.						7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-S-1C-01-A	40	20	6	10	36	10	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-S-1C-01-A	45	25	6	10	45	10	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-S-1C-01-A	50	30	6	15	52	10	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-S-1C-01-A	50	30	6	15	61	10	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
*Технические требования по ГОСТ 23304												

Т а б л и ц а П.293 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Косынка 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы i и j обозначают номер детали	

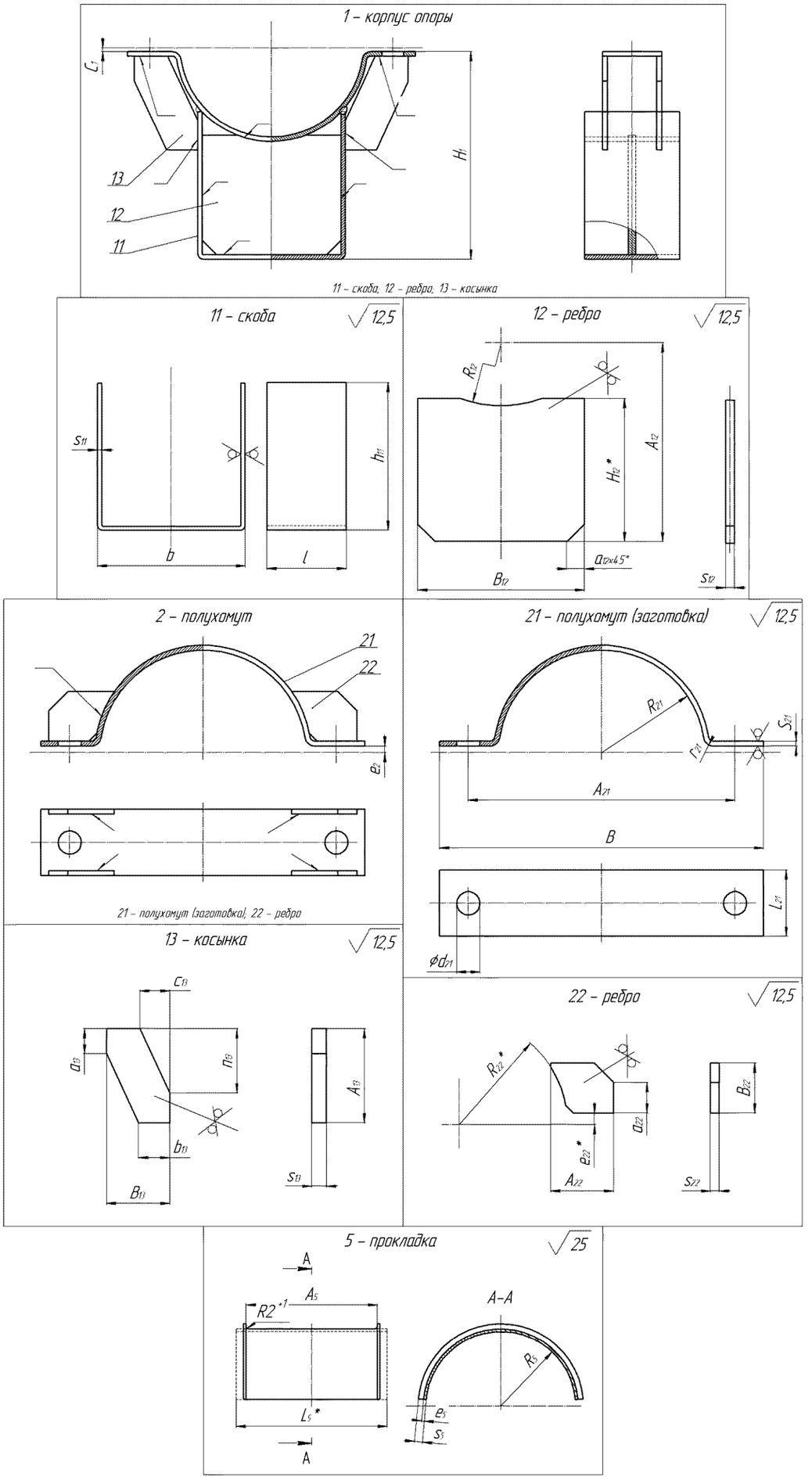


Рисунок П.148 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.294 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1,1шт.		11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							2, 2 шт.	21, 2 шт.						
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	
01-0057-S-1C-02-A	5	134,9	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	5	140	106	60	30	14	6	15
01-0076-S-1C-02-A	5	145,4	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	5	160	126	60	39	14	6	15
01-0089-S-1C-02-A	5	160,5	90	80	122	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	5	180	146	60	46	14	6	15
01-0108-S-1C-02-A	5	180,2	90	100	139	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	5	200	161	90	55	18	6	15

Окончание таблицы П.294

Обозначение изделия	Детали												Кол-во		Кол-во		Кол-во
	22, 8 шт.						5, 2шт.					7		8		9	
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-S-1C-02-A	40	20	6	10	36	11	65	30	3	1	75	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-S-1C-02-A	45	25	6	10	45	11	65	39	3	1	75	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-S-1C-02-A	50	30	6	15	52	11	65	46	3	1	75	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-S-1C-02-A	50	30	6	15	61	11	95	55	3	1	105	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	

*Технические требования по ГОСТ 23304

Т а б л и ц а П.295 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=57÷108 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{\eta}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5\,ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Косынка 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	*Лист* $\frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36\,ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

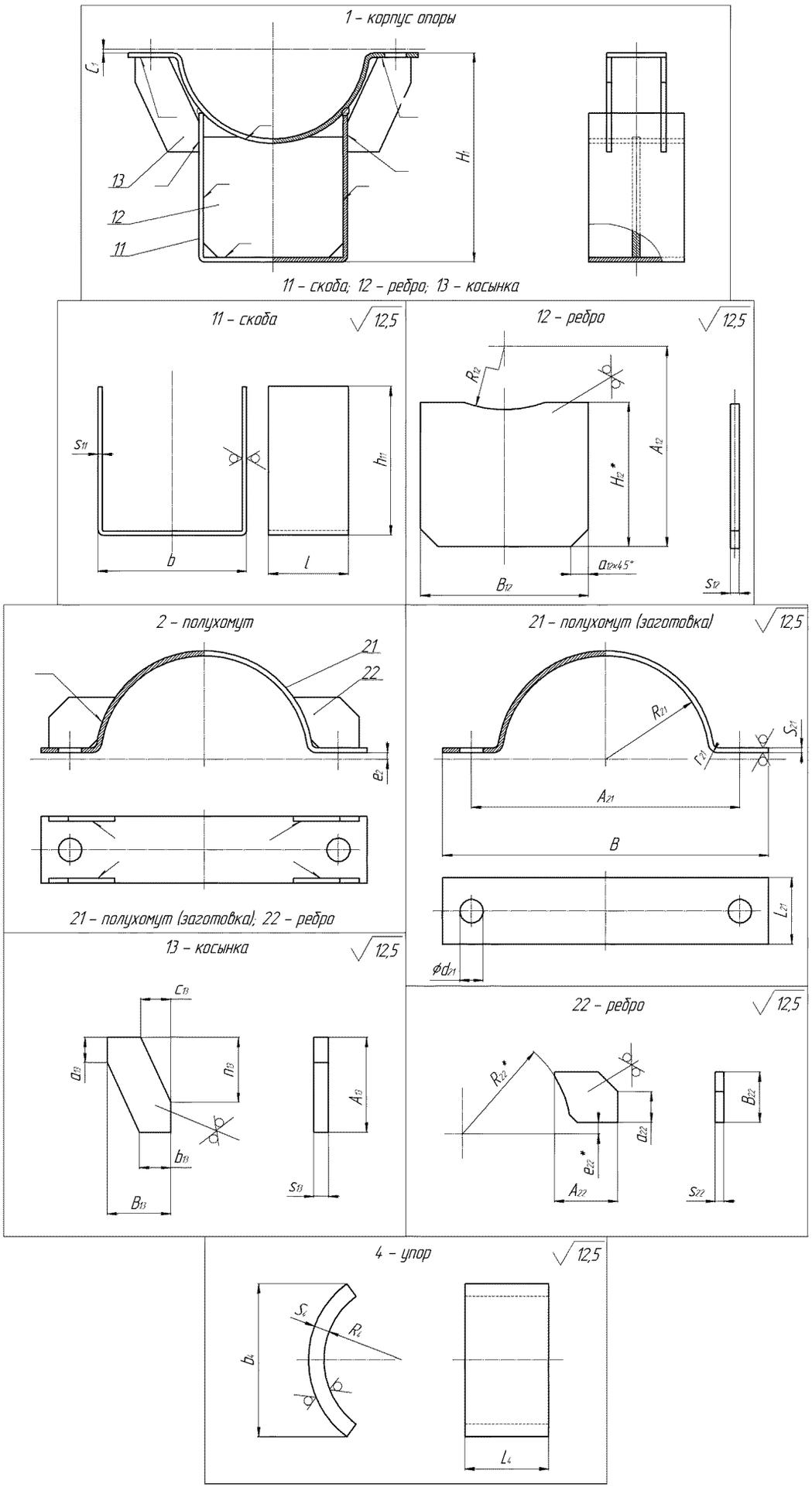


Рисунок П.149 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.296 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																									
	1,1шт.		11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							2, 2 шт.	21, 2 шт.						
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0057-F-1C-01-A	4	134,9	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	4	140	106	60	30	14	6	15
01-0076-F-1C-01-A	4	145,4	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	4	160	126	60	39	14	6	15
01-0089-F-1C-01-A	4	160,5	90	80	122,1	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	4	180	146	60	46	14	6	15
01-0108-F-1C-01-A	4	180,2	90	100	139,1	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	4	200	161	90	55	18	6	15

Окончание таблицы П.296

Обозначение изделия	Детали															
	22, 8 шт.						4, 2 шт.				7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	b_4	L_4	R_4	S_4	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-F-1C-01-A	40	20	6	10	36	10	20	40	29	4	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-F-1C-01-A	45	25	6	10	45	10	30	40	38	4	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-F-1C-01-A	50	30	6	15	52	10	30	40	45	4	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-F-1C-01-A	50	30	6	15	61	10	40	40	55	4	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
*Технические требования по ГОСТ 23304																

Т а б л и ц а П.297 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_y^* \cdot ГОСТ\ 19903-74}{ВСт3сп5 ГОСТ\ 14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Косынка 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_5 \cdot ГОСТ\ 19903-74}{ВСт3сп5 ГОСТ\ 14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы i и j обозначают номер детали	

ОТТ 1.5.2.01.999.0157-2013

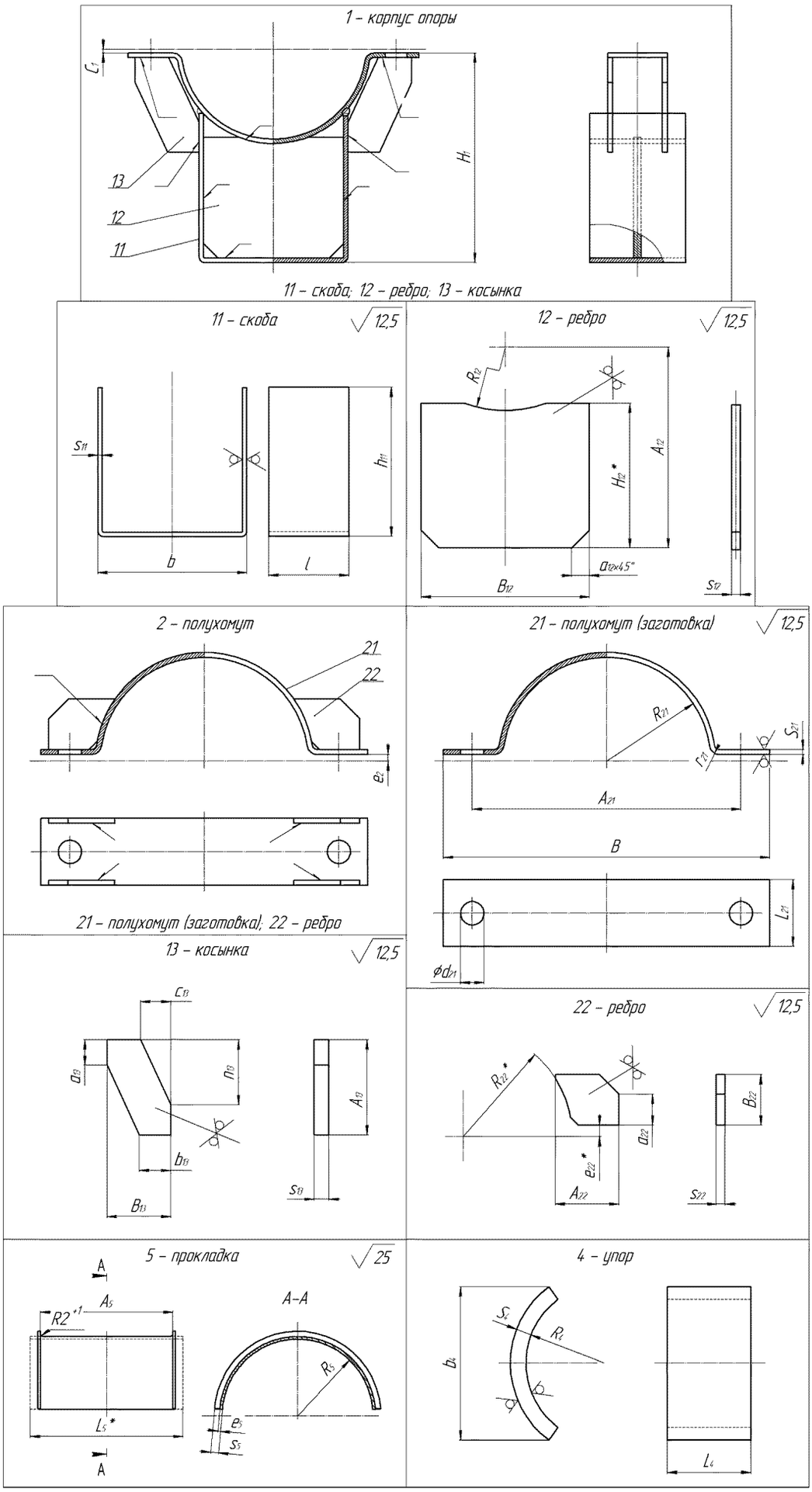


Рисунок П.150 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-А для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.298 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1,1шт.		11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							2, 2 шт.	21, 2 шт.						
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0057-F-1C-02-A	5	129,9	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	5	140	106	60	30	14	6	15
01-0076-F-1C-02-A	5	140,4	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	5	160	126	60	39	14	6	15
01-0089-F-1C-02-A	5	155,5	90	80	122,1	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	5	180	146	60	46	14	6	15
01-0108-F-1C-02-A	5	175,2	90	100	139,1	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	5	200	161	90	55	18	6	15

Продолжение таблицы П.298

Обозначение изделия	Детали														
	22, 8 шт.						4, 2шт.				5,2 шт.				
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	b_4	$L4$	R_4	S_4	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5
01-0057-F-1C-02-A	40	20	6	10	36	11	20	40	29	4	65	30	3	1	75
01-0076-F-1C-02-A	45	25	6	10	45	11	30	40	38	4	65	39	3	1	75
01-0089-F-1C-02-A	50	30	6	15	52	11	30	40	45	4	65	46	3	1	75
01-0108-F-1C-02-A	50	30	6	15	61	11	40	40	55	4	95	55	3	1	105

Окончание таблицы П.299

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-F-1C-02-A	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-F-1C-02-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-F-1C-02-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-F-1C-02-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.300– Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=57÷108 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Косынка 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{0818Н10ТГ\,ГОСТ\,7350-77}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Прокладка 5	$\frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

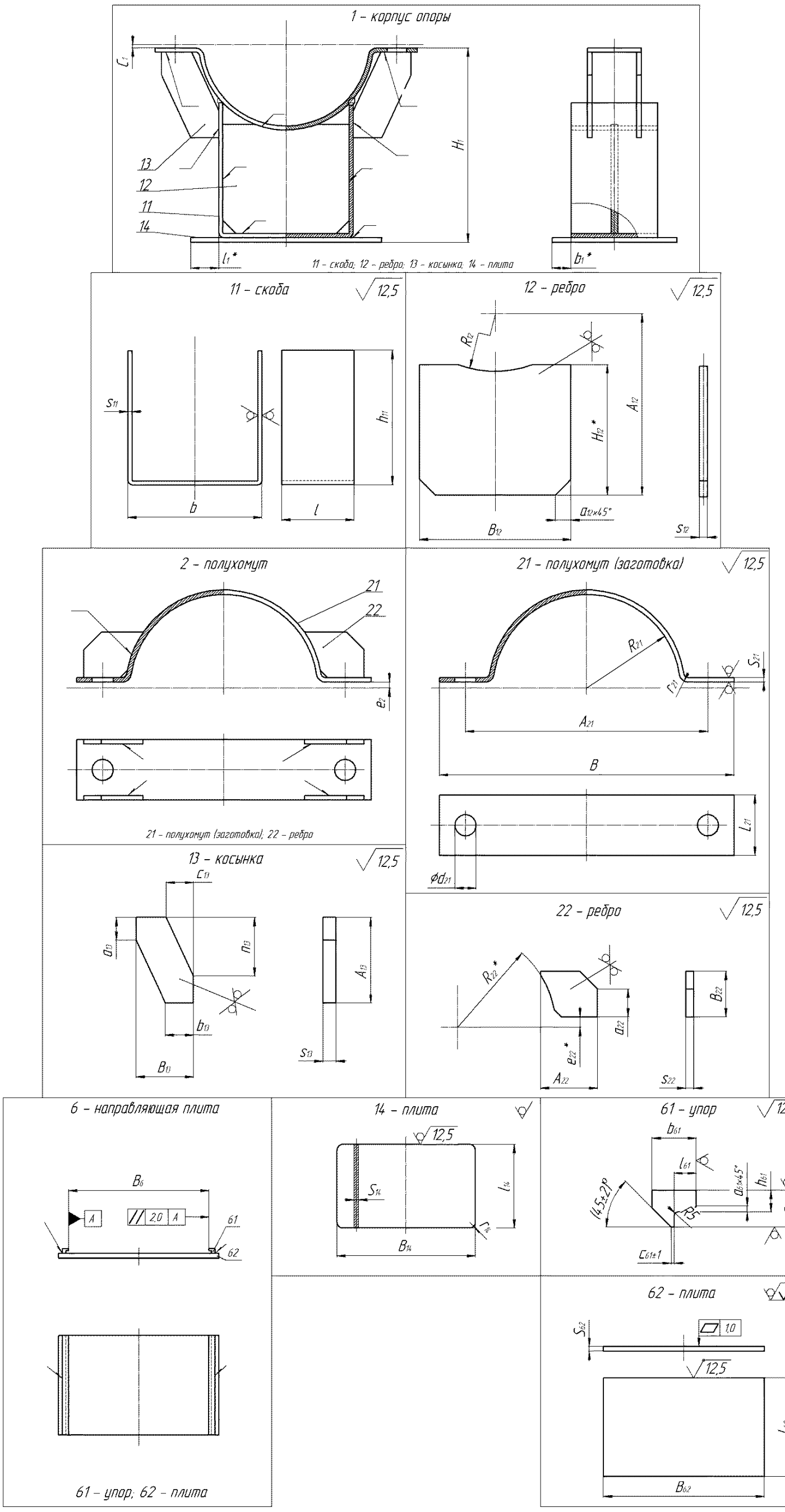


Рисунок П.151 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.301- Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1,1шт.				11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							14,1 шт				2, 2 шт.
	C_1	H_1	l_1	b_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	B_{14}	l_{14}	s_{14}	r_{14}	e_2
01-0057-G-1C-02-A	4	135,9	15	5	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	90	90	6	5	4
01-0076-G-1C-02-A	4	146,4	15	5	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	90	90	6	5	4
01-0089-G-1C-02-A	4	161,5	15	5	90	80	122	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	110	100	6	5	4
01-0108-G-1C-02-A	4	181,2	15	5	90	100	139	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	130	100	6	5	4

Продолжение таблицы П.301

Обозначение изделия	Детали																						
	21, 2 шт.							22, 8 шт.						6, 1 шт.	61, 2 шт.							62, 1 шт.		
	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	B_{62}	L_{62}	s_{62}
01-0057-G-1C-01-A	140	106	60	30	14	6	15	40	20	6	10	36	10	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0076-G-1C-01-A	160	126	60	39	14	6	15	45	25	6	10	45	10	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0089-G-1C-01-A	180	146	60	46	14	6	15	50	30	6	15	52	10	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0108-G-1C-01-A	200	161	90	55	18	6	15	50	30	6	15	61	10	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8

Окончание таблицы П.301

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-G-1C-01-A	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-G-1C-01-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-G-1C-01-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-G-1C-01-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.302– Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=57÷108 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Косынка 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-В\,ГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

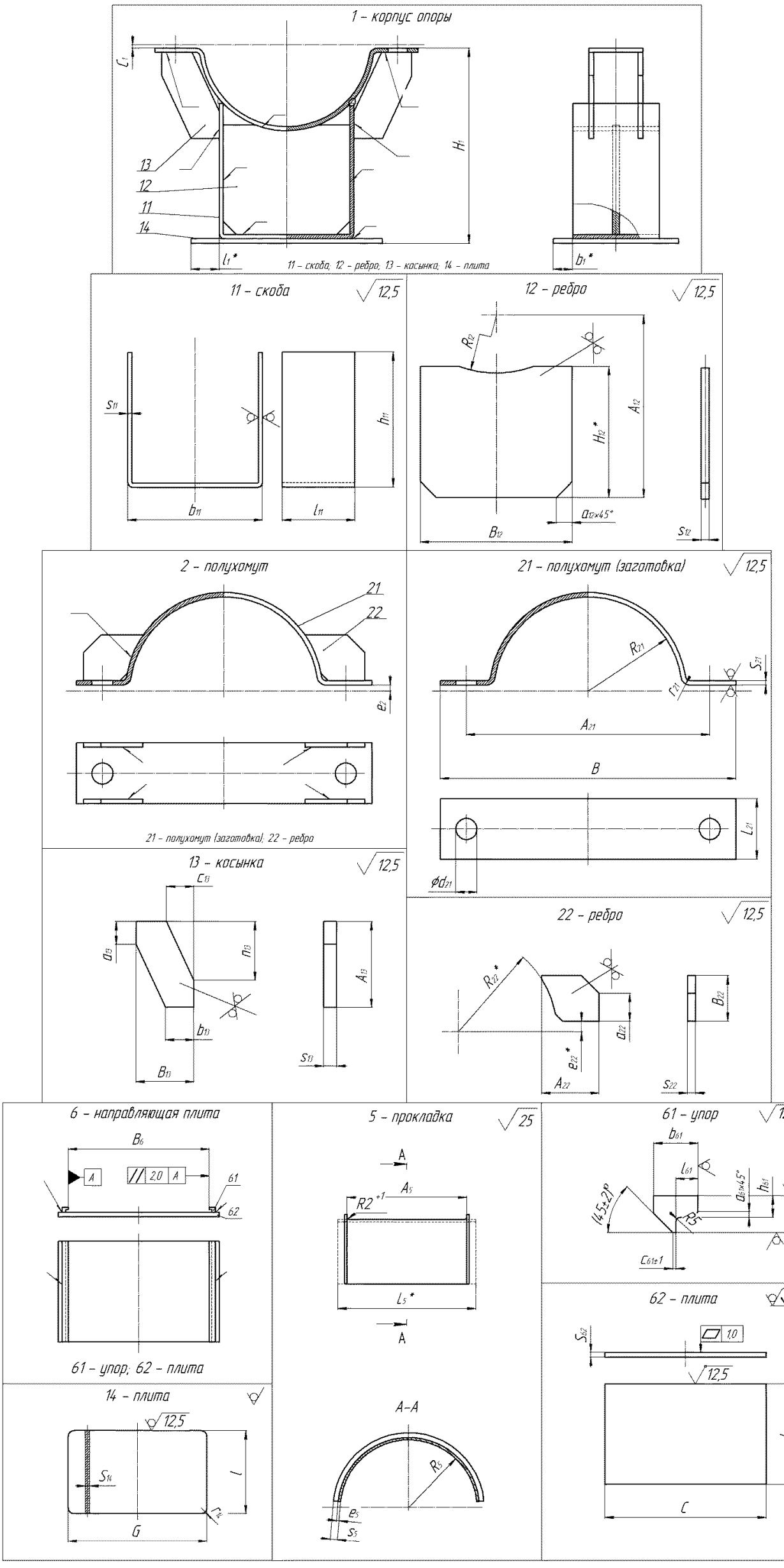


Рисунок П.152 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=57÷108 мм

Т а б л и ц а П.303- Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=57÷108 мм

Обозначение изделия	Детали																							
	1,1шт.				11, 1шт.				12,1 шт.						13, 4 шт.							14,1 шт				2, 2 шт.
	C_1	H_1	l_1	b_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	B_{13}	A_{13}	s_{13}	b_{13}	a_{13}	c_{13}	n_{13}	B_{14}	l_{14}	s_{14}	r_{14}	e_2
01-0057-G-1C-02-A	5	135,9	15	5	80	60	109	5	129,9	50	5	36	14	98	35	60	6	10	10	11	21	90	90	6	5	5
01-0076-G-1C-02-A	5	146,4	15	5	80	60	108	5	140,4	50	5	45	14	98	46	65	6	10	10	22	32	90	90	6	5	5
01-0089-G-1C-02-A	5	161,5	15	5	90	80	122	5	155,5	70	5	52	14	98	47	63	6	24	15	24	33	110	100	6	5	5
01-0108-G-1C-02-A	5	181,2	15	5	90	100	139	5	175,2	90	5	61	14	98	47	60	6	26	15	17	36	130	100	6	5	5

Продолжение таблицы П.303

Обозначение изделия	Детали																	
	21, 2 шт.							22, 8 шт.						5, 2 шт.				
	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5
01-0057-G-1C-02-A	140	106	60	30	14	6	15	40	20	6	10	36	11	65	30	3	1	75
01-0076-G-1C-02-A	160	126	60	39	14	6	15	45	25	6	10	45	11	65	39	3	1	75
01-0089-G-1C-02-A	180	146	60	46	14	6	15	50	30	6	15	52	11	65	46	3	1	75
01-0108-G-1C-02-A	200	161	90	55	18	6	15	50	30	6	15	61	11	95	55	3	1	105

Продолжение таблицы П.303

Обозначение изделия	Детали									
	6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	$B_б$	$b_{б1}$	$l_{б1}$	$h_{б1}$	$s_{б1}$	$a_{б1}$	$c_{б1}$	$B_{б2}$	$L_{б2}$	$s_{б2}$
01-0057-G-1C-02-A	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0076-G-1C-02-A	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0089-G-1C-02-A	90	25	12	10	18	2	2	150	200	8
01-0108-G-1C-02-A	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8

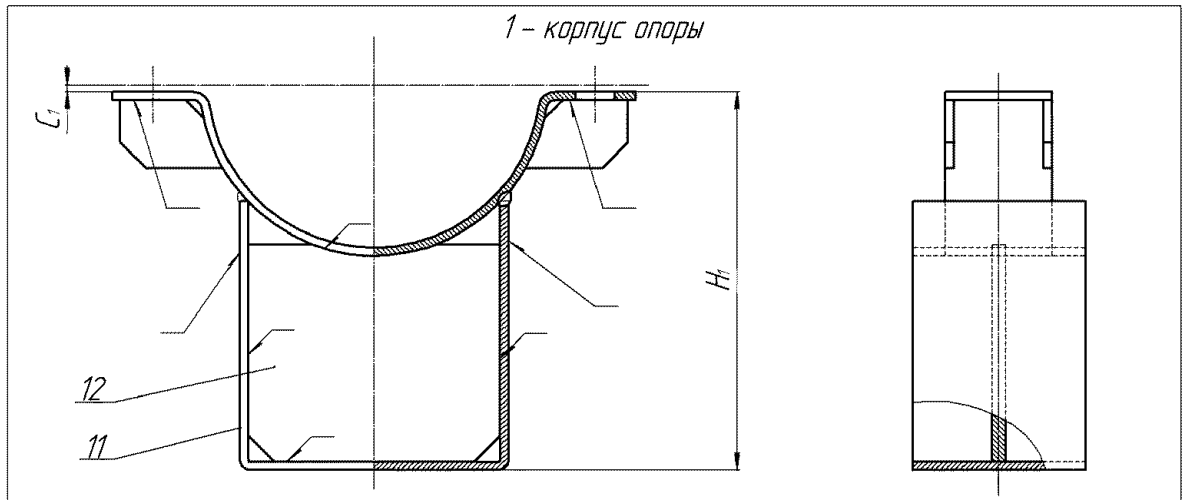
Окончание таблицы П.303

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0057-G-1C-02-A	Шпилька М12х80	2	Гайка М12	2	Шайба 12	2
01-0076-G-1C-02-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0089-G-1C-02-A	Шпилька М12х80		Гайка М12		Шайба 12	
01-0108-G-1C-02-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.304– Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=57÷108 мм

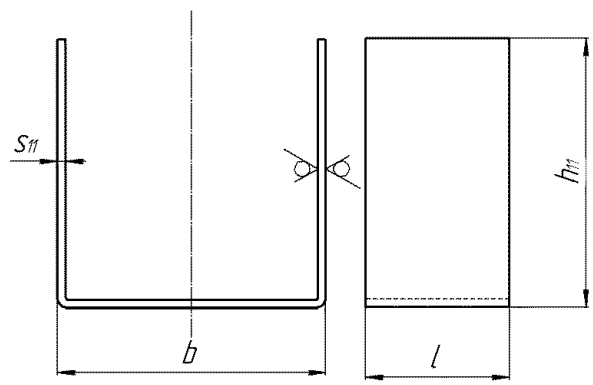
Детали изделий	Материал
Скоба 11 Ребро 12 Ребро 13 Полухомут (заготовка) 21 Ребро 22	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Прокладка 5	$Лист\ \frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-ВГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7 Гайка 8 Шайба 9	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
* индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

1 – корпус опоры

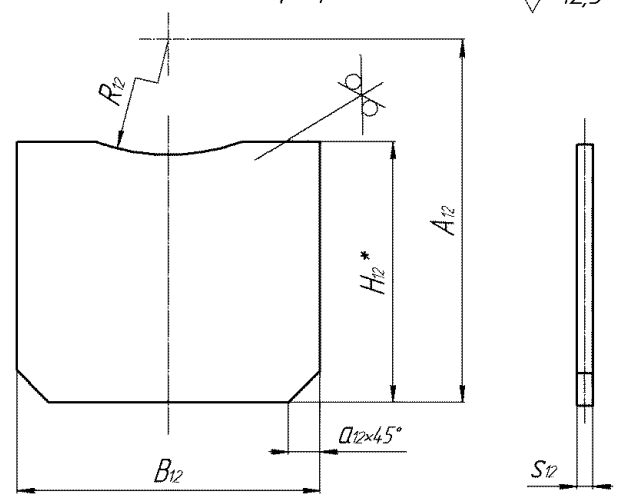


11 – скоба; 12 – ребро

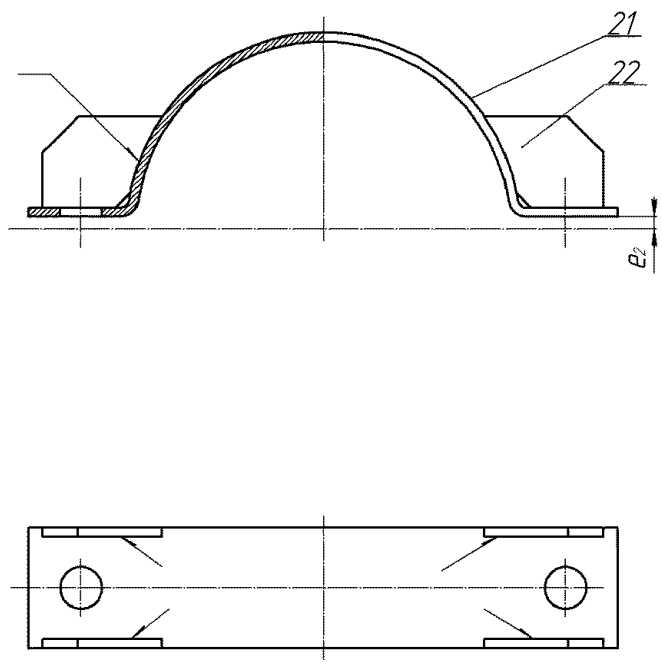
11 – скоба



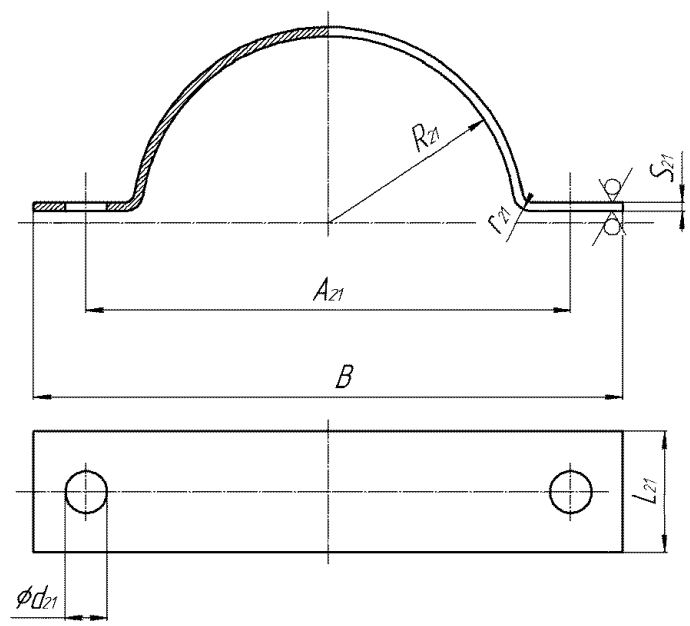
12 – ребро



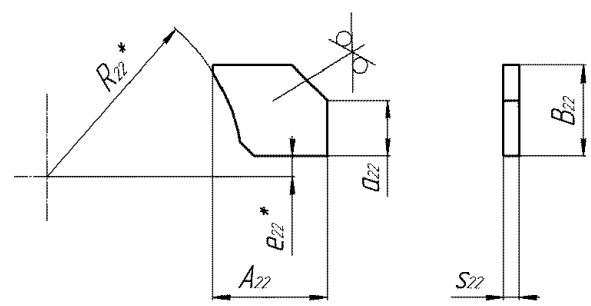
2 – полухомут



21 – полухомут (заготовка)



22 – ребро



21 – полухомут (заготовка); 22 – ребро

Рисунок П.153 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.305 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1 шт.		11, 1 шт.				12, 1 шт.						2 2 шт.	21, 2 шт.							22, 8 шт.					
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0133-S-1C-01-A	4	195,2	90	100	141	5	195,2	90	5	74	14	126	4	240	191	90	68	18	6	15	65	40	6	20	74	10
01-0159-S-1C-01-A	4	210,5	90	100	141	5	210,5	90	5	87	14	126	4	270	216	90	81	18	6	15	65	45	6	20	87	10
01-0219-S-1C-01-A	9	264,9	100	150	178	6	268,9	138	6	119	14	164	9	355	295	90	111	20	8	20	70	50	8	25	119	17
01-0273-S-1C-01-A	7,5	313,3	100	200	210,3	6	317,7	188	6	147	20	190,3	7,5	476	398	100	139	26	8	17	111	60	6	25	147	15,5
01-0325-S-1C-01-A	7,5	354,6	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	7,5	528	450	100	165	26	8	17	107,3	60	6	25	173	15,5
01-0377-S-1C-01-A	7,5	378,4	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	7,5	580	502	120	191	26	8	20	107,5	65	8	30	199	15,5
01-0426-S-1C-01-A	7	418,5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	7	679	580	120	216	33	8	20	130,3	65	8	30	224	15

Окончание таблицы П.305

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-S-1C-01-A	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-S-1C-01-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-S-1C-01-A	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-S-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-S-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-S-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-S-1C-01-A	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.306 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

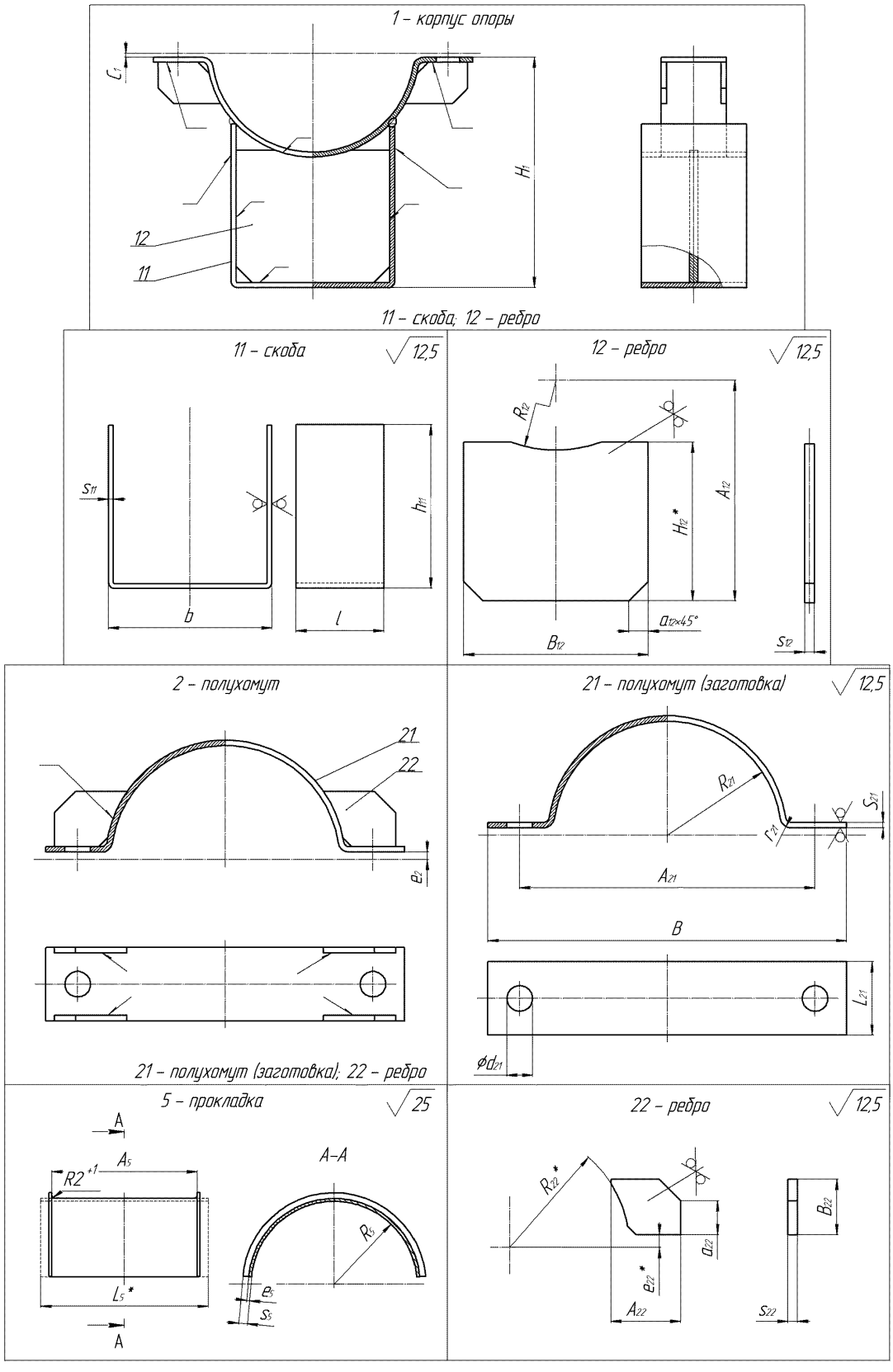


Рисунок П.154 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.307 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																							
	1, 1 шт.		11, 1 шт.				12, 1 шт.						2 2 шт.	21, 2 шт.							22, 8 шт.					
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0133-S-1C-02-A	5	195,2	90	100	141	5	195,2	90	5	74	14	126	5	240	191	90	68	18	6	15	65	40	6	20	74	11
01-0159-S-1C-02-A	5	210,5	90	100	141	5	210,5	90	5	87	14	126	5	270	216	90	81	18	6	15	65	45	6	20	87	11
01-0219-S-1C-02-A	10	264,9	100	150	178	6	268,9	138	6	119	14	164	10	355	295	90	111	20	8	20	70	50	8	25	119	18
01-0273-S-1C-02-A	8,5	313,3	100	200	210,3	6	317,3	188	6	147	20	190,3	8,5	476	398	100	139	26	8	17	111	60	6	25	147	16,5
01-0325-S-1C-02-A	8,5	354,6	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	8,5	528	450	100	165	26	8	17	107,3	60	6	25	173	16,5
01-0377-S-1C-02-A	8,5	378,4	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	8,5	580	502	120	191	26	8	20	106,9	65	8	30	199	16,5
01-0426-S-1C-02-A	8	418,5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	8	679	580	120	216	33	8	20	129,2	65	8	30	224	16

Окончание таблицы П.307

Обозначение изделия	Детали										
	5, 2 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-S-1C-02-A	95	67	5	1	105	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-S-1C-02-A	95	80	5	1	105	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-S-1C-02-A	95	110	5	1	105	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-S-1C-02-A	105	137	5	1	115	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-S-1C-02-A	105	164	5	1	115	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-S-1C-02-A	130	190	5	1	140	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-S-1C-02-A	130	215	5	1	140	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	

*Технические требования по ГОСТ 23304

Т а б л и ц а П.308 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$\frac{Лист\ Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\ 19903-74}{ВСт3сп5 ГОСТ\ 14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	$\frac{Лист\ Б-ПН-1\cdot ГОСТ\ 19904-74}{08Х18Н10Т-МЗб ГОСТ\ 5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

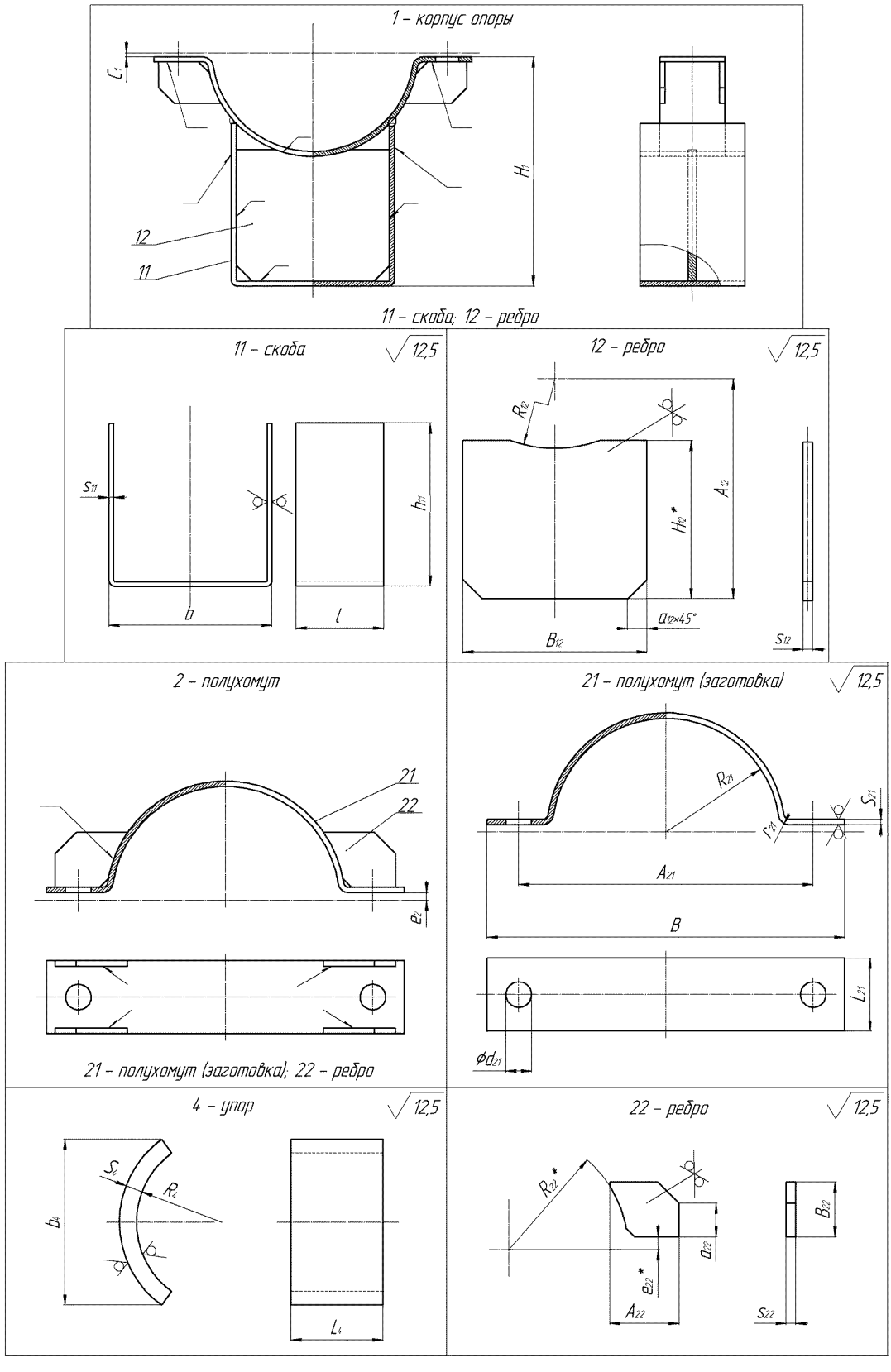


Рисунок П.155 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.309 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1 шт.		11, 1 шт.				12, 1 шт.						2 2 шт.	21, 2 шт.							22, 8 шт.					
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	e_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0133-F-1C-01-A	4	195,2	90	100	131	5	195,2	90	5	74	14	126	4	240	191	90	68	18	6	15	65	40	6	20	74	10
01-0159-F-1C-01-A	4	210,5	90	100	131	5	210,5	90	5	87	14	126	4	270	216	90	81	18	6	15	65	45	6	20	87	10
01-0219-F-1C-01-A	9	264,9	100	150	166	6	268,9	138	6	119	14	164	9	355	295	90	111	20	8	20	70	50	8	25	119	17
01-0273-F-1C-01-A	7,5	313,3	100	200	210,3	6	317,3	188	6	147	20	190,3	7,5	476	398	100	139	26	8	17	111	60	6	25	147	15,5
01-0325-F-1C-01-A	7,5	354,6	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	7,5	528	450	100	165	26	8	17	107,3	60	6	25	173	15,5
01-0377-F-1C-01-A	7,5	378,4	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	7,5	580	502	120	191	26	8	20	106,9	65	8	30	199	15,5
01-0426-F-1C-01-A	7	418,5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	7	679	580	120	216	33	8	20	129,2	65	8	30	224	15

Окончание таблицы П.309

Обозначение изделия	Детали									
	4, 2 шт.				7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-S-1C-02-A	4	40	67	4	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-S-1C-02-A	60	40	80	4	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-S-1C-02-A	80	60	110	6	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-S-1C-02-A	80	60	138	6	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-S-1C-02-A	80	100	165	6	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-S-1C-02-A	100	100	190	6	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-S-1C-02-A	100	150	215	8	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304										

Т а б л и ц а П.310 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
* индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

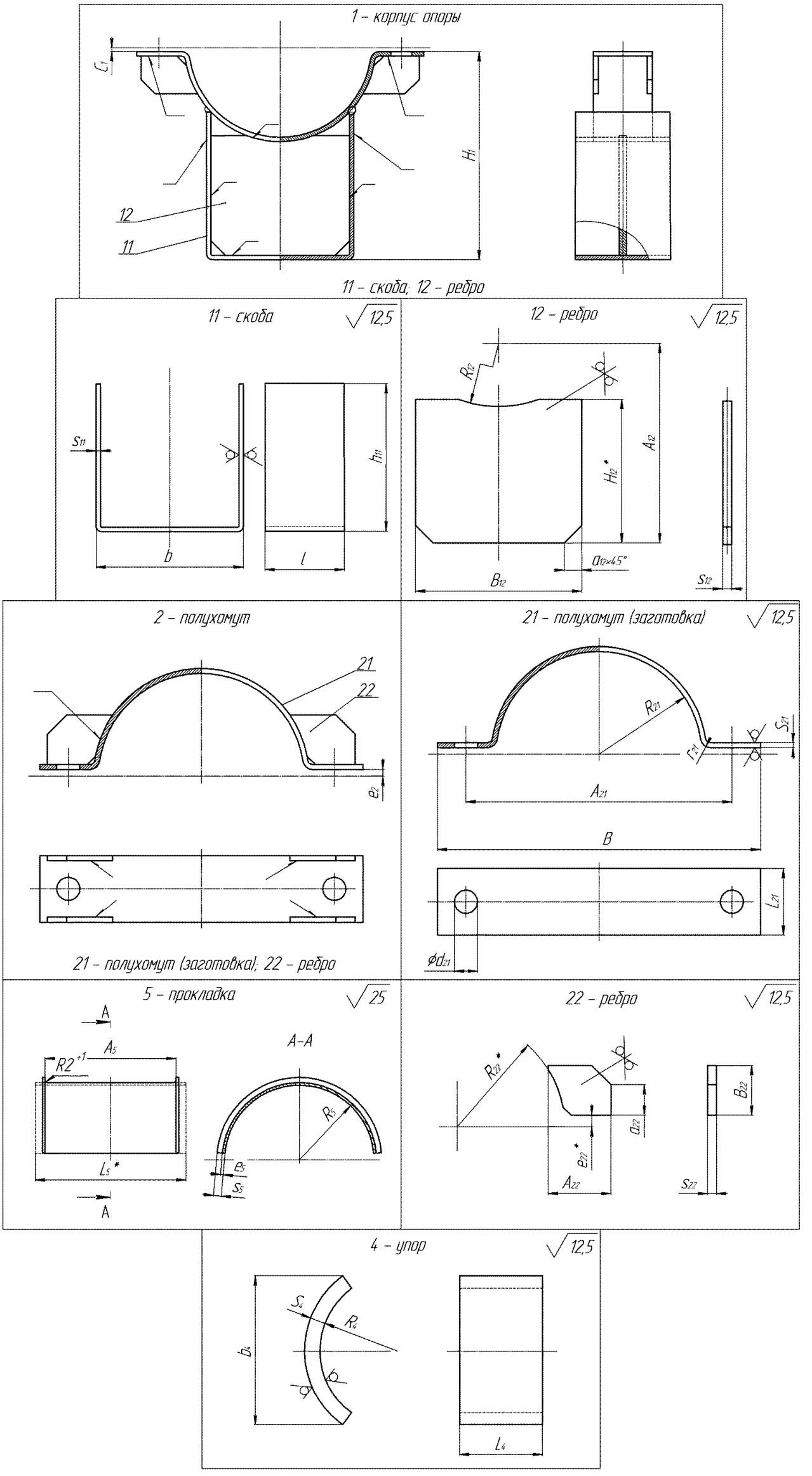


Рисунок П.156 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.311 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																							
	1, 1 шт.		11, 1 шт.				12, 1 шт.						2 2 шт.	21, 2 шт.							22, 8 шт.					
	C_1	H_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0133-F-1C-02-A	5	195,2	90	100	131	5	195,2	90	5	74	14	126	5	240	191	90	68	18	6	15	65	40	6	20	74	11
01-0159-F-1C-02-A	5	210,5	90	100	131	5	210,5	90	5	87	14	126	5	270	216	90	81	18	6	15	65	45	6	20	87	11
01-0219-F-1C-02-A	10	264,9	100	150	166	6	268,9	138	6	119	14	164	10	355	295	90	111	20	8	20	70	50	8	25	119	18
01-0273-F-1C-02-A	8,5	313,3	100	200	210,3	6	317,3	188	6	147	20	190,3	8,5	476	398	100	139	26	8	17	111	60	6	25	147	16,5
01-0325-F-1C-02-A	8,5	354,6	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	8,5	528	450	100	165	26	8	17	107,3	60	6	25	173	16,5
01-0377-F-1C-02-A	8,5	378,4	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	8,5	580	502	120	191	26	8	20	106,9	65	8	30	199	16,5
01-0426-F-1C-02-A	8	418,5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	8	679	580	120	216	33	8	20	129,2	65	8	30	224	16

Окончание таблицы П.311

Обозначение изделия	Детали															
	4, 2 шт				5, 2 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-F-1C-02-A	4	40	67	4	95	67	5	1	105	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-F-1C-02-A	60	40	80	4	95	80	5	1	105	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-F-1C-02-A	80	60	110	6	95	110	5	1	105	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-F-1C-02-A	80	60	138	6	105	137	5	1	115	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-F-1C-02-A	80	100	165	6	105	164	5	1	115	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-F-1C-02-A	100	100	190	6	130	190	5	1	140	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-F-1C-02-A	100	150	215	8	130	215	5	1	140	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	

*Технические требования по ГОСТ 23304

Т а б л и ц а П.312 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$\frac{Б-ПН-S^{*}_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5\,ГОСТ\,14637-89}$ Лист, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{08\,18Н10ТГ\,ГОСТ\,7350-77}$ Лист, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Прокладка 5	$\frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-МЗб\,ГОСТ\,5582-75}$ Лист, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
* индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

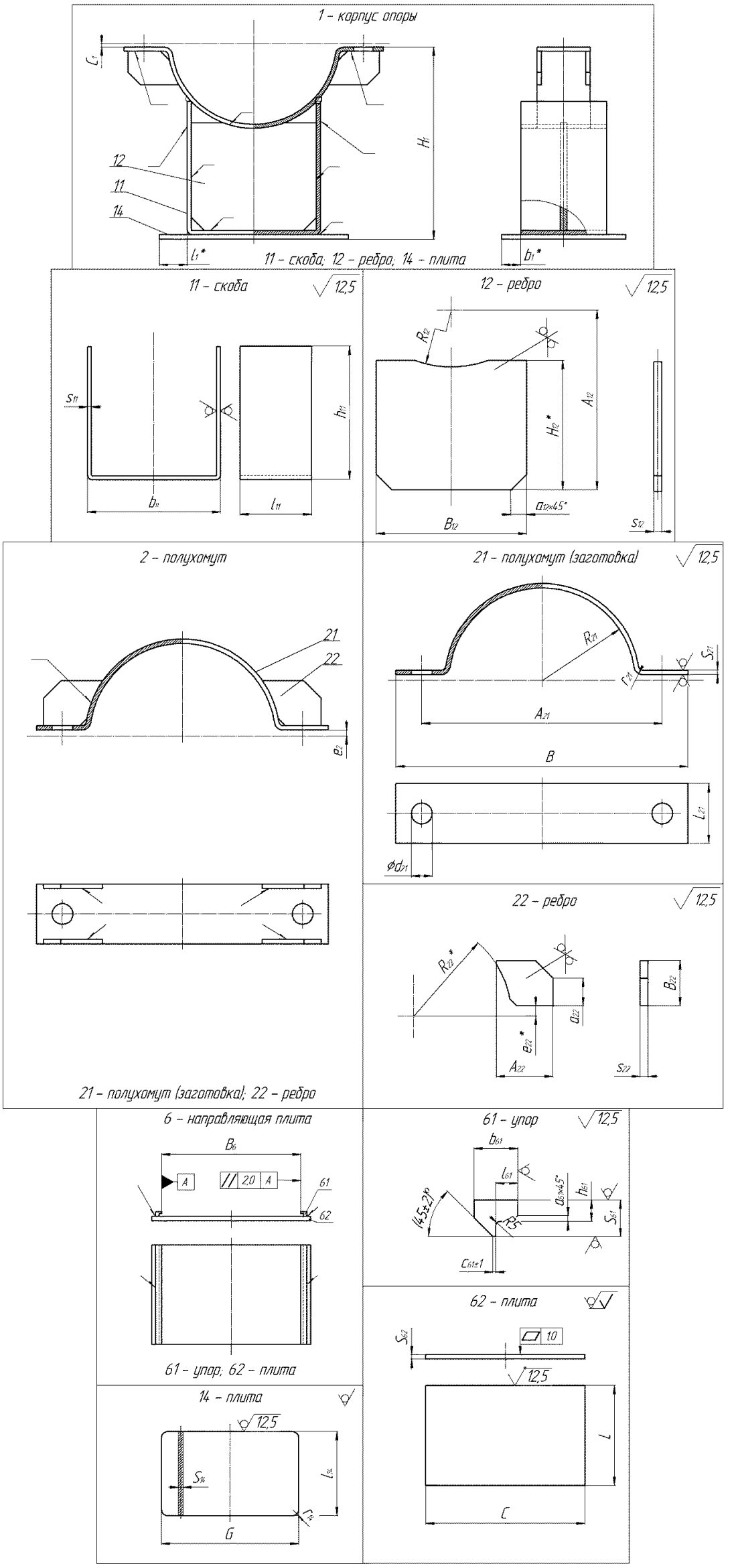


Рисунок П.157 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.313 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																										
	1, 1 шт.				11,1 шт.				12, 1 шт.						14, 1 шт.				2, 2 шт.	21, 2 шт.							
	C_1	H_1	l_1	b_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l_{14}	s_{14}	r_{14}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0133-G-1C-01-A	4	195,2	15	5	90	100	131	5	195,2	90	5	74	14	126	130	100	6	5	4	240	191	90	68	18	6	15
01-0159-G-1C-01-A	4	210,5	15	5	90	100	131	5	210,5	90	5	87	14	126	130	100	6	5	4	270	216	90	81	18	6	15
01-0219-G-1C-01-A	9	264,9	20	5	100	150	166	6	268,9	138	6	119	14	164	190	110	8	5	9	355	295	90	111	20	8	20
01-0273-G-1C-01-A	7,5	313,3	15	5	100	200	210,3	6	317,3	188	6	147	20	190,3	230	110	8	5	7,5	476	398	100	139	26	8	17
01-0325-G-1C-01-A	7,5	354,6	20	5	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	320	110	8	5	7,5	528	450	100	165	26	8	17
01-0377-G-1C-01-A	7,5	378,4	20	5	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	400	130	8	5	7,5	580	502	120	191	26	8	20
01-0426-G-1C-01-A	7	418,5	20	5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	400	130	10	5	7	679	580	120	216	33	8	20

Продолжение таблицы П.313

Обозначение изделия	Детали																
	22, 8 шт.						6, 1 шт.	61, 2 шт.						62,1 шт.		
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}
01-0133-G-1C-01-A	65	40	6	20	74	10	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8
01-0159-G-1C-01-A	65	45	6	20	87	10	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8
01-0219-G-1C-01-A	70	50	8	25	119	17	160	36	18	12	25	3	2	235	220	10
01-0273-G-1C-01-A	111	60	6	25	147	15,5	210	36	18	12	25	3	2	285	220	10
01-0325-G-1C-01-A	107,3	60	6	25	173	15,5	290	36	18	12	25	3	2	365	220	10
01-0377-G-1C-01-A	106,9	65	8	30	199	15,5	370	40	20	13	28	3	2	460	280	12
01-0426-G-1C-01-A	129,2	65	8	30	224	15	370	40	20	13	28	3	2	460	280	12

Окончание таблицы П.313

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-G-1C-01-A	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-G-1C-01-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-G-1C-01-A	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-G-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-G-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-G-1C-01-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-G-1C-01-A	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	

Т а б л и ц а П.314 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-В\,ГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
* индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

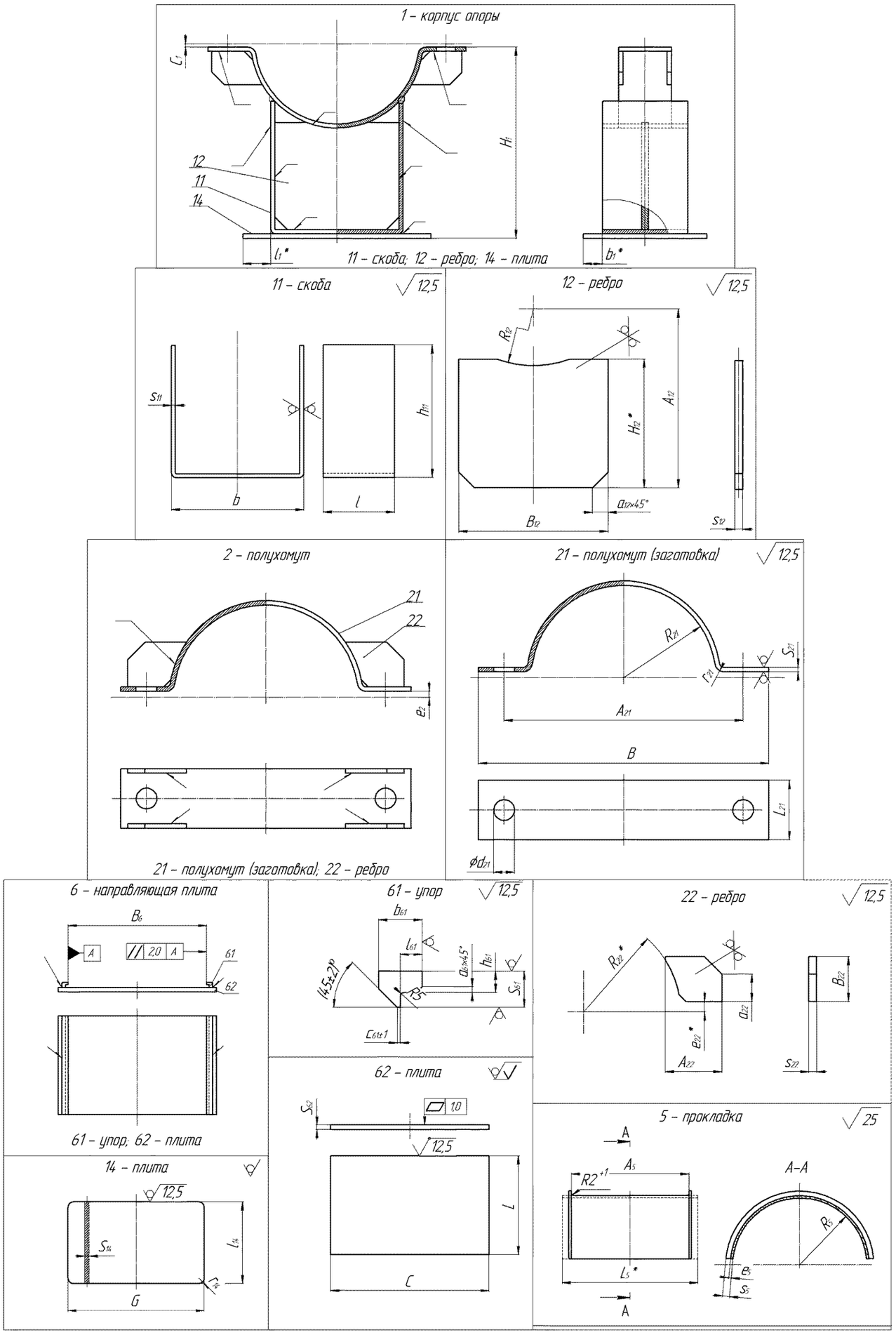


Рисунок П.158 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=133÷426 мм

Т а б л и ц а П.315 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																										
	1, 1 шт.				11, 1 шт.				12, 1 шт.						14, 1 шт.				2, 2 шт.	21, 2 шт.							
	C_1	H_1	l_1	b_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l_{14}	s_{14}	r_{14}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0133-G-1C-02-A	5	195,2	15	5	90	100	131	5	195,2	90	5	74	14	126	130	100	6	5	5	240	191	90	68	18	6	15
01-0159-G-1C-02-A	5	210,5	15	5	90	100	131	5	210,5	90	5	87	14	126	130	100	6	5	5	270	216	90	81	18	6	15
01-0219-G-1C-02-A	10	264,9	20	5	100	150	166	6	268,9	138	6	119	14	164	190	110	8	5	10	355	295	90	111	20	8	20
01-0273-G-1C-02-A	8,5	313,3	15	5	100	200	210,3	6	317,3	188	6	147	20	190,3	230	110	8	5	8,5	476	398	100	139	26	8	17
01-0325-G-1C-02-A	8,5	354,6	20	5	100	280	255,2	6	358,6	268	6	173	20	231,2	320	110	8	5	8,5	528	450	100	165	26	8	17
01-0377-G-1C-02-A	8,5	378,4	20	5	120	360	288,4	8	380,4	344	8	199	28	260,4	400	130	8	5	8,5	580	502	120	191	26	8	20
01-0426-G-1C-02-A	8	418,5	20	5	120	360	285	8	420,5	344	8	224	28	257	400	130	10	5	8	679	580	120	216	33	8	20

Продолжение таблицы П.315

Обозначение изделия	Детали																										
	22, 8 шт.						5, 2 шт.					6, 1 шт.	61, 2 шт.							62,1 шт.							
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}							
01-0133-G-1C-02-A	65	40	6	20	74	11	95	67	5	1	105	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8						
01-0159-G-1C-02-A	65	45	6	20	87	11	95	80	5	1	105	110	25	12	10	18	2	2	160	200	8						
01-0219-G-1C-02-A	70	50	8	25	119	18	95	110	5	1	105	160	36	18	12	25	3	2	235	220	10						
01-0273-G-1C-02-A	111	60	6	25	147	16,5	105	137	5	1	115	210	36	18	12	25	3	2	285	220	10						
01-0325-G-1C-02-A	107,3	60	6	25	173	16,5	105	164	5	1	115	290	36	18	12	25	3	2	365	220	10						
01-0377-G-1C-02-A	106,9	65	8	30	199	16,5	130	190	5	1	140	370	40	20	13	28	3	2	460	280	12						
01-0426-G-1C-02-A	129,2	65	8	30	224	16	130	215	5	1	140	370	40	20	13	28	3	2	460	280	12						

Окончание таблицы П.315

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0133-G-1C-02-A	Шпилька М16х90	2	Гайка М16	2	Шайба 16	2
01-0159-G-1C-02-A	Шпилька М16х90		Гайка М16		Шайба 16	
01-0219-G-1C-02-A	Шпилька М20х110		Гайка М20		Шайба 20	
01-0273-G-1C-02-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0325-G-1C-02-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0377-G-1C-02-A	Шпилька М24х130		Гайка М24		Шайба 24	
01-0426-G-1C-02-A	Шпилька М30х130		Гайка М30		Шайба 30	

Т а б л и ц а П.316 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	$Лист\ \frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-В\,ГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

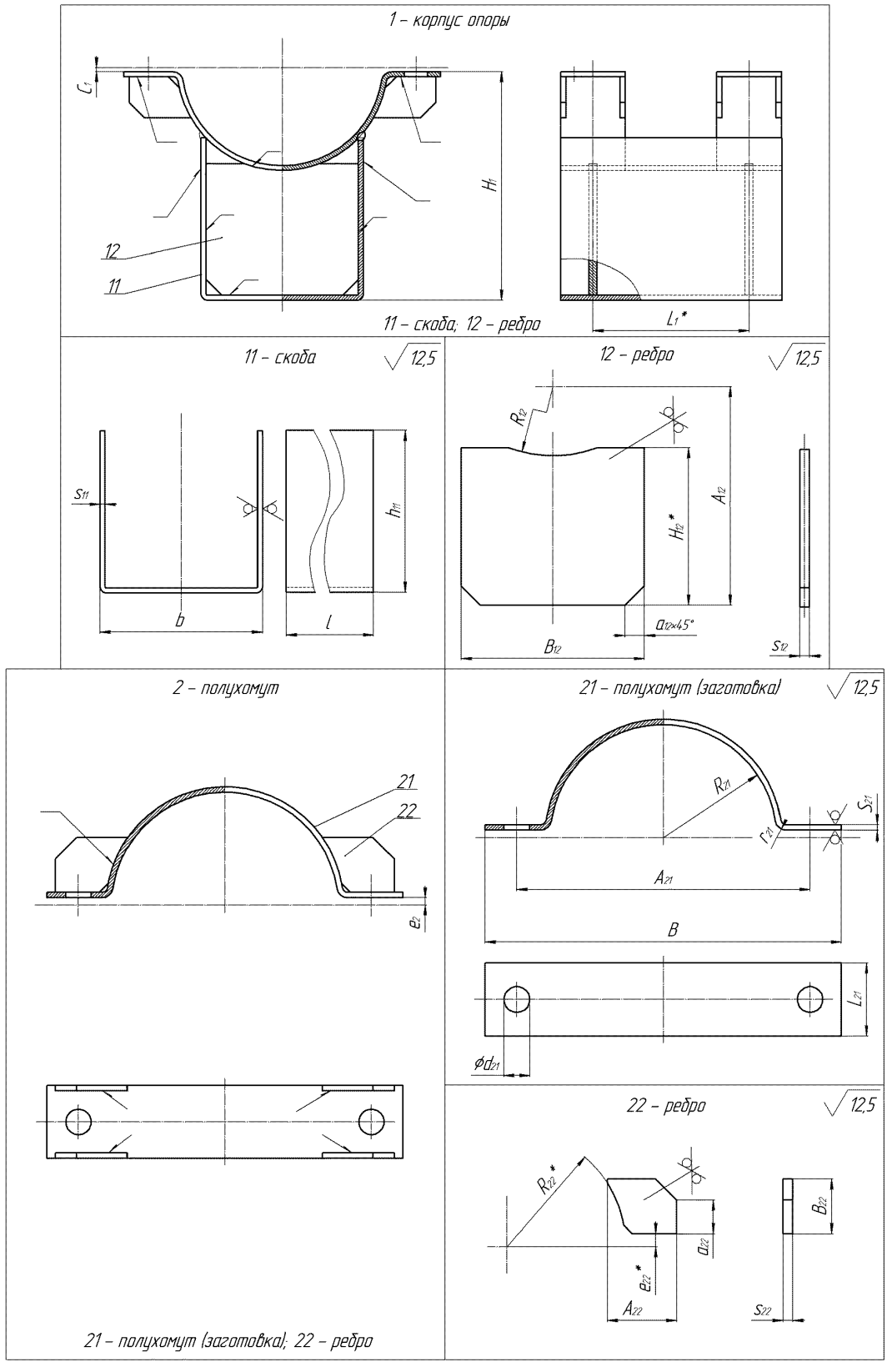


Рисунок П.159 – Детали изделий 01-XXXX-S-1С-01-А для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.317 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1. шт.			11, 1 шт.				12,2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.							22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0530-S-1C-01-A	12	444,8	400	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	12	787	688	100	268	33	10	22	128,4	65	8	30	278	22
01-0630-S-1C-01-A	12	512,8	500	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	12	887	788	100	318	33	10	25	126	65	8	30	328	22
01-0720-S-1C-01-A	12	555,9	600	700	620	349,2	10	570,9	600	10	373	34	313,2	12	977	878	100	363	33	10	25	130	85	8	40	373	22
01-0820-S-1C-01-A	12	594,2	650	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	12	1081	982	100	413	33	12	27	128,5	85	8	40	425	24
01-0920-S-1C-01-A	12	675,6	650	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	12	1223	1106	100	463	39	12	27	147,8	85	8	40	475	24

Окончание таблицы П.317

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-S-1C-01-A	Шпилька М30х150	4	Гайка М30	4	Шайба 30	4
01-0630-S-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0720-S-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0820-S-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0920-S-1C-01-A	Шпилька М36х150		Гайка М36		Шайба 36	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.318 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S^*_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы i и j обозначают номер детали	

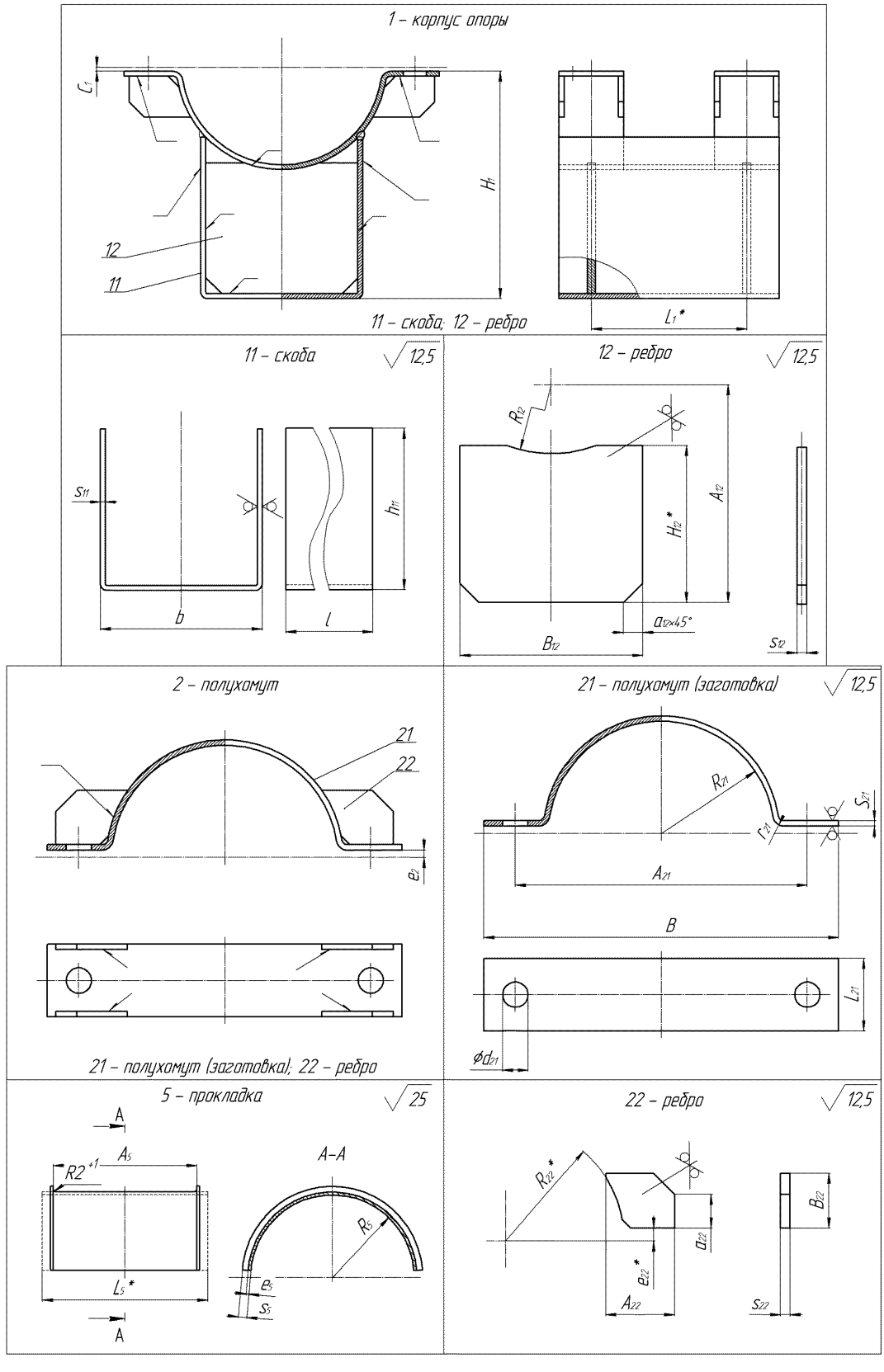


Рисунок П.160 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.319 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1. шт.			11, 1 шт.				12,2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.							22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0530-S-1C-02-A	13	444,8	400	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	13	787	688	100	268	33	10	22	128,4	65	8	30	278	23
01-0630-S-1C-02-A	13	512,8	500	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	13	887	788	100	318	33	10	25	126	65	8	30	328	23
01-0720-S-1C-02-A	13	555,9	600	700	620	349,2	10	570,9	600	10	373	34	313,2	13	977	878	100	363	33	10	25	130	85	8	40	373	23
01-0820-S-1C-02-A	13	594,2	650	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	13	1081	982	100	413	33	12	27	128,5	85	8	40	425	25
01-0920-S-1C-02-A	13	675,6	650	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	13	1223	1106	100	463	39	12	27	147,8	85	8	40	475	25

Окончание таблицы П.319

Обозначение изделия	Детали										
	5, 4 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-S-1C-02-A	105	266	3	1	115	Шпилька М30х150	4	**Гайка М30**	4	**Шайба 30**	4
01-0630-S-1C-02-A	105	316	3	1	115	Шпилька М30х150		**Гайка М30**		**Шайба 30**	
01-0720-S-1C-02-A	105	362	3	1	115	Шпилька М30х150		Гайка М30		**Шайба 30**	
01-0820-S-1C-02-A	105	412	3	1	115	Шпилька М30х150		Гайка М30		**Шайба 30**	
01-0920-S-1C-02-A	105	462	3	1	115	Шпилька М36х150		Гайка М36		Шайба 36	
*Технические требования по ГОСТ 23304											

Т а б л и ц а П.320 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	*Лист* $\frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М3бГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

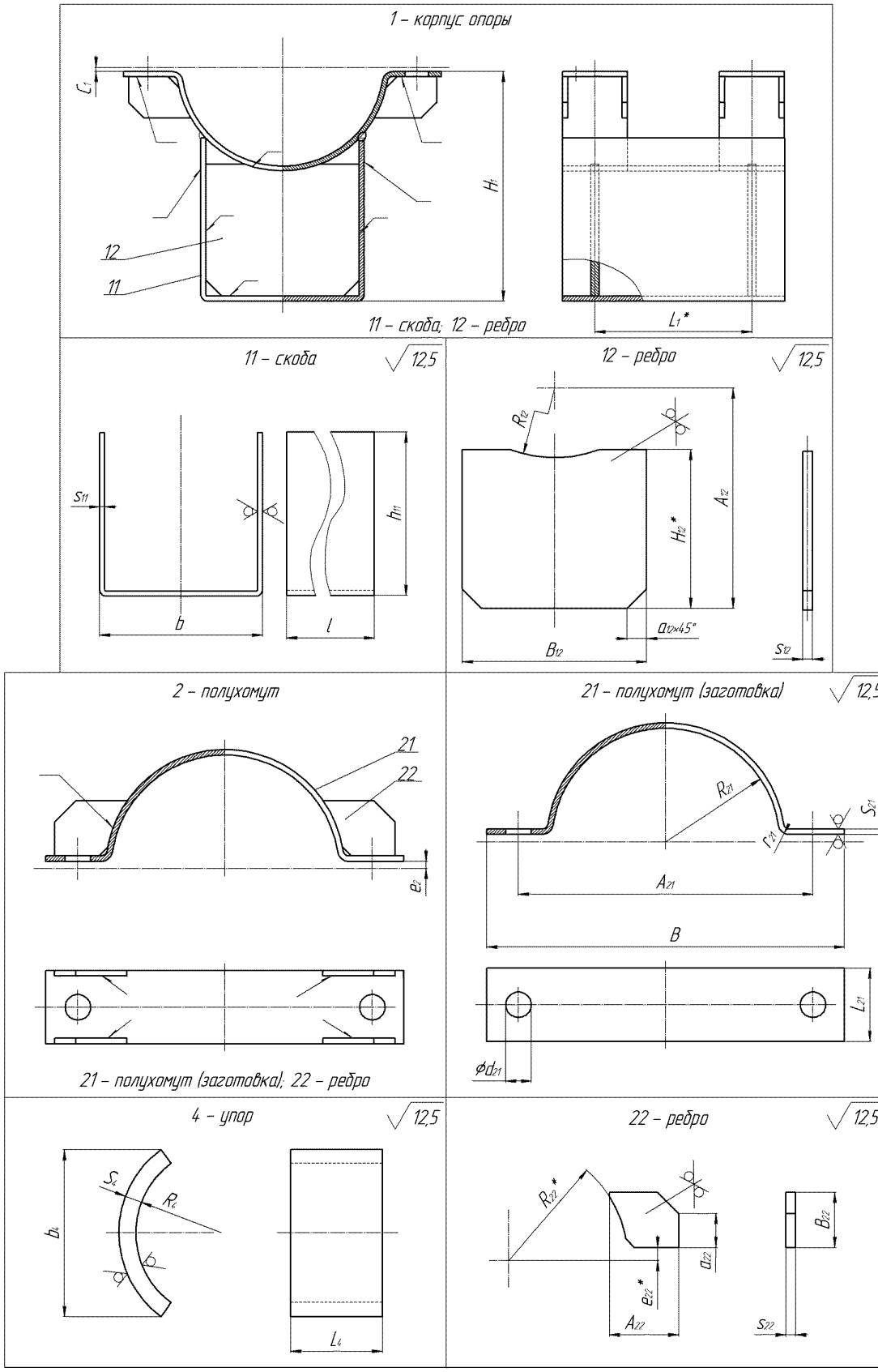


Рисунок П.161 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.321 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1. шт.			11, 1 шт.				12,2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.							22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0530-F-1C-01-A	12	444,8	400	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	12	787	688	100	268	33	10	22	128,4	65	8	30	278	22
01-0630-F-1C-01-A	12	512,8	500	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	12	887	788	100	318	33	10	25	126	65	8	30	328	22
01-0720-F-1C-01-A	12	555,9	600	700	620	349,2	10	570,9	600	10	373	34	313,2	12	977	878	100	363	33	10	25	130	85	8	40	373	22
01-0820-F-1C-01-A	12	594,2	650	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	12	1081	982	100	413	33	12	27	128,5	85	8	40	425	24
01-0920-F-1C-01-A	12	675,6	650	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	12	1223	1106	100	463	39	12	27	147,8	85	8	40	475	24

Окончание таблицы П.321

Обозначение изделия	Детали									
	4, 4 шт.				7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-F-1C-01-A	100	150	266	8	Шпилька М30х150	4	Гайка М30	4	Шайба 30	4
01-0630-F-1C-01-A	150	150	316	8	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0720-F-1C-01-A	200	200	362	10	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0820-F-1C-01-A	200	200	412	10	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0920-F-1C-01-A	200	200	462	10	Шпилька М36х150		Гайка М36		Шайба 36	
*Технические требования по ГОСТ 23304										

Т а б л и ц а П.322 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=133÷426 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	для трубопроводов из углеродистой стали $Лист\ \frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы i и j обозначают номер детали	

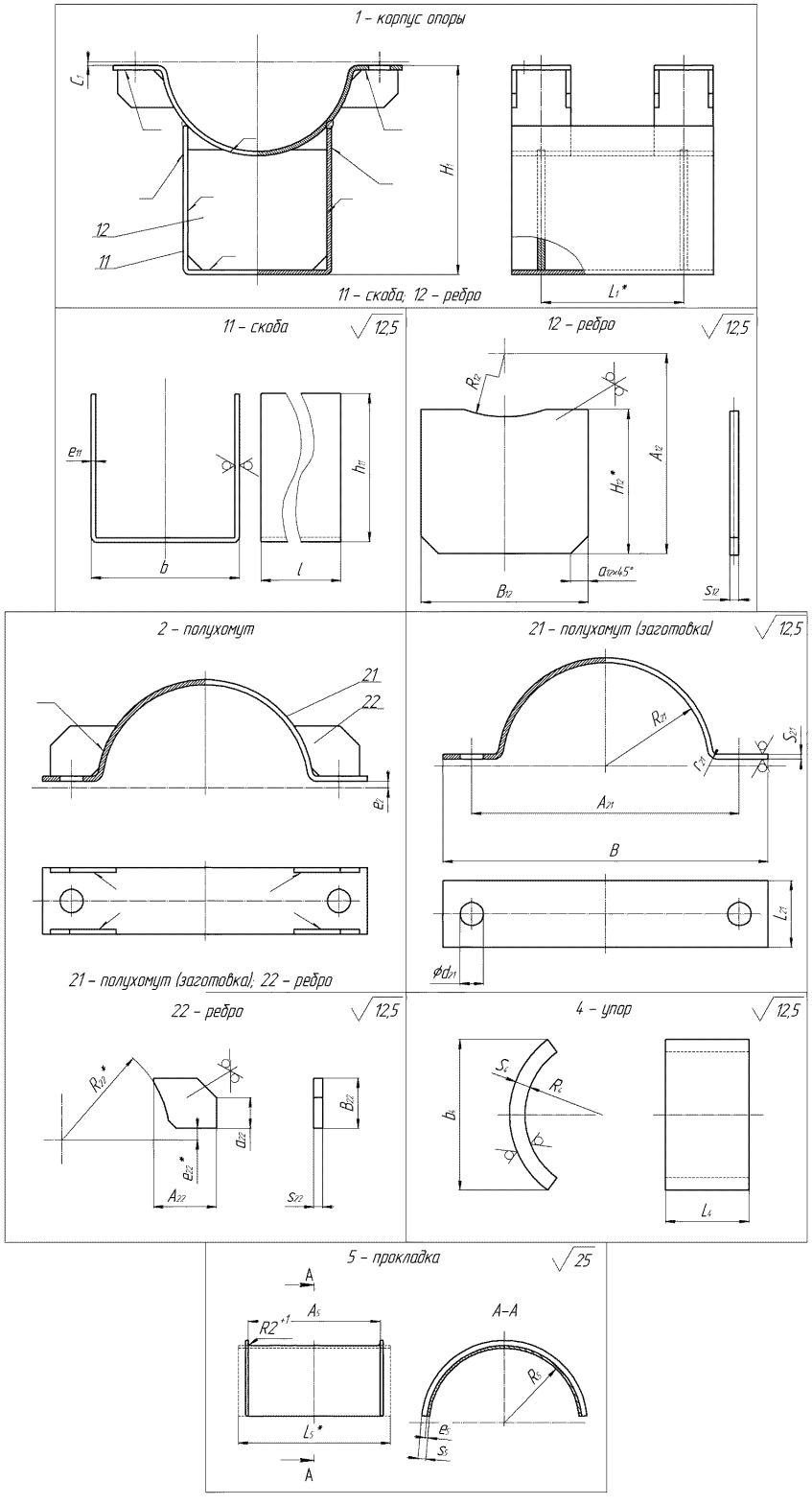


Рисунок П.162 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.323 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1. шт.			11, 1 шт.				12,2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.							22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-0530-F-1C-02-A	13	444,8	400	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	13	787	688	100	268	33	10	22	128,4	65	8	30	278	23
01-0630-F-1C-02-A	13	512,8	500	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	13	887	788	100	318	33	10	25	126	65	8	30	328	23
01-0720-F-1C-02-A	13	555,9	600	700	620	349,2	10	570,9	600	10	373	34	313,2	13	977	878	100	363	33	10	25	130	85	8	40	373	23
01-0820-F-1C-02-A	13	594,2	650	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	13	1081	982	100	413	33	12	27	128,5	85	8	40	425	25
01-0920-F-1C-02-A	13	675,6	650	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	13	1223	1106	100	463	39	12	27	147,8	85	8	40	475	25

Окончание таблицы П.323

Обозначение изделия	Детали														
	4, 4 шт				5, 4 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-F-1C-02-A	100	150	266	8	105	266	3	1	115	Шпилька М30х150	4	Гайка М30	4	**Шайба 30**	4
01-0630-F-1C-02-A	150	150	316	8	105	316	3	1	115	Шпилька М30х150		Гайка М30		**Шайба 30**	
01-0720-F-1C-02-A	200	200	362	10	105	362	3	1	115	Шпилька М30х150		Гайка М30		**Шайба 30**	
01-0820-F-1C-02-A	200	200	412	10	105	412	3	1	115	Шпилька М30х150		Гайка М30		**Шайба 30**	
01-0920-F-1C-02-A	200	200	462	10	105	462	3	1	115	Шпилька М36х150		Гайка М36		**Шайба 36**	

*Технические требования по ГОСТ 23304

Т а б л и ц а П.324 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$\frac{Б-ПН-S_y^* \cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5 ГОСТ\,14637-89}$ *Лист*, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$\frac{Б-ПН-S_5 \cdot ГОСТ\,19903-74}{0818Н10ТГ\ ГОСТ\,7350-77}$ *Лист*, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Прокладка 5	$\frac{Б-ПН-1 \cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36 ГОСТ\,5582-75}$ *Лист*, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

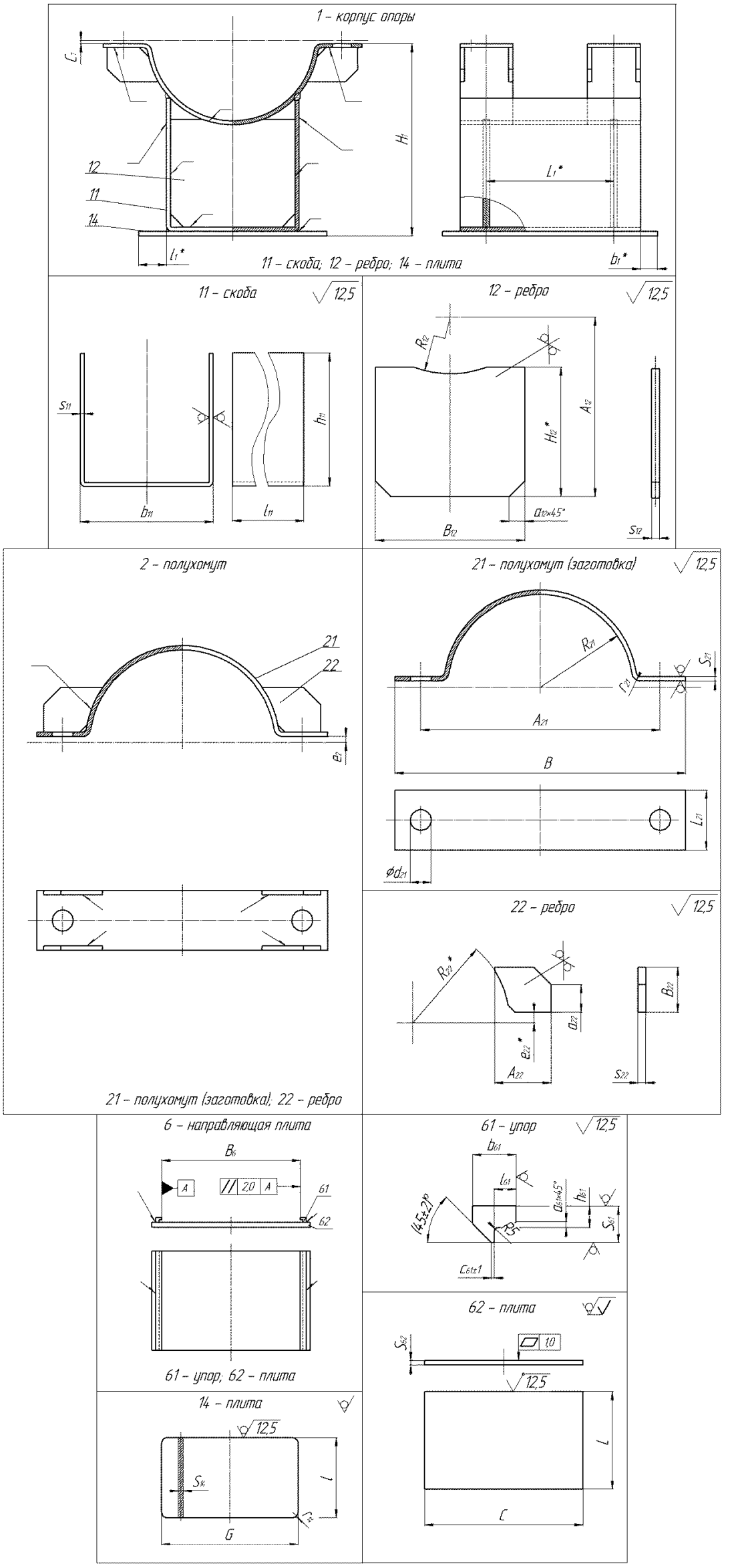


Рисунок П.163 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.325 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																							
	1, 1 шт.				11, 1 шт.				12, 2 шт.						14, 1 шт.				2, 4 шт.	21, 4 шт.					
	C_1	H_1	l_1	b_1	l_{11}	b_{11}	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l	s_{14}	r_{14}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0530-G-1C-01-A	12	454,8	20	5	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	520	510	10	10	12	787	688	100	268	33	10	22
01-0630-G-1C-01-A	12	522,8	20	5	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	580	610	10	10	12	887	788	100	318	33	10	25
01-0720-G-1C-01-A	12	565,9	20	30	700	620	349,3	10	570,9	600	10	373	34	313,2	660	760	10	10	12	977	878	100	363	33	10	25
01-0820-G-1C-01-A	12	606,2	20	5	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	660	760	12	10	12	1081	982	100	413	33	12	27
01-0920-G-1C-01-A	12	687,6	20	5	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	660	760	12	10	12	1223	1106	100	463	39	12	27

Продолжение таблицы П.325

Обозначение изделия	Детали															
	22, 16 шт.						6, 1 шт.	61, 2 шт.						62,1 шт.		
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}
01-0530-G-1C-01-A	128,4	65	8	30	278	22	490	40	20	13	28	3	2	590	650	12
01-0630-G-1C-01-A	126	65	8	30	328	22	550	40	20	13	28	3	2	670	750	12
01-0720-G-1C-01-A	130	85	8	40	373	22	630	40	20	13	28	3	2	750	1000	12
01-0820-G-1C-01-A	128,5	85	8	40	425	24	635	45	22	18	36	3	2	750	1000	16
01-0920-G-1C-01-A	147,8	85	8	40	475	24	635	45	22	18	36	3	2	750	1000	16

Окончание таблицы П.325

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-G-1C-01-A	Шпилька М30х150	4	Гайка М30	4	Шайба 30	4
01-0630-G-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0720-G-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0820-G-1C-01-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0920-G-1C-01-A	Шпилька М36х150		Гайка М36		Шайба 36	

Т а б л и ц а П.326– Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=530÷920 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-В\,ГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

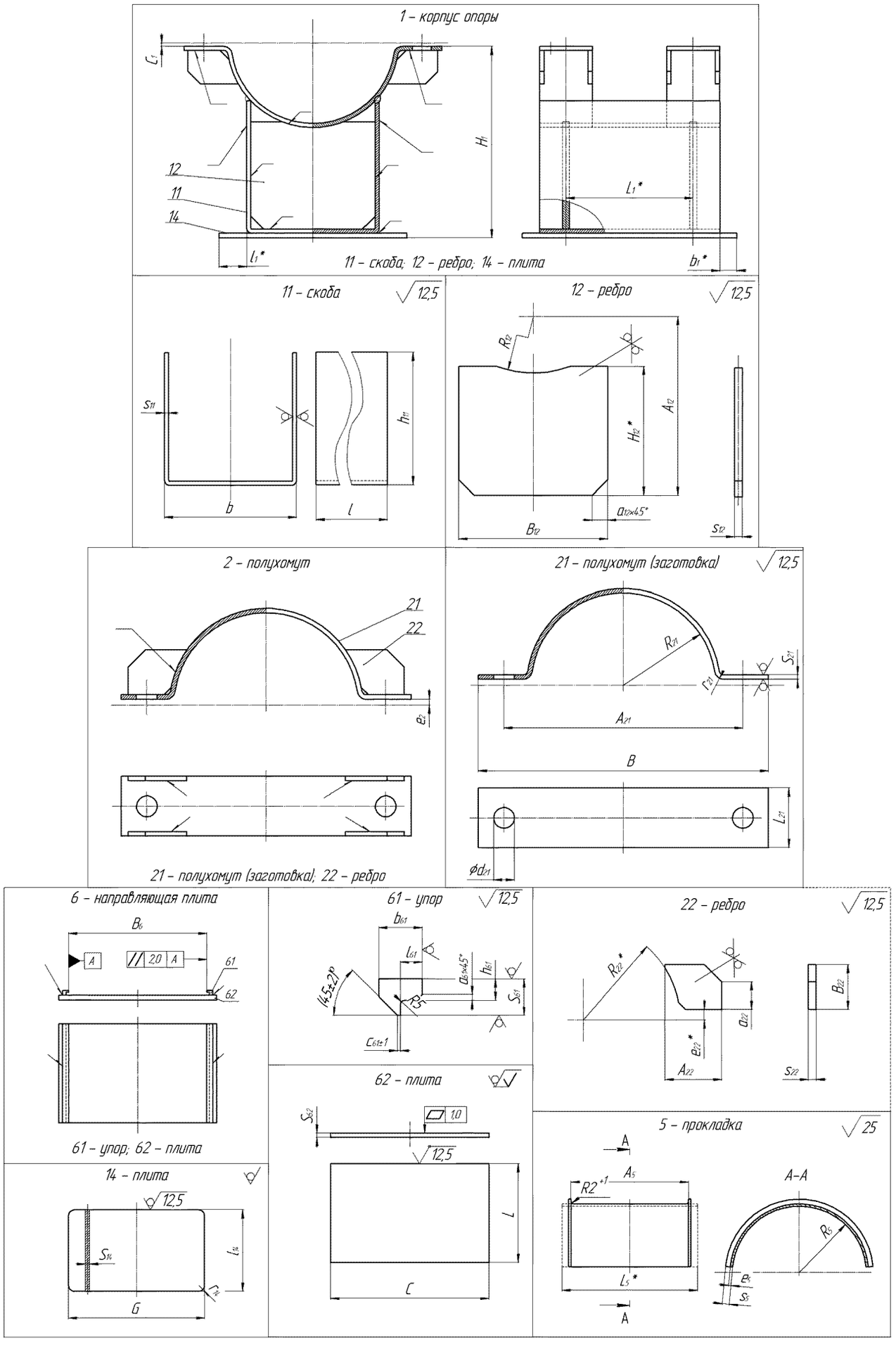


Рисунок П.164 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=530÷920 мм

Т а б л и ц а П.327 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																							
	1, 1 шт.				11, 1 шт.				12, 2 шт.						14, 1 шт.				2, 4 шт.	21, 4 шт.					
	C_1	H_1	l_1	b_1	l_{11}	b_{11}	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l	s_{14}	r_{14}	e_2	B	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-0530-G-1C-02-A	13	454,8	20	5	500	480	306,7	8	459,8	464	8	278	28	276,7	520	510	10	10	13	787	688	100	268	33	10	22
01-0630-G-1C-02-A	13	522,8	20	5	600	540	327,8	10	527,8	520	10	328	34	293,8	580	610	10	10	13	887	788	100	318	33	10	25
01-0720-G-1C-02-A	13	565,9	20	30	700	620	349,3	10	570,9	600	10	373	34	313,2	660	760	10	10	13	977	878	100	363	33	10	25
01-0820-G-1C-02-A	13	606,2	20	5	750	620	308,1	10	609,2	600	10	425	34	276,1	660	760	12	10	13	1081	982	100	413	33	12	27
01-0920-G-1C-02-A	13	687,6	20	5	750	620	322,3	10	690,6	600	10	475	34	288,3	660	760	12	10	13	1223	1106	100	463	39	12	27

Продолжение таблицы П.327

Обозначение изделия	Детали																					
	22, 16 шт.						5, 4 шт.					6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}
01-0530-G-1C-02-A	128,4	65	8	30	278	23	105	266	3	1	115	490	40	20	13	28	3	2	590	650	12
01-0630-G-1C-02-A	126	65	8	30	328	23	105	316	3	1	115	550	40	20	13	28	3	2	670	750	12
01-0720-G-1C-02-A	130	85	8	40	373	23	105	362	3	1	115	630	40	20	13	28	3	2	750	1000	12
01-0820-G-1C-02-A	128,5	85	8	40	425	25	105	412	3	1	115	635	45	22	18	36	3	2	750	1000	16
01-0920-G-1C-02-A	147,8	85	8	40	475	25	105	462	3	1	115	635	45	22	18	36	3	2	750	1000	16

Окончание таблицы П.327

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-0530-G-1C-02-A	Шпилька М30х150	4	Гайка М30	4	Шайба 30	4
01-0630-G-1C-02-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0720-G-1C-02-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0820-G-1C-02-A	Шпилька М30х150		Гайка М30		Шайба 30	
01-0920-G-1C-02-A	Шпилька М36х150		Гайка М36		Шайба 36	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.328 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для DH=530÷920 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S^{*}_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	$Лист\ \frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-ВГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S^{*}_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

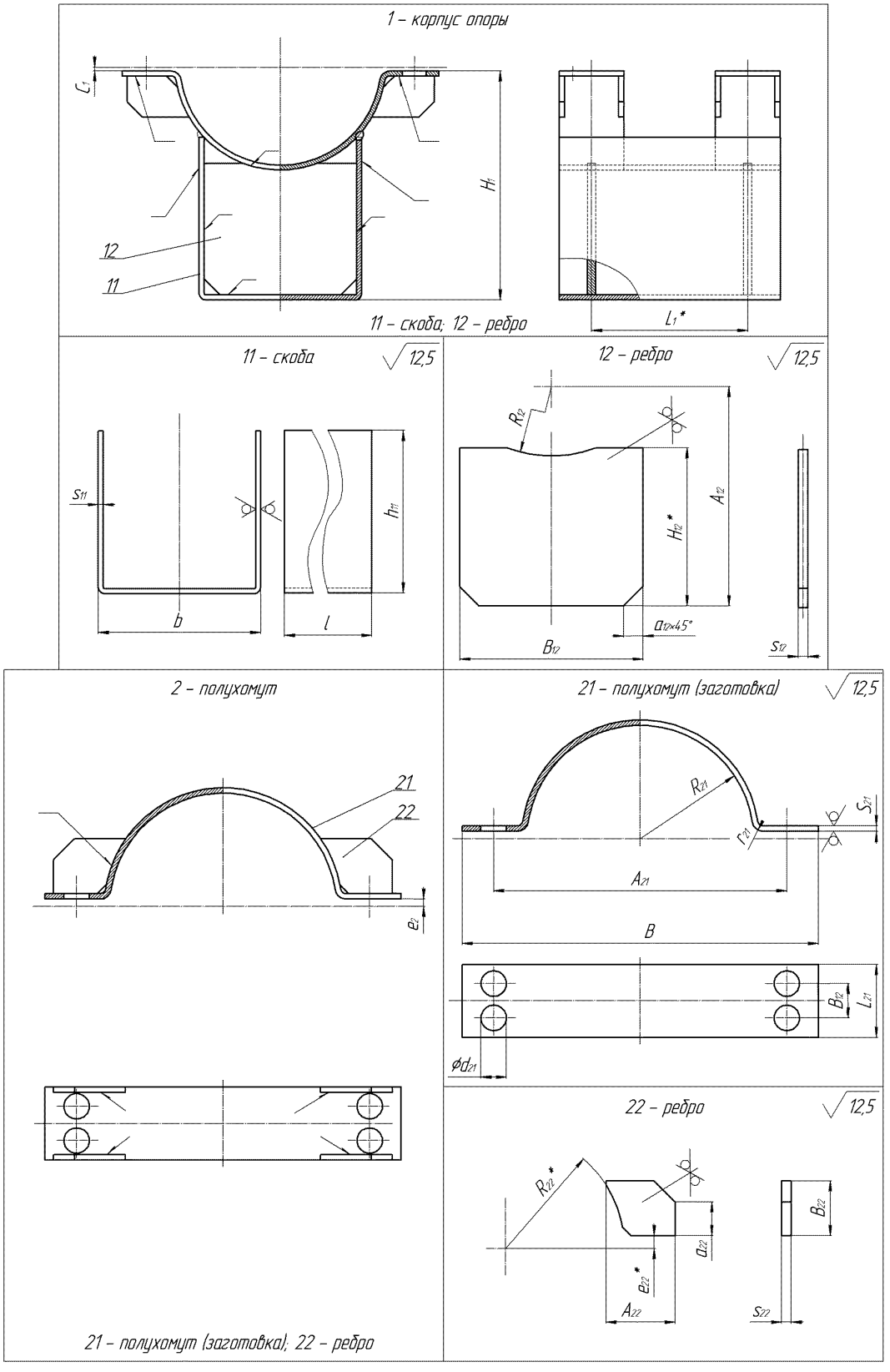


Рисунок П.165 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.329 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																									
	1, 1 шт.			11, 1 шт.				12, 2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.									22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	B_{21}	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-1020-S-1C-01-A	16	684	640	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	16	1283	70	1184	160	514	33	12	30	126,6	85	8	40	528	28
01-1220-S-1C-01-A	15	789,3	840	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	15	1483	70	1394	160	615	33	16	40	128,3	100	10	50	633	31
01-1420-S-1C-01-A	15	892,9	1040	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	15	1693	70	1594	160	715	33	16	40	126,2	100	10	50	733	31
01-1620-S-1C-01-A	15	988	1040	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	15	1893	70	1794	160	815	33	16	40	124,7	100	10	50	833	31

Окончание таблицы П.329

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-S-1C-01-A	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-S-1C-01-A	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-S-1C-01-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-S-1C-01-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.330 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_y^* \cdot ГОСТ\ 19903-74}{ВСт3сп5 ГОСТ\ 14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы i и j обозначают номер детали	

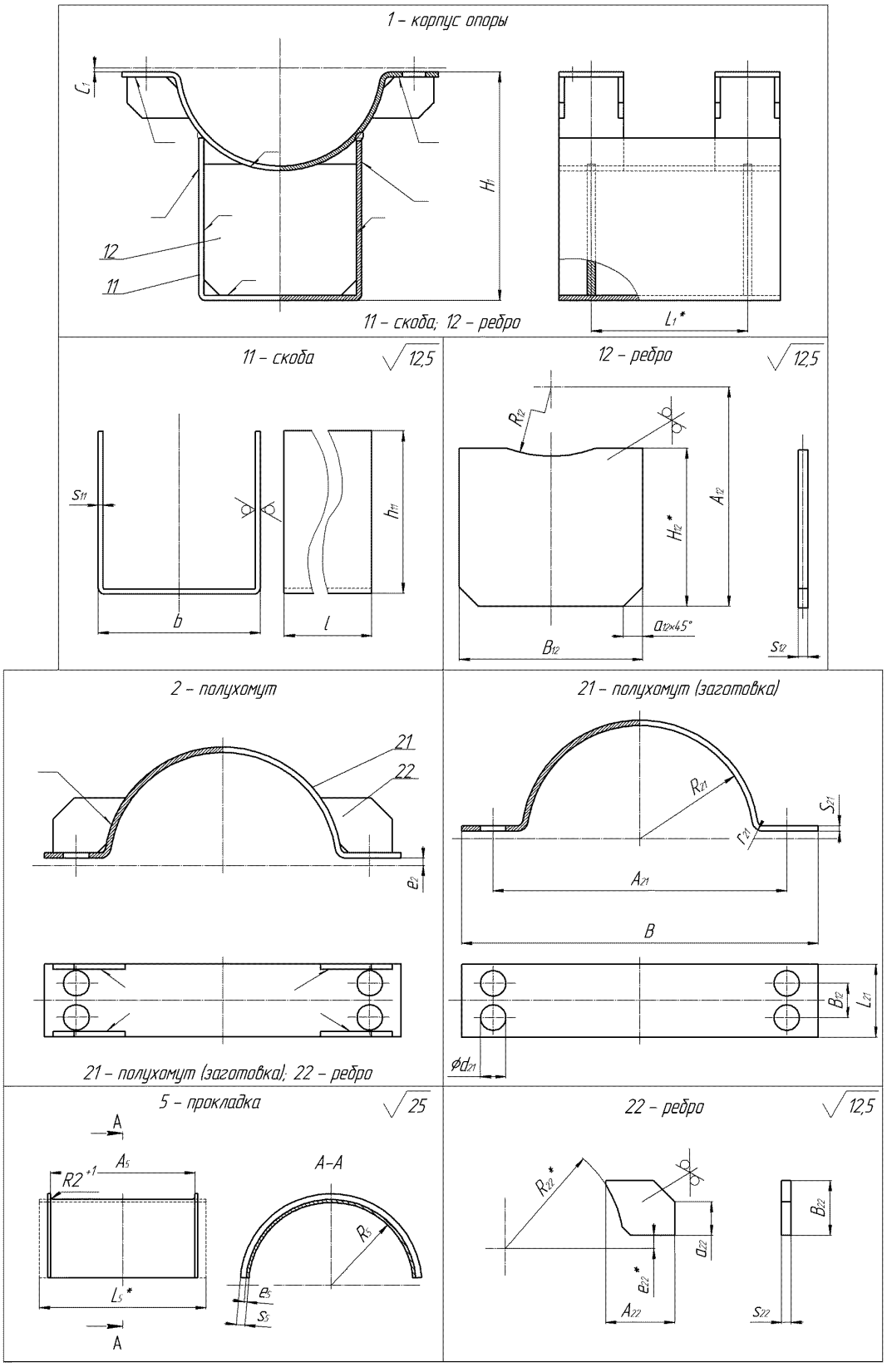


Рисунок П.166 – Детали изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.331 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1 шт.			11, 1 шт.				12, 2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.								22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	B_{21}	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-1020-S-1C-02-A	17	684	640	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	17	1283	70	1184	160	514	33	12	30	126,6	85	8	40	528	29
01-1220-S-1C-02-A	16	789,3	840	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	16	1483	70	1394	160	615	33	16	40	128,3	100	10	50	633	32
01-1420-S-1C-02-A	16	892,9	1040	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	16	1693	70	1594	160	715	33	16	40	126,2	100	10	50	733	32
01-1620-S-1C-02-A	16	988	1040	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	16	1893	70	1794	160	815	33	16	40	124,7	100	10	50	833	32

Окончание таблицы П.331

Обозначение изделия	Детали									
	5, 4 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-S-1C-02-A	170	512	3	1	180	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-S-1C-02-A	170	612	3	1	180	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-S-1C-02-A	170	712	3	1	180	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-S-1C-02-A	170	812	3	1	180	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304											

Т а б л и ц а П.332 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-A для DH=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_y^*\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	$Лист\ \frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

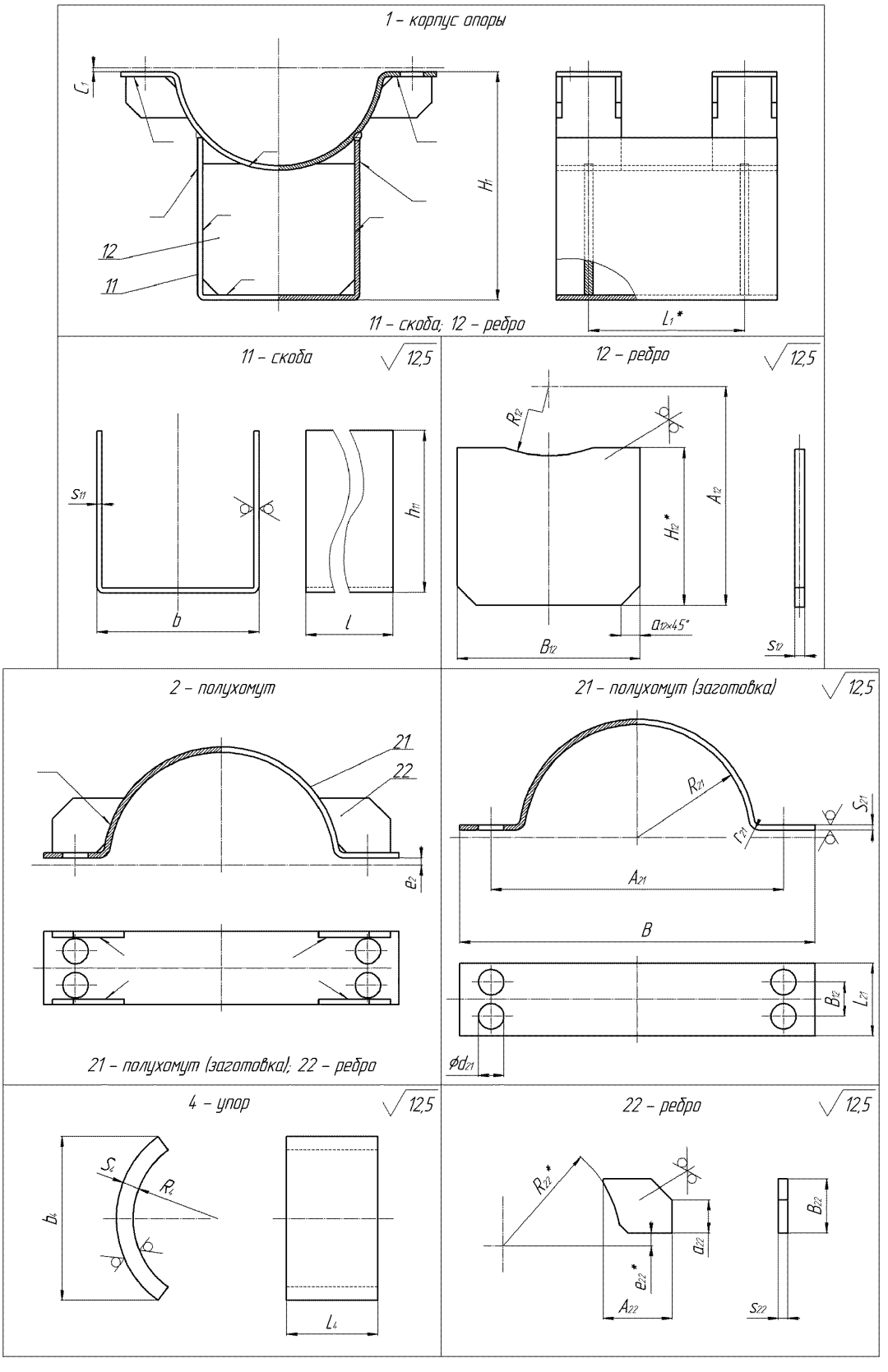


Рисунок П.167 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.333 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																									
	1, 1 шт.			11, 1 шт.				12, 2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.									22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	B_{21}	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-1020-F-1C-01-A	16	684	640	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	16	1283	70	1184	160	514	33	12	30	126,6	85	8	40	528	28
01-1220-F-1C-01-A	15	789,3	840	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	15	1483	70	1394	160	615	33	16	40	128,3	100	10	50	633	31
01-1420-F-1C-01-A	15	892,9	1040	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	15	1693	70	1594	160	715	33	16	40	126,2	100	10	50	733	31
01-1620-F-1C-01-A	15	988	1040	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	15	1893	70	1794	160	815	33	16	40	124,7	100	10	50	833	31

Окончание таблицы П.333

Обозначение изделия	Детали									
	4, 4 шт.				7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-F-1C-01-A	200	200	514	10	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-F-1C-01-A	250	300	614	10	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-F-1C-01-A	250	300	714	12	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-F-1C-01-A	250	300	814	12	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304										

Т а б л и ц а П.334 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

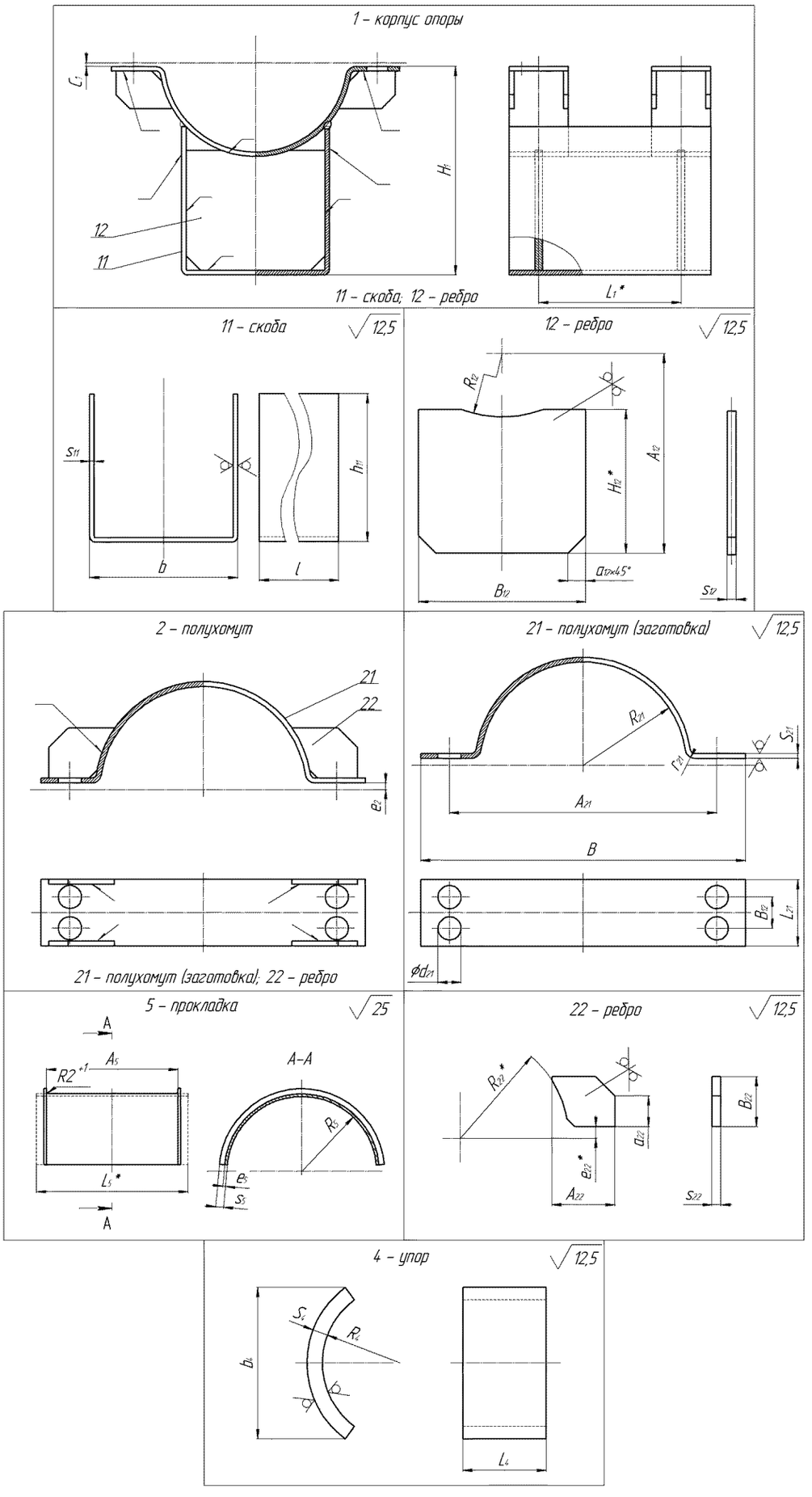


Рисунок П.168 – Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.335 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																									
	1, 1 шт.			11, 1 шт.				12, 2 шт.						2, 4 шт.	21, 4 шт.									22, 16 шт.					
	C_1	H_1	L_1	l	b	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	e_2	B	B_{21}	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}
01-1020-F-1C-02-A	17	684	640	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	17	1283	70	1184	160	514	33	12	30	126,6	85	8	40	528	29
01-1220-F-1C-02-A	16	789,3	840	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	16	1483	70	1394	160	615	33	16	40	128,3	100	10	50	633	32
01-1420-F-1C-02-A	16	892,9	1040	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	16	1693	70	1594	160	715	33	16	40	126,2	100	10	50	733	32
01-1620-F-1C-02-A	16	988	1040	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	16	1893	70	1794	160	815	33	16	40	124,7	100	10	50	833	32

Окончание таблицы П.335

Обозначение изделия	Детали														
	4, 4 шт				5, 4 шт.					7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	b_4	L_4	R_4	S_4	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-F-1C-02-A	200	200	514	10	170	512	3	1	180	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-F-1C-02-A	250	300	614	10	170	612	3	1	180	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-F-1C-02-A	250	300	714	12	170	712	3	1	180	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-F-1C-02-A	250	300	814	12	170	812	3	1	180	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	

*Технические требования по ГОСТ 23304

Т а б л и ц а П.336 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-A для DH=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5\,ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 4	$\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{08Х18Н10Т\,ГОСТ\,7350-77}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Прокладка 5	$\frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36\,ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

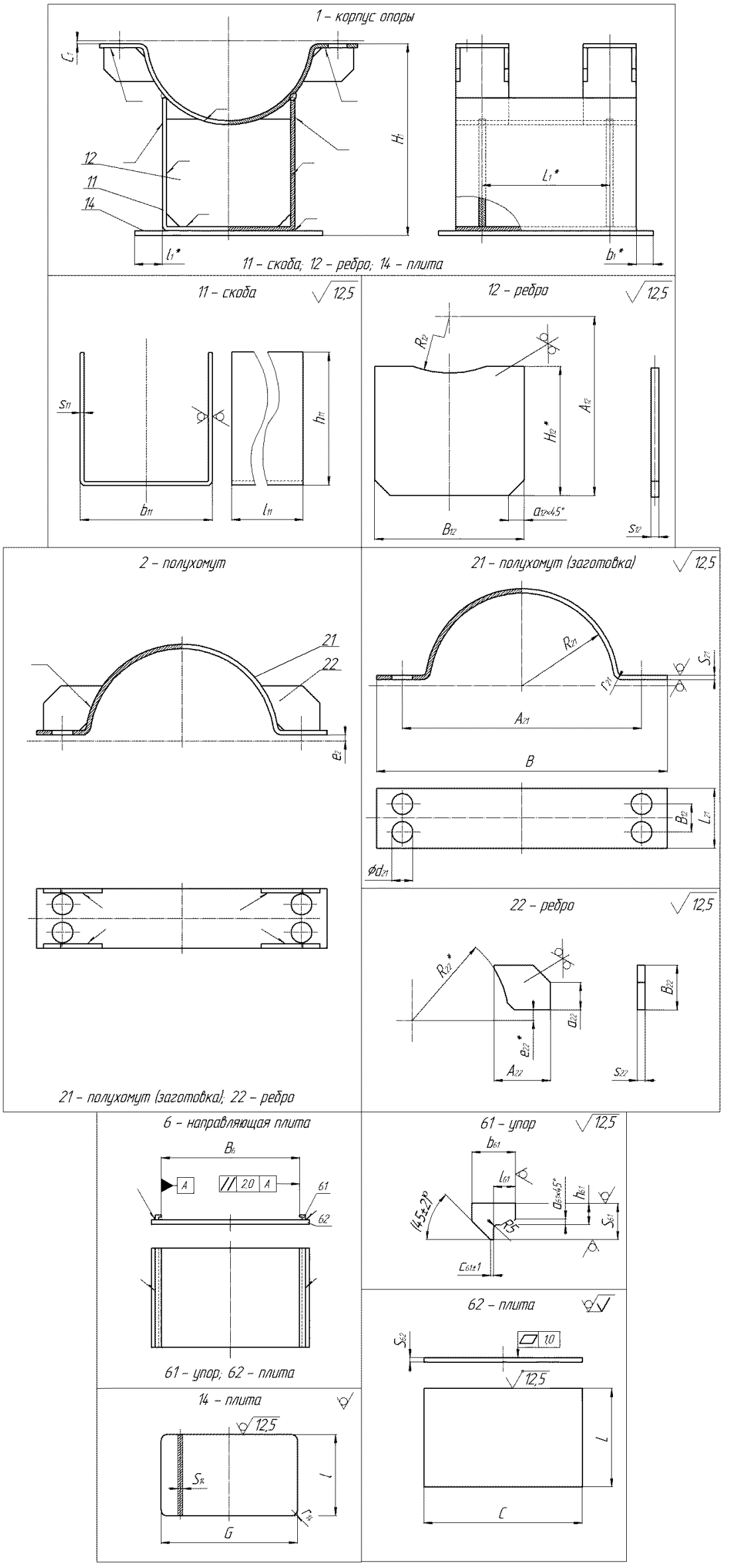


Рисунок П.169 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.337 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1шт.				11, 1 шт.				12, 2 шт.						14, 1 шт.				2, 4 шт.	21, 4 шт.						
	C_1	H_1	l_1	b_1	l_{11}	b_{11}	h_{11}	s_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l	s_{14}	r_{14}	e_2	B	B_1	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-1020-G-1C-01-A	16	696	25	10	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	770	820	12	15	16	1283	70	1184	160	514	33	12	30
01-1220-G-1C-01-A	15	805,3	25	10	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	870	1020	16	15	15	1483	70	1394	160	615	33	16	40
01-1420-G-1C-01-A	15	908,9	25	10	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	1070	1220	16	15	15	1693	70	1594	160	715	33	16	40
01-1620-G-1C-01-A	15	1004	25	10	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	1070	1220	16	15	15	1893	70	1794	160	815	33	16	40

Продолжение таблицы П.337

Обозначение изделия	Детали																
	22, 16 шт.						6, 1 шт.	61, 2 шт.						62 ,1 шт.		
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}
01-1020-G-1C-01-A	126,6	85	8	40	528	28	735	45	22	18	36	3	2	850	1000	16
01-1220-G-1C-01-A	128,3	100	10	50	633	31	835	50	25	18	40	3	2	1000	1200	16
01-1420-G-1C-01-A	126,2	100	10	50	733	31	1035	50	25	18	40	3	2	1200	1400	16
01-1620-G-1C-01-A	124,7	100	10	50	833	31	1035	50	25	18	40	3	2	1200	1400	16

Окончание таблицы П.337

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-G-1C-01-A	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-G-1C-01-A	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-G-1C-01-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-G-1C-01-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.338 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-01-A для DH=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Ребро 13	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-В\,ГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

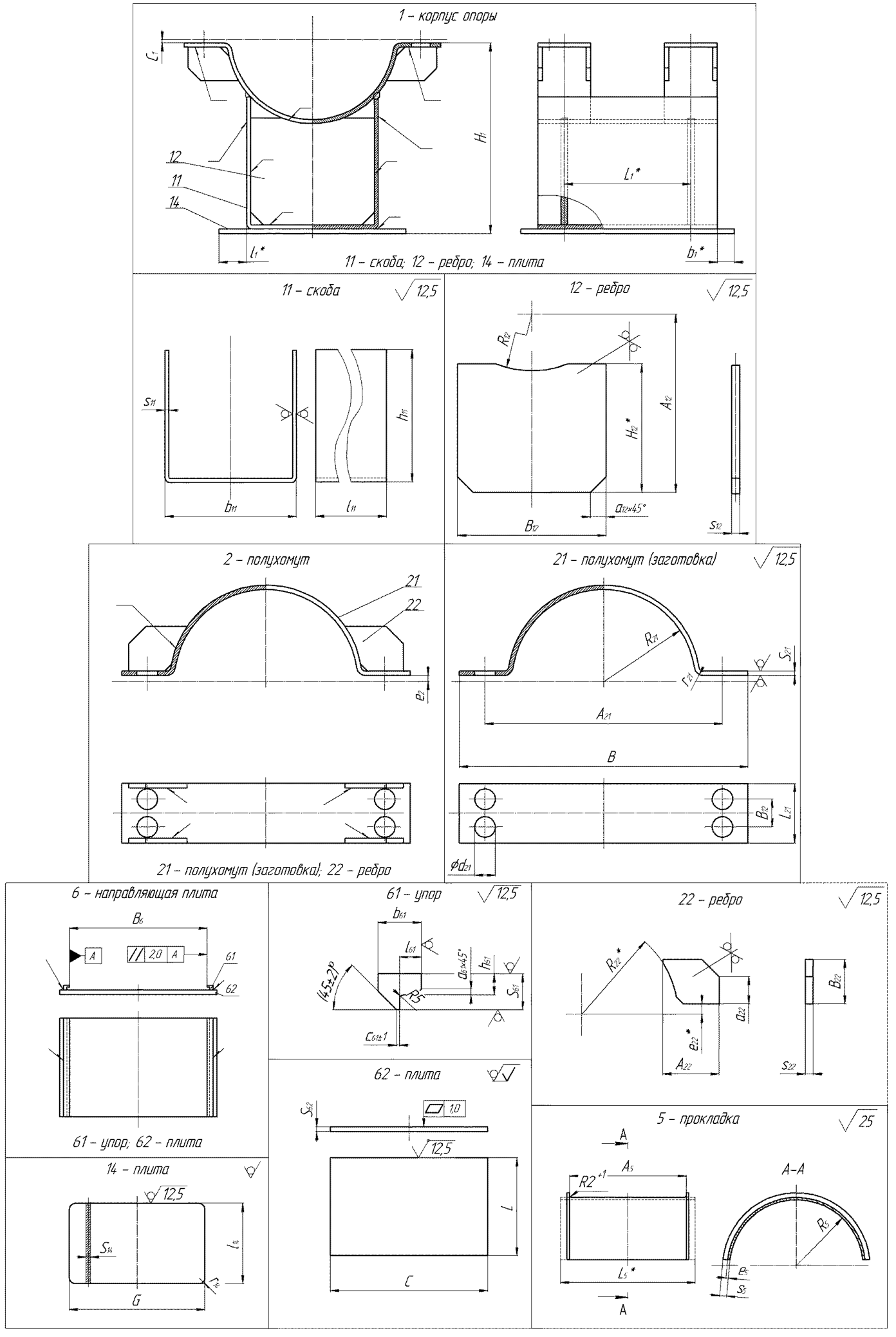


Рисунок П.170 – Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=1020÷1620 мм

Т а б л и ц а П.339 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=1020÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																								
	1, 1шт.				11, 1 шт.				12, 2 шт.						14, 1 шт.				2, 4 шт.	21, 4 шт.							
	C_1	H_1	l_1	b_1	l_{11}	b_{11}	h_{11}	e_{11}	A_{12}	B_{12}	s_{12}	R_{12}	a_{12}	H_{12}	G	l	s_{14}	r_{14}	e_2	B	B_1	A_{21}	L_{21}	R_{21}	d_{21}	s_{21}	r_{21}
01-1020-G-1C-02-A	17	696	25	10	800	720	309,6	12	704	696	12	526	42	275,6	770	820	12	15	17	1283	70	1184	160	514	33	12	30
01-1220-G-1C-02-A	16	805,3	25	10	1000	820	316,5	16	809,3	788	16	631	56	276,5	870	1020	16	15	16	1483	70	1394	160	615	33	16	40
01-1420-G-1C-02-A	16	908,9	25	10	1200	1020	374,1	16	912,9	988	16	731	56	330,1	1070	1220	16	15	16	1693	70	1594	160	715	33	16	40
01-1620-G-1C-02-A	16	1004	25	10	1200	1020	339,8	16	1008	988	16	831	56	299,8	1070	1220	16	15	16	1893	70	1794	160	815	33	16	40

Продолжение таблицы П.339

Обозначение изделия	Детали																					
	22, 16 шт.						5, 4 шт.					6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	A_{22}	B_{22}	s_{22}	a_{22}	R_{22}	e_{22}	A_5	R_5	s_5	e_5	L_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	C	L	s_{62}
01-1020-G-1C-02-A	126,6	85	8	40	528	29	170	512	3	1	180	735	45	22	18	36	3	2	850	1000	16
01-1220-G-1C-02-A	128,3	100	10	50	633	32	170	612	3	1	180	835	50	25	18	40	3	2	1000	1200	16
01-1420-G-1C-02-A	126,2	100	10	50	733	32	170	712	3	1	180	1035	50	25	18	40	3	2	1200	1400	16
01-1620-G-1C-02-A	124,7	100	10	50	833	32	170	812	3	1	180	1035	50	25	18	40	3	2	1200	1400	16

Окончание таблицы П.339

Обозначение изделия	Детали					
	7	Кол-во	8	Кол-во	9	Кол-во
	Шпилька* ГОСТ 9066-75		Гайка* ГОСТ 15521-70		Шайба* ГОСТ 9065-75	
01-1020-G-1C-02-A	Шпилька М30х160	8	Гайка М30	8	Шайба 30	8
01-1220-G-1C-02-A	Шпилька М30х160		Гайка М30		Шайба 30	
01-1420-G-1C-02-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
01-1620-G-1C-02-A	Шпилька М30х170		Гайка М30		Шайба 30	
*Технические требования по ГОСТ 23304						

Т а б л и ц а П.340 – Материалы деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-A для D_H=1020÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Скоба 11	$Лист\ \frac{Б-ПН-S^{*}_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Ребро 12	
Полухомут (заготовка) 21	
Ребро 22	
Прокладка 5	$Лист\ \frac{Б-ПН-1\cdot ГОСТ\,19904-74}{08Х18Н10Т-М36ГОСТ\,5582-75}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10 ГОСТ 5582-75
Упор 61	Полоса $\frac{s_{61}\times b_{61}-ВГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	$Лист\ \frac{Б-ПН-S^{*}_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
Шпилька 7	сталь 40Х ГОСТ 1050-88
Гайка 8	
Шайба 9	
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

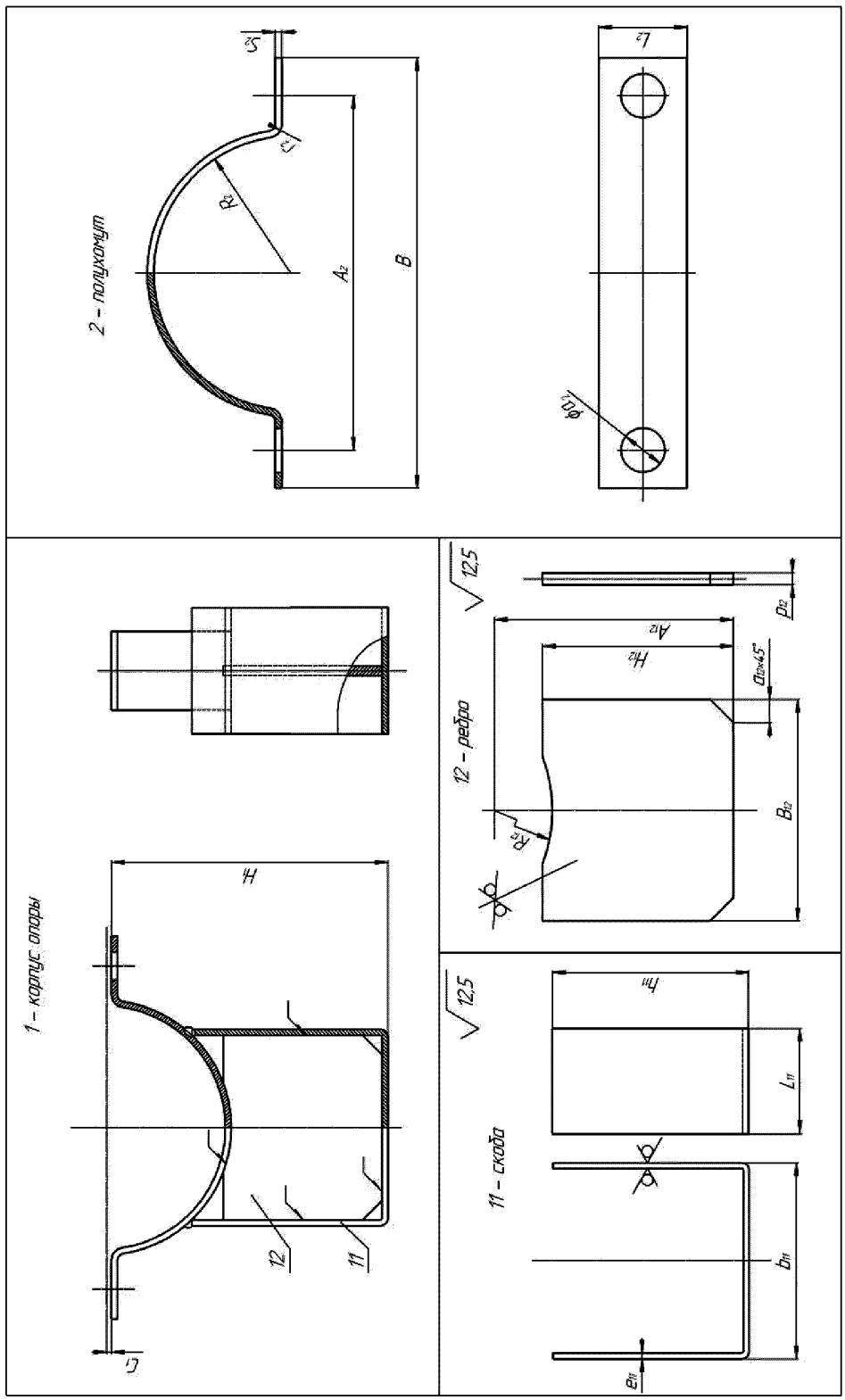


Рисунок П.171 - Детали изделий 01-XXXX-S-1C-03-A, 01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=57÷219 мм

Т а б л и ц а П.341 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-03-A, 01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=57÷219 мм

Обозначение изделия	Детали																										
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2, 2 шт.								7, 2шт.	8, 4 шт.	9, 4 шт.	10, 4шт.
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	R_2	A_2	L_2	r_2	s_2	a_2	B	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0057-S-1C-03-A	130,5	2,5	60	80	5	110	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	35	129,5	50	4,2	99	4	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	30	100	60	10	5	14	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М12х80, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 12, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0076-S-1C-03-A	142,2	3	60	80	5	110	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	44	141,2	50	4,2	99	4	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	39	120	60	10	5	14	160	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М12х80, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 12, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0108-S-1C-03-A	175,7	3	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	60	174,7	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	55	155	60	10	5	18	200	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0133-S-1C-03-A	191,5	4,5	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	73	192,5	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	68	185	60	10	5	18	240	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0159-S-1C-03-A	207,3	4,5	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	86	208,3	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	81	210	60	10	5	18	270	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0194-S-1C-03-A	252,5	7	150	110	6	180	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	106	254,5	138	5	160	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	98	260	60	16	8	22	330	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0219-S-1C-03-A	269	6,5	150	110	6	180	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	119	2701	138	5	160	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	111	285	60	16	8	22	335	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0057-S-1C-04-A (01-0057-S-1C-01-B)	108	2,5	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	34	107,9	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	30	100	50	8	4	14	140	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0076-S-1C04-A (01-0076-S-1C01-B)	120,3	3	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	43	120,3	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	39	120	50	8	4	14	160	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0089-S-1C-04-A (01-0089-S-1C-01-B)	141,8	3,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	51	139,8	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	45	150	50	12	6	14	185	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0108-S-1C-04-A (01-0108-S-1C-01-B)	158,3	3	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	156,3	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	55	158	50	12	6	18	200	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0133-S-1C-04-A (01-0133-S-1C-01-B)	173,5	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	74	173,5	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	68	185	50	12	6	18	240	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0159-S-1C-04-A (01-0159-S-1C-01-B)	189	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	87	189	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	81	210	50	12	6	18	270	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0194-S-1C-04-A (01-0194-S-1C-01-B)	232,5	7	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	106	234,5	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	98	260	50	16	8	22	330	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0219-S-1C-04-A (01-0219-S-1C-01-B)	249	6,5	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	119	251	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	111	285	50	16	8	22	355	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523

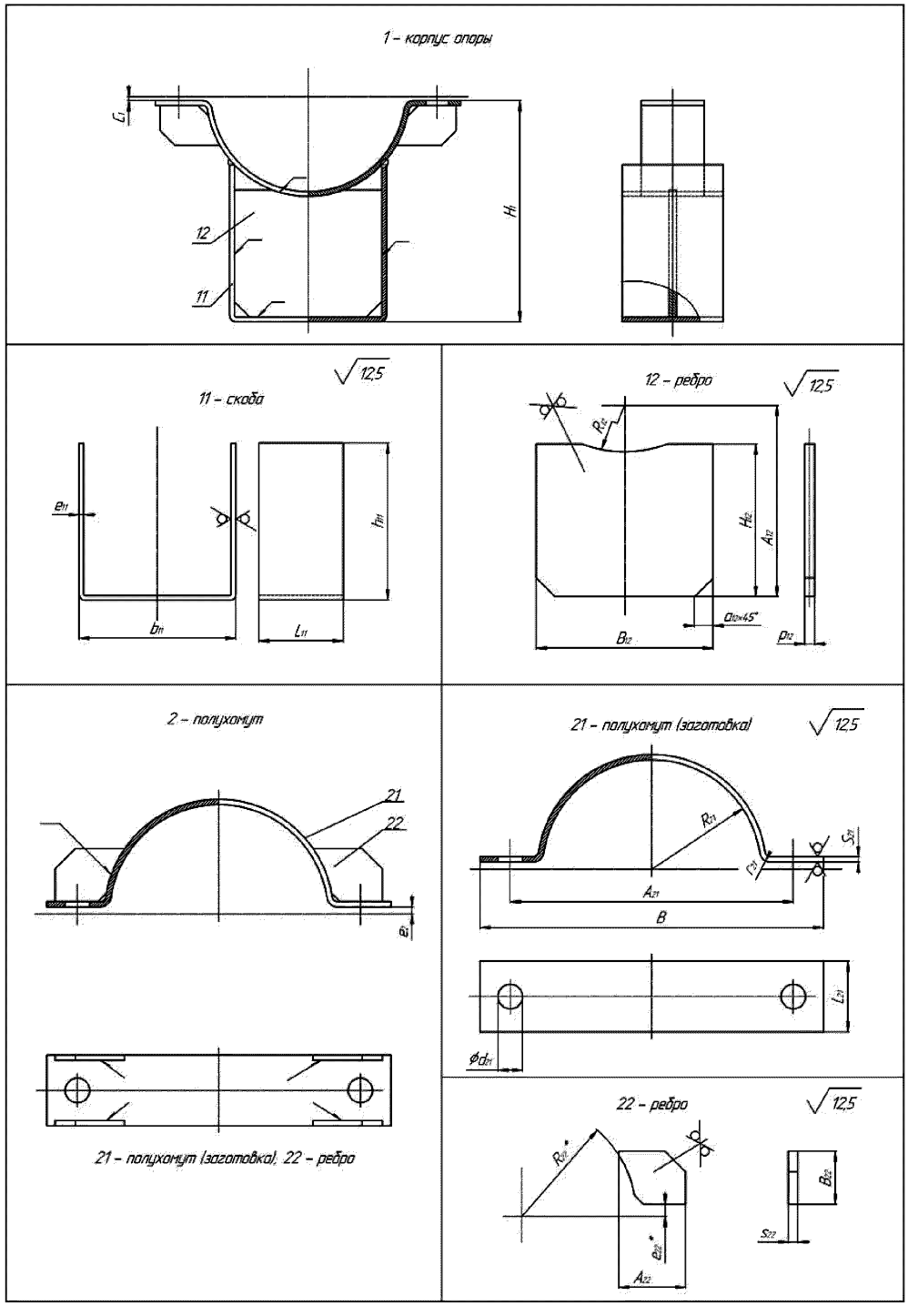


Рисунок П.172 - Детали изделий 01-XXXX-S-1C-03-A,
01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

Т а б л и ц а П.342 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-03-A, 01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

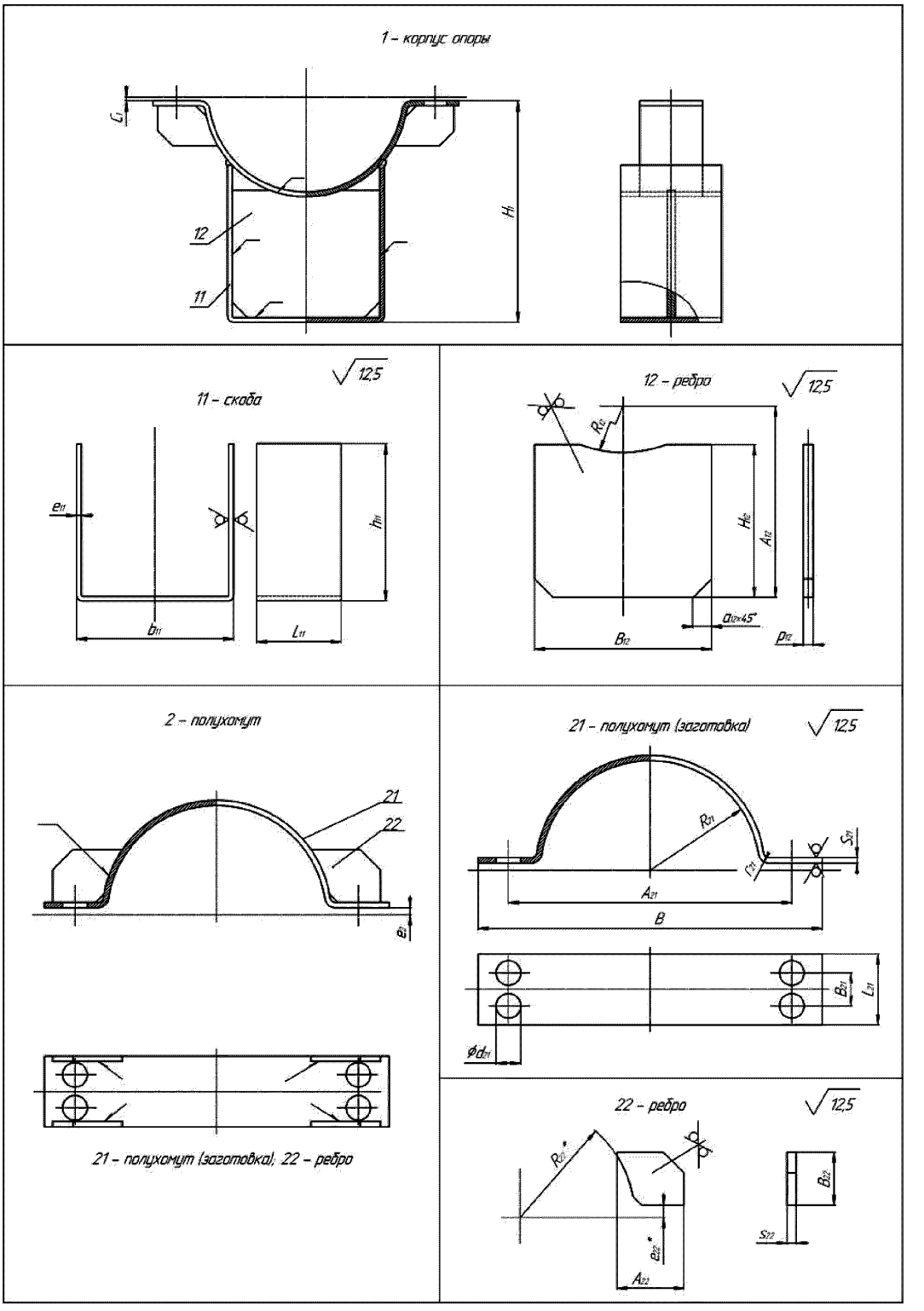


Рисунок П.173 - Детали изделий 01-XXXX-S-1C-03-A,
01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

Т а б л и ц а П.343 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-03-A, 01-XXXX-S-1C-04-A и 01-XXXX-S-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

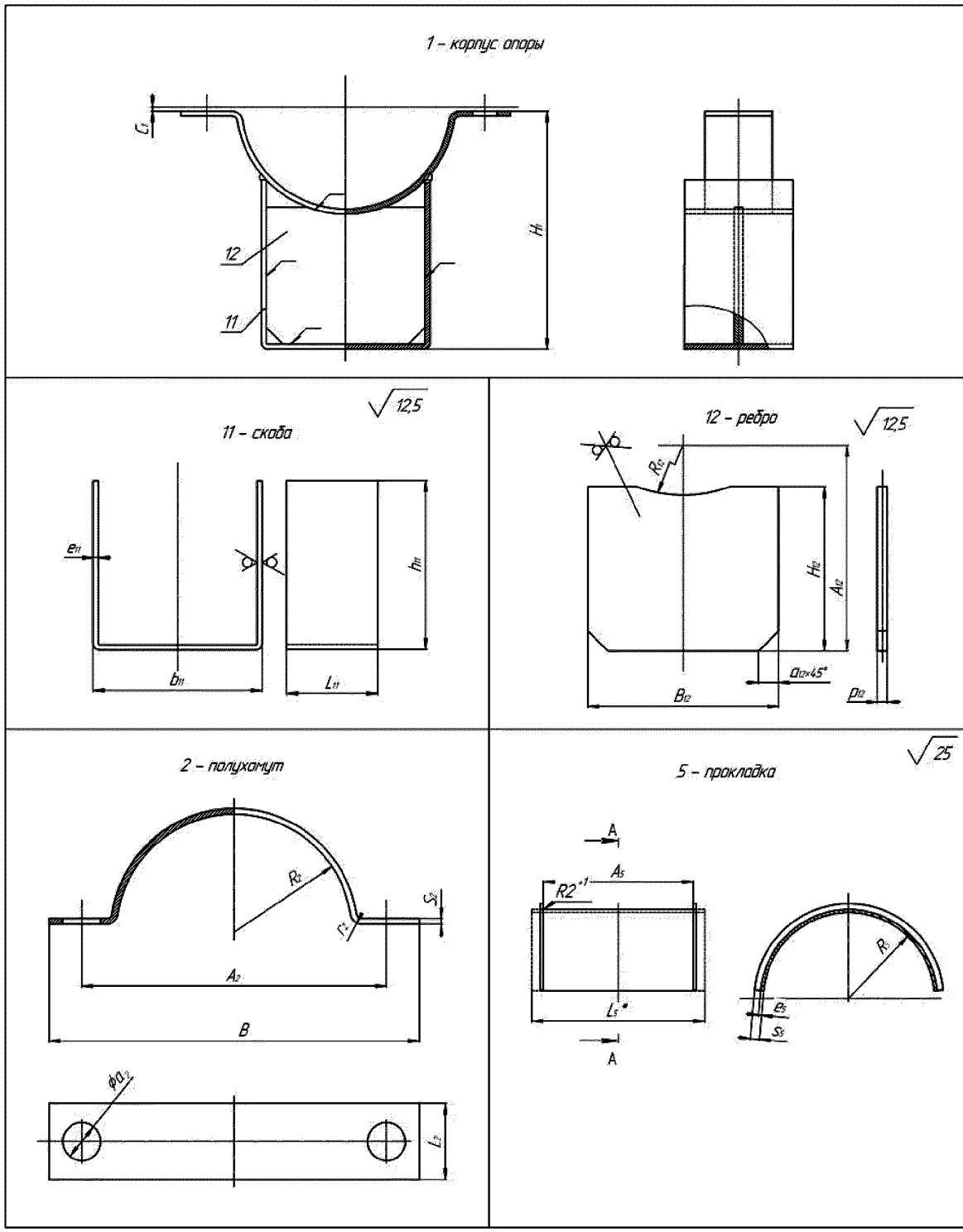


Рисунок П.174 - Детали изделий 01-XXXX-S-1C-02-B для D_H=57÷219 мм

Т а б л и ц а П.344 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-B для D_H=57÷219 мм

Обозначение изделия	Детали																																
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2, 2 шт.								5, 2 шт.						7, 2 шт.	8, 4 шт.	9, 4 шт.	10, 4 шт.
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	R_2	A_2	L_2	r_2	s_2	a_2	B	Материал	L_5	A_5	R_5	e_5	s_5	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0057-S-1C-02-B	107,9	3,5	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	34	107,9	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	30	100	50	8	4	14	140	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	61	55	29	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0076-S-1C-02-B	120,3	4	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	43	120,3	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	39	120	50	8	4	14	160	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	61	55	38	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0089-S-1C-02-B	141,8	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	51	139,8	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	45	150	50	12	6	14	185	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	45	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0108-S-1C-02-B	158,3	4	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	156,3	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	55	158	50	12	6	18	200	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	54	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0133-S-1C-02-B	173,5	5,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	74	173,5	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	68	185	50	12	6	18	240	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	71	65	67	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0159-S-1C-02-B	189	5,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	87	189	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	81	210	50	12	6	18	270	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	71	65	80	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0219-S-1C-02-B	249	8,5	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	119	251	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	111	285	50	16	8	22	355	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	110	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582	Шпилька М20х110, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IVст3сп ГОСТ 14637

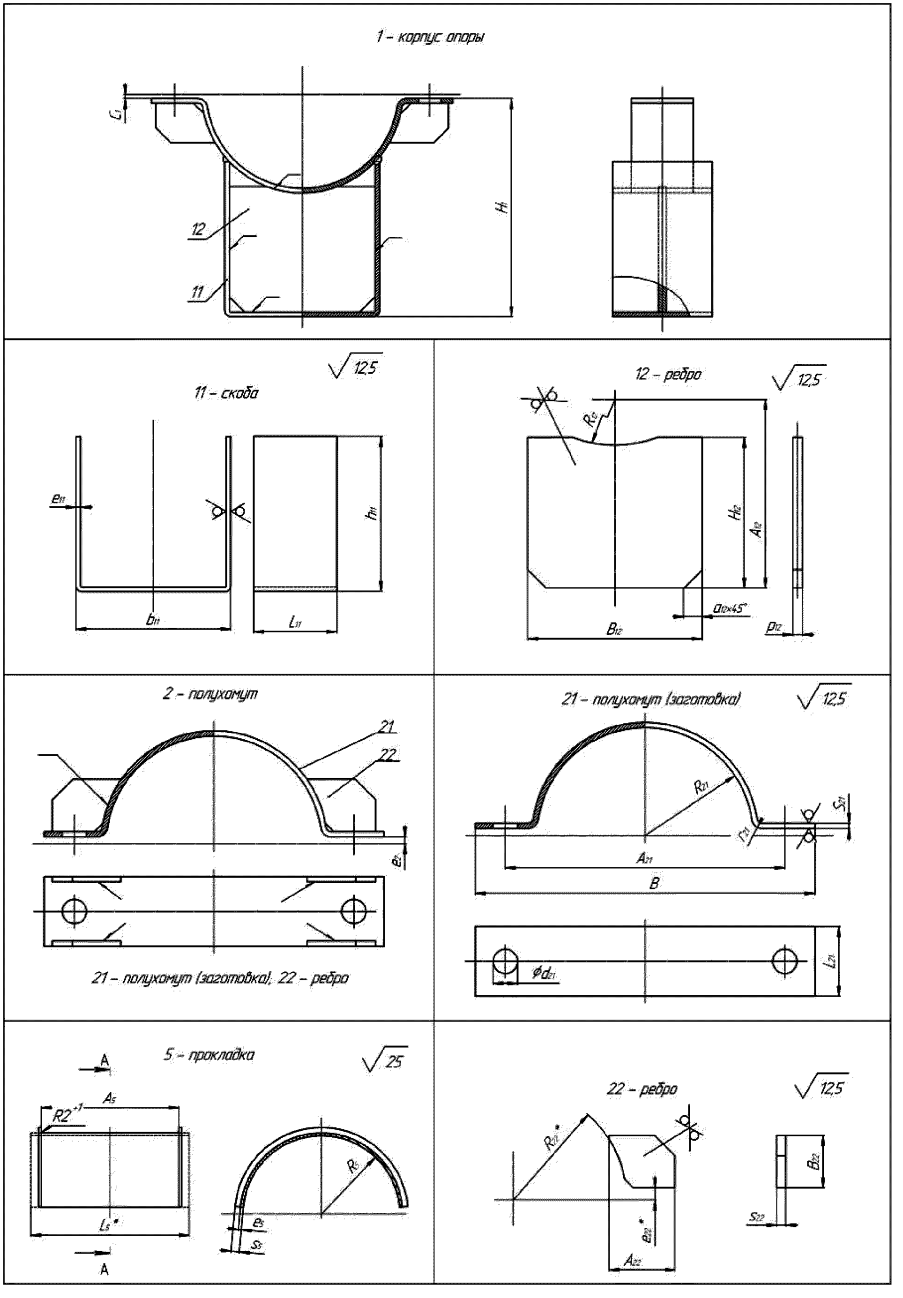


Рисунок П.175 - Детали изделий 01-XXXX-S-1С-02-В для D_H=245÷325 мм

Т а б л и ц а П.345 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-S-1C-02-B для D_H=245÷325 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

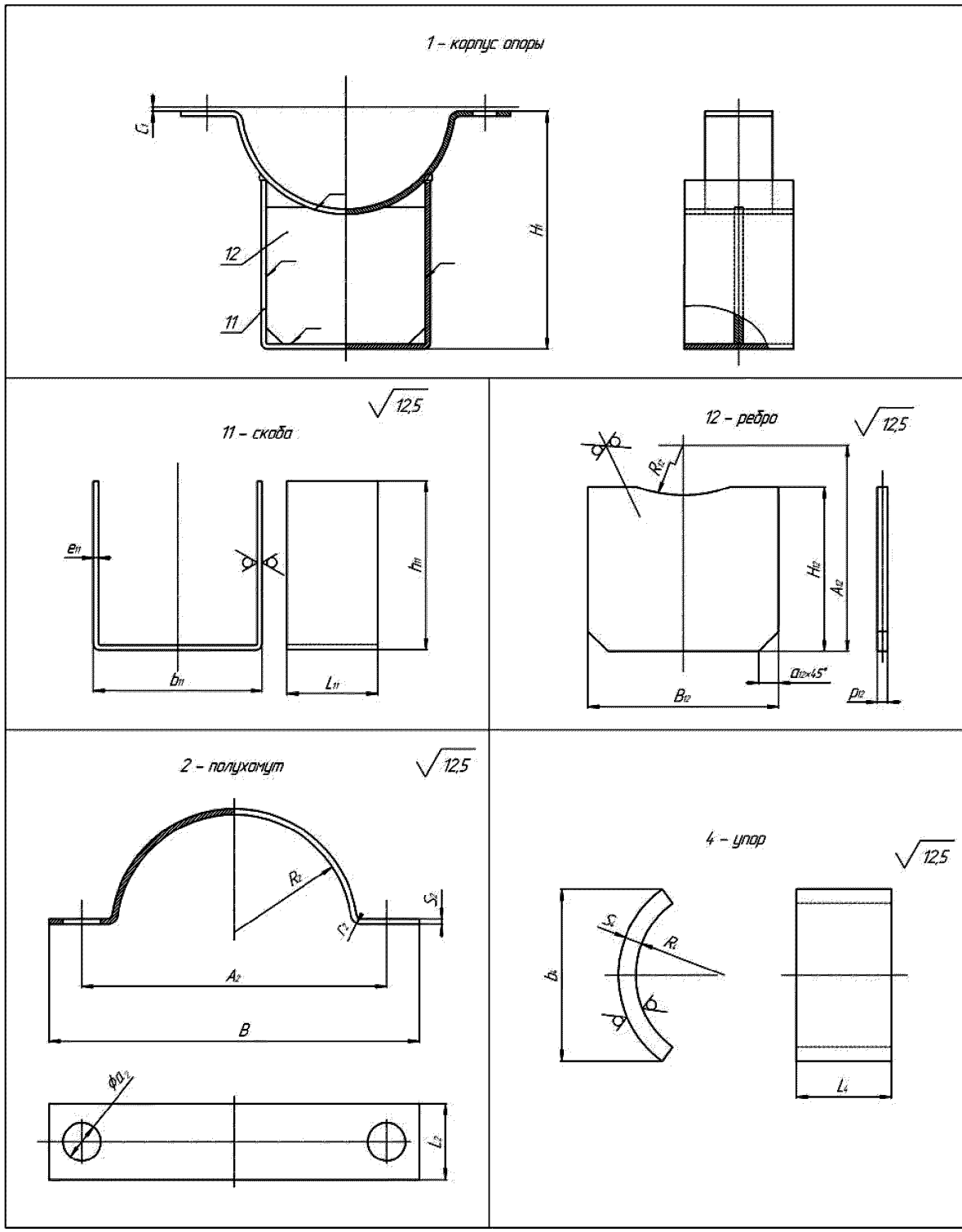


Рисунок П.176 - Детали изделий 01-XXXX-F-1C-03-A,
01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=57÷159 мм

Т а б л и ц а П.346 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-03-A, 01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=57÷159 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

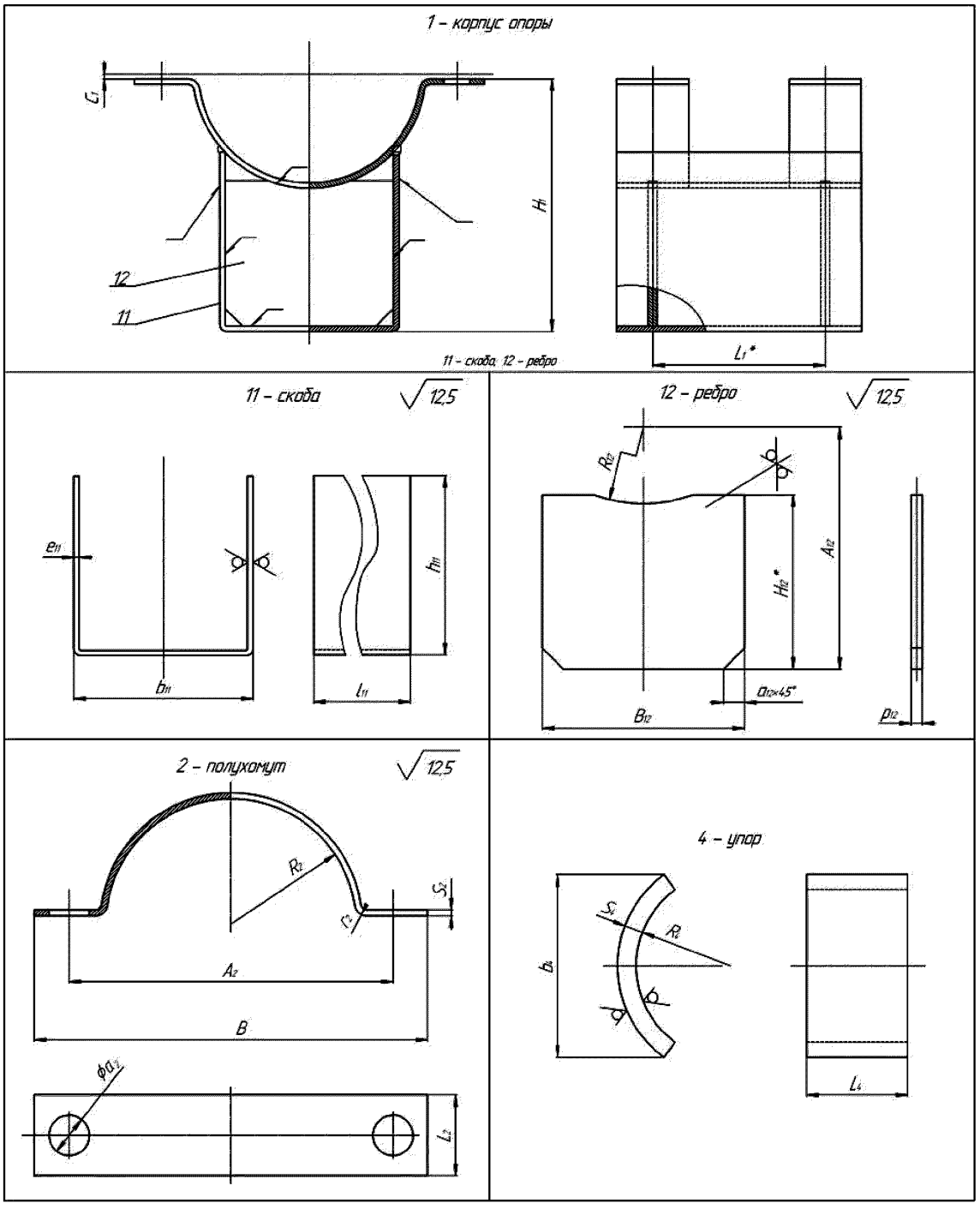


Рисунок П.177 - Детали изделий 0101-XXXX-F-1C-03-A,
01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=194÷219 мм

Т а б л и ц а П.347 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-03-A, 01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=194÷219 мм

Обозначение изделия	Детали																																	
	1, 1 шт.			11, 1 шт.					12, 2 шт.								2, 4 шт.								4						7, 4 шт.	8, 8 шт.	9, 8 шт.	10, 8 шт.
	H_1	C_1	L_1	b_{11}	l_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	R_2	A_2	L_2	r_2	s_2	a_2	B	Материал	S_4	R_4	b_4	L_4	*Кол-во упоров*	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0194-F-1C-03-A	252.5	7	240	150	300	6	180	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	106	254.5	138	5	160	6	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	98	260	60	16	8	22	330	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	18	92	80	100	4	12Х1МФ ТУ 14-3-460	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0219-F-1C-03-A	269	6.5	240	150	300	6	180	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	119	271	138	5	160	6	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	111	285	60	16	8	22	335	сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	18	92	100	100	4	12Х1МФ ТУ 14-3-460	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0194-F-1C-04-A (01-0194-F-1C-01-B)	232.5	7	250	150	300	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	106	234.5	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	98	260	50	16	8	22	330	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	16	94	80	100	4	Сталь 20 ТУ 14-3-460	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0219-F-1C-04-A (01-0219-F-1C-01-B)	249	6.5	250	150	300	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	119	251	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	111	285	50	16	8	22	335	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	9	101	100	100	4	Сталь 20 ТУ 14-3-460	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523

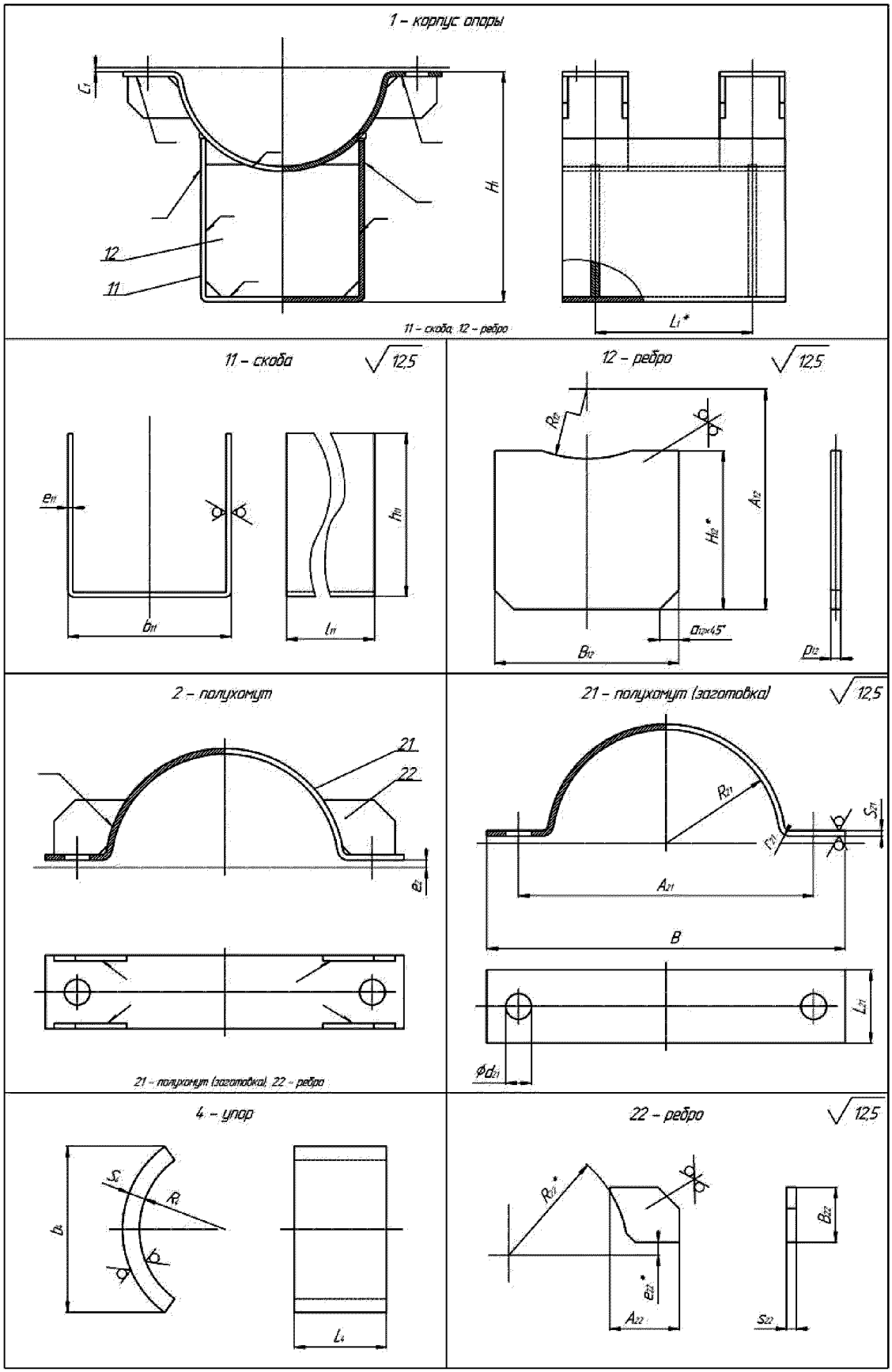


Рисунок П.178 - Детали изделий 01-XXXX-F-1C-03-A,
01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

Т а б л и ц а П.348 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-03-A, 01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																																				
	1, 1 шт.			11, 1 шт.					12, 2 шт.							2, 4 шт.	21, 4 шт.								22, 16 шт.						4, 4 шт.					
	H_1	C_1	L_1	b_{11}	l_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	e_2	R_{21}	A_{21}	L_{21}	r_{21}	s_{21}	d_{21}	B	Материал	R_{22}	B_{22}	e_{22}	A_{22}	s_{22}	Материал	S_4	R_4	b_4	L_4	Материал
01-0245-F-1C-03-A	281,8	6.5	270	200	350	6	200	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	130	283.8	188	5	180	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	6.5	124	315	80	12	6	26	390	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	130	62	14	85	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	22	115	110	100	12Х1МФ ТУ 14-3-460
01-0273-F-1C-03-A	300,4	7.5	320	200	400	6	200	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	145	304,4	188	5	180	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	7.5	139	350	80	12	6	26	430	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	145	62	16	85	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	13	124	115	100	12Х1МФ ТУ 14-3-460
01-0325-F-1C-03-A	334,2	9,5	400	280	500	6	240	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	171	340,2	268	5	218	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	9,5	165	410	100	12	6	26	490	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	171	62	18	85	6	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	26	137	135	100	12Х1МФ ТУ 14-3-460
01-0377-F-1C-03-A	348,1	9,5	450	360	550	8	260	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	199	352,1	344	6,8	234	8	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	9,5	191	470	100	16	8	33	560	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	199	67	20	100	8	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	17	172	160	100	12Х1МФ ТУ 14-3-460
01-0426-F-1C-03-A	388,5	12	480	360	600	8	260	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	224	395,5	344	6,8	234	8	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	12	216	520	120	16	8	33	610	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	224	72	23	100	8	Сталь12ХМ-3 ГОСТ 5520	22	211	175	100	12Х1МФ ТУ 14-3-460
01-0245-F-1C-04-A (01-0245-F-1C-01-B)	261,8	6,5	280	200	350	6	180	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	130	263,8	188	5	160	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	6,5	124	315	70	12	6	26	390	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	130	62	14	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	16	121	110	100	Сталь 20 ТУ 14-3-460
01-0273-F-1C-04-A (01-0273-F-1C-01-B)	280,4	7,5	330	200	400	6	180	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	145	284,4	188	5	160	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	7,5	138	350	70	12	6	26	430	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	145	62	16	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	16	121	115	100	Сталь 20 ТУ 14-3-460
01-0325-F-1C-04-A (01-0325-F-1C-01-B)	314,2	9,5	410	280	500	6	220	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	171	320,2	268	5	198	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	9,5	165	410	90	12	6	26	490	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	171	62	18	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	13	150	135	100	Сталь 20 ТУ 14-3-460
01-0377-F-1C-04-A (01-0377-F-1C-01-B)	328,1	9,5	460	360	550	8	240	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	199	332,1	344	6,8	216	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	9,5	191	470	90	16	8	33	560	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	199	67	20	100	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	13	176	160	100	Сталь 20 ТУ 14-3-460
01-0426-F-1C-04-A (01-0426-F-1C-01-B)	368,5	12	490	360	600	8	240	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	224	375,5	344	6,8	216	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	12	216	520	110	16	8	33	610	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	224	72	23	100	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	14	199	175	100	Сталь 20 ТУ 14-3-460

Окончание таблицы П.348

Обозначение изделия	Детали			
	7, 4 шт.	8, 8 шт.	9, 8 шт.	10, 8 шт.
	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0245-F-1C-03-A	Шпилька М24х120, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0273-F-1C-03-A	Шпилька М24х120, Сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0325-F-1C-03-A	Шпилька М24х120, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0377-F-1C-03-A	Шпилька М30х150, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0426-F-1C-03-A	Шпилька М30х150, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0245-F-1C-04-A (01-0245-F-1C-01-B)	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 105
01-0273-F-1C-04-A (01-0273-F-1C-01-B)	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 105
01-0325-F-1C-04-A (01-0325-F-1C-01-B)	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 105
01-0377-F-1C-04-A (01-0377-F-1C-01-B)	Шпилька М30х150, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 105
01-0426-F-1C-04-A (01-0426-F-1C-01-B)	Шпилька М30х150, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 105

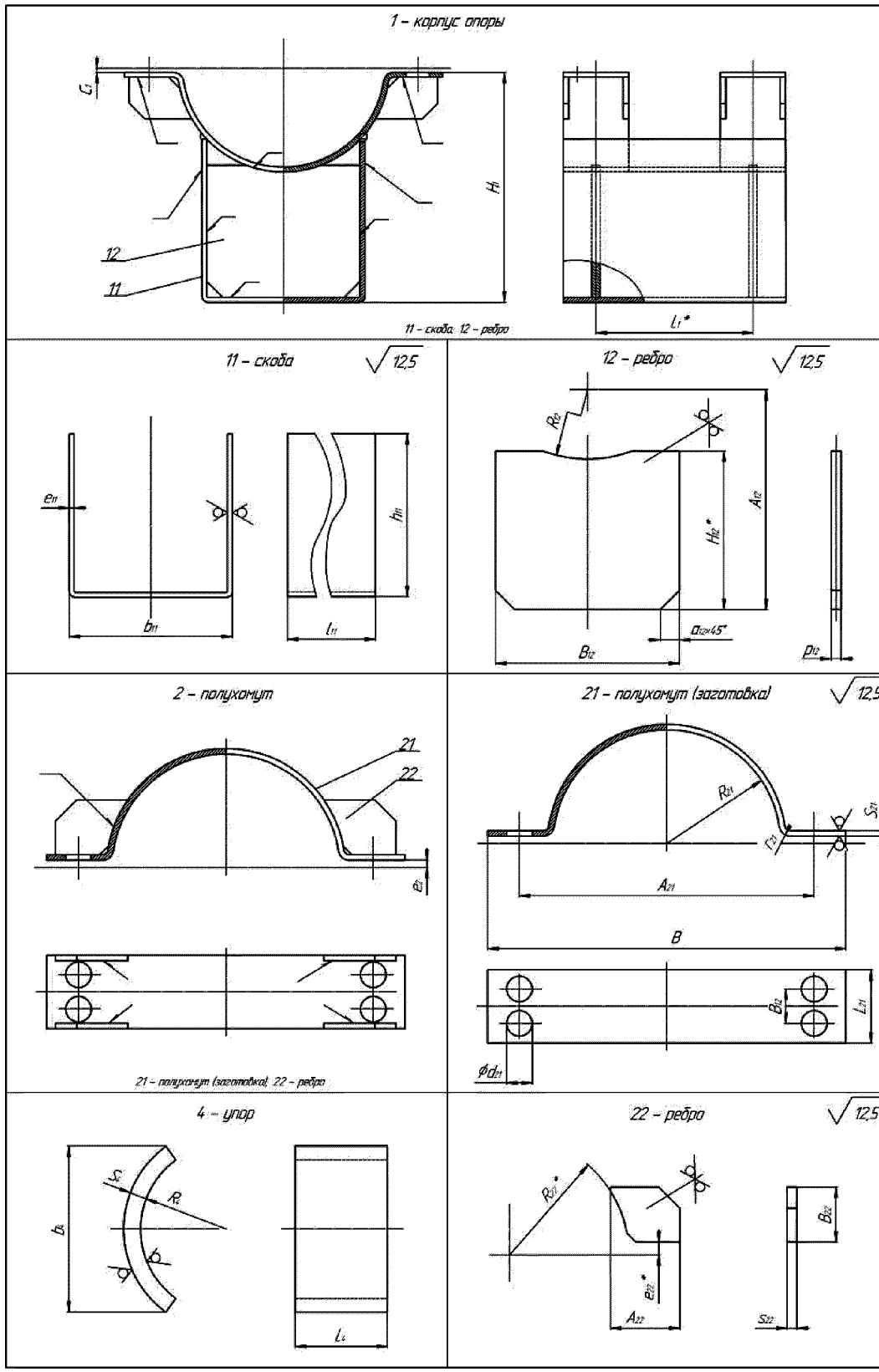


Рисунок П.179 - Детали изделий 01-XXXX-F-1C-03-A,
01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

Т а б л и ц а П.349 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-03-A, 01-XXXX-F-1C-04-A и 01-XXXX-F-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

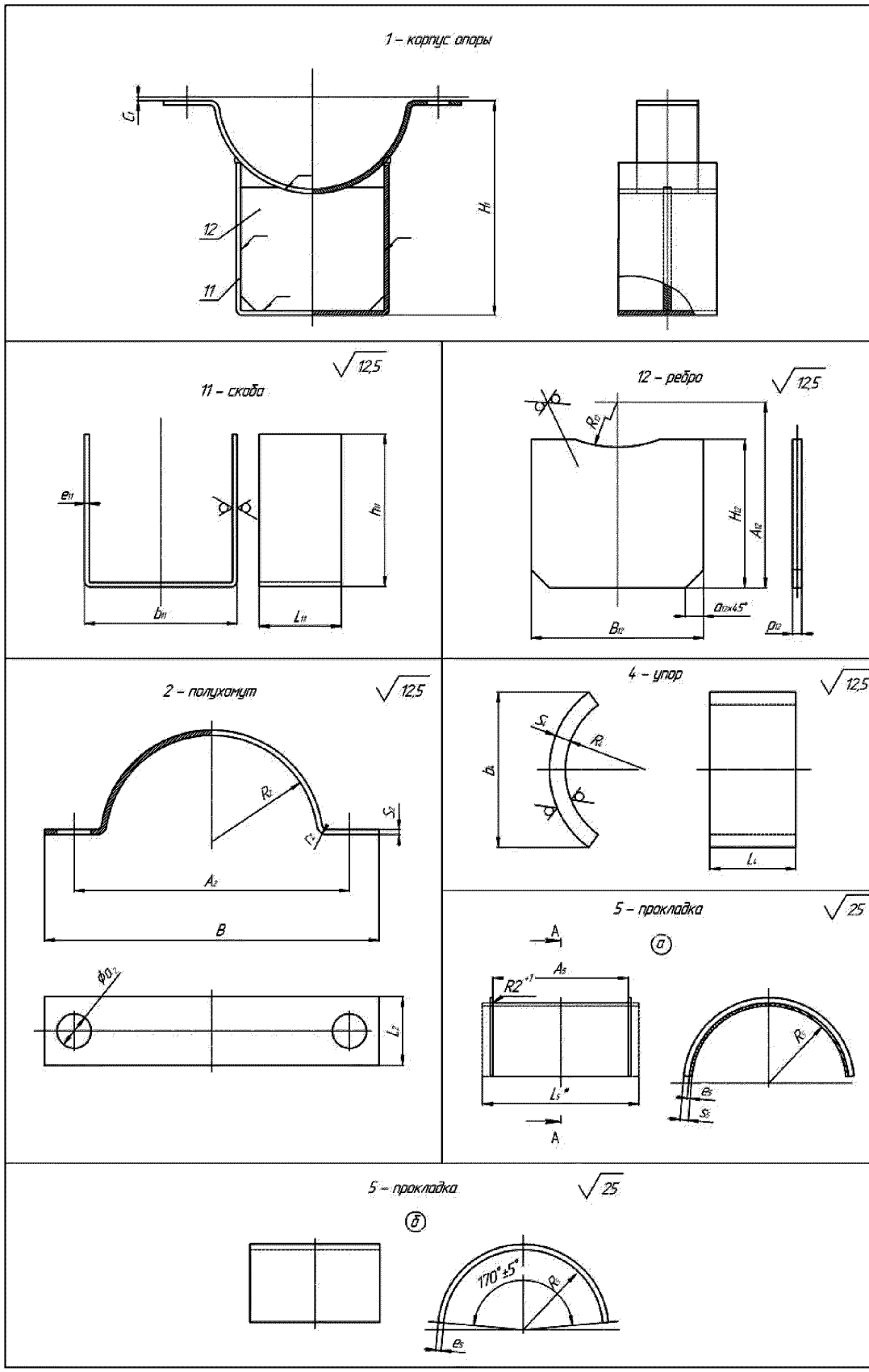


Рисунок П.180 - Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-B для D_H=57÷159 мм

Т а б л и ц а П.350 - Геометрические параметры и материалы деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-B для D_H=57÷159 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

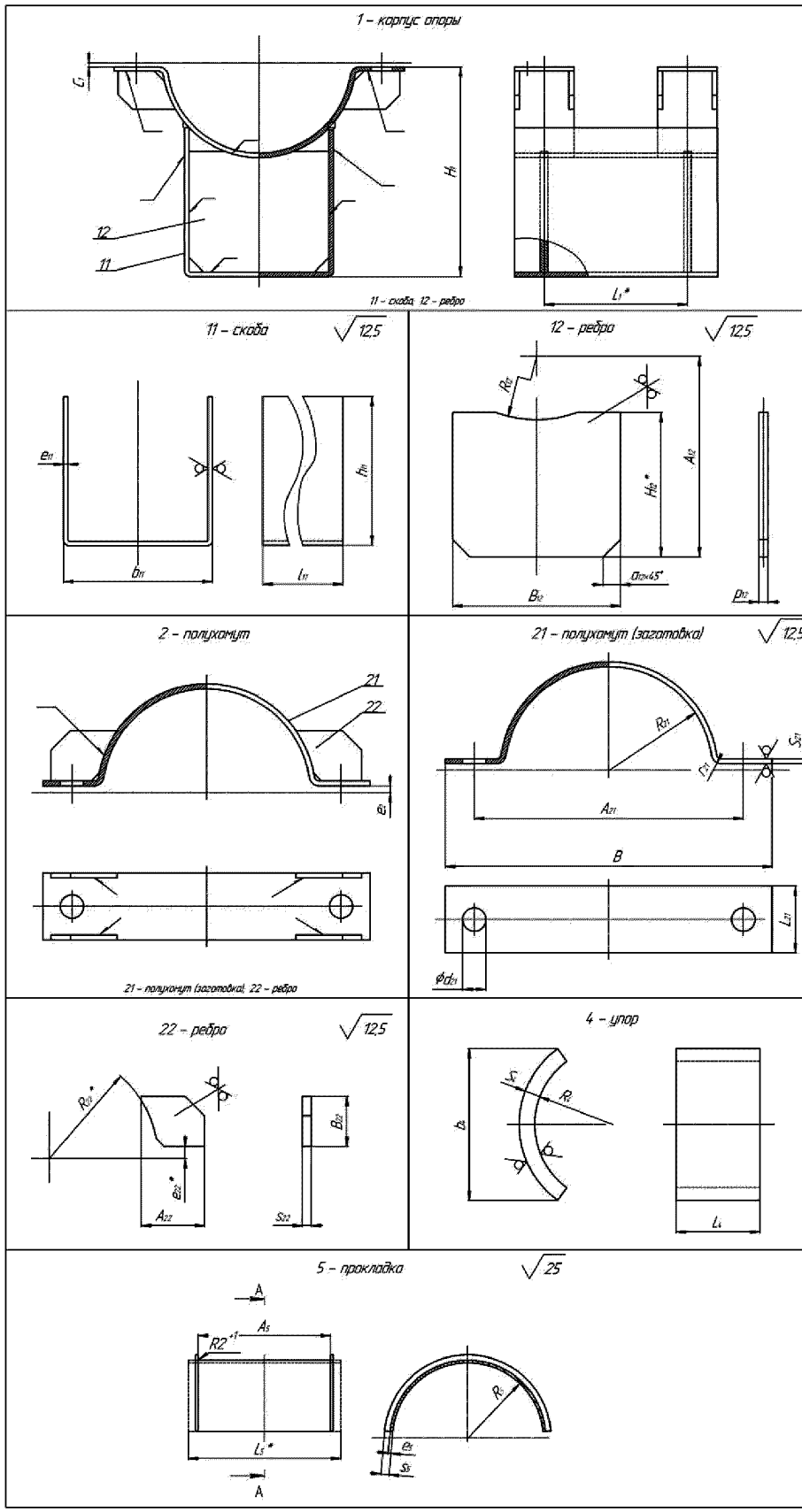


Рисунок П.181 - Детали изделий 01-XXXX-F-1C-02-B для D_H=219÷325 мм

Т а б л и ц а П.351 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-F-1C-02-B для D_H=219÷325 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

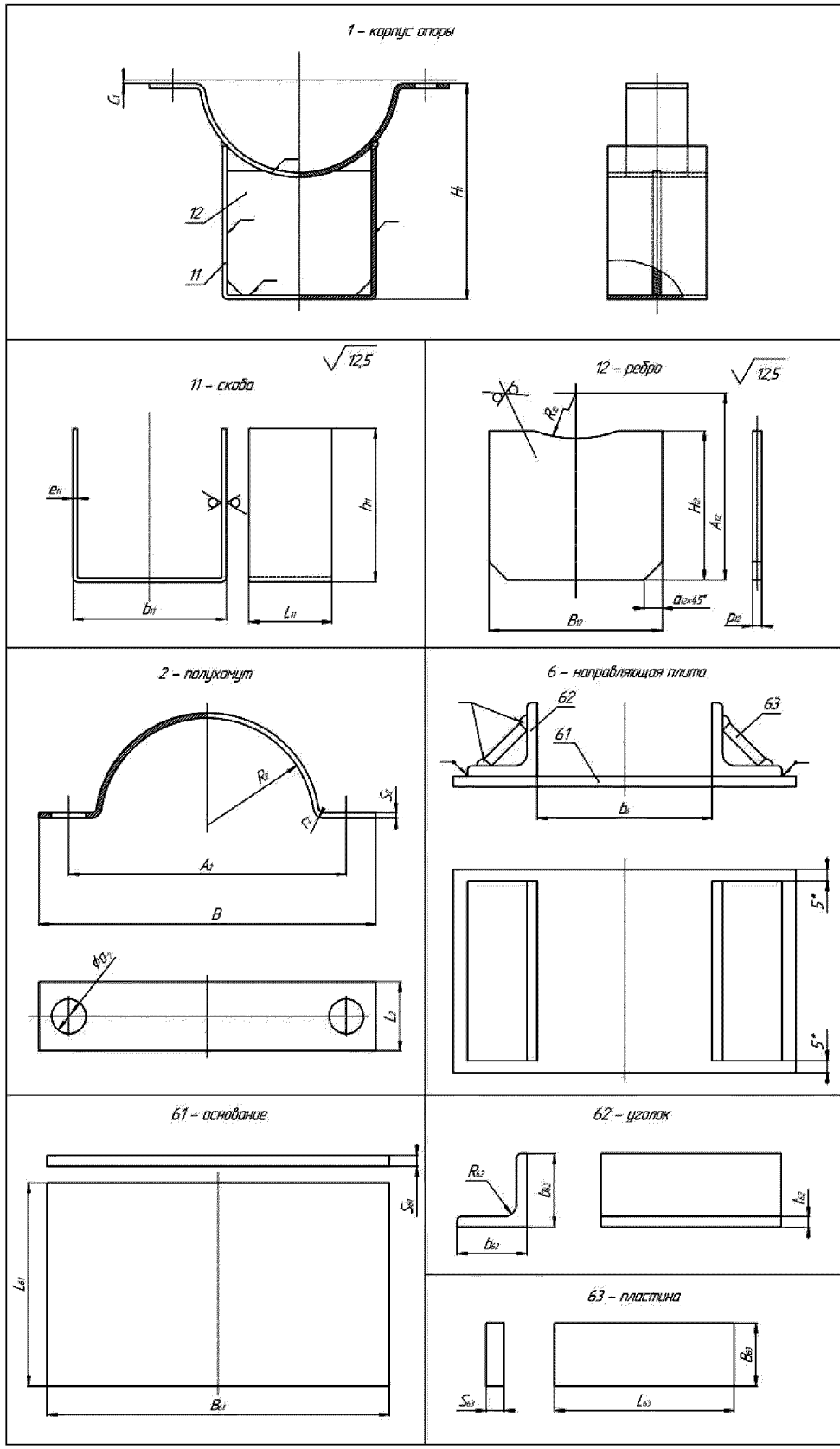


Рисунок П.182 - Детали изделий 01-XXXX-G-1C-03-A,
01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=57÷219 мм

Т а б л и ц а П.352 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-03-A, 01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=57÷219 мм

Обозначение изделия	Детали																																							
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2, 2 шт.								6, 1 шт.	61, 1 шт.				62, 2 шт.				63, 2 шт.			
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	R_2	A_2	L_2	r_2	s_2	a_2	B	Материал	b_6	L_{61}	B_{61}	S_{61}	Материал	R_{62}	b_{62}	t_{62}	Материал	L_{63}	B_{63}	S_{63}	Материал
01-0057-G-1C-03-A	130,5	2,5	60	80	5	110	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	35	129,5	50	4,2	99	4	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	30	100	60	10	5	14	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0076-G-1C-03-A	142,2	3	60	80	5	110	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	44	141,2	50	4,2	99	4	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	39	120	60	10	5	14	160	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0108-G-1C-03-A	175,7	3	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	60	174,7	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	55	155	60	10	5	18	200	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0133-G-1C-03-A	191,5	4,5	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	73	192,5	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	68	185	60	10	5	18	240	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0159-G-1C-03-A	207,3	4,5	100	90	5	140	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	86	208,3	90	4,2	125	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	81	210	60	10	5	18	270	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0194-G-1C-03-A	252,5	7	150	110	6	180	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	106	254,5	138	5	160	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	98	260	60	16	8	22	330	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	155	250	265	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0219-G-1C-03-A	269	6,5	150	110	6	180	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	119	2701	138	5	160	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	111	285	60	16	8	22	335	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	155	250	265	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0057-G-1C-04-A (01-0057-G-1C-01-B)	108	2,5	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	34	107,9	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	30	100	50	8	4	14	140	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0076-G-1C-04-A (01-0076-G-1C-01-B)	120,3	3	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	43	120,3	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	39	120	50	8	4	14	160	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0089-G-1C-04-A (01-0089-G-1C-01-B)	141,8	3,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	51	139,8	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	45	150	50	12	6	14	185	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0108-G-1C-04-A (01-0108-G-1C-01-B)	158,3	3	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	156,3	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	55	158	50	12	6	18	200	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0133-G-1C-04-A (01-0133-G-1C-01-B)	173,5	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	74	173,5	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	68	185	50	12	6	18	240	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0159-G-1C-04-A (01-0159-G-1C-01-B)	189	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	87	189	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	81	210	50	12	6	18	270	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0194-G-1C-04-A (01-0194-G-1C-01-B)	232,5	7	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	106	234,5	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	98	260	50	16	8	22	330	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	155	250	265	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535
01-0219-G-1C-04-A (01-0219-G-1C-01-B)	249	6,5	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	119	251	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	111	285	50	16	8	22	355	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	155	250	265	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535

Окончание таблицы П.352

Обозначение изделия	Детали			
	7, 2 шт.	8, 4шт.	9, 4 шт.	10, 4 шт.
	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка поГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0057-G-1C-03-A	Шпилька М12х80,сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 12, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0076-G-1C-03-A	Шпилька М12х80, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М12, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 12, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0108-G-1C-03-A	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0133-G-1C-03-A	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0159-G-1C-03-A	Шпилька М16х90, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М16, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 16, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0194-G-1C-03-A	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0219-G-1C-03-A	Шпилька М20х110, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М20, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 20, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0057-G-1C-04-A (01-0057-G-1C-01-B)	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0076-G-1C-04-A (01-0076-G-1C-01-B)	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0089-G-1C-04-A (01-0089-G-1C-01-B)	Шпилька М12х80, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0108-G-1C-04-A (01-0108-G-1C-01-B)	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0133-G-1C-04-A (01-0133-G-1C-01-B)	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0159-G-1C-04-A (01-0159-G-1C-01-B)	Шпилька М16х90, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0194-G-1C-04-A (01-0194-G-1C-01-B)	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523
01-0219-G-1C-04-A (01-0219-G-1C-01-B)	Шпилька М20х110, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IV-Ст3сп ГОСТ 16523

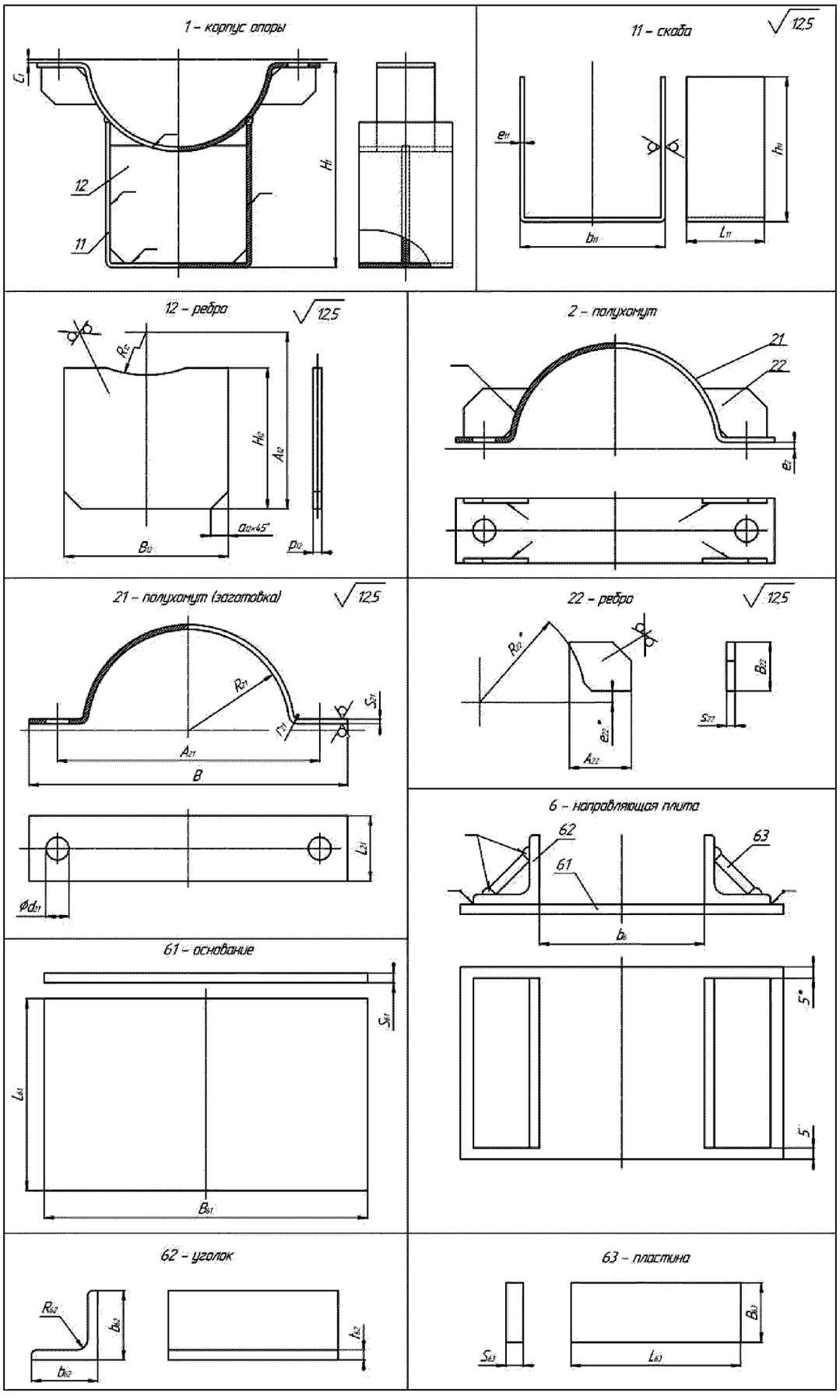


Рисунок П.183 - Детали изделий 01-XXXX-G-1C-03-A,
01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

Т а б л и ц а П.353 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-03-A, 01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=245÷426 мм

Обозначение изделия	Детали																														
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2,2 шт.	21, 2 шт.								22, 8 шт.					
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	e_2	R_{21}	A_{21}	L_{21}	r_{21}	s_{21}	d_{21}	B	Материал	R_{22}	B_{22}	e_{22}	A_{22}	s_{22}	Материал
01-0245-G-1C-03-A	281,8	6,5	200	120	6	200	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	130	283,8	188	2,5	180	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	6,5	124	315	80	12	6	26	390	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	130	62	14	85	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0273-G-1C-03-A	300,4	7,5	200	120	6	200	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	145	304,4	188	2,5	180	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	7,5	139	350	80	12	6	26	430	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	145	62	16	85	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0325-G-1C-03-A	334,2	9,5	280	140	6	240	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	171	340,2	268	2,5	218	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	9,5	165	410	100	12	6	26	490	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	171	62	18	85	6	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0377-G-1C-03-A	348,1	9,5	360	140	8	260	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	199	352,1	344	3,4	234	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	9,5	191	470	100	16	8	33	560	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	199	67	20	100	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0426-G-1C-03-A	388,5	12	360	140	8	260	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	224	395,5	344	3,4	234	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	12	216	520	120	16	8	33	610	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	224	69	23	100	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0245-G-1C-04-A (01-0245-G-1C-01-B)	261,8	6,5	200	120	6	180	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	130	263,8	188	2,5	160	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	6,5	124	315	70	12	6	26	390	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	130	62	14	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520
01-0273-G-1C-04-A (01-0273-G-1C-01-B)	280,4	7,5	200	120	6	180	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	145	284,4	188	2,5	160	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	7,5	139	350	70	12	6	26	430	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	145	62	16	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520
01-0325-G-1C-04-A (01-0325-G-1C-01-B)	314,2	9,5	280	140	6	220	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	171	320,2	268	2,5	198	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	9,5	165	410	90	12	6	26	490	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	171	62	18	85	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520
01-0377-G-1C-04-A (01-0377-G-1C-01-B)	328,1	9,5	360	140	8	240	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	199	332,1	344	3,4	218	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	9,5	191	470	90	16	8	33	560	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	199	67	20	100	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520
01-0426-G-1C-04-A (01-0426-G-1C-01-B)	368,5	12	360	140	8	240	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	224	375,5	344	3,4	218	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	12	216	520	110	16	8	33	610	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	224	69	23	100	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520

Окончание таблицы П.353

Обозначение изделия	Детали																	
	6, 1 шт.	61, 1 шт.				62, 2 шт.				63, 2 шт.				7, 2 шт.	8, 4 шт.	9, 4 шт.	10, 4 шт.
	b_6	L_{61}	B_{61}	S_{61}	Материал	R_{62}	b_{62}	t_{62}	Материал	L_{63}	B_{63}	S_{63}	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0245-G-1C-03-A	205	300	315	8	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24м, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0273-G-1C-03-A	205	300	315	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0325-G-1C-03-A	285	400	395	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0377-G-1C-03-A	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х150, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0426-G-1C-03-A	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х150, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0245-G-1C-04-A (01-0245-G-1C-01-B)	205	300	315	8	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 1050
01-0273-G-1C-04-A (01-0273-G-1C-01-B)	205	300	315	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 1050
01-0325-G-1C-04-A (01-0325-G-1C-01-B)	285	400	395	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х120, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 1050
01-0377-G-1C-04-A (01-0377-G-1C-01-B)	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х150, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 1050
01-0426-G-1C-04-A (01-0426-G-1C-01-B)	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х150, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 1050

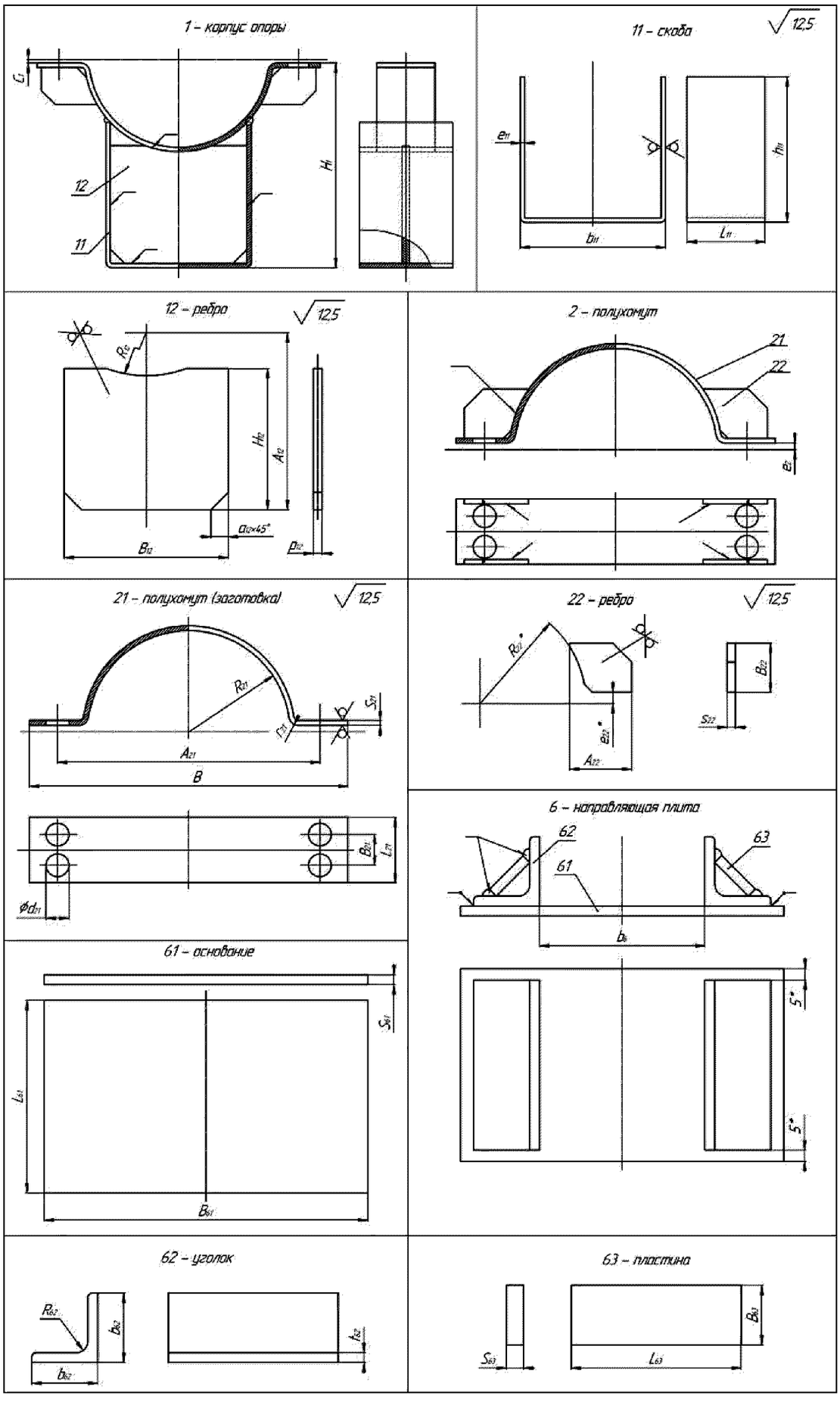


Рисунок П.184 - Детали изделий 01-XXXX-G-1C-03-A,
01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

Т а б л и ц а П.354 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-03-A, 01-XXXX-G-1C-04-A и 01-XXXX-G-1C-01-B для D_H=465÷920 мм

Обозначение изделия	Детали																														
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2, 2 шт.	21, 2 шт.									22, 8 шт.					
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	e_2	R_{21}	A_{21}	L_{21}	r_{21}	s_{21}	d_{21}	B_{21}	B	Материал	R_{22}	B_{22}	e_{22}	A_{22}	s_{22}	Материал
01-0465-G-1C-03-A	418,1	11,5	360	200	8	260	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	244	425,1	344	6,8	234	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	11,5	236	560	160	16	8	26	80	660	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	244	67	23	100	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0530-G-1C-03-A	414,5	12	480	200	8	280	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	276	421,5	464	6,8	252	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	12	268	620	160	16	8	26	80	740	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	276	87	23	110	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0630-G-1C-03-A	482	15	540	200	10	300	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	328	490	520	8,4	268	10	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	15	318	730	180	20	10	33	80	850	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	328	87	28	110	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0720-G-1C-03-A	523,7	15	620	200	10	320	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	373	531,7	600	8,4	286	10	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	15	363	820	180	20	10	33	80	950	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	373	87	28	110	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0920-G-1C-03-A	660,7	22	620	200	10	320	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	473	675,7	600	8,4	286	10	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	22	463	1020	180	20	10	33	80	1150	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520	473	87	35	110	8	Сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520
01-0465-G-1C-04-A (01-0465-G-1C-01-B)	398,1	11,5	360	200	8	240	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	244	405,1	344	6,8	218	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	11,5	236	560	160	16	8	26	80	660	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	244	67	23	100	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520
01-0530-G-1C-04-A (01-0530-G-1C-01-B)	394,5	12	480	200	8	260	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	276	401,5	464	6,8	234	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	12	268	620	160	16	8	26	80	740	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	276	87	23	110	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520
01-0630-G-1C-04-A (01-0630-G-1C-01-B)	462	15	540	200	10	280	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	328	470	520	8,4	252	10	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	15	318	730	170	20	10	33	80	850	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	328	87	28	110	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520
01-0720-G-1C-04-A (01-0720-G-1C-01-B)	503,7	15	620	200	10	300	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	373	511,7	600	8,4	268	10	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	15	363	820	170	20	10	33	80	950	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	373	87	28	110	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520
01-0820-G-1C-04-A (01-0820-G-1C-01-B)	573,2	22	620	200	10	300	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	423	588,2	600	8,4	268	10	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	22	413	1030	170	20	10	33	80	1110	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520	423	87	35	110	8	Сталь 20К-10 ГОСТ 5520

Окончание таблицы П.354

Обозначение изделия	Детали																														
	6, 1 шт.	61, 1 шт.				62, 2 шт.				63, 2 шт.				7, 4 шт.	8, 8шт.	9, 8шт.	10, 8шт.														
	b_6	L_{61}	B_{61}	S_{61}	Материал	R_{62}	b_{62}	t_{62}	Материал	L_{63}	B_{63}	S_{63}	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал														
01-0465-G-1C-03-A	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х130, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520												
01-0530-G-1C-03-A	485	500	595	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х130, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М24, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 24, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520												
01-0630-G-1C-03-A	545	500	645	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х160, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520												
01-0720-G-1C-03-A	625	500	735	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х160, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520												
01-0920-G-1C-03-A	625	500	735	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х170, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Гайка М30, сталь 20Х1М1Ф1ТР ГОСТ 20072	Шайба 30, сталь 12ХМ-3 ГОСТ 5520												
01-0465-G-1C-04-A (01-0465-G-1C-01-B)	365	400	475	8	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х130, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 1050												
01-0530-G-1C-04-A (01-0530-G-1C-01-B)	485	500	595	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М24х130, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М24, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 24, Сталь 20 ГОСТ 1050												
01-0630-G-1C-04-A (01-0630-G-1C-01-B)	545	500	645	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х160, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 1050												
01-0720-G-1C-04-A (01-0720-G-1C-01-B)	625	500	735	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х160, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 1050												
01-0820-G-1C-04-A (01-0820-G-1C-01-B)	625	500	735	10	Ст3пс5 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М30х170, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М30, сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 30, Сталь 20 ГОСТ 1050												

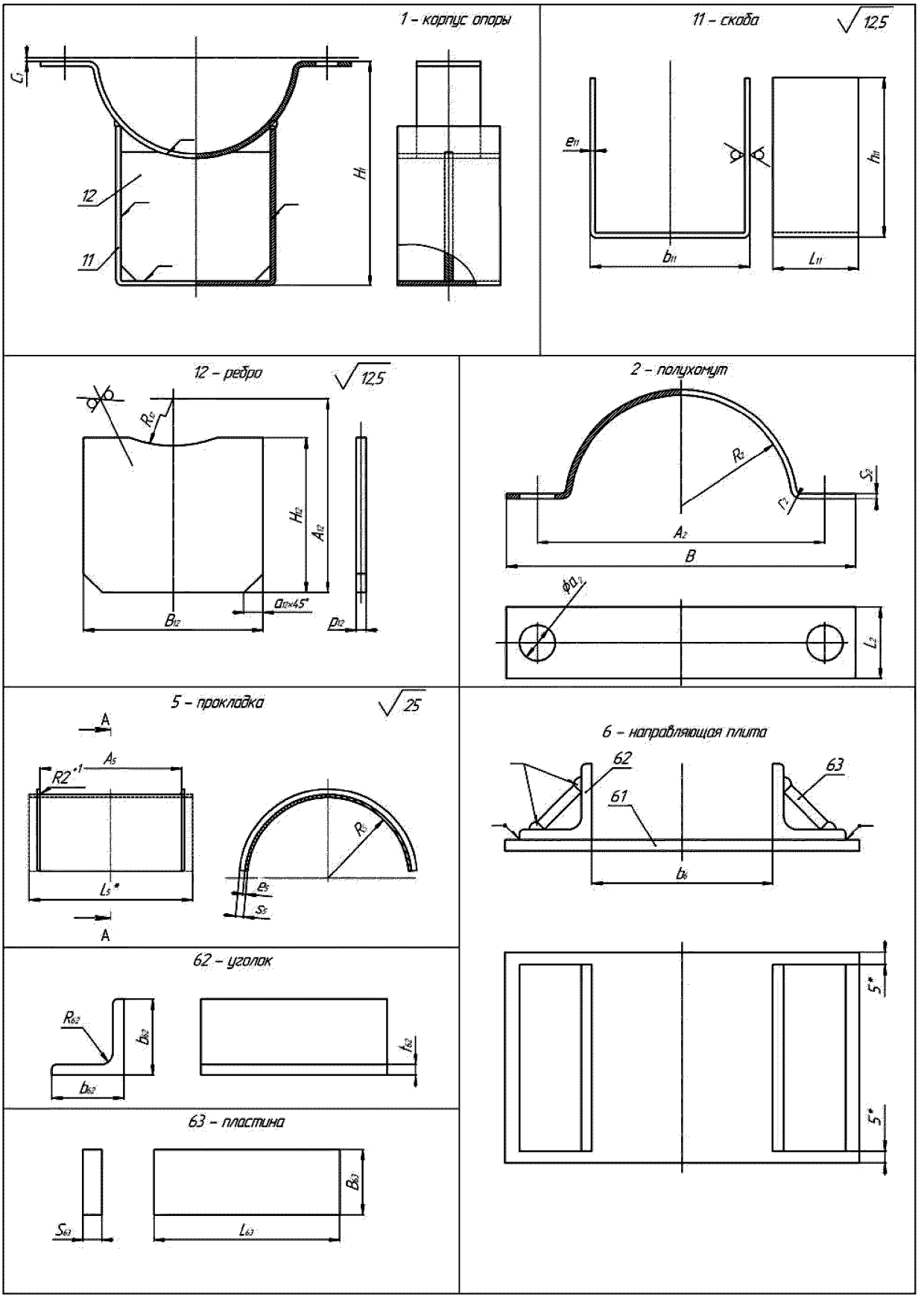


Рисунок П.185 - Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-B для

D_H=57÷219 мм

Т а б л и ц а П.355 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-B для D_H=57÷219мм

Обозначение изделия	Детали																										
	1, 1 шт.		11, 1 шт.					12, 1 шт.							2, 2 шт.								5, 2 шт.					
	H_1	C_1	b_{11}	L_{11}	e_{11}	h_{11}	Материал	R_{12}	A_{12}	B_{12}	a_{12}	H_{12}	p_{12}	Материал	R_2	A_2	L_2	r_2	s_2	a_2	B	Материал	L_5	A_5	R_5	e_5	s_5	Материал
01-0057-G-1C-02-B	107,9	3,5	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	34	107,9	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	30	100	50	8	4	14	140	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	61	55	29	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0076-G-1C-02-B	120,3	4	60	80	4	90	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	43	120,3	52	3,4	80	4	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	39	120	50	8	4	14	160	Сталь 20-3 ГОСТ 1577	61	55	38	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0089-G-1C-02-B	141,8	4,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	51	139,8	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	45	150	50	12	6	14	185	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	45	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0108-G-1C-02-B	158,3	4	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	156,3	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	55	158	50	12	6	18	200	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	54	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0133-G-1C-02-B	173,5	5,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	74	173,5	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	68	185	50	12	6	18	240	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	71	65	67	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0159-G-1C-02-B	189	5,5	100	90	6	120	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	87	189	88	5	106	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	81	210	50	12	6	18	270	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	71	65	80	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582
01-0219-G-1C-02-B	249	8,5	150	110	6	160	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	119	251	138	5	142	6	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	111	285	50	16	8	22	355	Сталь 20К-3 ГОСТ 5520	61	55	110	1	3	12Х18Н10Т ГОСТ 5582

Окончание таблицы П.355

Обозначение изделия	Детали																
	6, 1 шт.	61, 1 шт.				62, 2 шт.				63, 2 шт.				7, 2 шт.	8, 4 шт.	9, 4 шт.	10, 4 шт.
	b_6	L_{61}	B_{61}	S_{61}	Материал	R_{62}	b_{62}	t_{62}	Материал	L_{63}	B_{63}	S_{63}	Материал	Шпилька по ГОСТ 9066, материал	Гайка по ГОСТ 5915, материал	Гайка по ГОСТ 5916, материал	Шайба по ГОСТ 11371, материал
01-0057-G-1C-02-B	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0076-G-1C-02-B	65	250	175	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0089-G-1C-02-B	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М12х80, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М12, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 12, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0108-G-1C-02-B	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0133-G-1C-02-B	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0159-G-1C-02-B	105	250	215	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М16х90, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М16, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 16, 4-IVст3сп ГОСТ 14637
01-0219-G-1C-02-B	155	250	265	6	Ст3пс3 ГОСТ 14637	5,5	50	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	240	49	5	Ст3пс2 ГОСТ 535	Шпилька М20х110, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, Сталь 35 ГОСТ 1050	Гайка М20, Сталь 35 ГОСТ 1050	Шайба 20, 4-IVст3сп ГОСТ 14637

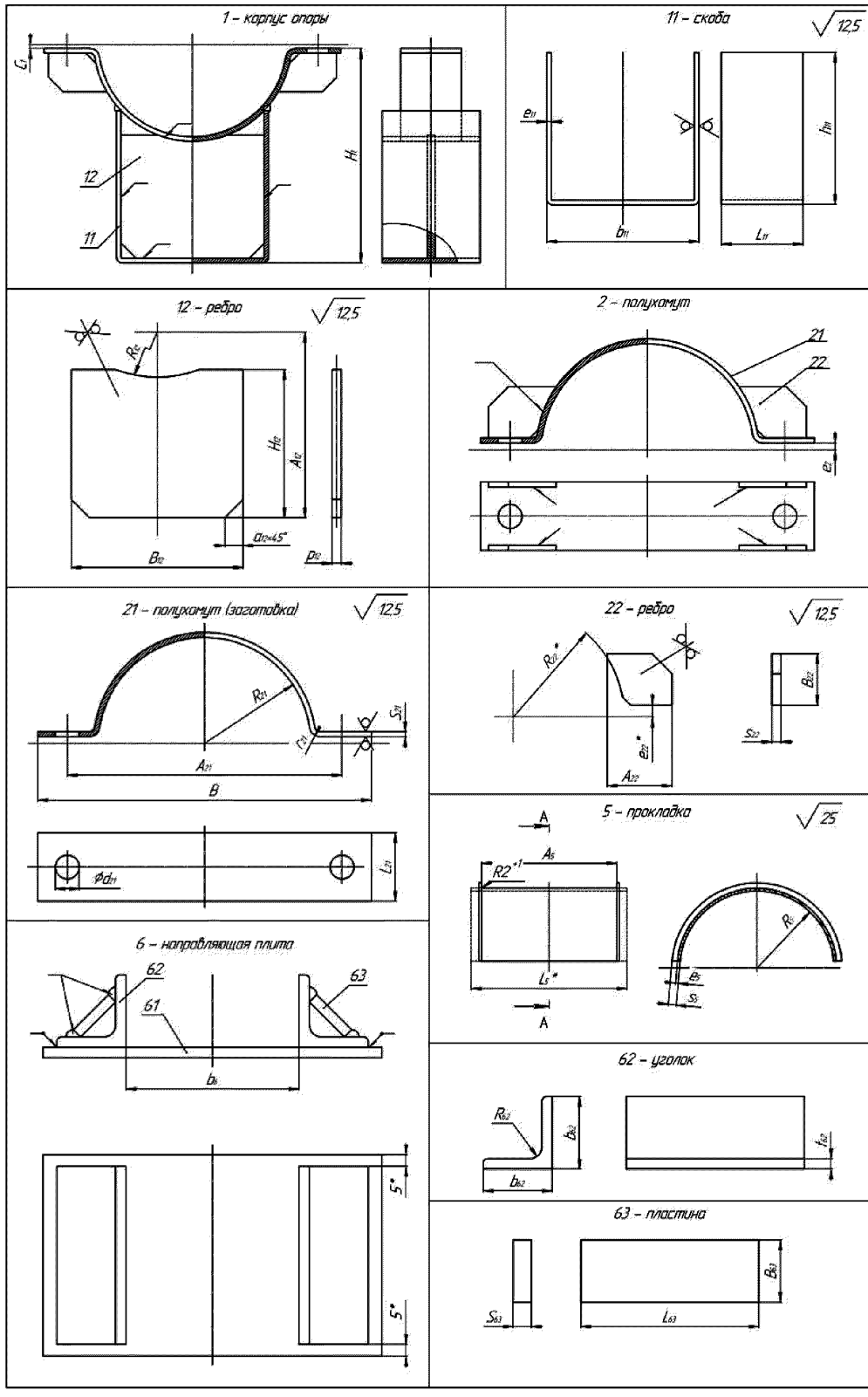


Рисунок П.186 - Детали изделий 01-XXXX-G-1C-02-B для

D_H=245÷325 мм

Т а б л и ц а П.356 - Геометрические параметры деталей изделий 01-XXXX-G-1C-02-B для D_H=245÷325 мм

| Обозначение изделия | Детали | | |

П.7.2 Опоры корпусные приварные

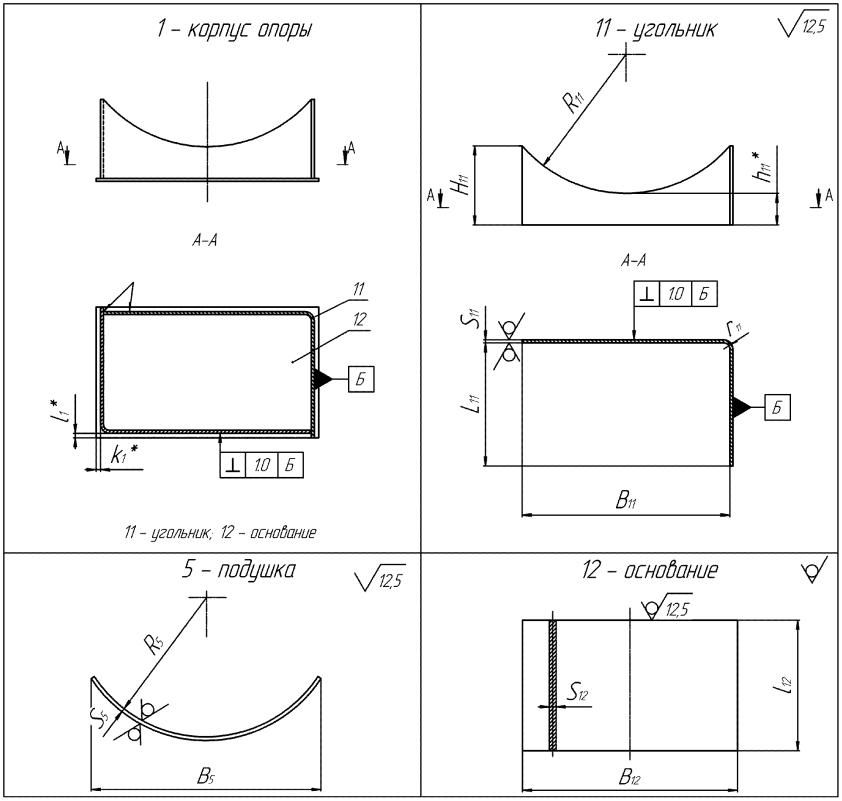


Рисунок П.187 - Детали изделий 02-XXXX-S-1C-XX-A, 02-XXXX-S-1C-XX-B, 02-XXXX-F-1C-XX-A, 02-XXXX-F-1C-XX-B для D_H=57÷1620 мм

Т а б л и ц а П.357 - Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-A и 02-XXXX-S-1C-XX-B для D_H=57÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали															
	1,1 шт.		11, 2 шт.							12, 1 шт.			5, 1 шт.			
	k_1	l_1	B_{11}	L_{11}	H_{11}	R_{11}	s_{11}	r_{11}	h_{11}	B_{12}	l_{12}	s_{12}	B_5	R_5	s_5	
02-0057-S-1C-01-A (02-0057-S-1C-02-A)	4,5	5	25	92	93,8	34,5	3	9	93,8	40	100	3	56	30,5	4	
02-0076-S-1C-01-A (02-0076-S-1C-02-A)	4,5	5	45	92	103	44	3	9	96,9	60	100	3	74	40	4	
02-0089-S-1C-01-A (02-0089-S-1C-02-A)	4,5	5	45	99	103	50,5	3	9	93,8	60	100	3	85	46,5	4	
02-0108-S-1C-01-A (02-0108-S-1C-02-A)	4	4	84	92	109	60	4	12	92,1	100	100	4	100	56	4	
02-0108-S-1C-01-B (02-0108-S-1C-02-B)	4	4	84	92	159	60	4	12	142,1	100	100	4	100	56	4	
02-0133-S-1C-01-A (02-0133-S-1C-02-A)	4	4	84	92	106	72,5	4	12	92,7	100	100	4	100	68,5	4	
02-0133-S-1C-01-B (02-0133-S-1C-02-B)	4	4	84	92	156	72,5	4	12	142,7	100	100	4	100	68,5	4	
02-0159-S-1C-01-A (02-0159-S-1C-02-A)	6	4	100	92	108	85,5	4	12	92	120	100	4	130	81,5	4	
02-0159-S-1C-01-B (02-0159-S-1C-02-B)	6	4	100	92	158	85,5	4	12	142	120	100	4	130	81,5	4	
02-0219-S-1C-01-A (02-0219-S-1C-02-A)	19	8	150	136	115	117,5	6	18	88,2	200	150	6	200	111,5	6	
02-0219-S-1C-01-B (02-0219-S-1C-02-B)	19	8	150	136	165	117,5	6	18	138,2	200	150	6	200	111,5	6	
02-0273-S-1C-01-A (02-0273-S-1C-02-A)	9	8	170	136	116	144,5	6	18	88,5	200	150	6	220	138,5	6	
02-0273-S-1C-01-B (02-0273-S-1C-02-B)	9	8	170	136	166	144,5	6	18	138,5	200	150	6	220	138,5	6	
02-0325-S-1C-01-A (02-0325-S-1C-02-A)	14	8	260	186	148	170,5	6	18	88	300	200	6	300	164,5	6	
02-0325-S-1C-01-B (02-0325-S-1C-02-B)	14	8	260	186	198	170,5	6	18	138	300	200	6	300	164,5	6	
02-0377-S-1C-01-A (02-0377-S-1C-02-A)	14	8	260	186	137	196,5	6	18	88	300	200	6	320	190,5	6	
02-0377-S-1C-01-B (02-0377-S-1C-02-B)	14	8	260	186	187	196,5	6	18	138	300	200	6	320	190,5	6	
02-0426-S-1C-01-A (02-0426-S-1C-02-A)	12	12	360	230	176	223	8	24	85	400	250	8	400	215	8	
02-0426-S-1C-01-B (02-0426-S-1C-02-B)	12	12	360	230	226	223	8	24	135	400	250	8	400	215	8	
02-0530-S-1C-01-A (02-0530-S-1C-02-A)	12	12	360	230	151	275	8	24	84,1	400	250	8	400	267	8	
02-0530-S-1C-01-B (02-0530-S-1C-02-B)	12	12	360	230	200	275	8	24	133,1	400	250	8	400	267	8	
02-0630-S-1C-01-A (02-0630-S-1C-02-A)	12	12	460	230	180	325	8	24	84,8	500	250	8	500	317	8	
02-0630-S-1C-01-B (02-0630-S-1C-02-B)	12	12	460	230	230	325	8	24	134,8	500	250	8	500	317	8	
02-0720-S-1C-01-A (02-0720-S-1C-02-A)	12	12	560	330	212	372	8	24	85,1	600	350	8	620	362	10	
02-0720-S-1C-01-B (02-0720-S-1C-02-B)	12	12	560	330	262	372	8	24	135,1	600	350	8	620	362	10	
02-0820-S-1C-01-A (02-0820-S-1C-02-A)	12	12	560	330	191	422	8	24	84,9	600	350	8	620	412	10	
02-0820-S-1C-01-B (02-0820-S-1C-02-B)	12	12	560	330	241	422	8	24	134,9	600	350	8	620	412	10	
02-0920-S-1C-01-A (02-0920-S-1C-02-A)	15	10	650	330	210	472	10	30	80,5	700	350	10	720	462	10	
02-0920-S-1C-01-B (02-0920-S-1C-02-B)	15	10	650	330	260	472	10	30	130,5	700	350	10	720	462	10	
02-1020-S-1C-01-A (02-1020-S-1C-02-A)	15	10	650	330	193	522	10	30	79,6	700	350	10	720	512	10	
02-1020-S-1C-01-B (02-1020-S-1C-02-B)	15	10	650	330	243	522	10	30	129,6	700	350	10	720	512	10	
02-1220-S-1C-01-A (02-1220-S-1C-02-A)	15	15	750	425	205	622	10	30	79,4	800	450	10	840	612	10	
02-1220-S-1C-01-B (02-1220-S-1C-02-B)	15	15	750	425	255	622	10	30	129,4	800	450	10	840	612	10	
02-1420-S-1C-01-A (02-1420-S-1C-02-A)	15	15	750	425	185	722	10	30	80,1	800	450	10	840	712	10	
02-1420-S-1C-01-B (02-1420-S-1C-02-B)	15	15	750	425	235	722	10	30	130,1	800	450	10	840	712	10	
02-1620-S-1C-01-A (02-1620-S-1C-02-A)	13	13	850	425	194	824	12	36	76,1	900	450	12	960	812	12	
02-1620-S-1C-01-B (02-1620-S-1C-02-B)	13	13	850	425	244	824	12	36	126,1	900	450	12	960	812	12	

Т а б л и ц а П.358 - Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-F-1C-XX-A и 02-XXXX-F-1C-XX-B для D_H=57÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали														
	1,1 шт.		11, 2 шт.							12, 1 шт.			5, 1 шт.		
	k_1	l_1	B_{11}	L_{11}	H_{11}	R_{11}	s_{11}	r_{11}	h_{11}	B_{12}	l_{12}	s_{12}	B_5	R_5	s_5
02-0057-F-1C-01-A (02-0057-F-1C-02-A)	4,5	5	25	92	96	34,5	3	9	93,8	40	100	3	56	30,5	4
02-0076-F-1C-01-A (02-0076-F-1C-02-A)	4,5	5	45	92	103	44	3	9	103	60	100	3	74	40	4
02-0089-F-1C-01-A (02-0089-F-1C-02-A)	4,5	5	45	92	99	50,5	3	9	93,8	60	100	3	85	46,5	4
02-0108-F-1C-01-A (02-0108-F-1C-02-A)	4	4	84	142	109	60	4	12	92,1	100	150	4	100	56	4
02-0108-F-1C-01-B (02-0108-F-1C-02-B)	4	4	84	142	159	60	4	12	142,1	100	150	4	100	56	4
02-0133-F-1C-01-A (02-0133-F-1C-02-A)	4	4	84	142	106	72,5	4	12	92,7	100	150	4	100	68,5	4
02-0133-F-1C-01-B (02-0133-F-1C-02-B)	4	4	84	142	156	72,5	4	12	142,7	100	150	4	100	68,5	4
02-0159-F-1C-01-A (02-0159-F-1C-02-A)	6	4	100	142	108	85,5	4	12	92	120	150	4	130	81,5	4
02-0159-F-1C-01-B (02-0159-F-1C-02-B)	6	4	100	142	158	85,5	4	12	142	120	150	4	130	81,5	4
02-0219-F-1C-01-A (02-0219-F-1C-02-A)	19	9	150	185	115	117,5	6	18	88,2	200	200	6	200	111,5	6
02-0219-F-1C-01-B (02-0219-F-1C-02-B)	19	9	150	185	165	117,5	6	18	138,2	200	200	6	200	111,5	6
02-0273-F-1C-01-A (02-0273-F-1C-02-A)	9	9	170	185	116	144,5	6	18	88,5	200	200	6	220	138,5	6
02-0273-F-1C-01-B (02-0273-F-1C-02-B)	9	9	170	185	166	144,5	6	18	138,5	200	200	6	220	138,5	6
02-0325-F-1C-01-A (02-0325-F-1C-02-A)	14	19	260	275	148	170,5	6	18	88	300	300	6	300	164,5	6
02-0325-F-1C-01-B (02-0325-F-1C-02-B)	14	19	260	275	198	170,5	6	18	138	300	300	6	300	164,5	6
02-0377-F-1C-01-A (02-0377-F-1C-02-A)	14	19	260	275	137	196,5	6	18	88	300	300	6	320	190,5	6
02-0377-F-1C-01-B (02-0377-F-1C-02-B)	14	19	260	275	187	196,5	6	18	138	300	300	6	320	190,5	6
02-0426-F-1C-01-A (02-0426-F-1C-02-A)	12	12	360	380	176	223	8	24	85	400	400	8	420	215	8
02-0426-F-1C-01-B (02-0426-F-1C-02-B)	12	12	360	380	225	223	8	24	134	400	400	8	420	215	8
02-0530-F-1C-01-A (02-0530-F-1C-02-A)	12	12	360	480	150	275	8	24	83,1	400	500	8	420	267	8
02-0530-F-1C-01-B (02-0530-F-1C-02-B)	12	12	360	480	200	275	8	24	133,1	400	500	8	420	267	8
02-0630-F-1C-01-A (02-0630-F-1C-02-A)	12	12	460	480	180	325	8	24	84,8	500	500	8	540	317	8
02-0630-F-1C-01-B (02-0630-F-1C-02-B)	12	12	460	480	225	325	8	24	129,8	500	500	8	540	317	8
02-0720-F-1C-01-A (02-0720-F-1C-02-A)	12	12	560	580	212	372	8	24	85,1	600	600	8	660	362	10
02-0720-F-1C-01-B (02-0720-F-1C-02-B)	12	12	560	580	262	372	8	24	135,1	600	600	8	660	362	10
02-0820-F-1C-01-A (02-0820-F-1C-02-A)	12	12	560	580	191	422	8	24	84,9	600	600	8	660	412	10
02-0820-F-1C-01-B (02-0820-F-1C-02-B)	12	12	560	580	241	422	8	24	134,9	600	600	8	660	412	10
02-0920-F-1C-01-A (02-0920-F-1C-02-A)	15	20	650	670	210	472	10	30	80,5	700	700	10	760	462	10
02-0920-F-1C-01-B (02-0920-F-1C-02-B)	15	20	650	670	260	472	10	30	130,5	700	700	10	760	462	10
02-1020-F-1C-01-A (02-1020-F-1C-02-A)	15	20	650	670	193	522	10	30	79,6	700	700	10	760	512	10
02-1020-F-1C-01-B (02-1020-F-1C-02-B)	15	20	650	670	248	522	10	30	134,6	700	700	10	760	512	10
02-1220-F-1C-01-A (02-1220-F-1C-02-A)	15	20	750	770	205	622	10	30	79,4	800	800	10	860	612	10
02-1220-F-1C-01-B (02-1220-F-1C-02-B)	15	20	750	770	255	622	10	30	129,4	800	800	10	860	612	10
02-1420-F-1C-01-A (02-1420-F-1C-02-A)	15	20	750	870	185	722	10	30	80,1	800	900	10	860	712	10
02-1420-F-1C-01-B (02-1420-F-1C-02-B)	15	20	750	870	235	722	10	30	130,1	800	900	10	860	712	10
02-1620-F-1C-01-A (02-1620-F-1C-02-A)	13	13	850	875	194	824	12	36	76,1	900	900	12	960	812	12
02-1620-F-1C-01-B (02-1620-F-1C-02-B)	13	13	850	875	244	824	12	36	126,1	900	900	12	960	812	12

Т а б л и ц а П.359 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-A, 02-XXXX-S-1C-XX-B, 02-XXXX-F-1C-XX-A и 02-XXXX-F-1C-XX-B для D_H=57÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Угольник 11	при S_{ij}^* <4 мм *Лист* $\frac{Б-ПН-3ГОСТ\,19903-74}{20ГОСТ\,16523-89}$ *или Лист* $\frac{Б-ПН-3ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$
Основание 12	при S_{ij}≥4 мм *Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{20ГОСТ\,16523-89}$ *или Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$
Подушка 5	для трубопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_5\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
	для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_5\cdot ГОСТ\,19903-74}{0818Н10ТГ\ ГОСТ\,7350-77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

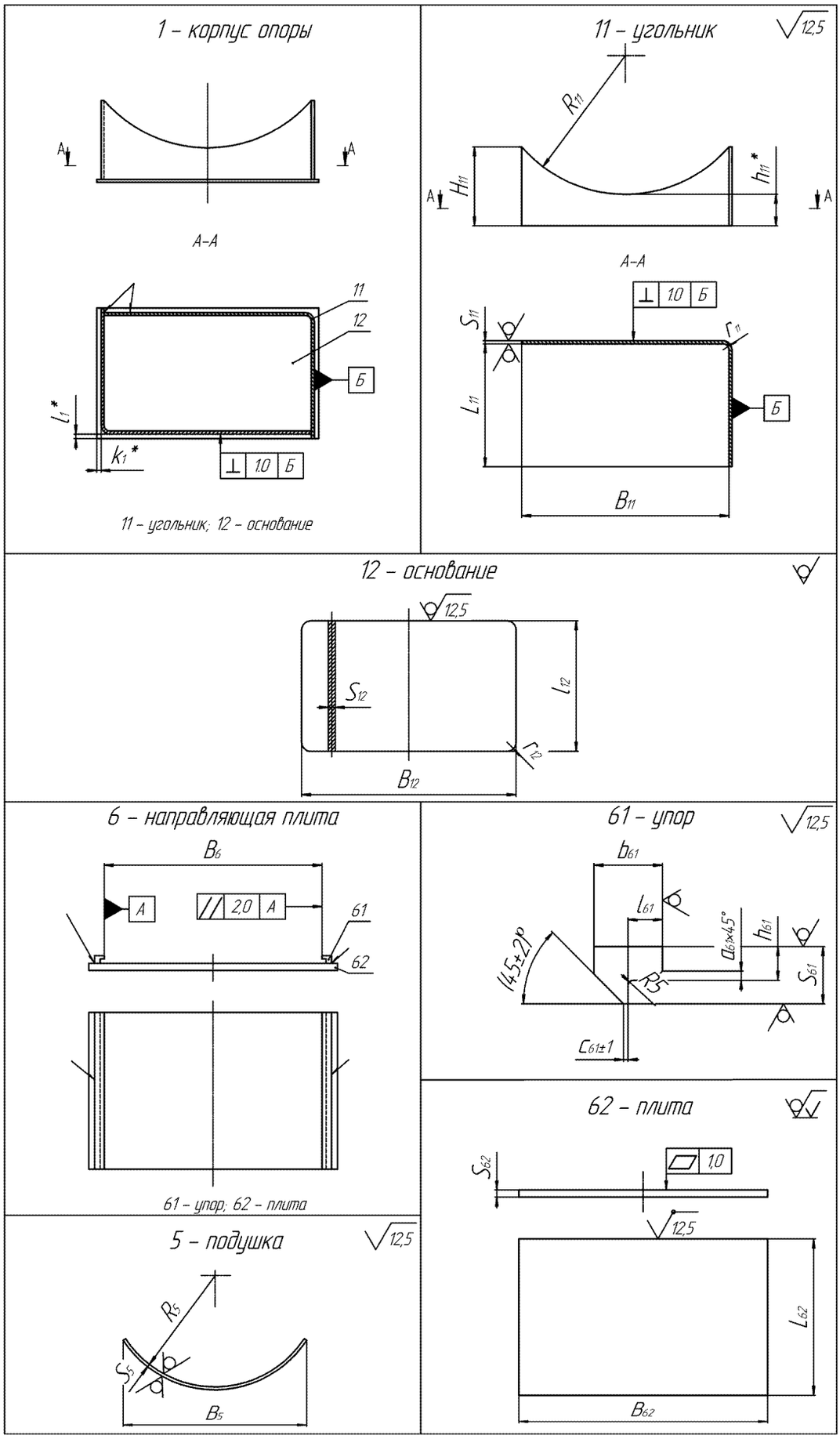


Рисунок П.188 - Детали изделий 02-XXXX-G-1C-XX-A,
02-XXXX-G-1C-XX-B, для D_H=57÷1620 мм

Т а б л и ц а П.360 - Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-A и 02-XXXX-G-1C-XX-B для D_H=57÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																										
	1,1 шт.		11, 2 шт.							12, 1 шт.				5, 1 шт.			6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	k_1	l_1	B_{11}	L_{11}	H_{11}	R_{11}	s_{11}	r_{11}	h_{11}	B_{12}	l_{12}	s_{12}	r_{12}	B_5	R_5	s_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	B_{62}	L_{62}	s_{62}
02-0057-G-1C-01-A (02-0057-G-1C-02-A)	9,5	5	25	92	96	34,5	3	9	93,8	50	100	3	8	56	30,5	4	40	16	8	4	10	1,5	2	75	200	4
02-0076-G-1C-01-A (02-0076-G-1C-02-A)	9,5	5	45	92	103	44	3	9	96,9	70	100	3	8	74	40	4	60	16	8	4	10	1,5	2	95	200	4
02-0089-G-1C-01-A (02-0089-F-1C-02-A)	9,5	5	45	92	99	50,5	3	9	93,8	70	100	3	8	85	465	4	60	16	8	4	10	1,5	2	95	200	4
02-0108-G-1C-01-A (02-0108-G-1C-02-A)	11,5	4	84	142	109	60	4	12	92,1	115	100	4	8	100	56	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0108-G-1C-01-B (02-0108-G-1C-02-B)	11,5	4	84	142	159	60	4	12	142,1	115	100	4	8	100	56	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0133-G-1C-01-A (02-0133-G-1C-02-A)	11,5	4	84	142	106	72,5	4	12	92,7	115	150	4	8	100	68,5	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0133-G-1C-01-B (02-0133-G-1C-02-B)	11,5	4	84	142	156	72,5	4	12	142,7	115	150	4	8	100	68,5	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0159-G-1C-01-A (02-0159-G-1C-02-A)	11	4	100	142	108	85,5	4	12	92	130	150	4	8	130	81,5	4	120	20	10	6	14	2	2	165	250	6
02-0159-G-1C-01-B (02-0159-G-1C-02-B)	11	4	100	142	158	85,5	4	12	142	130	150	4	8	130	81,5	4	120	20	10	6	14	2	2	165	250	6
02-0219-G-1C-01-A (02-0219-G-1C-02-A)	14	9	150	185	115	117,5	6	18	88,2	190	200	6	12	200	111,5	6	170	25	12	10	18	2	2	230	400	8
02-0219-G-1C-01-B (02-0219-G-1C-02-B)	14	9	150	185	165	117,5	6	18	138,2	190	200	6	12	200	111,5	6	170	25	12	10	18	2	2	230	400	8
02-0273-G-1C-01-A (02-0273-G-1C-02-A)	14	9	170	185	116	138,5	6	18	88,5	210	200	6	12	220	138,5	6	190	25	12	10	18	2	2	250	400	8
02-0273-G-1C-01-B (02-0273-G-1C-02-B)	14	9	170	185	166	138,5	6	18	138,5	210	200	6	12	220	138,5	6	190	25	12	10	18	2	2	250	400	8
02-0325-G-1C-01-A (02-0325-G-1C-02-A)	14	19	260	275	148	170,5	6	18	88	300	300	6	12	300	164,5	6	220	25	12	10	18	2	2	340	400	8
02-0325-G-1C-01-B (02-0325-G-1C-02-B)	14	19	260	275	198	170,5	6	18	138	300	300	6	12	300	164,5	6	220	25	12	10	18	2	2	340	400	8
02-0377-G-1C-01-A (02-0377-G-1C-02-A)	14	19	260	275	137	196,5	6	18	88	300	300	6	12	320	190,5	6	220	25	12	10	18	2	2	340	400	8
02-0377-G-1C-01-B (02-0377-G-1C-02-B)	14	19	260	275	187	196,5	6	18	138	300	300	6	12	320	190,5	6	220	25	12	10	18	2	2	340	400	8
02-0426-G-1C-01-A (02-0426-G-1C-02-A)	17	12	360	380	176	223	8	24	85	410	400	8	14	420	215	8	385	36	18	12	25	3	2	460	660	10
02-0426-G-1C-01-B (02-0426-G-1C-02-B)	17	12	360	380	225	223	8	24	134	410	400	8	14	420	215	8	385	36	18	12	25	3	2	460	660	10
02-0530-G-1C-01-A (02-0530-G-1C-02-A)	17	12	360	480	150	275	8	24	83,1	410	500	8	14	420	267	8	385	36	18	12	25	3	2	460	660	10
02-0530-G-1C-01-B (02-0530-G-1C-02-B)	17	12	360	480	200	275	8	24	133,1	410	500	8	14	420	267	8	385	36	18	12	25	3	2	460	660	10
02-0630-G-1C-01-A (02-0630-G-1C-02-A)	17	22	460	480	180	325	8	24	84,8	510	510	8	14	540	317	8	485	36	18	12	25	3	2	560	660	10
02-0630-G-1C-01-B (02-0630-G-1C-02-B)	17	22	460	480	225	325	8	24	129,8	510	510	8	14	540	317	8	485	36	18	12	25	3	2	560	660	10
02-0720-G-1C-01-A (02-0720-G-1C-02-A)	17	22	560	580	212	372	8	24	85,1	610	610	8	14	660	362	10	585	36	18	12	25	3	2	660	900	10

Окончание таблицы П.360

Обозначение изделия	Детали																								
	1,1 шт.		11, 2 шт.							12, 1 шт.				5, 1 шт.			6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	k_1	l_1	B_{11}	L_{11}	H_{11}	R_{11}	s_{11}	r_{11}	h_{11}	B_{12}	l_{12}	s_{12}	r_{12}	B_5	R_5	s_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	B_{62}	L_{62}	s_{62}
02-0720-G-1C-01-B (02-0720-G-1C-02-B)	17	22	560	580	262	372	8	24	135,1	610	610	8	14	660	362	10	585	36	18	12	25	3	2	660	900	10
02-0820-G-1C-01-A (02-0820-G-1C-02-A)	17	22	560	580	191	422	8	24	84,9	610	610	8	14	660	412	10	585	36	18	12	25	3	2	660	900	10
02-0820-G-1C-01-B (02-0820-G-1C-02-B)	17	22	560	580	241	422	8	24	134,9	610	610	8	14	660	412	10	585	36	18	12	25	3	2	660	900	10
02-0920-G-1C-01-A (02-0920-G-1C-02-A)	25	30	650	670	210	472	10	30	80,5	720	710	10	16	760	462	10	680	45	22	18	36	3	2	780	1000	12
02-0920-G-1C-01-B (02-0920-G-1C-02-B)	25	30	650	670	260	472	10	30	130,5	720	710	10	16	760	462	10	680	45	22	18	36	3	2	780	1000	12
02-1020-G-1C-01-A (02-1020-G-1C-02-A)	25	30	650	670	193	522	10	30	79,6	720	710	10	16	760	512	10	680	45	22	18	36	3	2	780	1000	12
02-1020-G-1C-01-B (02-1020-G-1C-02-B)	25	30	650	670	248	522	10	30	134,6	720	710	10	16	760	512	10	680	45	22	18	36	3	2	780	1000	12
02-1220-G-1C-01-A (02-1220-G-1C-02-A)	25	30	750	770	205	622	10	30	79,4	820	810	10	16	860	612	10	780	45	22	18	36	3	2	880	1000	12
02-1220-G-1C-01-B (02-1220-G-1C-02-B)	25	30	750	770	225	622	10	30	129,4	820	810	10	16	860	612	10	780	45	22	18	36	3	2	880	1000	12
02-1420-G-1C-01-A (02-1420-G-1C-02-A)	25	30	750	870	185	722	10	30	80,1	820	910	12	20	860	712	10	780	45	22	18	36	3	2	880	1000	12
02-1420-G-1C-01-B (02-1420-G-1C-02-B)	25	30	750	870	235	722	10	30	130,1	820	910	12	20	860	712	10	780	45	22	18	36	3	2	880	1000	12
02-1620-G-1C-01-A (02-1620-G-1C-02-A)	23	23	850	875	194	824	12	36	76,1	920	910	12	20	960	812	12	880	45	22	18	36	3	2	990	1200	16
02-1620-G-1C-01-B (02-1620-G-1C-02-B)	23	23	850	875	244	824	12	36	126,1	920	910	12	20	960	812	12	880	45	22	18	36	3	2	990	1200	16

Т а б л и ц а П.361 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-A, 02-XXXX-G-1C-XX-B для DH=57÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Угольник 11	при S_{ij}^{*} <4 мм *Лист* $\frac{Б-ПН-3ГОСТ\,19903-74}{20ГОСТ\,16523-89}$ *или Лист* $\frac{Б-ПН-3ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$
Основание 12	при S_{ij}≥4 мм *Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{20ГОСТ\,16523-89}$ *или Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$
Подушка 5	для трубопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89 для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_{5}\cdot ГОСТ\,19903-74}{0818Н10ТГОСТ\,7350-77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Упор 61	*Полоса* $\frac{s_{61}\times b_{61}-ВГОСТ\,103-76}{Ст3спН-ГОСТ\,535-88}$
Плита 62	*Лист* $\frac{Б-ПН-S_{ij}^{*}\cdot ГОСТ\,19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\,14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89
*индексы *i* и *j* обозначают номер детали	

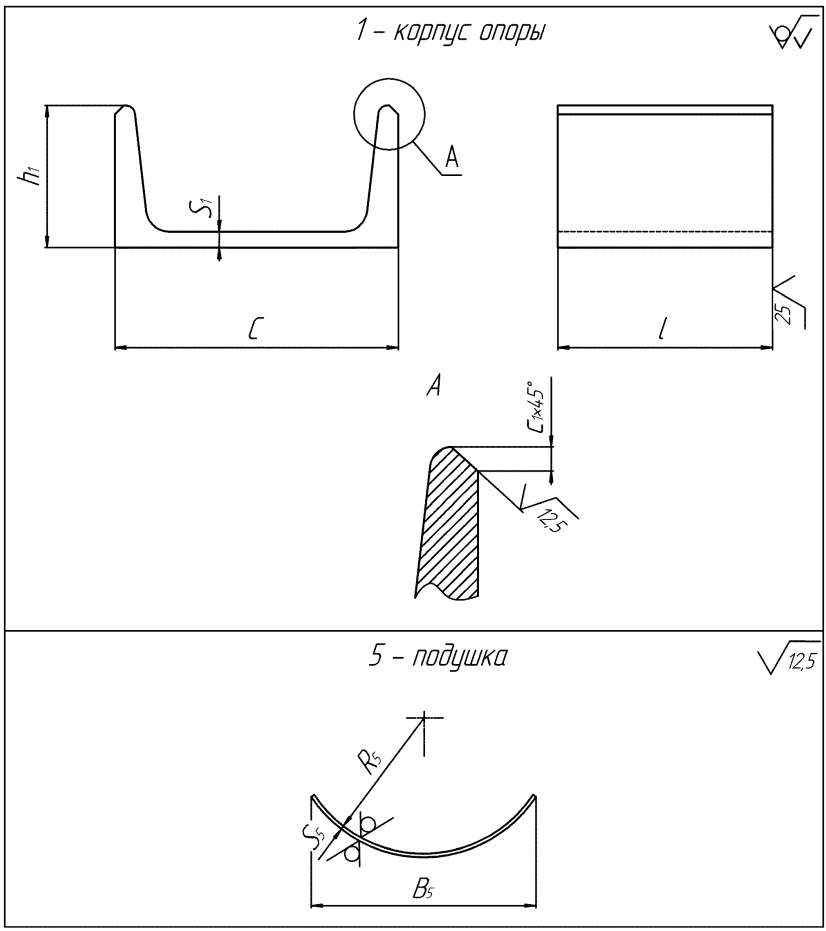


Рисунок П.189 - Детали изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C,
02-XXXX-F-1C-XX-C для D_H=89÷720 мм

Т а б л и ц а П.362 – Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C и 02-XXXX-F-1C-XX-C при D_H=89÷720 мм

Обозначение изделия	Детали									
	1, 1 шт.						5, 1 шт.			
	№ профиля	C	l	h_1	s_1	c_1	B_5	R_5	s_5
02-0089-S-1C-01-C (02-0089-S-1C-02-C)	8	80	100	40	4,5	2,5	85	45	4
02-0108-S-1C-01-C (02-0108-S-1C-02-C)		80	100	40	4,5	2,5	100	55	4
02-0133-S-1C-01-C (02-0133-S-1C-02-C)	10	100	100	46	4,5	3,0	100	67	4
02-0159-S-1C-01-C (02-0159-S-1C-02-C)		100	100	46	4,5	3,0	130	80	4
02-0219-S-1C-01-C (02-0219-S-1C-02-C)	12	120	150	52	4,8	3,0	200	110	6
02-0273-S-1C-01-C (02-0273-S-1C-02-C)	16	160	200	64	5,0	3,5	220	138	6
02-0325-S-1C-01-C (02-0325-S-1C-02-C)		160	200	64	5,0	3,5	300	165	6
02-0377-S-1C-01-C (02-0377-S-1C-02-C)	20	200	200	76	5,2	4,0	320	190	6
02-0426-S-1C-01-C (02-0426-S-1C-02-C)		200	250	76	5,2	4,0	400	215	8
02-0530-S-1C-01-C (02-0530-S-1C-02-C)	24	240	250	90	5,6	4,0	400	266	8
02-0630-S-1C-01-C (02-0630-S-1C-02-C)	30	300	250	100	6,5	5,0	500	316	8
02-0720-S-1C-01-C (02-0720-S-1C-02-C)		300	350	100	6,5	5,0	620	362	10
02-0089-F-1C-01-C (02-0089-F-1C-02-C)	8	80	100	40	4,5	2,5	85	45	4
02-0108-F-1C-01-C (02-0108-F-1C-02-C)		80	100	40	4,5	2,5	100	55	4
02-0133-F-1C-01-C (02-0133-F-1C-02-C)	10	100	100	46	4,5	3,0	100	67	4
02-0159-F-1C-01-C (02-0159-F-1C-02-C)		100	100	46	4,5	3,0	130	80	4
02-0219-F-1C-01-C (02-0219-F-1C-02-C)	12	120	150	52	4,8	3,0	200	110	6
02-0273-F-1C-01-C (02-0273-F-1C-02-C)	16	160	200	64	5	3,5	220	138	6
02-0325-F-1C-01-C (02-0325-F-1C-02-C)		160	200	64	5	3,5	300	165	6
02-0377-F-1C-01-C (02-0377-F-1C-02-C)	20	200	200	76	5,2	4,0	320	190	6
02-0426-F-1C-01-C (02-0426-F-1C-02-C)		200	250	76	5,2	4,0	400	215	8
02-0530-F-1C-01-C (02-0530-F-1C-02-C)	24	240	250	90	5,6	4,0	400	266	8
02-0630-F-1C-01-C (02-0630-F-1C-02-C)	30	300	250	100	6,5	5,0	500	316	8
02-0720-F-1C-01-C (02-0720-F-1C-02-C)		300	350	100	6,5	5,0	620	362	10

Т а б л и ц а П.363 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C и 02-XXXX-F-1C-XX-C для D_H=89÷720 мм

Детали изделий	Материал
Корпус опоры 1	*Швеллер* $\frac{№-B\ ГОСТ\ 8240-89}{Ст3сп5-II-ГОСТ\ 535-88}$
Подушка 5	для трубопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_5 \cdot ГОСТ\ 19903-74}{ВСт3сп5ГОСТ\ 14637-89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89 для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б-ПН-S_5 \cdot ГОСТ\ 19903-74}{0818Н10ТГ\ ГОСТ\ 7350-77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77

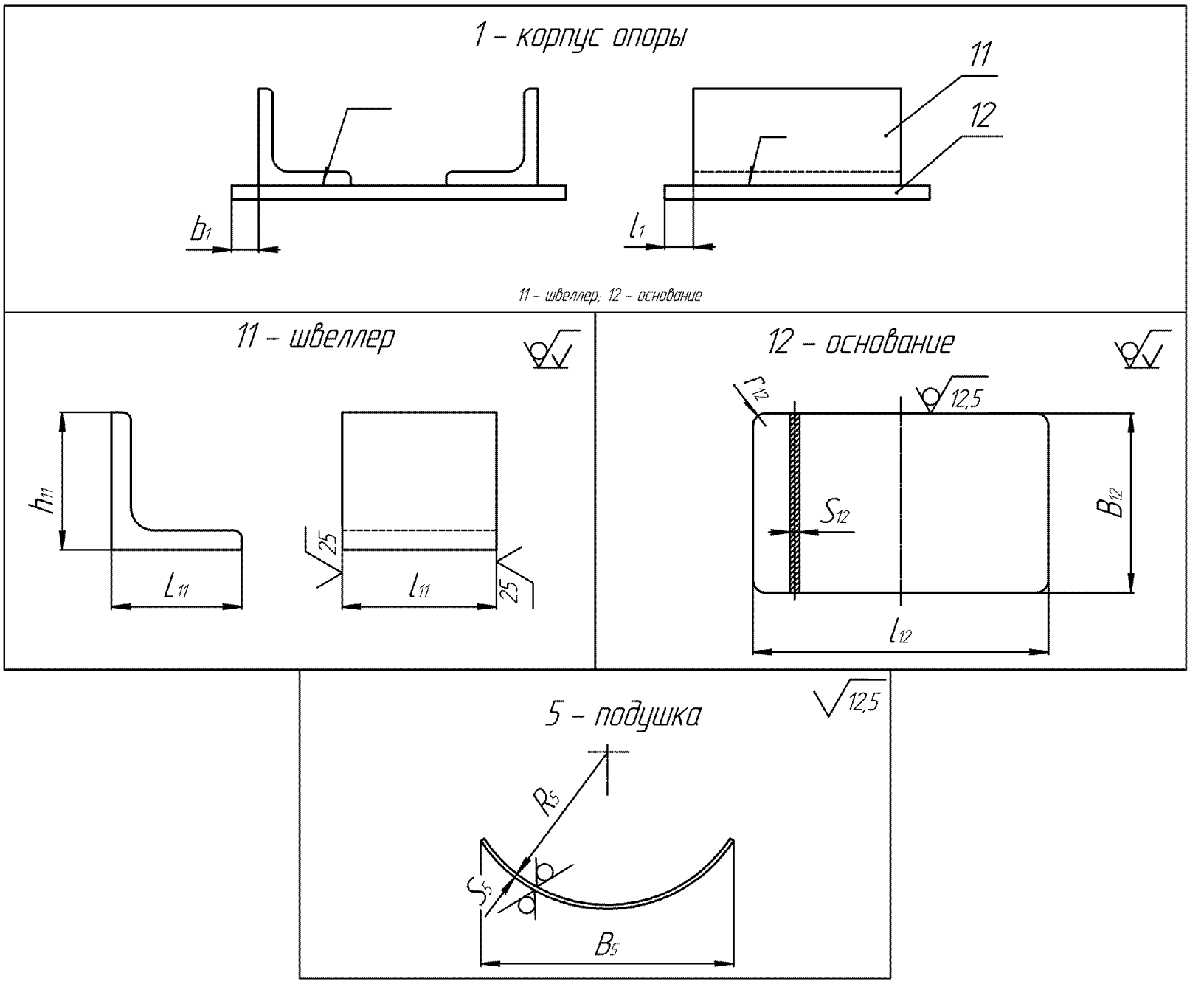


Рисунок П.190 - Детали изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C и

02-XXXX-F-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Т а б л и ц а П.364 – Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C и 02-XXXX-F-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали											
	1 ,1 шт.		11, 2 шт.			12, 1 шт.				5,1 шт.		
	b_1	l_1	L_{11}	l_{11}	h_{11}	l_{12}	B_{12}	s_{12}	r_{12}	B_5	R_5	s_5
02-0820-S-1C-01-C (02-0820-S-1C-02-C)	40	25	100	350	100	400	450	10	-	620	412	10
02-0920-S-1C-01-C (02-0920-S-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	470	12	-	720	462	10
02-1020-S-1C-01-C (02-1020-S-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	570	12	-	720	514	10
02-1220-S-1C-01-C (02-1220-S-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	670	12	-	840	614	10
02-1420-S-1C-01-C (02-1420-S-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	-	840	714	10
02-1620-S-1C-01-C (02-1620-S-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	-	960	814	12
02-0820-F-1C-01-C (02-0820-F-1C-02-C)	40	25	100	350	100	400	450	10	-	620	412	10
02-0920-F-1C-01-C (02-0920-F-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	470	12	-	720	462	10
02-1020-F-1C-01-C (02-1020-F-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	570	12	-	720	514	10
02-1220-F-1C-01-C (02-1220-F-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	670	12	-	840	614	10
02-1420-F-1C-01-C (02-1420-F-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	-	840	714	10
02-1620-F-1C-01-C (02-1620-F-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	-	960	814	12

Т а б л и ц а П.365 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-S-1C-XX-C и 02-XXXX-F-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Швеллер 1	*Швеллер* $\frac{100x100x10 - В\ ГОСТ\ 8240 - 89}{Ст3сп5 - II - ГОСТ\ 535 - 88}$
Подушка 5	для трубопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{ВСт3сп5 ГОСТ\ 14637 - 89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89 для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{08Х18Н10Т\ ГОСТ\ 7350 - 77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77

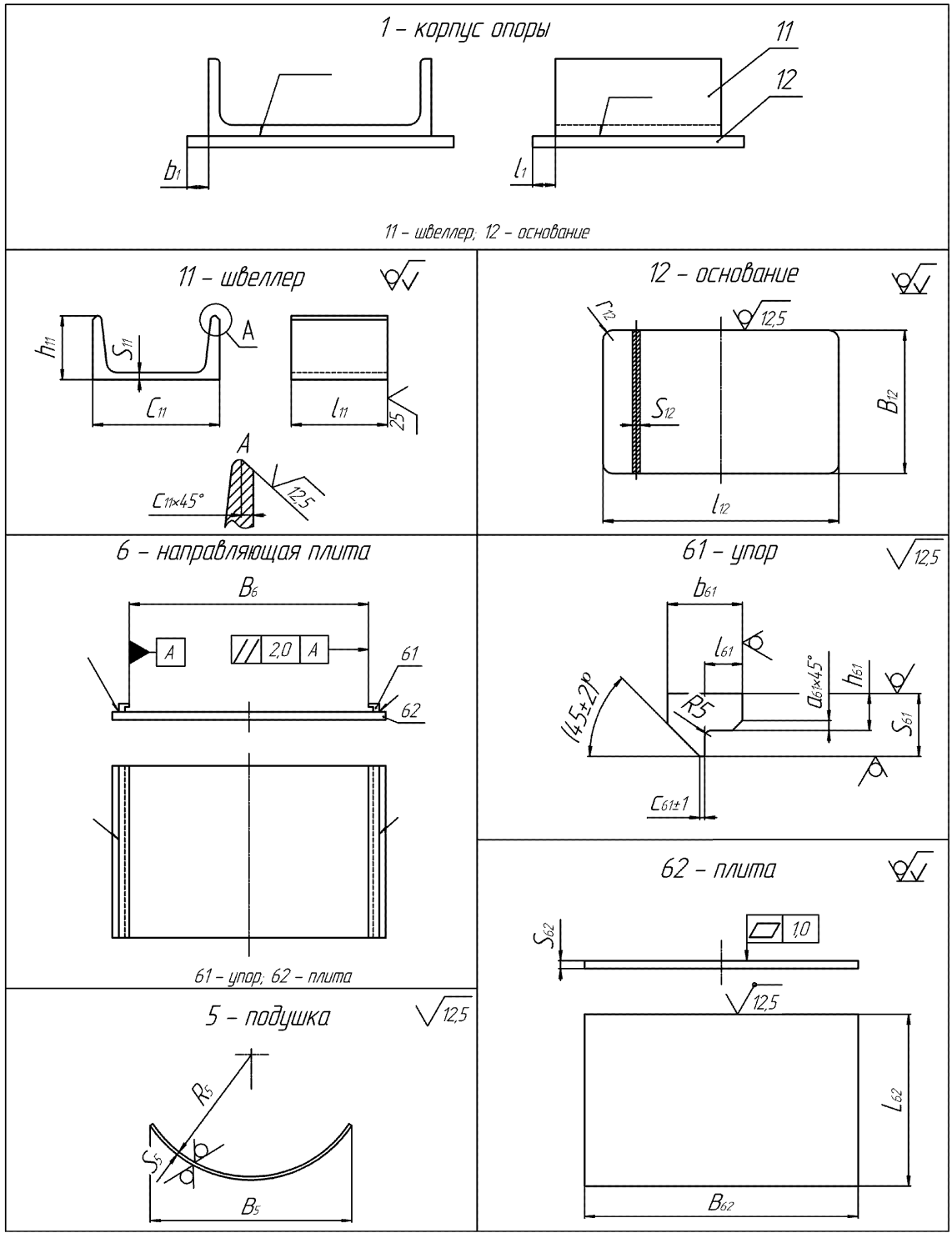


Рисунок П.191 - Детали изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=89÷720 мм

Т а б л и ц а П.366 – Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=89÷720 мм

Обозначение	Детали																							
	1 ,1 шт.		11, 1 шт.						12, 1 шт.				5, 1 шт.			6, 1 шт.	61, 2шт.						62, 1 шт.		
	b_1	l_1	C_{11}	l_{11}	h_{11}	s_{11}	c_{11}	№ профиля	l_{12}	B_{12}	s_{12}	r_{12}	B_5	$R_{\5}$	s_5	$B_б$	$b_{б1}$	$l_{б1}$	$h_{б1}$	$s_{б1}$	$a_{б1}$	$c_{б1}$	$B_{б2}$	$L_{б2}$	$s_{б2}$
02-0089-G-1C-01-C (02-0089-G-1C-02-C)	15	10	80	100	40	4,5	2,5	8	120	110	4	5	85	45	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0108-G-1C-01-C (02-0108-G-1C-02-C)	15	10	80	100	40	4,5	2,5		120	110	6	10	100	55	4	100	20	10	6	14	2	2	150	250	6
02-0133-G-1C-01-C (02-0133-G-1C-02-C)	15	10	100	100	46	4,5	3,0	10	120	130	6	10	100	67	4	120	25	12	10	18	2	2	170	250	6
02-0159-G-1C-01-C (02-0159-G-1C-02-C)	15	10	100	100	46	4,5	3,0		120	130	6	10	130	80	4	120	25	12	10	18	2	2	170	250	6
02-0219-G-1C-01-C (02-0219-G-1C-02-C)	15	10	120	150	52	4,8	3,0	12	170	150	6	10	200	110	6	130	25	12	10	18	2	2	190	300	8
02-0273-G-1C-01-C (02-0273-G-1C-02-C)	20	10	160	200	64	5	3,5	16	220	200	8	12	220	138	6	190	36	18	12	20	3	2	260	350	10
02-0325-G-1C-01-C (02-0325-G-1C-02-C)	20	10	160	200	64	5	3,5		220	200	8	12	300	165	6	190	36	18	12	20	3	2	260	350	10
02-0377-G-1C-01-C (02-0377-G-1C-02-C)	20	10	200	200	76	5,2	4,0	20	240	220	8	12	320	190	6	210	36	18	12	20	3	2	290	350	10
02-0426-G-1C-01-C (02-0426-G-1C-02-C)	20	10	200	250	76	5,2	4,0		240	270	8	12	400	215	8	210	36	18	12	20	3	2	290	350	10
02-0530-G-1C-01-C (02-0530-G-1C-02-C)	20	10	240	250	90	5,6	4,0	24	270	280	10	15	400	266	8	270	36	18	12	20	3	2	350	450	10
02-0630-G-1C-01-C (02-0630-G-1C-02-C)	20	10	300	250	100	6,5	5,0	30	270	340	10	15	500	316	8	320	40	20	13	28	3	2	410	550	12
02-0720-G-1C-01-C (02-0720-G-1C-02-C)	20	10	300	350	100	10	5,0		370	340	10	15	620	362	10	320	40	20	13	28	3	2	410	550	12

Т а б л и ц а П.367 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=89÷720 мм

Детали изделий	Материал
Швеллер 11	*Швеллер* $\frac{№ - В\ ГОСТ\ 8240 - 89}{Ст3сп5 - II - ГОСТ\ 535 - 88}$
Основание 12	*Лист* $\frac{Б - ПН - S_{12} \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{Ст3сп5 - ГОСТ\ 14637 - 89}$
Подушка 5	для трубпопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{ВСт3сп5ГОСТ\ 14637 - 89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89 для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{0818Н10ИТ\ ГОСТ\ 7350 - 77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Упор 61	*Полоса* $\frac{s_{61} \times b_{61} - В\ ГОСТ\ 103 - 76}{Ст3спН - ГОСТ\ 535 - 88}$
Плита 62	*Лист* $\frac{Б - ПН - S_{62} \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{ВСт3сп5ГОСТ\ 14637 - 89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89

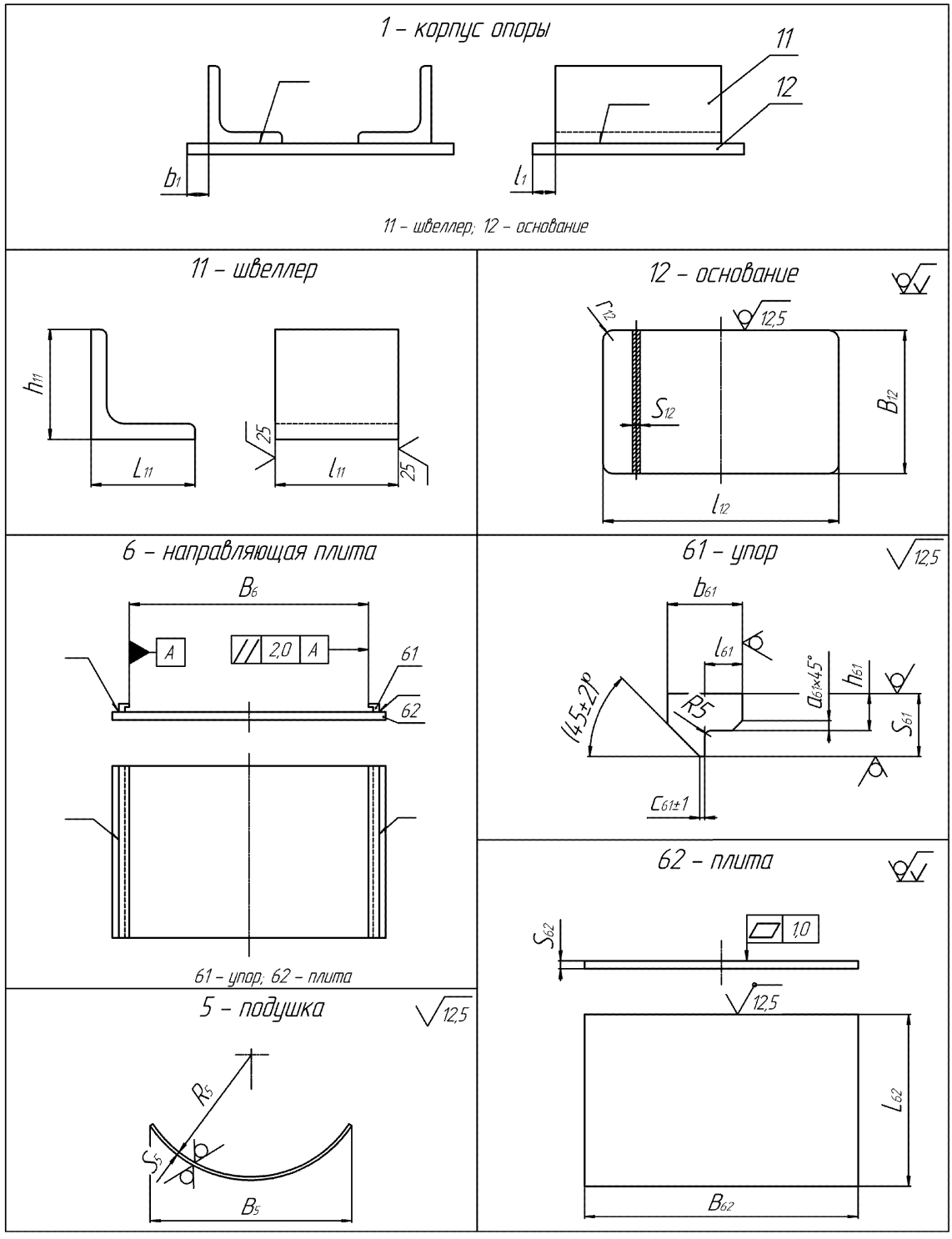


Рисунок П.192 - Детали изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Т а б л и ц а П.368 – Геометрические параметры деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Обозначение изделия	Детали																				
	1, 1 шт.		11, 2 шт.			12, 1 шт.				5, 1 шт.			6, 1 шт.	61, 2 шт.						62, 1 шт.		
	b_1	l_1	L_{11}	l_{11}	h_{11}	l_{12}	B_{12}	s_{12}	r_{12}	B_5	R_5	s_5	B_6	b_{61}	l_{61}	h_{61}	s_{61}	a_{61}	c_{61}	B_{62}	L_{62}	s_{62}
02-0820-G-1C-01-C (02-0820-G-1C-02-C)	40	25	100	350	100	400	450	10	15	620	412	10	410	40	20	13	28	3	2	500	550	12
02-0920-G-1C-01-C (02-0920-G-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	470	12	15	720	462	10	435	40	20	13	28	3	2	525	550	12
02-1020-G-1C-01-C (02-1020-G-1C-02-C)	50	25	100	350	100	400	570	12	15	720	514	10	510	40	20	13	28	3	2	600	600	12
02-1220-G-1C-01-C (02-1220-G-1C-02-C)	100	25	100	450	100	500	670	12	20	840	614	10	610	40	20	13	28	3	2	710	700	12
02-1420-G-1C-01-C (02-1420-G-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	20	840	714	10	720	45	22	18	36	3	2	830	700	16
02-1620-G-1C-01-C (02-1620-G-1C-02-C)	50	25	100	450	100	500	770	12	20	960	814	12	720	45	22	18	36	3	2	830	700	16

Т а б л и ц а П.369 - Материалы деталей изделий 02-XXXX-G-1C-XX-C для D_H=820÷1620 мм

Детали изделий	Материал
Швеллер 11	*Швеллер* $\frac{100x100x10 - В\ ГОСТ\ 8240 - 89}{Ст3сп5 - II - ГОСТ\ 535 - 88}$
Основание 12	*Лист* $\frac{Б - ПН - S_{12} \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{Ст3сп5 - ГОСТ\ 14637 - 89}$
Подушка 5	для трубопроводов из углеродистой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{ВСт3сп5ГОСТ\ 14637 - 89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89 для трубопроводов из коррозионно-стойкой стали *Лист* $\frac{Б - ПН - S_5 \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{08Х18Н10Т\ ГОСТ\ 7350 - 77}$, с обязатльным выполнением УЗК по п. 3.106 ГОСТ 7350-77
Упор 61	*Полоса* $\frac{s_{61} \times b_{61} - В\ ГОСТ\ 103 - 76}{Ст3спН - ГОСТ\ 535 - 88}$
Плита 62	*Лист* $\frac{Б - ПН - S_{62} \cdot ГОСТ\ 19903 - 74}{ВСт3сп5ГОСТ\ 14637 - 89}$, с обязательным выполнением УЗК по п. 5.10 ГОСТ 14637-89

gost.e-ecolog.ru