Технический комитет по стандартизации
«Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК 259)

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ Ц К Б А

СТ ЦКБА 012 -2005

Арматура трубопроводная

ШПИЛЬКИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Технические требования

Санкт-Петербург
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (АО «НПФ «ЦКБА»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом от 10.08.2005 г. № 42

3 СОГЛАСОВАН:

- ФГУП ЦНИИКМ «Прометей» (письмо №6-11/984 от 19.07 2005);
- Техническим комитетом по стандартизации «Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259);
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору:
  - Управление технического надзора (письмо № 09-03/1309 от 30.05.2006 г.);
  - 1024 ВП МО

4 ВЗАМЕН ОСТ 26-07-262-77 «Шпильки, болты, гайки для трубопроводной арматуры. Технические требования».

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ с учётом изменений № 1 - № 7 и поправок № 1 - № 3 в 2018 году.

По вопросам заказа стандартов ЦКБА
обращаться в АО «НПФ ЦКБА»
по телефону (812) 611-10-00, факс 458-72-22
195027, Россия, С-Петербург, пр. Шаумяна, 4, корп.1, лит «А»
standard@ckba.ru

© АО «НПФ «ЦКБА», 2005

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения АО «НПФ «ЦКБА»

Содержание

1 Область применения..... 4
2 Нормативные ссылки..... 5
3 Технические требования..... 7
4 Правила приемки..... 21
5 Методы испытаний..... 22
6 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение..... 22
7 Оформление документации 23
Приложение А Механические свойства материалов при высоких температурах..... 25
Приложение Б Пределы длительной прочности..... 28
Приложение В Условный предел ползучести 29
Приложение Г Релаксационная стойкость..... 30
Приложение ДФизические свойства материалов при отрицательных температурах..... 31
Приложение Е Модуль упругости 32
Приложение Ж Температурный коэффициент линейного расширения 33
Приложение И Температурный коэффициент линейного расширения 33
Приложение К Зарубежные аналоги стандартных сталей и сплавов..... 34
Приложение Л Рекомендуемые сочетания материалов для соединения шпильки, болт-гайка..... 35
Приложение М Контроль качества крепежных деталей для арматуры ВМФ, приравненной к 1 и 2 классам арматуры АС..... 36
Приложение Н Объем контроля заготовок крепежных деталей в зависимости от назначения арматуры..... 37
Приложение П Зависимость ударной вязкости (обр. типа 11) от исходного предела текучести Cr-Mo-V стали..... 38
Приложение Р Предел текучести при повышенных температурах 39
Приложение С Примеры маркировки крепежных изделий..... 40
Библиография..... 42

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная

ШПИЛЬКИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Технические требования

Дата введения – 2007-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на основной расчетный крепеж для фланцевых соединений, узлов уплотнения, разъемов и соединения корпусных деталей трубопроводной арматуры (далее – ТА), устанавливаемой на объектах, поднадзорных Ростехнадзору, на объектах Министерства обороны РФ (далее – МО РФ), в том числе на судах военно-морского флота (далее – ВМФ), для 4 класса арматуры атомных станций (АС), а также на других объектах.

Стандарт не распространяется на крепежные изделия для арматуры АС 1, 2 и 3 класса и для арматуры ВМФ, приравненной к 1 и 2 классам АС.

Настоящий стандарт устанавливает параметры применения и технические требования к шпилькам, болтам, винтам, гайкам и шайбам (далее – крепежные изделия) для ТА.

Стандарт разработан с учетом требований УП 01-1874, в ограничение и развитие ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5, ГОСТ 20700. В стандарте учтены требования руководства по безопасности [13], СТ ЦКБА 005.1 и **СТО 00220256-024-2016.** **(Измененная редакция, Изм. 7).**

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты, правила, нормы, руководящие документы, технические условия:

ГОСТ 9.014–78 **Единая система защиты от коррозии и старения.** Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.301–86 **Единая система защиты от коррозии и старения.** Покрытия металлические и неметаллические. Общие технические требования

ГОСТ 9.303–84 **Единая система защиты от коррозии и старения.** Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.306–85 **Единая система защиты от коррозии и старения.** Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 1050–**2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия**

ГОСТ 1497–84 Металлы. **Методы испытаний на растяжение**

ГОСТ 1763–68 Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя

ГОСТ 1759.0–87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия

ГОСТ 1759.2–82 Болты, винты и шпильки. Дефекты поверхности и методы контроля

ГОСТ 1759.3–83 Гайки. Дефекты поверхности и методы контроля

ГОСТ 1759.4–87 Болты, винты и гайки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ 1759.5–87 Гайки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ 2060–2006 Прутки латунные. Технические условия

ГОСТ 4543-2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

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

ГОСТ 5632–2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5915–70 Гайки шестигранные (нормальной точности). Конструкция и размеры

ГОСТ 7564–97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 9012–59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9064–75 Гайки для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650 °С. Типы и основные размеры

ГОСТ 9454–78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10494–80 Шпильки для фланцевых соединений с линзовым уплотнением на P_y свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10495–80 Гайки шестигранные для фланцевых соединений на P_y свыше 10 до 100 МПа. (свыше 100 до 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10549–80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски

ГОСТ 11447–80 Шпильки упорные на P_y свыше 10 до 100 МПа (свыше 100 до 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 14034–74 Отверстия центровые. Размеры

ГОСТ 14249–89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность

ГОСТ 15527–2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки

ГОСТ 17474–80 Винты с полупотайной головкой **классов точности А и В. Конструкция и размеры**

ГОСТ Р ИСО 3269-2015 Изделия крепежные. Приемочный контроль

ГОСТ 18126–94 Болты и гайки с диаметром резьбы свыше 48 мм. Общие технические требования

ГОСТ 18160–72 Изделия крепежные. Упаковка, маркировка. Транспортирование и хранение

ГОСТ 18175–78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки

ГОСТ 19281–2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 20072–74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 20700–75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых **и анкерных** соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия

ГОСТ Р 56512–2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы

ГОСТ 22032–76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1d. Класс точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 22034–76 Шпильки с ввинчиваемым кольцом длиной 1,25d. Класс точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 22848–77 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при температурах от минус 100 до минус 269 °С

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

ГОСТ 24507–80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 24705–2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ Р 50.05.05–2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль основных материалов (полуфабрикатов)

СТ ЦКБА 005.1–2003 Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Часть 1. Основные требования к выбору материалов

СТО 00220256-024–2016 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования

ПНАЭГ-7-002–86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

РБ-090–14 Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Капиллярный контроль»

ТУ 14-1-1660–76 Прутки из стали марки 07Х16Н6-Ш

ТУ 14-1-3573–83 Прутки из коррозионностойкой стали марок 07Х16Н4Б и 07Х16Н4Б-Ш. Технические условия

УП 01-1874–62 Условия поставки материалов, механизмов, приборов и оборудования для специальных судов

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Технические требования

3.1 Крепежные изделия следует изготавливать по стандартам, определяющим их форму и размеры или по рабочим чертежам. По рабочим чертежам изготавливаются шпильки, болты и гайки:

а) с номинальным диаметром резьбы более 48 мм;

б) на давление свыше 100 МПа (1000 кгс/см^2);

в) на температуру свыше 600 °С независимо от давления;

г) для арматуры в сероводородном исполнении с парциальным давлением $H_2S \geq 0{,}34$ кПа;

д) по ГОСТ 11447, ГОСТ 10495, ГОСТ 10494.

3.2 Крепежные изделия для арматуры ВМФ, приравненной к 1, 2 классам арматуры АС, следует изготавливать в соответствии с техническими требованиями для группы 2а ГОСТ 23304, сферические шайбы - в соответствии с техническими требованиями для группы 3а ГОСТ 23304 по рабочим чертежам. Для этого крепежа составляется таблица контроля качества (приложение М). Значения предела текучести при рабочих температурах выше 100 °С – по таблице Р.1 приложения Р.

3.3 Размеры, форма, резьба, предельные отклонения и шероховатость крепежных изделий должны соответствовать значениям, установленным в стандартах на размеры.

3.4 Технологический процесс изготовления крепежных деталей устанавливается изготовителем.

3.5 Применение болтов допускается до рабочего давления 3 МПа (30 кгс/см^2) и температуры от минус 40 до 400 °С.

3.6 Для изготовления крепежных деталей необходимо применять стали и сплавы, выплавляемые в мартеновских печах, электропечах методом электрошлакового и вакуумно-дугового переплава. Применение кипящей, полуспокойной, автоматной и бессемеровской сталей не допускается.

3.7 Химический состав и механические свойства материалов крепежных деталей должны отвечать требованиям стандартов или технических условий на материал.

3.8 Материалы, применяемые для изготовления крепежных изделий, а также покупные изделия должны иметь соответствующую маркировку и сертификат предприятия-изготовителя.

3.9 При отсутствии сертификата на материал изготовитель крепежных деталей должен провести аттестацию материала по результатам испытаний в аттестованной лаборатории и составить сертификат на них. Испытания материала следует производить по соответствующим нормативным документам (НД) на поставку. Использование материалов, поступивших без сертификата, для изготовления крепежных изделий для арматуры МО РФ не допускается.

3.10 Материалы для изготовления крепежных изделий и параметры их применения приведены в таблице 1.

3.11 Для крепежных изделий арматуры ВМФ и арматуры, работающей в средах спецтехники заказов МО РФ, следует применять материалы следующих марок: 07Х16Н4Б, 07Х16Н4Б-Ш, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572), **12ХН35ВТ** (ЭИ 612), **12ХН35ВТ-ВД** (ЭИ 612-ВД), 07Х16Н6, 07Х16Н6-Ш. **(Измененная редакция, Изм.7)**.

Сплав марки ЭИ 612-ВД применяется для изготовления наклепанных шпилек по специальной инструкции, согласованной с АО «НПФ «ЦКБА».

3.12 Крепежные изделия из легированных сталей и сплавов должны быть изготовлены из материала, прошедшего сплошной визуальный контроль, в соответствии со стандартом на поставку. Прокат, предназначенный для изготовления болтов, шпилек и гаек для арматуры давления PN ≥ 100 МПа (1000 кгс/см^2) должен проходить 100 % стилоскопический контроль.

3.13 Механические свойства, класс прочности и условное обозначение группы крепежных изделий приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Материалы и параметры применения крепежных изделий

Марка материала	Стандарт или технические условия на материал	Параметры применения					
		Болты, шпильки, винты		Гайки		Плоские шайбы	
		Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)	Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)	Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)
Ст3сп4 Ст3сп5	ГОСТ 380	От -20 до 300	2,5 (25)	От -20 до 300	2,5 (25)	От -20 до 300	2,5 (25)
20, 25	ГОСТ 1050	От -40 до 425	2,5 (25)	От -40 до 425	10 (100)	От -40 до 425	10 (100)
35, **40**	ГОСТ 1050	От -40 до 425	10 (100)	От -40 до 425	20 (200)	От -40 до 425	Не регламентируется
35Х, **40Х**	ГОСТ 4543	От -40 до 425	20 (200)	От -40 до 450	20 (200)	От -40 до 450	
10Г2	ГОСТ 4543	От -70 до 425	20 (200)	От -70 до 425	20 (200)	От -70 до 425	
09Г2С	ГОСТ 19281	От -70 до 425	16 (160)	От -70 до 425	16 (160)	От -70 до 450	
20ХН3А	ГОСТ 4543	От -70 до 425	Не регламентируется	От -70 до 425	Не регламентируется	От -70 до 450	
18Х2Н4МА	ГОСТ 4543	От -70 до 400		От -70 до 400		-	-
38ХН3МФА	ГОСТ 4543	От -50 до 350		От -50 до 350		-	-
30 ХМА	ГОСТ 4543	От -40 до 450		От -40 до 510		От -70 до 450	Не регламентируется
25Х1МФ (ЭИ 10)	ГОСТ20072	От -50 до 510		От -50 до 540		От -70 до 540	
20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)	ГОСТ 20072	От -40 до 580		От -40 до 580		-	-
12Х1МФ	ГОСТ 20072	-	-	-	-	От -70 до 570	Не регламентируется
20Х13	ГОСТ 5632	От -30 до 450	Не регламентируется	От -30 до 510	Не регламентируется	От -40 до 450	
14Х17Н2	ГОСТ 5632	От -70 до 350	2,5 (25)	От -70 до 350	2,5 (25)	От -70 до 350	
07Х16Н6	ГОСТ 5632	От -40 до 325	10 (100)	От -40 до 325	10 (100)	От -40 до 325	10 (100)
07Х16Н6-Ш	ТУ 14-1-1660-76						
07Х16Н4Б 07Х16Н4Б-Ш	ТУ-14-1-3573	От -80 до 350	Не регламентируется	От -80 до 350	Не регламентируется	-	-
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 12Х18Н9Т	ГОСТ 5632	От -196 до 600		От -196 до 600		От -196 до 650	Не регламентируется
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	ГОСТ 5632	От -253 до 600		От -253 до 600		От -253 до 600	
10Х14Г14Н4Т	ГОСТ 5632	От -200 до 500		От -200 до 500		От -200 до 500	
08Х22Н6Т	ГОСТ 5632	От -40 до 200		От -40 до 200		От -40 до 200	
07Х21Г7АН5	ГОСТ 5632	От -253 до 400		От -253 до 400		От -253 до 400	
31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572)	ГОСТ 5632	От -70 до 625		От -70 до 625		-	-
45Х14Н14В2М (ЭИ 69)	ГОСТ 5632	От -70 до 600		От -70 до 600		От -70 до 600	Не регламентируется

7 Зам.

Окончание таблицы 1

Марка материала	Стандарт или технические условия на материал	Параметры применения					
		Болты, шпильки, винты		Гайки		Плоские шайбы	
		Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)	Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)	Температура среды,°С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см^2)
10Х11Н22Т3МР (ЭП 33, ЭИ 696М)	ГОСТ 5632	От -260 до 650	Не регламентируется	-	-	-	-
08Х15Н24В4ТР (ЭП 164, ЭИ 725А)	ГОСТ 5632	От -269 до 600		От -269 до 600	Не регламентируется	-	-
12ХН35ВТ (ЭИ 612) **12ХН35ВТ-ВД** (ЭИ 612-ВД)	ГОСТ 5632	От -70 до 650		От -70 до 650		-	-
ХН70ВМЮТ (ЭИ 765)	ГОСТ 5632	От 700 до 750		От 700 до 750		-	-
БрАЖМц 10-3-1,5	ГОСТ 18175	-	-	От -196 до 250		-	-
ЛС59-1	ГОСТ15527	-	-	От -253 до 250		-	-

Примечания:

1 Допускается применять крепежные изделия из сталей марок 30Х, 35Х, 07Х16Н6, 07Х16Н6-Ш, 40Х, 30ХМА, 35ХМ, при температурах ниже минус 40 °С до минус 60 °С и крепеж из стали 25Х1МФ (приложение П) и из стали 38ХН3МФА при температуре ниже минус 50 до минус 60 °С, если при испытании на ударный изгиб образцов типа 11 по ГОСТ 9454 при рабочих отрицательных температурах ударная вязкость не будет ниже 300 кДж/м^2 (3 кгс·м/см^2) ни на одном из испытуемых образцов.

2 Допускается применять крепежные изделия из стали марки 45Х14Н14В2М при температуре ниже минус 70 °С до минус 80 °С, если при испытании на ударный изгиб образцов типа 11 по ГОСТ 9454 при температуре минус 80 °С ударная вязкость не будет ниже 300 кДж/м^2 (3 кгс·м/см^2) ни на одном из испытуемых образцов.

3 Допускается применять крепежные изделия из стали марки 20Х13 на температуру ниже минус 30 °С до минус 40 °С, если при испытании на ударный изгиб образцов типа 11 по ГОСТ 9454 при температуре минус 40 °С ударная вязкость не будет ниже 300 кДж/м^2 (3 кгс·м/см^2) ни на одном из испытуемых образцов.

4 Применяемость крепежных деталей с определенными механическими свойствами должна быть указана в КД и подтверждена расчетом

Таблица 2 – Механические свойства материала заготовок или готовых крепежных изделий

Класс прочности или условное обозначение группы		Диаметр (толщина) заготовок, мм	Марка материала	Шпильки, болты						Твердость, НВ	
				Условный предел текучести, $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Предел прочности при разрыве, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость, KCU, кДж/м^2 (кгс·м/см^2)		Для шпилек и болтов	Для гаек
Для шпилек и болтов	Для гаек							При 20 °С	При отрицательной температуре		
				Не менее или в пределах							Не более или в пределах
7	7	До 40	Ст3сп4 Ст3сп5	235 (24)	370 (38)	25	-	880 (9)	KCV^{-20} 290 (3)*	-	-
4.6	5	До 60	20	245 (25)	410 (42)	25	55	882 (9)	-	143-179	143
			25		450 (46)	23	50	882 (9)	-	156-207	179
5.6	6		35	274 (28)	530 (54)	20	40	490 (5) 440 (4,5)**	-	156-207	149
			40	**294 (30)**	**549 (56)**	**18**	**40**	**490 (5)**	-	**163-197**	**156**
8.8	8	До 100	35Х, **40Х**	588-735 (60- 75)	735 (75)	14	45	588 (6)	-	235-285	-
				Для гаек							
				392-539 (40-55)	441 (45)	15	40	588 (6)	-	-	187-217
41	41	До 80	10Г2	245 (25)	421 (43)	22	50	588 (6)	294 (3) при температуре от -60 до -70°С	197	197
51	51	До 60	09Г2С	284 (29)	451 (46)	21	50	588 (6)		167-207	167-207
42	42	До 80	20ХН3А	637 (65)	784 (80)	13	42	588 (6)		248-293	-
				Для гаек							
				588 (60)	735 (75)	13	42	588 (6)	294 (3) при температуре от -60 до -70°С	-	235-277
52	52	До 100	18Х2Н4МА	686 (70)	882 (90)	12	50	980 (10)	-	269	269
44	44	До 100	38ХН3МФА	882-1072 (90-110)	980 (100)	11	35	590 (6)	-	277-352	-
				Для гаек							
				686-853 (70-87)	784 (80)	15	40	590 (6)	-	-	241-311

Продолжение таблицы 2

Класс прочности или условное обозначение группы		Диаметр (толщина) заготовок, мм	Марка материала	Шпильки, болты						Твердость, НВ	
				Условный предел текучести, $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Предел прочности при разрыве, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость, KCU, кДж/м^2 (кгс·м/см^2)		Для шпилек и болтов	Для гаек
Для шпилек и болтов	Для гаек							При 20 °С	При отрицательной температуре		
				Не менее или в пределах							Не более или в пределах
43	43	До 100	30ХМА	637-813 (65-83)	784 (80)	13	42	590 (6)	-	229-283	-
				Для гаек							
				441-637 (45-65)	490 (50)	15	40	590 (6)	-	-	187-241
48	48	До 100	25Х1МФ (ЭИ 10)	666-813 (68-83)	784 (80)	16	50	590 (6)	-	241-285	-
				Для гаек							
				490-686 (50-70)	588 (60)	16	50	590(6)	-	-	197-241
49	49	До 100	20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)	666-784 (68-80)	784 (80)	14	50	590 (6)	-	241-277	-
				Для гаек							
				490-637 (50-65)	588 (60)	14	50	590 (6)	-	-	197-229
22	22	До 100	20Х13	588-735 (60-75)	784 (80)	15	45	590 (6)	-	229-285	-
				Для гаек							
				539-686 (55-70)	686 (70)	15	50	590 (6)	-	-	187-269
23	23	До 60	14Х17Н2 (ЭИ 268)	568-715 (58-73)	784 (80)	14	50	590 (6)	294 (3) при -70 °С	229-285	229-285
53	**53**	**До 100**	**07Х16Н6, 07Х16Н6-Ш**	**882 (90)**	**1078 (110)**	**12**	**50**	**68,6 (7)**	-	**340-415**	-
				Для гаек							
				882 (90)	**1078 (110)**	**12**	**50**	**68,6 (7)**	-	-	**340-415**
28	28	До 100	07Х16Н4Б 07Х16Н4Б-Ш	735-882 (75-90)	882 (90)	13	50	830 (8,5)	KCV≥3 **при -70 °С**	269-302	-
				Для гаек							
				686-833 (70-85)	833 (85)	13	50	830 (8,5)	590 (6) **при -70 °С**	-	229-262

Продолжение таблицы 2

Класс прочности или условное обозначение группы		Диаметр (толщина) заготовок, мм	Марка материала	Шпильки, болты						Твердость, НВ	
				Условный предел текучести, $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Предел прочности при разрыве, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость, KCU, кДж/м^2 (кгс·м/см^2)		Для шпилек и болтов	Для гаек
Для шпилек и болтов	Для гаек							При 20 °С	При отрицательной температуре		
				Не менее или в пределах							Не более или в пределах
26	26	До 100	08Х22Н6Т (ЭП 53)	343 (35)	588 (60)	25	45	590 (6)	-	200	200
24	24	До 60	07Х21Г7АН5 (ЭП 222)	363 (37)	686 (70)	40	50	1270 (13)	980 (10) при -196 °С	Не более 207	207
21	21	До 100	08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 10Х17Н13М3Т 10Х17Н13М2Т	196 (20)	490 (50)	40	55	-	1176 (12) при -196 °С	121-179	121-179
25	25	До 60	10Х14Г14Н4Т (ЭП 711)	245 (25)	637 (65)	35	50	-	980 (10) при -196 °С	Не более 179	179
29	29	До 100	31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572)	314 (32)	588 (60)	30	40	590 (6)	-	187	-
27	27	До 60	45Х14Н14В2М (ЭИ 69)	314 (32)	706 (72)	20	35	490 (5)	-	170-270	170-270
59	59	До 100	10Х11Н23Т3МР (ЭП 33, ЭИ 696М)	686-833 (70-85)	980 (100)	12	14	490 (5)	-	302-388	-
59К	59К			539 (55)	980 (100)	25	30	980 (10)	588 (6) при -196 °С	240	-
58	58	До 60	08Х15Н24В4ТР (ЭП164, ЭИ725А)	440 (45)	735 (75)	18	25	784 (8)	-	229	Св. 229
58К	58К	До 60	08Х15Н24В4ТР (ЭП 164, ЭИ 725А)	490 (50)	735 (75)	18	35	784 (8)	588 (6) при -196 °С	229	Св. 229
55	55	До 100	**12ХН35ВТ** (ЭИ 612)	392-588 (40-60)	735 (75)	15	25	590 (6)	-	207	207
56	56		**12ХН35ВТ-ВД** (ЭИ 612-ВД)	490 (50)	833 (85)	18	40	590 (6)	-	207	-

Окончание таблицы 2

Класс прочности или условное обозначение группы		Диаметр (толщина) заготовок, мм	Марка материала	Шпильки, болты						Твердость, НВ	
				Условный предел текучести, $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Предел прочности при разрыве, $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость, KCU, кДж/м^2 (кгс·м/см^2)		Для болтов и шпилек	Для гаек
Для шпилек и болтов	Для гаек							При 20 °С	При отрицательной температуре		
				Не менее или в пределах							Не более или в пределах
61	61	До 100	ХН70ВМЮТ (ЭИ765)	588 (60)	980 (100)	20	25	784 (8)	-	270	-
34	34	До 60	БрАЖМц 10-3-1,5	294 (30)	637 (65)	δ_{10} 15	25	392 (4)	-	**170-200**	170-200
33	33	До 100	ЛС 59-1	-	363 (37)	δ_{10} 18	-	-	-	-	Св. 75

* – ударная вязкость для заготовок диаметром от 12 мм до 25 мм включительно.

** – для заготовок диаметром до 100 мм.

Примечания:

1 Для крепежных деталей из сталей марок 30ХМА и 25Х1МФ с диаметром более 80 мм допускается снижение предела текучести на 2 кгс·м/см^2.

2 Если приведенные в таблице 2 механические свойства распространяются на заготовки диаметром до 60 мм, то при увеличении диаметра до 100 мм допускается снижение механических свойств в следующих пределах:

- относительное удлинение – на 1 % абсолютного значения;
- относительное сужение – на 5 % абсолютного значения;
- ударная вязкость – на 0,5 кгс·м/см^2 при норме менее 8 кгс·м/см^2;
  на 1 кгс·м/см^2 при норме 8 кгс·м/см^2 и более.

3 Сталь марок 10Х11Н23Т3МР (ЭП 33, ЭИ 696) и 08Х15Н24В4ТР (ЭП 164, ЭИ 725А) группы 59К и 58К применяются для криогенных температур.

3.14 В зависимости от степени ответственности и условий работы крепежных деталей устанавливается 5 групп качества в соответствии с таблицей 3. Группа качества назначается разработчиком и указывается в чертеже или спецификации на изделие, при этом делается запись на общем виде или в графе «Примечание» в спецификации:

Пример

«Детали позиции ... – по СТ ЦКБА 012-2005».

Таблица 3 - Объем испытаний заготовок крепежных изделий.

Группа качества заготовок или готовых изделий	Условия комплектования партии	Вид испытаний	Количество заготовок от партии	Сдаточные характеристики
1	Заготовки одной марки материала, одной плавки, подвергнутые термической обработке в одной садке	Определение твердости	Вся партия	Предел текучести ($\sigma_{0,2}$); сужение поперечного сечения (ψ); ударная вязкость (KCU); твердость
		Определение механических свойств	2%, но не менее двух заготовок	
2		Определение твердости	Вся партия	Предел текучести ($\sigma_{0,2}$); сужение поперечного сечения (ψ); ударная вязкость при отрицательной температуре в соответствии с табл.2; твердость
		Определение механических свойств	2%, но не менее двух заготовок	
3	Заготовки одной марки материала, одной плавки, подвергнутые термической обработке по одному режиму	Определение твердости	Вся партия	Твердость
4			2%, но не менее двух заготовок	
5	-	Без испытаний	-	-

Примечания:

1 Порядок назначения групп качества должен соответствовать приложению Н.

2 При определении механических свойств заготовок группы 1 и 2 следует отбирать заготовки с крайними значениями твердости.

3 При контроле заготовок группы 1 определение ударной вязкости сталей марок 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 10Х14Г4Н4Т, 10Х17Н13М2, 10Х17Н13М2Т не производить, если нет указаний в чертеже.

4 Допускается отбирать 2 изделия или 2 заготовки от партии для определения механических свойств по группам 1, 2 для крепежных изделий с диаметром резьбы до 24 мм.

5 При проведении термообработки заготовок, нарезанных на станках автоматах в размер крепежной детали, за 100% заготовок принимается то количество исходных (целых) прутков, из которых были нарезаны заготовки.

6 Для плоских шайб устанавливается группа качества 5.

7 Крепежные изделия по ГОСТ 10494, ГОСТ 11447, ГОСТ 10495 должны контролироваться по группе 1.

8 Шпильки и гайки, предназначенные для арматуры на PN > 100 МПа, должны проходить контроль по группе 1 или 2; заготовки крепежных деталей подлежат 100% контролю УЗК после проведения термообработки.

9 Для сферических шайб устанавливается группа качества 4. Марки материалов и твердость – по ГОСТ 23304. Допускается изготовление сферических шайб из сталей 07Х16Н4Б и 07Х16Н4Б-Ш с термообработкой на твердость 269-302 НВ. Допускается подкалка сферической поверхности ТВЧ на твердость 40-48 HRC.

3.15 Материал крепежных изделий должен быть термически обработан. Режимы термической обработки приведены в таблице 4.

После проведения термической обработки не допускается производить операции, связанные с изменением механических свойств материала крепежных изделий (ковка, штамповка и др.).

3.16 Сдаточными характеристиками для болтов и шпилек являются механические свойства. Сдаточной характеристикой для гаек – твердость или механические свойства, а для шайб – твердость. Допускается назначать дополнительные сдаточные характеристики, кроме приведенных в таблице 3 (твердость, УЗК, ударную вязкость при температурах ниже 0 °С и др.), что должно быть указано в чертеже или спецификации на изделие.

3.17 Обязательной сдаточной характеристикой для шпилек, работающих при температуре от минус 60 °С и ниже, а также для болтов и шпилек из стали Ст3сп, работающих при температуре ниже 0 °С, является ударная вязкость при отрицательной температуре в соответствии с таблицей 2.

3.18 **Основные** расчетные крепежные **детали** арматуры общепромышленного назначения, работающей при давлении ниже 4,0 МПа (40 кгс/см^2) и температуре от минус 30 °С до 300 °С следует применять по соответствующем стандартам на размеры с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5:

- шпильки и болты классов прочности 5.6, 6.6, 8.8, 05 и групп 21, 22, 23;
- гайки классов прочности 5, 6, 8 и групп 21, 22, 23.

(Измененная редакция, Изм. 5)

3.19 Для нерасчетного крепежа с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5 следует применять изделия классов прочности и групп, указанных в 3.18.

3.20 При изготовлении шпилек и болтов с техническими требованиями по ГОСТ 1759.4, а гаек по ГОСТ 1759.5 рекомендуется применять следующие марки стали:

- шпильки и болты классов прочности 5.6, 6.6 (35); 8.8 (35Х, 40Х);
- гайки 5 (20), 8 (35), 05 (35Х).

Для изготовления крепежный изделий с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0 рекомендуется применять следующие марки материалов:

- шпильки, болты и гайки группы 21 – стали 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т;
- группы 23 – 20Х13 и 14Х17Н2.

3.21 При изготовлении крепежных изделий по п. 3.20 на предприятии-изготовителе арматуры твердость заготовок должна соответствовать ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5 для классов прочности 5.6, 6.6, 8.8, 5, 8, 05.

Твердость изделий групп 21 и 23 должна соответствовать таблице 2 настоящего стандарта.

3.22 Контроль заготовок следует производить по твердости в объеме группы 3 для основного расчетного крепежа и в объеме группы 4 для нерасчетного крепежа по таблице 3. Качество изделий с резьбой М8 и менее должно обеспечиваться технологией изготовления. На твердость не испытываются.

3.23 При подборе комплектов «шпилька (болт)» - «гайка» твердость шпильки (болта) должна превышать твердость гайки не меньше, чем на 12 НВ.

Допускается подбирать комплект шпилька (болт) – гайка из стали (сплава) с одинаковой твердостью при условии:

- изготовление резьбы накаткой;
- один из элементов подвергается химико-термической обработке;
- на один или оба элемента наносится защитное покрытие.

Допускается подбирать комплект «болт, шпилька-гайка» из заготовок одной категории прочности (наименьший предел текучести) из одной или нескольких марок стали при условии предварительной затяжки шпилек гайкой с высокой твердостью (~HRC $\geq$ 40) без давления крутящим моментом на 2/3 больше заданного в чертеже. При этом резьбовые пары по твердости не подбираются.

(Измененная редакция, Изм. 4)

Таблица 4 – Режим термической обработки заготовок крепежных деталей

Марка материала	Закалка (З), нормализация (Н)	Температура, °С	Шпильки, болты		Гайки	
			Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не менее или в пределах)	Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не более)
Ст3сп4 Ст3сп5	В состоянии поставки		-	-	-	-
20 25	ШпилькиЗ	860-900, вода	580-620, воздух	156-207	-	-
	Гайки Н	890-900	-	-	-	143-179
35	Н или З	850-890, воздух или 850-890 вода или масло	600-680, воздух	156-207	680-710, воздух	Не более 149
40	**Н или З**	**850-890, воздух или 840-860 вода или масло**	**600-680, воздух**	**163-197**	**680-710, воздух**	**Не более 156**
35Х, **40Х**	З	840-870, масло	500-650, масло или вода	235-285	500-650 масло или вода	187-217
09Г2С	З	930-940, вода	610-630, воздух	167-207	610-630, воздух	167-207
10Г2	Н	910-930, воздух	-	Не менее 197	-	Не более 197
20ХН3А	З	820-840, масло	500-560, масло	248-293	600-650, масло	225-277
18Х2Н4МА	З	860, воздух или масло	550, воздух или масло	Не менее 269	-	-
38ХН3МФА	З	850-880, масло или вода	600-650, воздух	277-352	620, воздух	241-311
30ХМА	З	870-890, вода или масло	540-680, воздух	229-283	540-680, воздух	187-241
25Х1МФ (ЭИ10)	З	930-960, масло или воздух	620-660, воздух	241-285	650-710, воздух	197-241
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	З	970-990, масло	680-720, воздух	241-277	700-735, воздух	197-229
20Х13	З	1000-1050, воздух или масло	650-720, воздух	229-285	650-720, воздух	187-269
14Х17Н2	З	975-1040, масло	650-700, воздух	229-285	650-700, воздух	229-285
07Х16Н6, 07Х16Н6-Ш	З	980-1020, вода или масло	Старения 350-380, воздух	340-415	Старения 350-380, воздух	340-415
	Обработка холодом	Минус 70 не менее 3 ч, воздух				
07Х16Н4Б 07Х16Н4Б-Ш	З	1040-1060, масло	640-660, воздух	269-302	650-660, воздух	229-262
08Х22Н6Т (ЭП53)	З	950-1050, воздух или вода	-	Не более 200	-	Не более 200
07Х21Г7АН5 (ЭП222)	З	1000-1050, вода	-	Не более 207	-	Не более 207
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	З	1020-1100, вода или воздух	-	131-197	-	131-197
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	З	1050-1100, вода или воздух	-	Не более 200	-	Не более 200
10Х14Г14Н4Т (ЭИ711)	З	1000-1080	-	Не более 179	-	Не более 179
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	З	1140-1180, вода	Старение 750-800, 15 ч, воздух	Не менее 187	-	-

Окончание таблицы 4

Марка материала	Закалка (З), нормализация (Н)	Температура, °С	Шпильки, болты		Гайки	
			Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не менее или в пределах)	Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не более)
45Х14Н14В2М (ЭИ69)	З	1090-1100, вода	Старение 730-770, воздух	170-270	Старение 730-770, воздух	170-270
10Х11Н23Т3МР (ЭИ696М, ЭП33)	З	1000-1050, воздух	Режим 1 Старение 700, 3 ч, воздух	Не менее 240	-	-
	-	-	Режим 2 Старение 780 ±10, 16 ч. + 650 ±10, 16ч.	302-388	-	-
12ХН35ВТ (ЭИ612) **12ХН35ВТ-ВД** (ЭИ612-ВД)	З	1080-1100, 1-1,5 ч, вода	Старение 850-900, 10 ч + 700±10, 10-50 ч	Не менее 207	Старение 850-900, 10 ч + 700±10, 10-50 ч	Не менее 207
08Х15Н24В4ТР (ЭП164, ЭИ725А)	-	-	Режим 1 Старение 700-750, 16 ч, воздух	Не менее 229	Режим 1	Не менее 229
	З	Режим 2		Не менее 229	Режим 2	Не менее 229
		1130-1150, 2 ч, воздух	Старение 730-750, 16 ч, воздух			
ХН70ВМЮТ	З	1140-1160, 3 ч, масло	Старение 780-820, 24 ч, воздух	270-320	-	-
БрАЖМц 10-3-1,5	З	840-860, 10% раствор хлористого натрия	560-580, воздух	170-200	560-580, воздух	170-200
ЛС59-1	-	-	-	-	В поставке по ГОСТ 2060	

Примечания:

1 Заготовки для крепежных изделий из сталей марок 10Х11Н23Т3МР (ЭП33) и 08Х15Н24В4ТР, предназначенных для криогенных температур подвергать термообработке по режиму 1.

2 Режимы отпуска являются рекомендуемыми и могут уточняться по температуре и длительности, за исключением:

- для стали 14Х17Н2 температура отпуска не должна быть выше 700 °С, а для 07Х16Н4Б (07Х16Н4Б-Ш) – 660 °С;

- для шпилек из стали 38ХН3МФА температура отпуска не должна быть выше 650 °С, при этом допускается превышение $\sigma_{0,2}$ и $\sigma_в$ при удовлетворительных пластических свойствах и ударной вязкости.

3.24 Предприятие-изготовитель крепежных изделий может производить замену марок материала другими марками, указанными в таблице 5, механические свойства которых не ниже указанных в таблице 2, без внесения изменений в чертежи и оформления разрешающих документов (для крепежных изделий арматуры МО РФ оформление разрешающих документов обязательно).

3.25 Крепежные изделия могут изготавливаться с одним из видов покрытий по таблице 6 или без покрытий.

Общие требования к поверхности крепежа перед покрытием и к самому покрытию должны соответствовать ГОСТ 9.301.

Таблица 5 – Заменители марок материалов крепежных изделий

Марка основного материала	Марка заменителя
20, 25	35, **40**, 30Х, 35Х, 40Х
35, **40**	30Х, 35Х, 40Х
35Х	40Х, 30ХМА, 25Х1МФ (ЭИ 10)
30ХМА	35ХМ, 25Х1МФ (ЭИ 10), 20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)
10Г2	20ХН3А, 09Г2С
20ХН3А	18Х2Н4МА
25Х1МФ (ЭИ 10)	20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)
14Х17Н2	07Х16Н4Б, 07Х16Н4Б-Ш
07Х21Г7АН5 (ЭП 222)	08Х15Н24В4ТР (ЭП 164), 10Х11Н23Т3МР (ЭП 33)
12Х18Н9Т	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т
45Х14Н14В2М (ЭИ 69)	10Х11Н23Т3МР (ЭП 33), 08Х15Н24В4ТР (ЭП 164)
ХН35ВТ (ЭИ 612)	ХН35ВТ-ВД (ЭИ 612-ВД)
ЛС59-1	БрАЖМц10-3-1,5

Таблица 6 – Виды покрытий крепежных изделий

Металл крепежного изделия	Назначение покрытия	Вид покрытия	Обозначение		Минимальная толщина покрытия, мкм [1]	Температура применения, °С
			по ГОСТ 9.306	по ГОСТ 1759.0		
Сталь углеродистая и среднелегированная	Защитное	Цинковое	Ц	09	3-12	До 70 [4] - электрохимически, до 200 [5] - механически
		Цинковое, хроматированное	Ц.хр	01	3-12	
		Фосфатное, пропитанное маслом	Хим. Фос. прм	06	-	500
		Окисное, пропитанное маслом	Хим. Окс. прм	05	-	До100
		Многослойное медь-никель-хром	М.Н.Х.	04	3-12	400
	Защитное под пайку	Оловянное	О	07	3-12	200
Сталь коррозионно-стойкая	Для улучшения свинчиваемости	Никелевое	Н	13	3-12	650
		Медное	М	08	3	300
		Хромовое молочное [2]	Хмол.	-	6-9	400
	Для повышения износостой кости	Хромовое твердое [3]	Хтв.	-	6-9	400

[1] Минимальная толщина покрытия от шага резьбы – ГОСТ 9.303.
[2] Твердость покрытия составляет ~ 450 HV.
[3] Твердость покрытия -750-1100 HV по ГОСТ 9.303.
[4] Для защиты в жидких средах.
[5] Для защиты в воздушной среде.
Примечание – Допускается применять другие виды покрытий – ГОСТ 9.303.

3.26 Крепежные детали должны иметь метрическую резьбу по ГОСТ 24705, выполненную нарезкой или накаткой.

При подготовке стержня под накатку резьбы допускается гладкая конусная часть между концом сбега и безрезьбовой частью стержня длиной не более двух шагов резьбы.

3.27 Изготовление резьбы накаткой не допускается в следующих случаях:

- на крепеже арматуры в сероводородном исполнении с парциальным давлением $H_2S \geq 0{,}34$ кПа;
- на крепеже, работающем в контакте с коррозионно-активной средой;

- на крепеже из сталей (сплавов) аустенитного класса, работающем при температуре более 500 °С: 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 31Х19Н9МВБТ, 45Х14Н14В2М, 08Х15Н24В4ТР, 10Х11Н23Т3МР, **12ХН35ВТ, 12ХН35ВТ-ВД,** ХН70ВМЮТ. **(Измененная редакция, Изм.7).**

3.28 Размеры сбегов резьбы и недорезов резьбы – по ГОСТ 10549, фасок для деталей с диаметром резьбы до 24 мм –ширина фаски в пределах 0,7-2 шага резьбы.

При применении метода накатки разрешается изготовлять резьбу без концевой фаски, при этом не допускается вогнутость (лунка) опорных поверхностей значением более половины допуска на высоту головки или высоту гайки, но не более 1,5 шага резьбы.

3.29 Кривизна стержней шпилек болтов не должна превышать 0,2 мм.

3.30 Не допускаются рванины и выкрашивания ниток резьбы крепежных изделий с диаметром резьбы до 48 мм превышающие нормы, установленные ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.2, ГОСТ 1759.3; для болтов и гаек с диаметром резьбы свыше 48 мм превышающие нормы, установленные ГОСТ 18126.

Не допускаются вмятины на резьбе, препятствующие ввинчиванию проходного калибра.

3.31 Обработанная поверхность готовых изделий не должна иметь трещин, надрывов, закатов, рванин и несмываемой ржавчины.

3.32 На нерезьбовой обработанной поверхности крепежных изделий при визуальном осмотре не допускаются раскатанные пузыри (волосовины) превышающие нормы, приведены в таблице 4 ГОСТ 20700.

Контролю на волосовины путем визуального осмотра следует подвергать готовые крепежные изделия. На резьбовой поверхности волосовины не допускаются.

3.33 В процессе изготовления шпилек для арматуры с PN > 100 МПа поверхности, окончательно подготовленные для нанесения резьбы, должны быть подвергнуты контролю методом магнитной или цветной дефектоскопии на отсутствие трещин.

3.34 Для болтов, шпилек и гаек из стали марки 38ХН3МФА с пределом текучести от 882 МПа до 1078 МПа (90-110 кгс/мм^2) следует делать закругление впадины резьбы.

3.35 Допускается изготовление шпилек с центровым отверстием по ГОСТ 14034.

3.36 Контроль обезуглероженного слоя производится только для шпилек (болтов), изготовленных из углеродистых и легированных сталей перлитного класса методом накатки резьбы на калиброванные заготовки. Обезуглероженный слой не допускается. Если крепеж изготавливается обработкой резанием (со снятием металла с поверхности заготовок) или химико-термической обработкой контроль обезуглероженного слоя не требуется. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.37 В резьбовом соединении выступающая часть резьбы болта, шпильки должна составлять не менее полутора витков.

Уменьшение наружной выступающей части резьбы шпильки, болта с номинальным диаметром резьбы до 48 мм допускается, если гайка изготавливается по ГОСТ 9064 – и одновременно обеспечивается несущая длина резьбы по ГОСТ 1759.5.

Рекомендуется для повышения циклической прочности резьбового соединения под опорной поверхностью гайки предусматривать не менее 2-х витков резьбы шпильки.

3.38 Ультразвуковой контроль заготовок производится после окончательной термической обработки. Нормы разбраковки – по ГОСТ 23304.

3.39 Механические свойства материалов при высоких температурах приведены в приложении А.

3.40 Пределы длительной прочности и ползучести приведены в приложениях Б и В.

Номинальные допустимые напряжения для крепежных изделий трубопроводной арматуры с расчетной температурой выше T_1 (температура начала интенсивной ползучести) рассчитываются по $\sigma_{0,2}$, $\sigma_в$, $\sigma_{д.п.}$, $\sigma_{пол.}$.

Температура T_1:

- для углеродистых сталей – 380 °С;
- для низколегированных, кремнемарганцевых и легированных сталей по ГОСТ 4543– 420 °С;
- для высокохромистых (20Х13, 14Х17Н2, 07Х16Н4Б) – 350 °С;

- для теплоустойчивых сталей (30ХМА, 25Х1МФ, 20Х1М1Ф1БР) – 450 °С;
- для сталей аустенитного класса и жаропрочных сплавов – 525 °С.

3.41 Релаксационная стойкость сталей приведена в приложении Г.

3.42 Физические свойства материалов приведены в приложениях Д, Е, Ж, И.

3.43 Аналоги зарубежных сталей приведены в приложении К.

3.44 Контроль качества крепежных деталей для арматуры ВМФ, приравненной к 1 и 2 классам арматуры АС, приведен в приложении М.

3.45 Объем контроля заготовок крепежных деталей в зависимости от назначения арматуры приведен в приложении Н.

3.46 График зависимости ударной вязкости стали 25Х1МФ (на образцах типа 11 по ГОСТ 9454) от предела текучести при отрицательных температурах приведен приложении П.

3.47 Предел текучести при повышенных температурах приведен в приложении Р.

3.48 Примеры маркировки приведены в приложении С.

4 Правила приемки

4.1 Крепежные изделия предъявляются к приемке партиями.

Партия должна состоять из изделий одного типоразмера, изготовленных из одной партии заготовок и с покрытием одного типа.

4.2 Объем испытаний, условия комплектования партии заготовок и сдаточные характеристики для каждой партии крепежных изделий определяются группой качества крепежа в соответствии с таблицей 3 и 3.21.

На волосовины следует контролировать всю партию расчетных крепежных изделий.

4.3 Контролю механических свойств следует подвергать заготовки после термической обработки.

При длине заготовок свыше 600 мм твердость должна определяться на обоих концах, разница в значениях твердости на одной заготовке не должна превышать 20 НВ.

4.4 Метод отбора проб – по ГОСТ 7564. Количество образцов, отбираемых от каждой контролируемой заготовки, должно быть:

- на растяжение – один;
- на ударную вязкость – три.

Примечание – Если размер заготовок недостаточен для изготовления требуемого количества образцов, то количество отбираемых заготовок следует увеличить до необходимого.

4.5 При неудовлетворительных результатах испытания хотя бы одного образца повторному испытанию подвергают удвоенное количество образцов, отобранных от тех же заготовок или от других заготовок с той же твердостью.

Повторные испытания следует производить по показателям, по которым получены неудовлетворительные результаты.

При неудовлетворительных результатах повторных испытаний вся партия подлежит повторной термической обработке и испытаниям.

Количество повторных термообработок не должно превышать двух, при этом дополнительный отпуск заготовок не считается повторной термической обработкой.

При неудовлетворительных результатах испытаний после повторной термообработки вся партия заготовок бракуется.

В случае изготовления крепежных изделий общепромышленного назначения, по усмотрению предприятия-изготовителя, крепежные изделия могут быть переработаны, пересортированы и предъявлены контролю как новая партия.

4.6 Готовые крепежные изделия следует подвергать наружному осмотру, проверке размеров и качества изготовления резьбы, проверке общих размеров изделия, проверке маркировки. Объем контроля общего вида и размеров – по **ГОСТ Р ИСО 3269.** **(Измененная редакция, Изм. 7).**

5 Методы испытаний

5.1 Испытание заготовок на твердость – по ГОСТ 9012.

5.2 Испытание на растяжение образцов по ГОСТ 1497.

5.3 Испытание на ударный изгиб – по ГОСТ 9454, ГОСТ 22848.

Заготовки крепежных изделий с резьбой менее М16 испытанию на ударный изгиб не подвергаются.

5.4 Определение глубины обезуглероженного слоя производится по микроструктуре в соответствии с ГОСТ 1763.

5.5 Контроль качества покрытий - по ГОСТ 9.301.

5.6 Контроль магнитной дефектоскопией – по **ГОСТ Р 56512**, уровень чувствительности не ниже Б. **(Измененная редакция, Изм. 7).**

5.7 Контроль капиллярной дефектоскопией – по методике РБ-090-14. **(Измененная редакция, Изм. 6).**

5.8 Ультразвуковой контроль – по ГОСТ 24507, для групп 2а и 3а изделий ВМФ – по **ГОСТ Р 50.05.05. (Измененная редакция, Изм. 7).**

5.9 Остальные методы контроля изделий с диаметром резьбы до М48 – по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5, с диаметром резьбы более 48 – по ГОСТ 18126.

5.10 Наружный осмотр готовый изделий на отсутствие дефектов следует проводить визуально, без применения увеличительных приборов.

6 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

6.1 Крепежные нерасчетные изделия и расчетные крепежные изделия по 3.18 следует маркировать в соответствии с ГОСТ 1759 с учетом 6.3, 6.4 настоящего стандарта.

6.2 Крепежные изделия арматуры ВМФ, а также крепежные изделия, изготавливаемые по чертежам в соответствии с 3.1 а, б, в, г, маркируются обозначением класса прочности или условным обозначением группы прочности по таблице 2, номером маршрутно-контрольной карты, годом изготовления (две последние цифры) и клеймом ОТК. Для крепежных изделий размером до М16, включительно, допускается маркировку наносить на бирке.

Примеры маркировки приведены в приложении С (рисунок С.1).

6.3 Крепежные изделия (кроме арматуры по 6.2) маркируются обозначением класса прочности или условным обозначением группы прочности по таблице 2 и клеймом ОТК Для крепежных изделий размером до М24, включительно, допускается маркировку наносить на бирке.

Примеры маркировки приведены в приложении С (рисунок С.2).

6.4 Размеры знаков маркировки устанавливает предприятие–изготовитель. Знаки маркировки должны быть четкими, хорошо видными невооруженным глазом.

Маркировочные знаки следует наносить на головку болта, на торец гаечного конца шпильки и боковую поверхность гайки.

Примечание - При условии изготовления арматуры и крепежных изделий к ней на одном предприятии, клеймо предприятия-изготовителя на крепежные изделия не ставится.

6.5 При маркировке крепежных изделий, изготовленных из материалов-заменителей по таблице 5, следует указывать класс прочности или условное обозначение группы основного материала.

6.6 Общие технические требования к упаковке, временной противокоррозионной защите – по ГОСТ 18160, ГОСТ 9.014.

6.7 Хранение крепежных изделий для арматуры МО РФ для всех климатических зон должно производиться в соответствии с требованиями технических условий на конкретный вид арматуры.6.8 Партия крепежных изделий должна сопровождаться документом, удостоверяющим соответствие их требованиям настоящего стандарта.

В документе следует указать:

- наименование предпАрматура трубопроводная. риятия-изготовителя;
- тип и размер деталей;
- количество деталей;
- марку материала и способ выплавки;
- класс прочности или условное обозначение группы;
- группу качества;
- вид покрытия;
- результаты проведенных испытаний;
- номер настоящего стандарта;
- заключение ОТК.

7 Оформление документации

7.1 Все расчетные крепежные изделия, изготовляемые по 3.18 должны записываться в спецификации следующим образом:

- В графе «Наименование», наряду с размерами и ссылкой на стандарт и размеры, следует указывать обозначение класса прочности или условное обозначение группы материала по таблице 2 и группу качества по таблице 3.

Для условного обозначения группы 2 указывается также марка материала. При необходимости указывается покрытие.

Примеры

1 Шпилька М16 - 6g × 120.55.1 ГОСТ 22034 - шпилька по ГОСТ 22034 диаметром резьбы d=16 мм, с крупным шагом P=2 мм, с полем допуска 6g, длиной l=120 мм, с условным обозначением материала 55 (сплав **12ХН35ВТ**), группы качества 1, без покрытия **(Измененная редакция, Изм.7);**

2 Гайка АМ12.43.3.019 ГОСТ 9064 - гайка по ГОСТ 9064 типа А, диаметром резьбы 12 мм, с условным обозначением материала 43 (сталь 30 ХМА), группы качества 3, с цинковым покрытием 01, толщиной 9 мкм;

3 «Детали позиций ... - по СТ ЦКБА 012-2005» - запись на общем виде в разделе «Технические требования».

7.2 Расчетные крепежные изделия, изготавливаемые по 3.20, 3.21 настоящего стандарта, следует записывать в спецификации следующим образом: в графе «Наименование» наряду с размерами и ссылкой на стандарт и размеры, следует указать класс прочности или условное обозначение группы по ГОСТ 1759.0, 1759.4 или 1759.5, при необходимости указать покрытие.

В графе примечание следует указать твердость по ГОСТ 1759.4 или ГОСТ 1759.5, а для групп прочности 21 и 23 по ГОСТ 1759.0 указывается твердость по таблице 3 и марка стали.

Примеры

1 «Шпилька М16 × 2-6g × 120.56.019 ГОСТ 22032», в графе «Примечание»:

«НВ 147-238» - шпилька по ГОСТ 22032 диаметром резьбы d=16 мм, с мелким шагом резьбы P=1,5 с полем допуска 6g, длиной 120 мм, класса прочности 5.6 с цинковым покрытием толщиной 9 мкм:

2 «Гайка М12-7Н.23.14Х17Н2 ГОСТ 5915», в графе «Примечание»: ***«НВ 229-285»*** - гайка по ГОСТ 5915 диаметром резьбы 12 мм, с полем допуска 7Н, группа прочности 23.

7.3 Покупные крепежные изделия по п.3.17, 3.18 настоящего стандарта следует записывать в спецификации следующим образом: в графе «Наименование» указывать размеры и ссылку на стандарт, на размеры, класс прочности или условное обозначение группы по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759. 4, ГОСТ 1759.5, при необходимости – покрытие. Для групп прочности 21 и 23 указывать марку стали.

Пример

«Винт А.М8-6g × 50.8.8 ГОСТ 17474» - винт по ГОСТ 17474 класса точности А, с диаметром резьбы 8 мм, с полем допуска резьбы 6g, длиной 50 мм, категории прочности 8.8.

7.4 Крепежные изделия по ГОСТ 11447, ГОСТ 10494, ГОСТ 10495.

На поле чертежа указывается группа качества 1 по СТ ЦКБА 012-2005 и механические свойства по указанным стандартам.

Пример

«Шпилька из стали 25Х1МФ по ГОСТ 11447

- Гр 1 $\sigma_{0.2}$ 667-784 (68-80) МПа (кгс/мм^2),

$\sigma_в \geq$ 785 (80) МПа (кгс/мм^2), $\delta_5 \geq$16%, KCU $\geq$ 58/8 (6) кДж/м^2 (кгс м/см^2),

НВ 248-293 СТ ЦКБА 012-2005;

- Остальные технические требования по ГОСТ 11447».

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 - Механические свойства материалов при высоких температурах

Марка материала	Диаметр заготовки (детали), мм	$\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Температура, °С												
			20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Ст3сп5, Ст3сп4 [1]	До 80	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	245 (25) 373 (38)	235 (24) 363 (37)	235 (24) 353 (36)	235 (24) 353 (36)	235 (24) 343 (35)	206 (21) 323 (33)	186 (19) 284 (29)	-	-	-	-	-	-
	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	206 (21) 373 (38)	196 (20) 363 (37)	196 (20) 363 (37)	196 (20) 353 (36)	196 (20) 343 (35)	177 (18) 323 (33)	157 (16) 284 (29)	-	-	-	-	-	-
20 [1]	До100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	(25) 402 (41)	(24) 392 (40)	(24) 392 (40)	(24) 392 (40)	(23) 373 (38)	(23) 373 (38)	(20) 363 (37)	(18) 353 (36)	-	-	-	-	-
25 [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	245 (25) 470 (48)	235 (24) 461 (47)	226 (23) 461 (47)	206 (21) 451 (46)	196 (20) 441 (45)	167 (17) 441 (45)	157 (16) 441 (45)	118 (12) 412 (42)	-	-	-	-	-
35 [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	275 (28) 530 (54)	265 (27) 530 (54)	265 (27) 530 (54)	265 (27) 530 (54)	245 (25) 530 (54)	225 (23) 519 (53)	216 (22) 510 (52)	196 (20) 441 (45)	-	-	-	-	-
35Х [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	590 (60) 736 (75)	579 (59) 726 (74)	569 (58) 726 (74)	549 (56) 706 (72)	520 (53) 706 (72)	520 (53) 706 (72)	491 (50) 706 (72)	471 (48) 628 (64)	461 (47) 510 (52)	392 (40) 510 (52)	333 (34) 383 (39)	-	-
10Г2	До 80	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	270 440	-	**240** 385	231 430	222 439	218 444	201 445	185 441	174 (375 °С) 425(375 °С)	156 (410°С)	-	-	-
09Г2С	До 60	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	245 (25) 432 (44)	235 (24) 432 (44)	235 (24) 432 (44)	226 (23) 432 (44)	216 (22) 432 (44)	216 (22) 432 (44)	196 (20) 432 (44)	177 (18) 432 (44)	157 (16) 432 (44)	157 (16) 392 (40)	-	-	-
18Х2Н4МА [3]	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	1089 1236	-	-	-	1059 1887	-	1049 1196	-	961 1059	-	814 883	706 755	-
38ХН3МФА [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	785 (80) 883 (90)	785 (80) 883 (90)	746 (76) 844 (86)	726 (74) 824 (84)	716 (73) 814 (83)	697 (71) 785 (80)	677 (69) 785 (80)	638 (165) 746 (76)	-	-	-	-	-
		$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	640 (65) 687 (70)	640 (65) 687 (70)	615 (63) 657 (67)	583 (59) 628 (64)	583 (59) 628 (64)	562 (57) 608 (62)	555 (56) 598 (61)	476 (48) 579 (59)	-	-	-	-	-
30ХМА [1]	До100	$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	640 (65) 785 (80)	617 (63) 775 (79)	608 (62) 755 (76)	568 (58) 706 (72)	529 (54) 697 (71)	480 (49) 687 (70)	461 (47) 687 (70)	441 (45) 687 (70)	441 (45) 669 (68)	412 (42) 598 (61)	382 (39) 530 (54)	-	-
		$\sigma_{0,2}$ $\sigma_в$	440 (45) 491 (50)	425 (43) 482 (49)	415 (42) 474 (48)	390 (40) 467 (47)	365 (37) 443 (45)	345 (35) 435 (44)	323 (33) 428 (43,5)	294 (30) 428 (43,5)	275 (28) 429 (43)	265 (27) 374 (38)	255 (26) 333 (34)	-	-

Продолжение таблицы А.1

Марка материала	Диаметр заготовки (детали), мм	$\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Температура, °С												
			20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
25Х1МФ [1] (ЭИ10)	До 100	$\sigma_{0,2}$	670 (68)	638 (65)	638 (65)	628 (63)	608 (62)	589 (60)	559 (57)	520 (53)	490 (50)	452 (46)	402 (41)	-	-
		$\sigma_в$	785 (80)	775 (79)	775 (79)	765 (78)	765 (78)	755 (77)	725 (74)	695 (71)	645 (66)	589 (60)	529 (54)		
		$\sigma_{0,2}$	490 (50)	471 (48)	461 (47)	432 (44)	432 (44)	412 (42)	402 (41)	343 (35)	343 (35)	323 (33)	323 (33)	-	-
		$\sigma_в$	589 (60)	579 (59)	549 (56)	540 (55)	540 (55)	510 (52)	510 (52)	481 (49)	471 (48)	461 (47)	412 (42)		
20Х1М1Ф1БР [1]	До100	$\sigma_{0,2}$	670 (68)	670 (68)	657 (67)	647 (66)	627 (64)	598 (61)	568 (58)	519 (53)	510 (52)	490 (50)	470 (48)	-	-
		$\sigma_в$	785 (80)	775 (79)	765 (78)	755 (77)	746 (76)	736 (75)	726 (74)	716 (73)	697 (71)	647 (66)	598 (61)		
20Х13 [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$	590 (60)	559 (57)	549 (56)	520 (53)	520 (53)	481 (49)	471 (48)	-	-	-	-	-	-
		$\sigma_в$	785 (80)	755 (77)	735 (75)	716 (73)	687 (70)	667 (68)	638 (65)						
14Х17Н2 [3] (ЭИ268)	До 60	$\sigma_{0,2}$	(58)	-	-	-	-	-	-	(56)	-	-	-	-	-
		$\sigma_в$	(80)							(70)					
07Х16Н4Б [1] 07Х16Н4Б-Ш	До 100	$\sigma_{0,2}$	735 (75)	735 (75)	720 (74)	710 (73)	700 (71)	680 (69)	670 (68)	650 (66)	-	-	-	-	-
		$\sigma_в$	882 (90)	880 (89,7)	850 (87)	830 (85)	770 (79)	760 (78)	730 (75)	720 (74)					
08Х22Н6Т [2] (ЭП53)	До 100	$\sigma_{0,2}$	350	-	300	290	283	250	240	-	-	-	-	-	-
		$\sigma_в$	600		583	550	515	503	500						
07Х21Г7АН5 * (ЭП222)	До 60	$\sigma_{0,2}$	365	-	275	-	275	-	225	-	215	-	195	-	-
		$\sigma_в$	687		687		607		577		527		457		
10Х14Г14Н4Т [4]	До 60	$\sigma_{0,2}$	(25)	-	(20)	-	(18)	-	(15)	-	(15)	-	(14)	-	-
		$\sigma_в$	(65)		(49)		(42)		(41)		(41)		(39)		
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т [1]	До 100	$\sigma_{0,2}$	196 (20)	191 (19,5)	189 (19,3)	186 (19)	181 (18,6)	176 (18)	172 (17,5)	167 (17)	162 (16,5)	157 (16)	152 (15,5)	150 (15,3)	147 (15)
		$\sigma_в$	491 (50)	480 (49)	461 (47)	436 (44,6)	417 (42,5)	397 (40,5)	377 (38,5)	353 (36)	328 (33,5)	314 (32)	289 (29,5)	270 (27,5)	250 (25,5)
10Х17Н13М2Т, (ЭИ448) 10Х17Н13М3Т [1] (ЭИ432)	До 100	$\sigma_{0,2}$	196 (20)	186 (19)	186 (19)	186 (19)	177 (18)	177 (18)	177 (18)	177 (18)	147 (15)	147 (15)	118 (12)	118 (12)	108 (11)
		$\sigma_в$	510 (52)	491 (50)	432 (44)	412 (42)	392 (40)	392 (40)	353 (36)	353 (36)	333 (34)	333 (34)	323 (33)	309 (31)	255 (26)
31Х19Н9МВБТ [1] (ЭИ572)	До100	$\sigma_{0,2}$	315 (32)	314 (32)	314 (32)	314 (32)	314 (32)	314 (32)	314 (32)	294 (30)	284 (29)	275 (28)	275 (28)	265 (27)	196 (20)
		$\sigma_в$	589 (60)	589 (60)	569 (58)	549 (56)	530 (54)	510 (52)	491 (50)	471 (48)	441 (45)	441 (45)	412 (42)	392 (40)	392 (40)

Окончание приложения А.1

Марка материала	Диаметр заготовки (детали), мм	$\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Температура, °С												
			20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
45Х14Н14В2М [1] (ЭИ69)	До 60	$\sigma_{0,2}$	314 (32)	294 (30)	294 (30)	294 (30)	294 (30)	275 (28)	265 (27)	245 (25)	245 (25)	235 (24)	226 (23)	216 (22)	-
		$\sigma_в$	706 (72)	667 (68)	638 (65)	608 (62)	598 (61)	589 (60)	569 (58)	549 (56)	549 (56)	540 (55)	530 (54)	520 (53)	
12ХН35ВТ [1] (ЭИ612)	До 100	$\sigma_{0,2}$	395 (40)	395 (40)	373 (38)	363 (37)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	343 (35)	333 (34)
		$\sigma_в$	736 (75)	716 (73)	686 (70)	676 (69)	666 (68)	657 (67)	657 (67)	647 (66)	638 (65)	617 (63)	598 (61)	568 (58)	539 (55)
12ХН35ВТ-ВД [1] (ЭИ612-ВД)	До 100	$\sigma_{0,2}$	491 (50)	491 (50)	461 (47)	451 (46)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	412 (42)
		$\sigma_в$	834 (85)	814 (83)	804 (82)	785 (80)	785 (80)	765 (78)	755 (77)	746 (76)	736 (75)	736 (75)	736 (75)	706 (72)	667 (68)
* – данные НПФ ЦКБА.															

Приложение Б
(справочное)

Т а б л и ц а Б.1 - Пределы длительной прочности, МПа (кгс/мм^2)

Марка материала	Температура, °С	Пределы длительной прочности за время, ч, МПа (кгс/мм^2)				
		$3\cdot10^3$	10^4	$3\cdot10^4$	10^5	$2\cdot10^5$
20 [5]	450	-	123 (12,3)	-	80 (8,0)	-
40 [5]	400	-	(25)	-	(19)	-
	450		(14)		(9,7)	
09Г2С [1]	400	192 (19,6)	170 (17,3)	149 (15,2)	128 (13,1)	116 (11,8)
	450	115 (11,7)	95,8 (9,8)	80,4 (8,2)	65 (6,63)	57 (5,82)
30ХМА [5]	425		340 (34)		290 (29)	
	450		300 (30)		230 (23)	
	475	-	250 (25)	-	190 (19)	-
	500		200 (20)		150 (15)	
	525		150 (15)		100 (10)	
25Х1МФ [6]	425		550 (55)		450 (45)	
	450	-	460 (46)	-	370 (37)	-
	500		260 (26)		170 (17)	
	550		100 (10)		60 (6)	
20Х1М1Ф1БР [6]	450		490 (49)		400 (40)	
	500		350 (35)		300 (30)	
	525	-	310 (31)	-	265 (26,5)	-
	550		275 (27,5)		235 (23,5)	
	565		260 (26)		220 (22)	
	580		240 (24)		200 (20)	
20Х13 [6]	425	-	320 (32)	-	270 (27)	-
	450		295 (29,5)		260 (26)	
12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т [1]	400	279 (28,5)	279 (28,5)	279 (28,5)	279 (28,5)	279 (28,5)
	450	279 (28,5)	279 (28,5)	279 (28,5)	250 (25,5)	236 (24)
	500	213 (21,8)	191 (19,5)	169 (17,3)	147 (15)	140 (14,3)
	550	176 (18)	151 (15,4)	128 (13,1)	112 (11,4)	103 (10,5)
	600	140 (14,3)	118 (12)	95 (9,8)	81 (8,3)	73 (7,4)
08Х18Н10Т [1]	500	213 (21,7)	191,2 (19,5)	182,2 (18,6)	150,7 (15,4)	139,5 (14,2)
	550	156 (15,9)	133,5 (13,6)	108 (11)	90 (9,2)	81 (8,2)
	600	106,5 (10,8)	87,7 (8,9)	73,5 (7,5)	69,7 (7,1)	62,2 (6,3)
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т [1]	550	121 (12,3)	110 (11,2)	97 (9,9)	88 (9,0)	80 (8,2)
	600	100 (10,1)	84 (8,6)	73,5 (7,5)	62 (6,2)	58 (5,9)
10Х14Г14Н4Т [4]	600	180**	-	-	-	-
31Х19Н9МВБТ [6]	560		(30)		(26)	
	580	-	(23,5-27)	-	(20-24)	-
	600		(23,5-27)		(20-24)	
	650		(18-21)		(15-17)	
45Х14Н14В2М [5]	600	-	(18)	-	(8)	-
	650		(8)		(4)	
10Х11Н22Т3МР [6]	500		(50)*		(47,5)	
	580	-	(32,5)*	-	(31)	-
	600		(32,5)*		(31)	
	700		(15)		-	
12ХН35ВТ [1]	400	472 (48,2)	472 (48,2)	472 (48,2)	458 (46,7)	429 (43,8)
	450	465 (47,5)	447 (45,6)	415 (42,3)	401 (40,9)	386 (39,4)
	500	350 (35,8)	329 (33,6)	301 (30,7)	250 (25,6)	236 (24,1)
	550	304 (30,7)	272 (27,7)	243 (24,8)	222 (22,6)	207 (21,2)
	600	229 (23,4)	215 (21,9)	183 (18,6)	158 (16,1)	143 (14,6)
	650	-	(20)	-	(16)	-
ХН70ВМЮТ [5]	650	1000ч.	2000ч.	5000ч.	10000ч.	20000ч.
	700	480	400	-	370	340
	750	310	270	-	-	-
	800	220	200	170	160	140
		140	-	-	-	-

* - данные за 25000ч.
** - данные за 1000ч.

Приложение В
(справочное)

Таблица В.1 - Условный предел ползучести (напряжение, вызывающее 1% остаточной деформации за 10^5 часов

Марка материала	Температура испытания, °С	$\sigma_{1/10^5}$, МПа (кгс/мм^2)	Марка материала	Температура испытания, °С	$\sigma_{1/10^5}$, МПа (кгс/мм^2)
20 [5]	400	103	20Х13 [5]	450	(12,8)
				475	(7,6)
	450	52		500	(4,8)
				550	(3)
			10Х14Г14Н4Т [4]	600	$\sigma_{1/10}$ 100
25 [7]	400	110 (11)		700	28
	425	83 (8,3)	12Х18Н10Т [4]	600-610	75
	450	55 (5,0)			
	475	36 (3,6)	45Х14Н14В2М [5]	600	(8)
	500	22 (2,2)		650	(4)
40 [5] (закалка 840-860 °С, отпуск 600-650 °С)	400	103 (10)		700	(1,6)
	450	50 (5)	31Х19Н9МВБТ [5]	560	(17)
	500	30 (3)		600	(11-13)
				630	(9)
40Х [8] (закалка 840°С, отпуск 560 °С)	425	Скорость ползучести 10^{-6} мм/мм/час (12,6)		650	(8-10)
				700	(4)
			12ХН35ВТ [5]	600	180 (18)
	540	(2,1)		630	150 (15)
30ХМА [5]	425	140 (14)		650	130 (13)
	450	110 (11)		700	80 (9)
	500	55 (5,5)	08Х15Н24В4ТР [5] Закалка 1130 -1150 °С, старение 730-750 °С, 16 часов	650	140
25Х1МФ [8]	450	230 (23)		750	60
	475	145 (14)			
	500	80(8)			
	525	53 (5)	ХН70ВМЮТ [5]	700	(20)
	550	30 (3)		750	(16)
20Х1М1Ф1БР [5]	565	120		800	(8)
	580	95			

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г.1 - Релаксационная стойкость

Марка материала	Термообработка	Температура испытания, °С	σ_{02}, МПа (кгс/мм^2)	Остаточное напряжение σ_τ, МПа за время, ч									
				100	150	500	1000	2000	3000	5000*	6000	10000*	12000*
08Х15Н24В4ТР (ЭП 164, ЭИ 725 А)	Стабилизация 750-850 °С, 16 ч, воздух [3]	550	200	-	-	-	190					150	-
			250				230					200	
			300				270					250	
		600	200	-	-	-	180	-	-	-	-	170	-
			250				220					200	
			300				270					240	
	Закалка 1130-1150 °С, 2ч, воздух; старение 730-750 °С, 16 ч, воздух [5]	550	(20)	-	(15,5-19,1)	(15,4-19,1)	(15,3-18,9)	(15,2-16,8)	-	(16,3)	-	(15,2)	-
			(25)		(21,9-23,4)	(21,8-23,4)	(21,9-23,3)	(21,9-23,2)		(21,6)		(20,0)	
			(30)		(27,3)	(27,3)	(27,1)	(26,9)		(26,5)		(24,9)	
		600	(20)	-	(18,5)	(18,3)	(18,2)	(17,9)	-	(17,6)	-	(16,6)	-
			(25)		(22,7)	(22,6)	(22,4)	(21,9)		(21,3)		(19,8)	
			(30)		(26,8)	(26,6)	(26,6)	(26,3)		(25,6)		(24,3)	
ХН70ВМЮТ (ЭИ 765) [4]	Закалка 1150 °С, 3ч, масло; старение 800 °С, 20 ч, воздух	700	300	250	-	220	210	-	190	-	175	-	130
			250	210		185	175		150		135		110
			200	170		145	135		120		110		90
			150	120		110	105		90		85		80
		750	300	205	-	165	140	123	-	-	-	35	-
			250	175		140	120	106				32	
			200	145		120	105	99				31	
			150	105		-	85	75				29	
		800	300	135	-	88	72	54	-	-	-	-	-
			250	120		80	70	58					
			200	95		-	60	50					
			150	80		-	45	40					

*- экстраполированные значения.

Приложение Д
(справочное)

Т а б л и ц а Д.1 – Физические свойства материалов при отрицательных температурах [9]

Материал	Коэффициент линейного расширения		Модуль нормальной упругости	
	Температура, °С	$\alpha \cdot 10^6$, 1/град	Температура, °С	$E \cdot 10^{-4}$, МПа (кгс/мм^2)
10Г2	-	-	20 -50 -100	(19670) (20410) (20810)
07Х21Г7АН5	20 -78 -197 -253	15,41 12,83 3,47 минус 0,13	20 -78 -197 -253	20,2 20,85 21,1 22,3
10Х14Г14Н4Т	20 -43 -73 -123 -195 -253	14,4 14,2 13,0 11,5 4,8 0,1	20 - - - - -	20 - - - - -
12Х18Н10Т	27 -53 -73 -113 -173 -193 -253	16,2 14,9 14,5 13,3 9,2 6,6 0,8	27 -33 -73 -193 -253 - -	20,3 20,4 20,9 21,1 22,3 - -
08Х15Н24В4Т	27 -53 -73 -113 -173 -193 -253	15,6 14,13 13,57 12,19 8,48 6,43 минус 0,15	27 - - - - - -	21,2 - - - - - -
10Х11Н23Т3МР	20 -75 -125 -186	15,2 14,5 10,3 3,5	20 -75 - -196	18,8 19,5 20,0 20,0
ЛС59-1	20 0 -60 -80 -100 -160 -180 -196	20,9 20,8 20,4 19,8 18,4 16,2 15,2 14,0	20 - - - - - - -	(10500) - - - - - - -
БрАЖМц 10-3-1,5	20 0 -60 -80 -100 -160 -180 -196	17,0 16,5 15,1 14,8 14,5 13,6 13,0 12,0	20 -40 -80 -180 - - - -	(10400) (10600) (11500) (11500) - - - -

(Измененная редакция, Изм. 6)

Приложение Е
(справочное)

Т а б л и ц а Е.1 - Модуль упругости Е, ГПа ($Е \cdot 10^4$ кгс/мм^2)

Группы сталей, сплавов	Марка стали или сплава	Модуль упругости Е, ГПа ($Е \cdot 10^4$ кгс/мм^2) при температуре Т, °С														
		20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
1[1]	Ст3, 20, 25	200 (2,04)	197 (2,01)	195 (1,99)	192 (1,96)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	170 (1,79)	165 (1,65)	160 (1,63)	-	-	-	-
2 [1]	35, 40	210 (2,14)	207 (2,11)	205 (2,09)	150 (2,04)	195 (1,99)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	167 (1,70)	160 (1,63)	-	-	-	-
3 [1]	12Х1МФ, 09Г2С, 20Х1М1Ф1БР	210 (2,14)	207 (2,11)	205 (2,09)	202 (2,06)	200 (2,04)	197 (2,01)	195 (1,99)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	170 (1,73)	165 (1,68)	-	-
4 [1]	35Х, 40Х, 30ХМА, 35ХМ, 25Х1МФ, 38ХН3МФА, 07Х16Н4Б	215 (2,19)	212 (2,16)	210 (2,14)	207 (2,11)	205 (2,09)	202 (2,06)	200 (2,04)	195 (1,99)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	170 (1,73)	-	-
5 [1]	20Х13, 14Х17Н2	220 (2,24)	217 (2,21)	215 (2,19)	212 (2,16)	210 (2,14)	205 (2,09)	200 (2,04)	195 (1,99)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	170 (1,73)	-	-
6 [1]	08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 45Х14Н14В2М, **12ХН35ВТ, 12ХН35ВТ-ВД,** 31Х19Н9МВБТ	205 (2,09)	202 (2,06)	200 (2,04)	195 (1,99)	190 (1,94)	185 (1,88)	180 (1,84)	175 (1,79)	170 (1,73)	167 (1,99)	165 (1,68)	162 (1,65)	160 (1,63)	-	-
7 [2]	10Г2	(1,99)	-	(1,91)	(1,86)	(1,81)	(1,76)	(1,71)	(1,64)	(1,55)	(1,40)	-	-	-	-	-
8 [7]	20ХН3А	212	-	204	-	194	-	188	-	169	-	169	-	-	-	-
9 [4]	08Х22Н6Т	-	-	201	-	193	-	181	-	165	-	-	-	-	-	-
10 [7]	18Х2Н4МА	200	-	165	-	141	-	-	-	139	-	-	-	-	-	-
11 [10]	07Х21Г7АН5	213	-	200	-	193	-	189	-	183	-	168	-	-	-	-
12[4]	10Х14Г14Н4Т	213	-	207	-	197	-	188	-	-	-	-	-	-	-	-
13 [5]	08Х15Н24В4ТР	(2,23)	-	(2,15)	-	(2,09)	-	(2,0)	-	(2,91)	-	(1,82)	-	(1,73)	-	-
14 [6]	10Х11Н23Т3МР	(1,9)	-	(1,81)	-	(1,69)	-	(1,58)	-	(1,48)	(1,42)	(1,37)	(1,33)	(1,31)	(1,30)	-
15 [4]	ХН70ВМЮТ	(2,26)	-	(2,21)	-	(2,15)	-	(2,09)	-	(2,02)	-	(1,96)	-	(1,9)	-	(1,8)
16 [9]	БрАЖМц 10-3-1,5	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17 [9]	ЛС59-1	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Примечание - $Е \cdot 10^{-4}$ Н/мм^2 для 07Х16Н6: при минус 70 °С – 20,8; при 20 °С – 20,1; при 300 °С – 18,3; при 500 °С – 16,2 [12]																

Приложение Ж
(справочное)

Таблица Ж.1 – Температурный коэффициент линейного расширения $\alpha \cdot 10^6$, град$^{-1}$

Марка стали, сплава	Температура, °С									
	20-100	20-200	20-300	20-400	20-500	20-600	20-650	20-700	20-800	20-900
10Г2[2]	13,0	14,0	15,3	16,1	16,2	-	-	-	-	-
20ХН3А[7]	11,5	11,7	12,0	12,6	12,8	-	-	-	-	-
08Х21Н6Т[2]	9,6	13,8	16,0	16,0	16,5	-	-	-	-	-
18Х2Н4МА[1]	11,7	12,2	12,7	13,1	13,5	13,9	-	-	-	-
07Х16Н6 *[12]	11,3	-	11,7	12,8	12,9	-	-	-	-	-
07Х21Г7АН5[11]	15,7	16,0	16,8	17,3	18,0	18,4	-	-	-	-
10Г14Н14Г4Т[7]	10,3	15,8	18,9	19,5	19,7	20,2	-	-	-	-
08Х15Н24В4ТР[7]	14,5	15,5	16,3	16,8	17,2	17,4	17,5	17,8	-	-
10Х11Н22Т3МР[6]	15,3	15,9	16,5	16,9	17,3	17,7	-	18,2	-	-
ХН70ВМЮТ[7]	12,2	12,65	13,2	13,6	14,1	14,55	-	15,1	15,8	16,5
ЛС59-1 [9]	16,7	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-
*- $\alpha \cdot 10^6$, град$^{-1}$ при температуре: минус 70-20 °С – 11,1; минус 58-20 – 11,2										

Приложение И
(справочное)

Таблица И.1 – Температурный коэффициент линейного расширения $\alpha \cdot 10^6$, град$^{-1}$

Группа сталей или сплавов	Марка стали или сплава	Температура, °С											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
1[1]	Ст3, 20, 25, 35, 40, 35Х, 40Х, 30ХМА, 35ХМ, 12Х1МФ, 25Х1МФ, 20Х1М1Ф1Б, 38ХН3МФ, 09Г2С[1)]	11,5	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4
2[1]	20Х13, 14Х17Н2, 07Х16Н4Б[1)]	10,0	10,3	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	11,9	12,0
3[1]	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 45Х14Н14В2М, 31Х19Н9МВБТ, **12ХН35ВТ, 12ХН35ВТ-ВД**[1)]	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,5
4[9]	ЛС59-1[2)]	20,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5[9]	БрАМЖц 10-3-1,5[2)]	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Приложение К
(справочное)

Таблица К.1 – Зарубежные аналоги стандартных сталей и сплавов

Россия ГОСТ	Германия DIN	США AISI, ASTM	Франция AFNOR	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия ČSN	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сталей и сплавов							
Ст3сп	RSt37-20	A283/C	E24-2	40B	-	11375	St3SV
20	C22 (1.0402)	1020	XC18, AF42, AF40C20	050A20	S20C	12024	20
35	C35 (1.0501)	1035	C35	40HS, 080M36	S35C	12040	35
40	C40 (1.1186)	1040	XC42H1	080M40	S40C, S43C	12041	40
35Х	34Cr4	5135	34Cr4	530M32	SCr435	-	-
40Х	41Cr4 (1.7035) 41Cr4 (1.7039)	5140	38C4 42C4	530A36 530A40	SCr435-H SCr440	-	40H
20ХН3А	-	-	20NC11	-	-	-	-
38ХН3МФА	34NiCrMoV145	-	-	-	-	-	-
12Х1МФ						1	
30ХМА	25XMo4 (1.7218)	4130	25CD4	1717CDS110	SCM430	1531	30HM
35ХМ	34CrMo4 (1.7220)	4135 4137	35CD4	708A37	SCM435 SCM432	-	35HM
25Х1МФ	24CrMoV5,5 (1.7733)	-	-	-	-	-	-
10Г2	-	1513	-	201	-	-	-
20Х13	X20Cr13 (1.4021)	420	Z20C13	420S37	SUS420.J2	17022	2H13
14Х17Н2	X20CrNi172 (1.4057)	431	Z15CN16.02	431S29	SUS431	-	H17N2
12Х18Н9Т	X10CrNiTi18.9 (1.4541)	-	-	321S51	-	17246	1H18N9T
12Х18Н10Т	X12CrNiTi18.9	-	Z10CN1810	-	-	-	-
08Х18Н10Т	X6CrNiTi1810 (1.4541)	321	Z6CNT1810	321S31	SUS321	17247	08H18N10T
10Х17Н13М2Т	X10CrNiMoTi 1812 (1.4573)	316Ti	Z6CNDT1713	320S18	SUS316	17348	H17N13M2T
10Х17Н13М3Т			-	320S33		-	-
07Х16Н6	**X12CrNi 17 7 (1.4310)**	**301/S30100 18-08**	**Z12CN 18-08**	**301S21**	**SUS 301**	-	-
БрАЖМц 10-3-1,5	CuAl10Fe3Mn2 (2.0936)	-	-	-	-	-	-
ЛС59-1	CuZn40Pb2 (2.0401)	C38000	-	-	-	-	-

Приложение Л
(рекомендуемое)

Таблица Л.1 – Рекомендуемые сочетания материалов для соединения шпильки, болт-гайка

Материал шпильки, болта	Материал гайки
35	20, 25
35Х	35
20ХН3А	10Г2, 09Г2С
18Х2Н4МА	20ХН3А
30ХМА	35Х
25Х1МФ	30ХМА
20Х1М1Ф1БР	25Х1МФ
20Х13	20Х13
14Х17Н2, 07Х16Н4Б	08Х18Н10Т,12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т
07Х21Г7АН5	10Х14Г14Н4Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т
45Х14Н14В2М	31Х19Н9МВБТ
12ХН35ВТ	31Х19Н9МВБТ, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т
10Х11Н23Т3МР*	08Х15Н24В4ТР 07Х21Г7АН5 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 12Х18Н9Т БрАЖМц10-3-1,5 ЛС 59-1
*-для криогенных температур.	

Приложение М
(обязательное)

Т а б л и ц а М.1– Контроль качества крепежных деталей для арматуры ВМФ, приравненной к 1 и 2 классам арматуры АС

Наименование детали	Марка материала	Химический анализ	Механические свойства при температуре		Ударный изгиб, KCU[2]	Контроль твердости	Контроль макроструктуры	УЗК	Контроль капиллярной дефектоскопией	Контроль проведения термообработки	Контроль покрытий
			20 °С	t>100 °С[1]							
		101	201	206	211	232	231	236	341	411	445
Болт, шпилька	Любая по п. 3.10 СТ ЦКБА 012	Группа качества 2а									
		+с	+	+	+	+	+с	+	+	+	+
Гайка		+с	+	+	+	+	+с	+	-	+	+
Шайбы плоские		Группа качества 5									
		+с	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Шайбы сферические	По ГОСТ 23304	Группа качества 3									
		+с	-	-	-	+	-	+	-	+	+

[1] При рабочей температуре выше 100 °С; значения пределов текучести в приложении Р;
[2] Кроме сталей 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т,08Х18Н10Т,10Х17Н13М2Т,10Х17Н13М3Т.
П р и м е ч а н и е - +с –данные сертификата.

Приложение Н

(обязательное)

Т а б л и ц а Н.1– Объем контроля заготовок крепежных деталей в зависимости от назначения арматуры

Назначение арматуры	Крепеж	Параметры применения		Объем контроля	
		PN, МПа (кгс/см^2)	t, °С	Шпильки, болты	гайки
Арматура ВМФ, приравненная к классам и группам 1,2	Основной расчетный	любое	любая	Механические свойства, твердость, УЗК в объеме группы 2а, ГОСТ 23304, цветная дефектоскопия шпилек	
Арматура МО РФ, арматура, поднадзорная Ростехназдзору, **4 класс АС**	Основной расчетный	< 10 (100)	По таблице 1	Механические свойства и твердость по таблице 2 в объеме группы 1	Твердость по таблице 2 в объеме группы 3
		≥10 (100)		То же	Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 1
		>100 (1000)		То же + 100% УЗК + дефектоскопия поверхностей шпилек, подготовленных под резьбу	
Арматура любая для работы при температуре от минус 60 °С и ниже, Ст3сп на температуру минус 20 °С		< 10 (100)		Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 2	Твердость по таблице 2, в объеме группы 3
		≥ 10 (100)		То же	Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 2
		>100 (1000)		То же + 100% УЗК + дефектоскопия поверхностей шпилек, подготовленных под резьбу	
Общепромышленная арматура	Основной расчетный	≤ 40	По п. 3.21 СТ ЦКБА 012-2005	Твердость в объеме группы 3 по таблице 2	
Арматура любая	Нерасчет-ный	-	-	Любые классы прочности по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759. 4, ГОСТ 1759. 5 с контролем твердости в объеме группы 4	

Приложение П

(справочное)

П.1 -Зависимость ударной вязкости (образец типа 11) от исходного предела текучести Cr-Mo-V стали

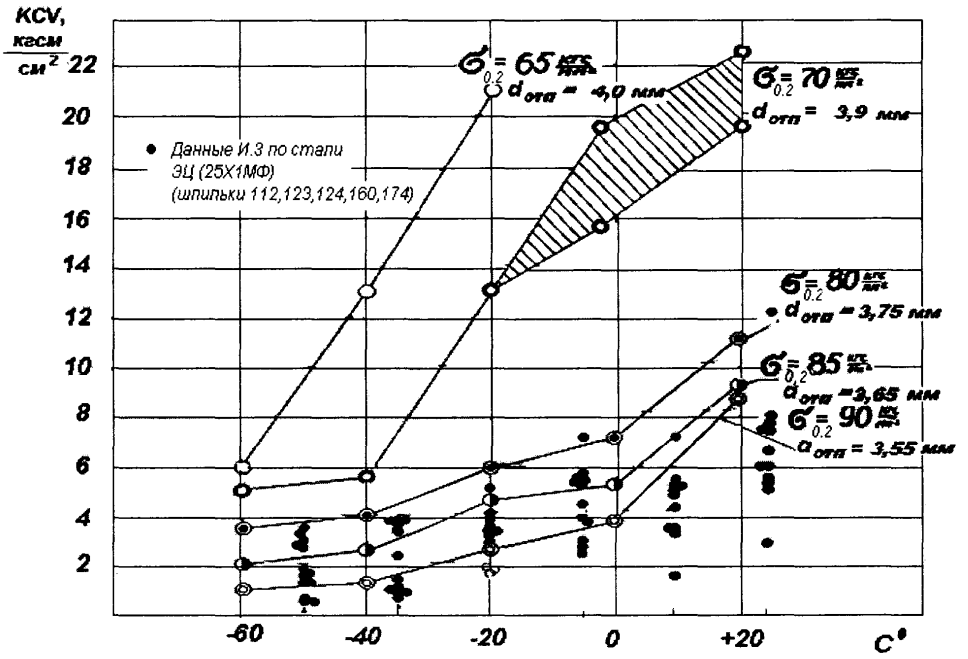


Рисунок П.1

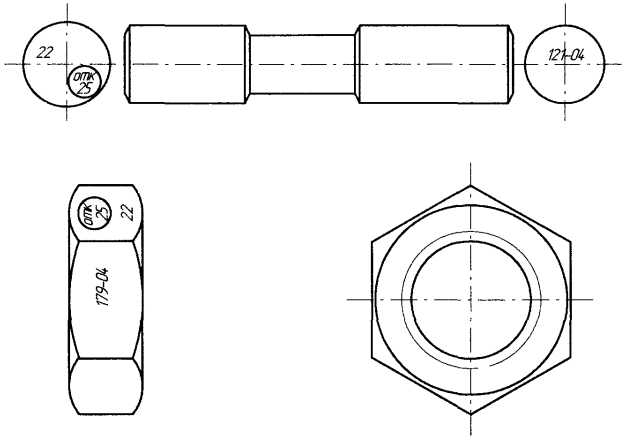
Приложение Р
(обязательное)

Т а б л и ц а Р.1 – Предел текучести при повышенных температурах

Марка материала	Предел текучести ($\sigma_{0.2}$), МПа (кгс/мм^2) при температуре, °С					
	20	150	200	250	300	350
07Х16Н4Б 07Х16НЧБ-Ш	735 (75)	710 (73)	700 (71)	680 (69)	670 (68)	650 (66)
	686 (70)					539 (55)
12Х18Н10Т 08Х18Н10Т	196 (20)	186 (19)	181 (18,6)	176 (18)	172 (17,5)	169 (17)
12Х18Н9Т	196 (20)	157 (16)	157 (16)	147 (15)	147 (15)	147 (15)
10Х17Н13М2Т 10ХН13М3Т	196 (20)	186 (19)	177 (18)	177 (18)	177 (18)	177 (18)
31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572)	395 (40)	363 (37)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)
12ХН35ВТ	395 (40)	363 (37)	353 (36)	353 (36)	353 (36)	353 (36)
12ХН35ВТ-ВД	491 (50)	451 (46)	441 (45)	441 (45)	441 (45)	441 (45)

Приложение С
(Обязательное)
Пример маркировки крепежных изделий.

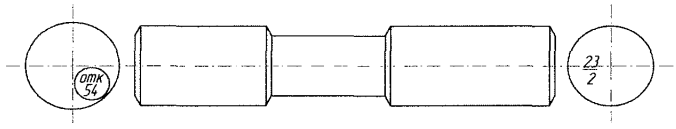
Вариант 1



1. 22 - класс прочности или условное обозначение группы
2. ОТК 25 - клеймо ОТК
3. 121-04, 179-04 - номер маршрутно-контрольной карты
4. 04 - год выпуска деталей,
   пример: 04 -(2004г.);05-(2005г.)

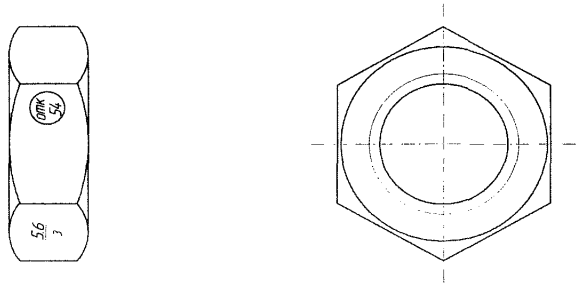
Рисунок С.1

Вариант 2



23- условное обозначение группы;
2- группа качества

ОТК 54 - клеймо ОТК



5.6 -класс прочности;
3 -группа качества
ОТК 54 - клеймо ОТК

Рисунок С.2.

Библиография

[1] ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
[2] ГОСТ 14249-89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность
[3] Марочник сталей и сплавов, Зубченко А.С, Москва, 2003 г.
[4] Справочник. Стали и сплавы для высоких температур, Масленков С.Б, Москва, 1991г.
[5] Справочник. Свойства сталей и сплавов, применяемых в котлотрубостроении, Станкевич А.В., Ленинград, 1967 г.
[6] ГОСТ 20700-75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С, Технические условия
[7] Марочник сталей и сплавов, Сорокин В.Г, Москва, 1989 г.
[8] Справочник по металлическим материалам турбино- и моторостроения, Михайлов-Михеев, Ленинград 1961 г.
[9] РТМ 26-04-47-73 Металлические материалы для криогенной техники. КРИОГЕНМАШ
[10] Коррозионностойкие стали и сплавы, Москва,1991г.
[11] Справочник. Стали и сплавы для криогенной техники, Ульянин Е.А., Москва, 1984 г.
[12] Справочник. Коррозионностойкие, жаростойкие и высокопрочные стали и сплавы, Литвак Б.С., 2008 г.
[13] Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»

(Измененная редакция, Изм. 6)

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (стр.)				Всего листов (стр.) в док-те	№ док-та	Вх. № док-та и дата	Под-пись	Дата
	Измен.	Замен.	Новых	Аннул.					
1	20	5, 6	-	-	44	Изм. 1	Пр. № 39а от 04.06.2007		19.06. 2007
-	-	4	-	-	44	Попр. № 1	-		23.07. 2007
2	-	10, 16	-	-	44	Изм. 2	Пр. № 33 от 30.07.2009		01.10. 2009
3	-	5, 16	-	-	44	Изм. 3	Пр. № 48 от 14.12.2010		01.04. 2010
-	-	9, 13	-	-	44	Попр. № 2	-		19.10. 2010
4	15	4, 8, 12, 17, 37	-	-	44	Изм. 4	Пр. № 22 от 28.03.2012		01.06. 2012
5	7, 15, 42	6, 8, 9, 11, 13, 16, 17, 25, 32, 33, 34	-	-	44	Изм. 5	Пр. № 63 от 12.11.2013		01.12. 2013
-	4, 6, 7	-	-	-	44	Попр. № 3	-		15.01. 2014
6	22, 31, 42	4, 5, 6	-	-	44	Изм. 6	Пр. № 90 от 15.12.2014		01.01. 2015
7	**4, 7, 20, 21, 22, 23**	**5, 6, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 39**	**-**	**-**	**44**	**Изм. 7**	**Пр. № 108 от 15.11.2018**		**01.02. 2019**

Генеральный директор
НПФ ЦКБА — Айриев В.А.

Первый заместитель генерального директора – директор по научной работе — Тарасьев Ю.И.

Заместитель генерального директора – главный конструктор — Ширяев В.В.

Начальник отдела стандартизации — Дунаевский С.Н.

Исполнители:

Руководитель подразделения разработчика — Ольховская С.Г.

Ведущий специалист по металловедению — Снегур И.З.

Согласовано:

Председатель ТК 259 — Власов М.И.

Заместитель начальника 1024 ВП МО — Хапин А.А.

СОГЛАСОВАНО

ФГУП ЦНИИКМ «Прометей»
Зам.генерального директора
письмом №
6-11/984 Г.П. Карзов
«19» июля 2005 г.

СОГЛАСОВАНО

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Зам. начальника управления технического надзора

Письмом № 09-03/1309 Н. А. Хапонен
«30» мая 2006 г.

gost.e-ecolog.ru