ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71625— 2024

ШЛАНГИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-производственное предприятие «Компенсатор» (АО «НПП «Компенсатор»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 005 «Судостроение»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2024 г. 1293-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и обозначения 3
4 Классификация, основные параметры и размеры шлангов 4
5 Технические требования 27
5.1 Основные показатели и характеристики 27
5.2 Требования к материалам 29
5.3 Комплектность 30
5.4 Маркировка 31
5.5 Упаковка 31
6 Требования безопасности 31
7 Правила приемки 32
8 Методы испытаний 34
9 Транспортирование 40
10 Хранение 40
11 Указания по эксплуатации 40
11.1 Монтаж 40
11.2 Эксплуатация 41
11.3 Утилизация 41
12 Гарантии изготовителя 41
Приложение А (обязательное) Зависимость наработки от отношения амплитуд перемещений 42
Приложение Б (справочное) Значения жесткостей шлангов 44
Приложение В (справочное) Перечень испытательного оборудования, средств измерения и контроля 49
Приложение Г (рекомендуемое) Схемы испытаний шлангов 50
Приложение Д (рекомендуемое) Схемы монтажа шлангов 54
Библиография 58

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ШЛАНГИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

Metal hoses. General specifications

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлические шланги (далее — шланги), предназначенные для герметичного соединения и компенсации температурных и механических перемещений элементов трубопроводов и оборудования судовых систем, в том числе систем судовых энергетических установок, самоходных и несамоходных судов и плавучих сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.124 Единая система конструкторской документации. Порядок применения покупных изделий

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

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.003 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.025 Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 26.020 Шрифты для средств измерений и автоматизации. Начертания и основные размеры

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 356 Арматура и детали трубопроводов. Давления номинальные, пробные и рабочие. Ряды

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

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

ГОСТ 1536 Фланцы судовых трубопроводов. Присоединительные размеры и уплотнительные поверхности

Издание официальное

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2822 Концы цапковые и штуцерные судовой арматуры и соединительных частей трубопроводов. Основные параметры, размеры и технические требования

ГОСТ 2991 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5890 Соединения труб штуцерно-торцовые. Технические условия

ГОСТ 6032 (ISO 3651-1:1998, ISO 3651-2:1998) Стали и сплавы коррозийно-стойкие. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии

ГОСТ 10498 Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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 18143 Проволока из высоколегированной коррозионностойкой и жаростойкой стали. Технические условия

ГОСТ 19807 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

ГОСТ 21140 Тара. Система размеров

ГОСТ 22897 Трубы бесшовные холоднодеформированные из титана и сплавов на основе титана. Технические условия

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24054 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26349 Соединения трубопроводов и арматура. Давления номинальные. Ряды

ГОСТ 28338 (ИСО 6708—80) Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды

ГОСТ 30893.1 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до *PN* 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 27.403 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы

ГОСТ Р ЕН 13018 Контроль визуальный. Общие положения

ГОСТ Р 50779.12—2021 Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 356, ГОСТ 26349, ГОСТ 28338, ГОСТ Р 27.102, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **металлический шланг:** Гибкая гофрированная металлическая труба, способная проводить пар, жидкости и газы между герметично соединенными конструкциями при их относительном движении (перемещении) определенной величины и частоты.

3.1.2 **жидкости и газы, проводимые шлангом:** Состояние любого вещества, не вызывающее коррозию материала внутренней полости (наружной поверхности) шлангов, а также не образующее осадок, способный накапливаться между стенками гофр и препятствовать их перемещению.

3.1.3 **гибкая гофрированная труба:** Осесимметричная гофрированная оболочка кольцевого сечения и относительно большой длины, способная под действием давления, температуры, силы или момента совершать линейные, сдвиговые и угловые перемещения.

3.1.4 **радиус изгиба:** Радиус изогнутого участка металлического шланга от центра изгиба до оси шланга.

3.1.5 **жесткость:** Отношение изменения силы к изменению перемещения при статически возрастающей или убывающей нагрузках.

3.1.6 **наработка:** Объем работы шланга, выраженный в количестве рабочих циклов.

3.1.7 **устройство статической разгрузки подвижной системы вибровозбудителя:** Конструкция, воспринимающая и поглощающая силу тяжести жесткой оснастки и испытуемого изделия.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

α_i — угол изгиба шланга;

$a_в$ — межосевое расстояние между осями присоединительной арматуры шланга, соединяющего трубопровод в вертикальной плоскости;

$a_г$ — межосевое расстояние между осями присоединительной арматуры шланга, соединяющего трубопровод в горизонтальной плоскости;

b — толщина фланца;

C — жесткость шланга;

D — наружный диаметр втулки шланга;

D_1 — внутренний диаметр наконечника;

D_2 — наружный диаметр наконечника;

D_3 — внутренний диаметр раздачи наконечника;

D_4 — внутренний диаметр штуцера;

D_5 — наружный диаметр шипа штуцера;

D_6 — наружный диаметр резьбы штуцера;

D_7 — наружный диаметр штуцера;

D_8 — наружный диаметр гайки (накидной);

D_9 — внутренний диаметр резьбы гайки (накидной);

D_{10} — присоединительный диаметр ниппеля;

D_{11} — внутренний диаметр ниппеля;

D_{12} — наружный диаметр фланца;

D_{13} — диаметр болтовой окружности фланца;

D_{14} — наружный диаметр уплотнительной поверхности фланца;

D_{15} — наружный диаметр шипа фланца;

D_{16} — внутренний диаметр шипа фланца;

D_{17} — наружный диаметр паза фланца;

D_{18} — внутренний диаметр паза фланца;

D_{19} — наружный диаметр уплотнительной поверхности кольца;

D_{20} — наружный диаметр шипа кольца;

D_{21} — внутренний диаметр шипа кольца;

D_{22} — наружный диаметр паза кольца;

D_{23} — внутренний диаметр паза кольца;

DN — номинальный диаметр;

h — начальный прогиб шланга при дуге изгиба 180°;

h_1 — прогиб шланга при дуге изгиба 180° и максимальном перемещении S;

$f_{рез}$ — частота резонанса;

L — номинальная длина шланга;

L_l — установочная длина шланга;

l_1 — длина заделки шланга;

l_2 — длина наконечника;

l_3 — длина штуцера;

n — количество отверстий;

P — давление;

PN — номинальное давление;

R — радиус изгиба шланга;

$Q_{сдв}$ — усилие сдвига незакрепленного конца шланга;

S — перемещение незакрепленного конца шланга;

S_1 — перемещение незакрепленного конца шланга, перпендикулярное к его оси;

S_2 — перемещение незакрепленного конца шланга вдоль его оси;

z — длина нейтрального участка шланга.

4 Классификация, основные параметры и размеры шлангов

4.1 Шланги относятся к 4-й группе 2-го класса промышленной продукции — неремонтируемым изделиям.

4.2 Шланги в зависимости от типа и конструктивного исполнения присоединительной арматуры подразделяют на следующие типы:

- МШНП — металлический шланг под приварку с цилиндрическим наконечником без разделки;
- МШНВ — металлический шланг под приварку с цилиндрическим наконечником с внутренней разделкой;
- МШНН — металлический шланг под приварку с цилиндрическим наконечником с наружной разделкой;
- МШШМ — металлический шланг с двусторонним штуцерным резьбовым соединением;
- МШГГ — металлический шланг с двусторонним соединением накидными гайками;
- МШШС — металлический шланг с двусторонним соединением шаровым ниппелем и накидной гайкой;
- МШШГ — металлический шланг со штуцерным соединением с одной стороны и накидной гайкой с другой стороны;
- МШФП — металлический шланг с приварными фланцами и плоской уплотнительной поверхностью;
- МШСП — металлический шланг со свободными фланцами и плоской уплотнительной поверхностью;
- МШФШ — металлический шланг с приварными фланцами и уплотнительной поверхностью шип—паз;
- МШСШ — металлический шланг со свободными фланцами и уплотнительной поверхностью шип—паз.

4.3 В зависимости от материалов, из которых изготовлен шланг, устанавливают следующие материальные исполнения:

Н — материальное исполнение гофрированной трубы и присоединительной арматуры — нержавеющая коррозионно-стойкая сталь;

Т — материальное исполнение гофрированной трубы и присоединительной арматуры — титановые сплавы.

4.4 Номинальные, пробные и рабочие давления — в соответствии с ГОСТ 356.

4.5 Номинальные диаметры — в соответствии с ГОСТ 28338.

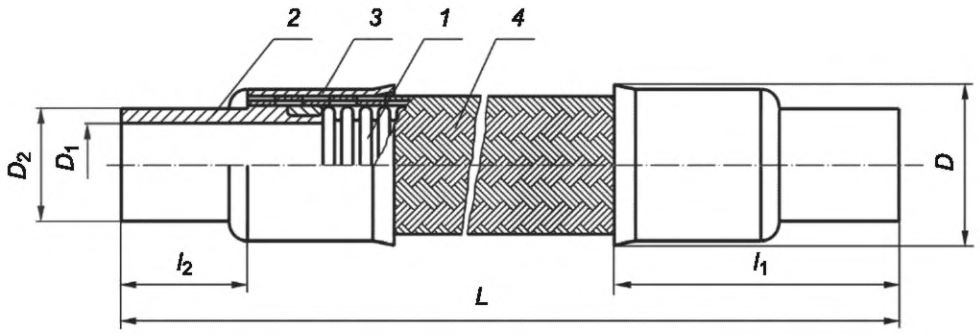
4.6 Уплотнительные поверхности и присоединительные размеры фланцевых соединений — по ГОСТ 1536, ГОСТ 33259, и специальные.

4.7 Присоединительные размеры штуцерных соединений — по ГОСТ 2822, ГОСТ 5890, и специальные.

4.8 Типы, исполнения, основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов в зависимости от проводимых сред должны соответствовать приведенным в таблицах 1—16 и представленным на рисунках 1—14.

Таблица 1 — Типы, исполнения и параметры проводимой среды шлангов

Тип	Исполнение	Рабочая среда	Температура среды, *К* (°С)	Скорость среды, м/с	Рисунок	Таблица
МШНП	Н	Пресная вода, конденсат, нефтепродукты, жидкость для гидросистем, хладон, аммиак, воздух, пар, газ, природный газ	От 73 (минус 200) до 773 (500)	До 15 для жидкости; до 40 для газов	1	2
МШНВ					2	3
МШШМ					3	4
МШШГ					4	5
МШШС					5	6
МШГГ					6	7
МШФШ					7	8, 9
МШФП					8	10
МШСП					9	11
МШНН	Т	Морская вода и другие среды, не вызывающие коррозию сплавов ВТ1-00, ПТ-1М, ПТ-3В, ПТ-7М	От 223 (минус 50) до 373 (100)		10	12
МШНВ					11	13
МШШМ					12	14
МШСШ					13	15
МШСП					14	16



1 — гофрированная труба; *2* — наконечник; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 1 — Шланг типа МШНП, исполнение Н

Таблица 2 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-16-80-300	16	8,0 (80)	24,6	16	20	300	55	25	15	0,35
МШНП.Н-16-80-400						400			20	0,41
МШНП.Н-16-80-500						500				0,47
МШНП.Н-16-80-630						630			190	0,54
МШНП.Н-16-80-800						800			200	0,63
МШНП.Н-16-80-1000						1000			300	0,74
МШНП.Н-16-80-1200						1250			500	0,88
МШНП.Н-16-80-1600						1600			600	1,07
МШНП.Н-16-80-2000						2000			900	1,29
МШНП.Н-16-80-2500			30,0			2500				1,52
МШНП.Н-16-80-3000						3000				1,87
МШНП.Н-16-160-300		16,0 (160)	26,4			300			15	0,41
МШНП.Н-16-160-400						400			20	0,49
МШНП.Н-16-160-500						500				0,56
МШНП.Н-16-160-630						630			190	0,65
МШНП.Н-16-160-800						800			200	0,78
МШНП.Н-16-160-1000						1000			300	0,93
МШНП.Н-16-160-1200						1250			500	1,11
МШНП.Н-16-160-1600			30,0			1600			600	1,37
МШНП.Н-16-160-2000						2000			900	1,68
МШНП.Н-16-80-300		8,0 (80)	24,6			300			15	0,35
МШНП.Н-16-80-400						400			20	0,41
МШНП.Н-16-80-500						500				0,47
МШНП.Н-16-80-630						630			190	0,54
МШНП.Н-16-80-800						800			200	0,63
МШНП.Н-16-80-1000						1000			300	0,74
МШНП.Н-16-80-1200						1250			500	0,88
МШНП.Н-16-80-1600						1600			600	1,07
МШНП.Н-16-80-2000						2000			900	1,29
МШНП.Н-16-80-2500			30,0			2500				1,52
МШНП.Н-16-80-3000						3000				1,87

Продолжение таблицы 2

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-16-160-300	16	16,0 (160)	26,4	16	20	300	55	25	15	0,41
МШНП.Н-16-160-400						400			20	0,49
МШНП.Н-16-160-500						500				0,56
МШНП.Н-16-160-630						630			190	0,65
МШНП.Н-16-160-800						800			200	0,78
МШНП.Н-16-160-1000						1000			300	0,93
МШНП.Н-16-160-1200						1250			500	1,11
МШНП.Н-16-160-1600			30,0			1600			600	1,37
МШНП.Н-16-160-2000						2000			900	1,68
МШНП.Н-16-160-2500						2500				1,99
МШНП.Н-16-160-3000						3000				2,35
МШНП.Н-20-63-335	20	6,3 (63)	36,0	20	25	335	67	30	20	0,67
МШНП.Н-20-63-405						405				0,74
МШНП.Н-20-63-500						500				0,83
МШНП.Н-20-63-630						630			40	0,73
МШНП.Н-20-63-800						800	67	30	70	0,88
МШНП.Н-20-63-1000						1000			100	1,07
МШНП.Н-20-63-1250						1250			200	1,30
МШНП.Н-20-63-1600						1600			500	1,63
МШНП.Н-20-63-2000						2000			800	2,00
МШНП.Н-20-63-2500						2500				2,08
МШНП.Н-20-63-3000						3000				2,42
МШНП.Н-20-125-335		12,5 (125)	38,0			335			20	0,72
МШНП.Н-20-125-405						405				0,81
МШНП.Н-20-125-500						500				0,93
МШНП.Н-20-125-630						630			40	0,91
МШНП.Н-20-125-800						800			70	1,11
МШНП.Н-20-125-1000						1000			100	1,36
МШНП.Н-20-125-1250						1250			200	1,67
МШНП.Н-20-125-1600						1600			500	2,11
МШНП.Н-20-125-2000						2000			800	2,60
МШНП.Н-20-125-2500			42,0			2500				2,84

Продолжение таблицы 2

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-20-125-3000	20	12,5 (125)	42,0	20	25	3000	67	30	800	3,33
МШНП.Н-25-40-380	25	4,0 (40)		25	32	380			20	0,97
МШНП.Н-25-40-450						450				1,08
МШНП.Н-25-40-630						630			40	1,07
МШНП.Н-25-40-800						800			70	1,30
МШНП.Н-25-40-1000						1000			100	1,60
МШНП.Н-25-40-1250						1250			200	1,93
МШНП.Н-25-40-1600						1600			400	2,45
МШНП.Н-25-40-2000						2000			750	3,04
МШНП.Н-25-40-2500						2500				2,88
МШНП.Н-25-40-3000						3000				3,40
МШНП.Н-25-100-380	25	10,0 (100)	44,0			380			20	1,04
МШНП.Н-25-100-450						450				1,18
МШНП.Н-25-100-630						630			40	1,29
МШНП.Н-25-100-800						800			70	1,58
МШНП.Н-25-100-1000						1000			100	1,96
МШНП.Н-25-100-1250						1250			200	2,36
МШНП.Н-25-100-1600						1600			400	3,03
МШНП.Н-25-100-2000						2000			750	3,78
МШНП.Н-25-100-2500						2500				3,81
МШНП.Н-25-100-3000						3000				4,52
МШНП.Н-32-40-395	32	4,0 (40)	52,0	32	38	395	73		20	1,48
МШНП.Н-32-40-470						470				1,62
МШНП.Н-32-40-630						630			30	1,55
МШНП.Н-32-40-800						800			60	1,89
МШНП.Н-32-40-1000						1000			90	2,30
МШНП.Н-32-40-1250						1250			150	2,80
МШНП.Н-32-40-1600						1600			400	3,51
МШНП.Н-32-40-2000						2000			600	4,29
МШНП.Н-32-40-2500						2500				4,18
МШНП.Н-32-40-3000						3000				4,90

Продолжение таблицы 2

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-32-100-395	32	10,0 (100)	52,0	32	38	395	73	30	20	1,58
МШНП.Н-32-100-470						470				1,76
МШНП.Н-32-100-630			53,0			630			30	1,88
МШНП.Н-32-100-800						800			60	2,33
МШНП.Н-32-100-1000						1000			90	2,85
МШНП.Н-32-100-1250						1250			150	3,50
МШНП.Н-32-100-1600						1600			400	4,42
МШНП.Н-32-100-2000						2000			600	5,43
МШНП.Н-32-100-2500						2500				5,62
МШНП.Н-32-100-3000						3000				6,63
МШНП.Н-40-40-430	40	4,0 (40)	62,0	40	45	410			20	1,79
МШНП.Н-40-40-510						510				1,99
МШНП.Н-40-40-630						630				1,84
МШНП.Н-40-40-800						800			40	2,24
МШНП.Н-40-40-1000						1000			70	2,70
МШНП.Н-40-40-1250						1250			100	3,32
МШНП.Н-40-40-1600						1600			300	4,14
МШНП.Н-40-40-2000						2000			500	5,08
МШНП.Н-40-40-2500						2500				5,12
МШНП.Н-40-40-3000						3000				6,00
МШНП.Н-40-63-430		6,3 (63)	65,0			430			20	1,94
МШНП.Н-40-63-510						510				2,20
МШНП.Н-40-63-630						630				2,26
МШНП.Н-40-63-800						800			40	2,78
МШНП.Н-40-63-1000						1000			70	3,39
МШНП.Н-40-63-1250						1250			100	4,20
МШНП.Н-40-63-1600						1600			300	5,28
МШНП.Н-40-63-2000						2000			500	6,51
МШНП.Н-40-63-2500						2500				6,93
МШНП.Н-40-63-3000						3000				8,17

Продолжение таблицы 2

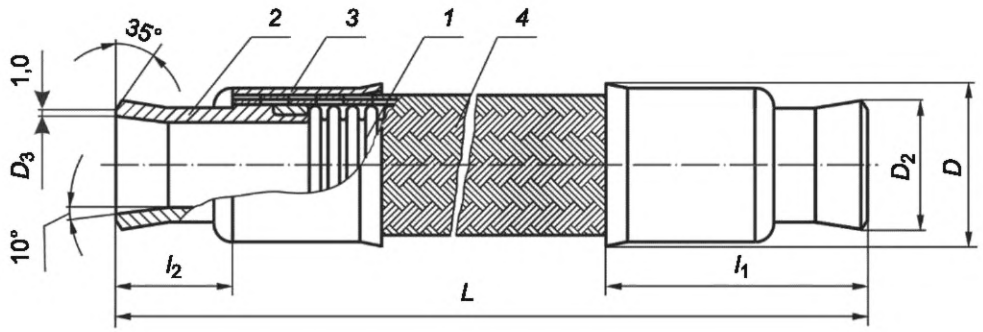
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-50-25-470	50	2,5 (25)	75,0	50	56	470	73	30	20	2,73
МШНП.Н-50-25-570						570				3,09
МШНП.Н-50-25-630						630				2,83
МШНП.Н-50-25-800						800			35	3,43
МШНП.Н-50-25-1000						1000			60	4,14
МШНП.Н-50-25-1250						1250			80	5,08
МШНП.Н-50-25-1600						1600			250	6,34
МШНП.Н-50-25-2000						2000				6,51
МШНП.Н-50-25-2500						2500				7,00
МШНП.Н-50-25-3000						3000				8,20
МШНП.Н-50-63-470		6,3 (63)	77,0			470			20	2,94
МШНП.Н-50-63-570						570				3,39
МШНП.Н-50-63-630						630				3,33
МШНП.Н-50-63-800						800			35	4,09
МШНП.Н-50-63-1000						1000			60	4,94
МШНП.Н-50-63-1250						1250			80	6,14
МШНП.Н-50-63-1600						1600			250	7,71
МШНП.Н-50-63-2000						2000				9,52
МШНП.Н-50-63-2500						2500				9,16
МШНП.Н-50-63-3000						3000				10,80
МШНП.Н-65-25-500	65	2,5 (25)	89,0	65	71	500			10	3,25
МШНП.Н-65-25-630						630				3,77
МШНП.Н-65-25-800						800			30	4,48
МШНП.Н-65-25-880						880			40	4,61
МШНП.Н-65-25-1000						1000				4,73
МШНП.Н-65-25-1250						1250			60	5,56
МШНП.Н-65-25-1600						1600			150	6,80
МШНП.Н-65-25-2000						2000			350	8,17
МШНП.Н-65-25-2500			91,0			2500				9,90
МШНП.Н-65-25-3000						3000				11,64
МШНП.Н-65-63-630		6,3 (63)				630			10	4,61

Окончание таблицы 2

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНП.Н-65-63-800	65	6,3 (63)	91,0	65	71	800	73	30	30	5,58
МШНП.Н-65-63-880						880			40	5,82
МШНП.Н-65-63-1000						1000				6,12
МШНП.Н-65-63-1250						1250			60	7,32
МШНП.Н-65-63-1600						1600			150	9,08
МШНП.Н-65-63-2000						2000			350	11,04
МШНП.Н-65-63-2500			93,0			2500				13,55
МШНП.Н-65-63-3000						3000				16,00



1 — гофрированная труба; *2* — наконечник; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 2 — Шланг типа МШНВ, исполнение Н

Таблица 3 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

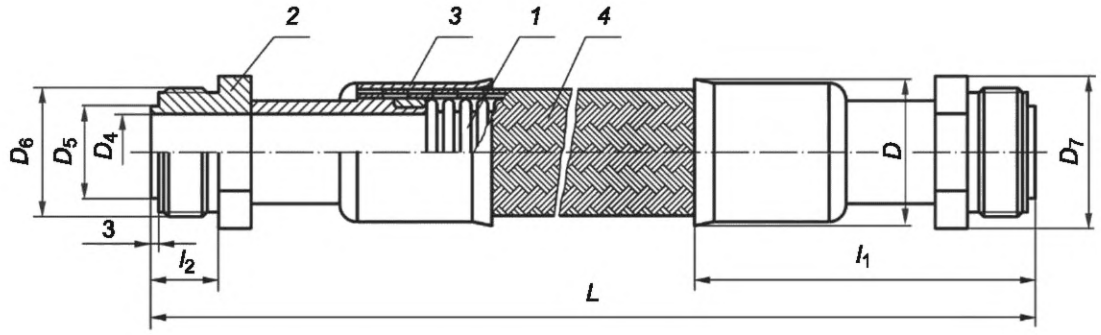
В миллиметрах

Обозначение	DN	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНВ.Н-20-63-335	20	6,3 (63)	38	28	23	335	67	30	20	0,67
МШНВ.Н-20-63-405						405				0,74
МШНВ.Н-20-63-500						500				0,83
МШНВ.Н-20-63-590						590			40	0,81

Окончание таблицы 3

В миллиметрах

Обозначение	DN	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНВ.Н-20-125-335	20	12,5 (125)	38	28	23	335	67	30	20	0,72
МШНВ.Н-20-125-405						405				0,81
МШНВ.Н-20-125-500						500				0,93
МШНВ.Н-20-125-590						590			40	0,98
МШНВ.Н-25-40-380	25	4,0 (40)	44	34	28	380			20	0,97
МШНВ.Н-25-40-450						450				1,08
МШНВ.Н-25-100-380		10,0 (100)				380				1,04
МШНВ.Н-25-100-450						450				1,18
МШНВ.Н-25-100-690						690			70	1,53
МШНВ.Н-32-40-395	32	4,0 (40)	53	41,4	35	395	73		20	1,48
МШНВ.Н-32-40-470						470				1,62
МШНВ.Н-32-100-395		10,0 (100)				395				1,58
МШНВ.Н-32-100-470						470				1,76
МШНВ.Н-32-100-710						710			70	2,65
МШНВ.Н-40-40-430	40	4,0 (40)	63	50	44	430			20	1,79
МШНВ.Н-40-40-510						510				1,99
МШНВ.Н-40-40-750						750			40	2,60
МШНВ.Н-40-63-430		6,3 (63)				430			20	1,94
МШНВ.Н-40-63-510						510				2,20
МШНВ.Н-40-63-750						750			40	2,94
МШНВ.Н-40-100-750		10,0 (100)	65							3,50
МШНВ.Н-50-25-470	50	2,5 (25)	75	61,6	54	470			20	2,73
МШНВ.Н-50-25-570						570				3,09
МШНВ.Н-50-63-470		6,3 (63)				470				2,94
МШНВ.Н-50-63-570						570				3,39
МШНВ.Н-50-63-830						830			60	4,33
МШНВ.Н-50-100-830		10,0 (100)	77							5,10
МШНВ.Н-65-63-880	65	6,3 (63)	93	76	69	880	73	30	60	4,97
МШНВ.Н-65-80-880		8,0 (80)	95							6,24



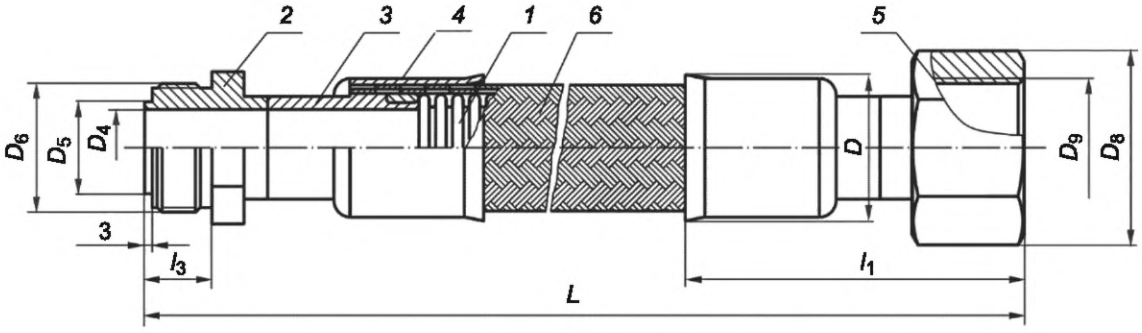
1 — гофрированная труба; *2* — наконечник; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 3 — Шланг типа МШШМ, исполнение Н

Таблица 4 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_4	D_5	D_6	D_7	*L*	l_1	l_3	Перемещение *S*	Масса, кг
МШШМ.Н-20-63-400	20	6,3 (63)	38	20	25	М39×2	47,3	400	100	28	15	1,25
МШШМ.Н-25-100-450	25	10,0 (100)	44	25	32	М48×2	57,7	450	102	31		1,94
МШШМ.Н-32-100-470	32		52	32	38	М56×2	69,3	470	112	33		2,65
МШШМ.Н-32-160-800		16,0 (160)	54					800	130		60	3,82



1 — гофрированная труба; *2* — штуцер; *3* — наконечник; *4* — втулка; *5* — накидная гайка; *6* — оплетка

Рисунок 4 — Шланг типа МШШГ, исполнение Н

Таблица 5 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_4	D_5	D_6	D_8	D_9
МШШГ.Н-16-10-600	16	1,0 (10)	24	16	20	М27×1,5	41	М27×1,5
МШШГ.Н-20-10-1130	20		36	20	25	М39×2	55	М39×2
МШШГ.Н-20-63-473		6,3 (63)						
МШШГ.Н-20-63-543								
МШШГ.Н-20-63-638								
МШШГ.Н-20-125-473		12,5 (125)	38					
МШШГ.Н-20-125-543								
МШШГ.Н-20-125-638								
МШШГ.Н-25-40-529	25	4,0 (40)	42	25	32	М48×2	65	М48×2
МШШГ.Н-25-40-599								
МШШГ.Н-25-100-529		10 (100)	44					
МШШГ.Н-25-100-599								
МШШГ.Н-32-10-1160	32	1,0 (10)	52	38	32	М56×2	75	М56×2
МШШГ.Н-32-40-552		4,0 (40)						
МШШГ.Н-32-40-627								
МШШГ.Н-32-100-552		10,0 (100)						
МШШГ.Н-32-100-627								

Продолжение таблицы 5

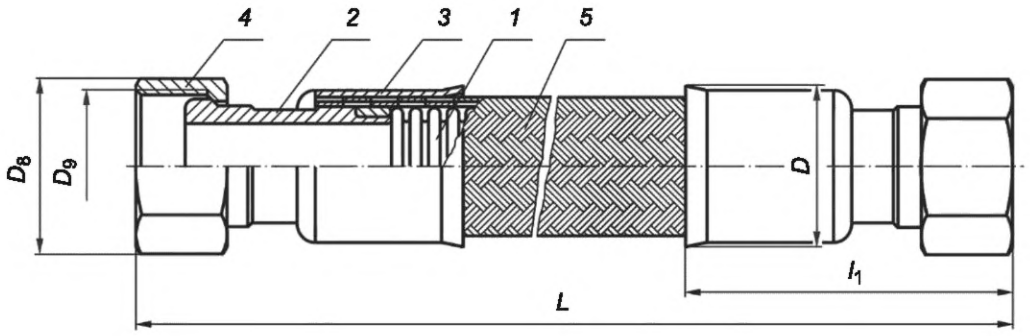
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*L*	l_1	l_3	Перемещение *S*	Масса, кг
МШШГ.Н-16-10-600	16	1,0 (10)	600	117	117	20	0,97
МШШГ.Н-20-10-1130	20		1130	135	135	100	2,10
МШШГ.Н-20-63-473		6,3 (63)	473			15	1,45
МШШГ.Н-20-63-543			543				1,50
МШШГ.Н-20-63-638			638			20	1,58
МШШГ.Н-20-125-473		12,5 (125)	473			15	1,50
МШШГ.Н-20-125-543			543				1,56
МШШГ.Н-20-125-638			638			20	1,68

Окончание таблицы 5

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*L*	l_1	l_3	Перемещение *S*	Масса, кг
МШШГ.Н-25-40-529	25	4,0 (40)	529	142	141	15	2,00
МШШГ.Н-25-40-599			599			20	2,08
МШШГ.Н-25-100-529		10 (100)	529			15	2,07
МШШГ.Н-25-100-599			599			20	2,17
МШШГ.Н-32-10-1160		1,0 (10)	1160	150	150	90	4,40
МШШГ.Н-32-40-552	32	4,0 (40)	552	153		15	3,13
МШШГ.Н-32-40-627			627			20	3,34
МШШГ.Н-32-100-552		10,0 (100)	552			15	3,23
МШШГ.Н-32-100-627			627			20	3,47



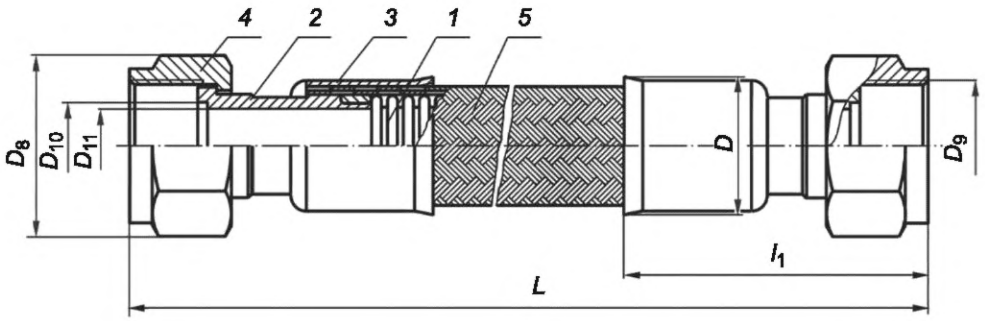
1 — гофрированная труба; *2* — ниппель; *3* — втулка; *4* — накидная гайка; *5* — оплетка

Рисунок 5 — Шланг типа МШШС, исполнение Н

Таблица 6 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_8	D_9	*L*	l_1	Перемещение *S*	Масса, кг
МШШС.Н-16-80-400	16	8,0 (80)	24,6	41,4	М27×1,5	400	95	15	0,70
МШШС.Н-25-40-876	25	4,0 (40)	42,0	55,8	М45×2	876	105	70	1,91



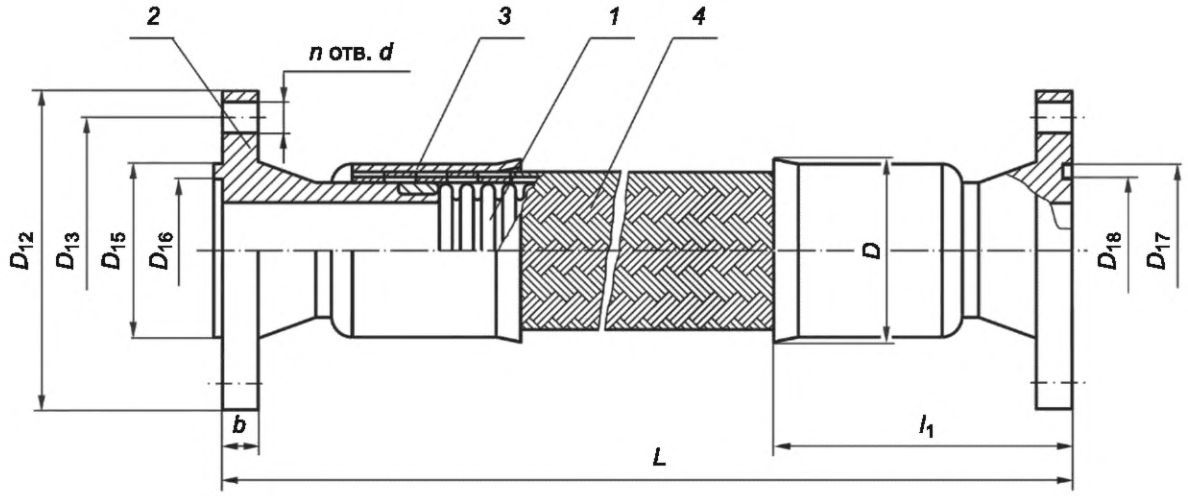
1 — гофрированная труба; *2* — ниппель; *3* — втулка; *4* — накидная гайка; *5* — оплетка

Рисунок 6 — Шланг типа МШГГ, исполнение Н

Таблица 7 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_8	D_9	D_{10}	D_{11}	*L*	l_1	Перемещение *s*	Масса, кг
МШГГ.Н-16-160-620	16	16,0 (160)	26,4	52,0	М36×2	22	11	620	85	40	1,48
МШГГ.Н-16-160-1110				41,6	М27×1,5	14	8	1110		300	1,27
МШГГ.Н-16-160-1610								1610		500	1,67
МШГГ.Н-20-125-432	20	12,5 (125)	38,0	53,1	М39×2	25	18	432	115	20	1,62
МШГГ.Н-25-100-480	25	10,0 (100)	44,0	63,5	М48×2	32	23	490	117	15	2,42
МШГГ.Н-32-100-495	32		52,0	75,0	М56×2	38	30	495	123		3,22
МШГГ.Н-40-63-550	40	6,3 (63)	65,0	85,0	М68×2	47	38	550	133	20	4,47
МШГГ.Н-50-63-570	50		77,0	85,0	М68×2	48	48	570	123		5,14
МШГГ.Н-50-63-600				95,0	М76×2	58		600	138		5,94
МШГГ.Н-50-63-720				85,0	М68×2	48		720	113		5,53



1 — гофрированная труба; *2* — фланец; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 7 — Шланг типа МШФШ, исполнение Н

Таблица 8 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов с присоединительными размерами по ГОСТ 1536

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{15}	D_{16}	D_{17}	D_{18}	*L*
МШФШ.Н-20-63-500	20	6,3 (63)	36	105	73	50	36	51	35	500
МШФШ.Н-25-63-600	25		42	115	83	57	43	58	42	600
МШФШ.Н-32-63-630	32		52	125	93	65	51	66	50	630
МШФШ.Н-40-40-670	40	4,0 (40)		145	107	75	61	76	60	670
МШФШ.Н-40-63-670		6,3 (63)								
МШФШ.Н-50-40-750	50	4,0 (40)	77	155	117	87	73	88	72	750
МШФШ.Н-50-63-470		6,3 (63)								470
МШФШ.Н-50-63-750										750
МШФШ.Н-50-63-850										850
МШФШ.Н-50-63-1200										1200
МШФШ.Н-50-63-1600										1600
МШФШ.Н-65-40-800	65	4,0 (40)	89	175	137	95	109	110	94	800
МШФШ.Н-65-63-800		6,3 (63)	91	190	146					

Окончание таблицы 8

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	l_1	*b*	*d*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШФШ.Н-20-63-500	20	6,3 (63)	67	19	13	6	20	2,33
МШФШ.Н-25-63-600	25			23	15		40	3,51
МШФШ.Н-32-63-630	32			26			30	4,71
МШФШ.Н-40-40-670	40	4,0 (40		25	17		20	6,03
МШФШ.Н-40-63-670		6,3 (63)	142	28				6,45
МШФШ.Н-50-40-750	50	4,0 (40)	76				35	7,63
МШФШ.Н-50-63-470		6,3 (63)	144	26			20	7,54
МШФШ.Н-50-63-750				28				8,89
МШФШ.Н-50-63-850				26			60	7,80
МШФШ.Н-50-63-1200							80	9,80
МШФШ.Н-50-63-1600			73	23			250	12,30
МШФШ.Н-65-40-800	65	4,0 (40)	76	27		8	30	10,42
МШФШ.Н-65-63-800		6,3 (63)			22			11,72

Таблица 9 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов с присоединительными размерами по ГОСТ 33259

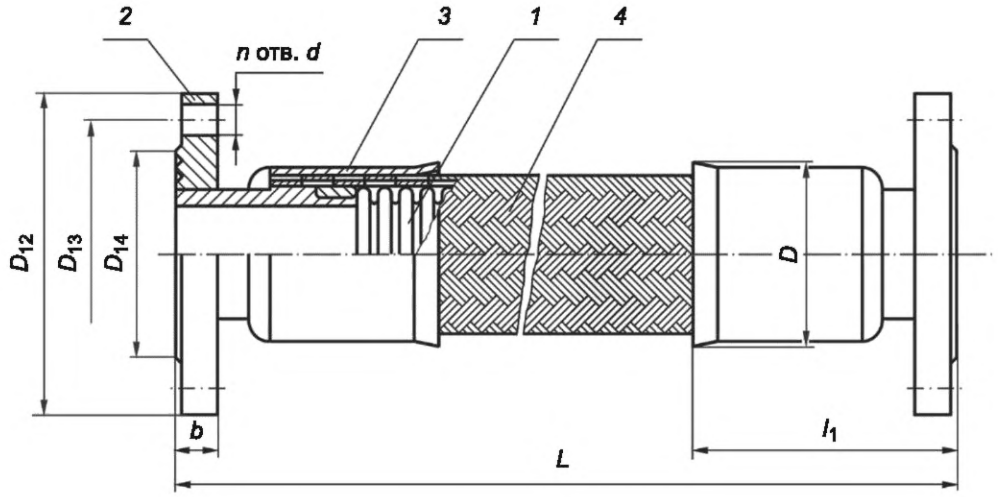
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{15}	D_{16}	D_{17}	D_{18}	*L*
МШФШ.Н-20-100-500	20	10,0 (100)	38	125	90	50	36	51	35	500
МШФШ.Н-25-100-600	25		44	135	100	57	43	58	42	600
МШФШ.Н-32-100-480	32			150	110	65	51	66	50	480
МШФШ.Н-32-100-630										630
МШФШ.Н-40-40-527	40	4,0(40)	62	145	110	75	61	76	60	527
МШФШ.Н-40-40-607										607
МШФШ.Н-40-63-567		6,3 (63)	65	165	125					567
МШФШ.Н-40-63-647										647
МШФШ.Н-40-100-670		10,0 (100)								670
МШФШ.Н-50-25-567	50	2,5 (25)	75	160		87	73	88	72	567
МШФШ.Н-50-25-667										667
МШФШ.Н-50-63-611		6,3 (63)	77	175	135					611
МШФШ.Н-50-63-711										711
МШФШ.Н-50-100-480		10,0 (100)	79	195	145					480
МШФШ.Н-50-100-570										570
МШФШ.Н-50-100-750										750
МШФШ.Н-65-80-800	65	10,0 (100)	93	220	170	109	95	110	94	800

Окончание таблицы 9

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	l_1	*b*	*d*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШФШ.Н-20-100-500	20	10,0 (100)	67	21	18	4	20	4,33
МШФШ.Н-25-100-600	25			25			40	5,41
МШФШ.Н-32-100-480	32			26	22		20	4,64
МШФШ.Н-32-100-630							30	7,17
МШФШ.Н-40-40-527	40	4,0 (40)	122	20	18		20	6,05
МШФШ.Н-40-40-607								6,25
МШФШ.Н-40-63-567		63 (63)	142	21	22			9,31
МШФШ.Н-40-63-647								9,57
МШФШ.Н-40-100-670		10,0 (100)		27				9,83
МШФШ.Н-50-25-567	50	2,5 (25)	122	25	18			8,17
МШФШ.Н-50-25-667								8,53
МШФШ.Н-50-63-611		6,3 (63)	144	27	22		35	12,07
МШФШ.Н-50-63-711								12,52
МШФШ.Н-50-100-480		10,0 (100)	76	28	26	4	20	7,81
МШФШ.Н-50-100-570							35	8,17
МШФШ.Н-50-100-750				29				12,65
МШФШ.Н-65-80-800	65	8,0 (80)		33	22	8	30	18,95



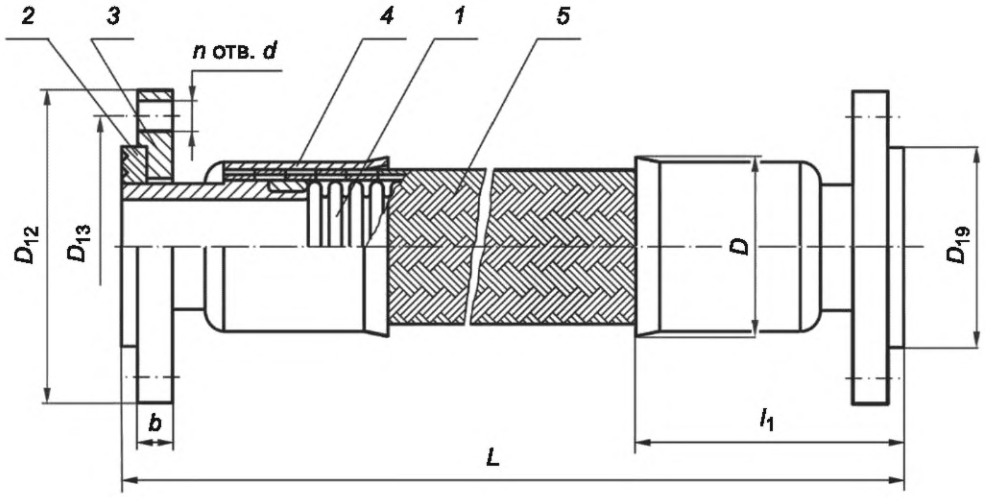
1 — гофрированная труба; *2* — фланец; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 8 — Шланг типа МШФП, исполнение Н

Таблица 10 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов с присоединительными размерами по ГОСТ 1536

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{14}	*d*	*L*	l_1	*b*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШФП.Н-20-25-500	20	2,5 (25)	36	95	65	48	13	500	70	11	4	20	1,72
МШФП.Н-25-25-600	25			105	73	56	15	600		12		40	2,31
МШФП.Н-32-25-630	32		52	115	83	64		630		13	6	30	3,11
МШФП.Н-40-25-670	40		62	125	93	74		670				40	3,66
МШФП.Н-50-10-480	50	1,0 (10)	75	135	103	84		480		15		20	4,77
МШФП.Н-50-10-630								630				35	5,10
МШФП.Н-50-25-480		2,5 (25)						480		13		20	4,77
МШФП.Н-50-25-750								750	76			35	5,47
МШФП.Н-65-25-800	65		89	170	132	110		800		15		30	7,51



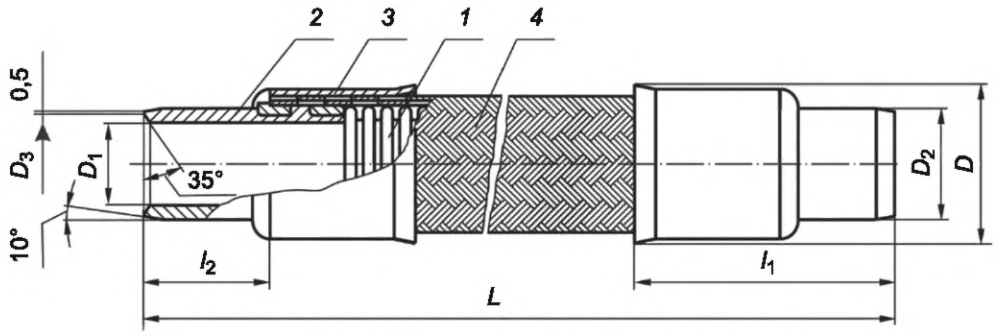
1 — гофрированная труба; *2* — кольцо; *3* — фланец; *4* — втулка; *5* — оплетка

Рисунок 9 — Шланг типа МШСП, исполнение Н

Таблица 11 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов с присоединительными размерами по ГОСТ 1536

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{19}	*d*	*L*	l_1	*b*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШСП.Н-25-40-800	25	4,0 (40)	42	115	85	68	14	800	71	28	4	40	4,71
МШСП.Н-40-40-200	40		62	120	86	70	12	200	72	23		5	2,28
МШСП.Н-40-40-300				125	93	74	15	300	75			10	3,85
МШСН.Н-40-40-800				150	110	86	18	800	77	28		40	7,68
МШСП.Н-50-25-300	50	2,5 (25)	75	135	103	84	15	300	75	23	6	10	4,67
МШСП.Н-65-25-300	65		89	155	123	110						5	6,37



1 — гофрированная труба; *2* — наконечник; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 10 — Шланг типа МШНН, исполнение Т

Таблица 12 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

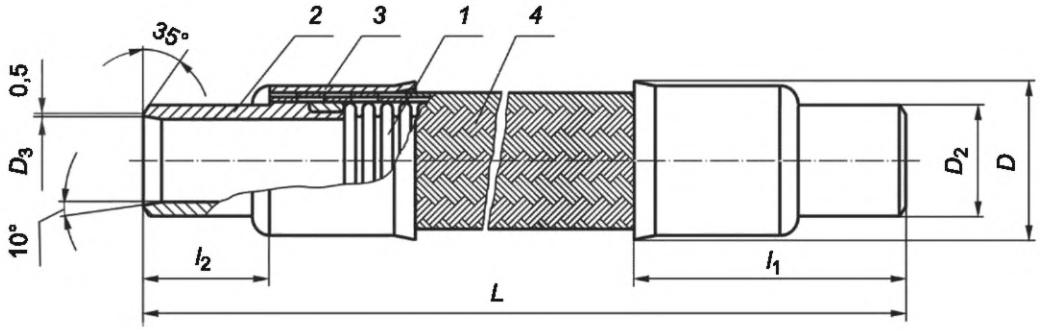
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНН.Т-20-63-335	20	6,3 (63)	38	20	26	22,5	335	68	30	15	0,47
МШНН.Т-20-63-335						21,5					0,47
МШНН.Т-20-63-590							590			25	0,65
МШНН.Т-20-100-590		10,0 (100)	40								0,81
МШНН.Т-25-63-380	25	6,3 (63)	44	25	33	28,5	380			15	0,8
МШНН.Т-25-63-690							690			25	1,23
МШНН.Т-25-100-690		10,0 (100)									1,23

Окончание таблицы 12

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_1	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНН.Т-32-63-395	32	6,3 (63)	53	32	39	34,8	395	68	30	15	1,09
МШНН.Т-32-63-395						33,8					1,10
МШНН.Т-32-63-720							720			25	1,73
МШНН.Т-32-100-720		10,0 (100)									1,73
МШНН.Т-40-40-430	40	4,0 (40)	63	40	50	41,6	430	77		15	1,25
МШНН.Т-40-40-430						42,4					1,26
МШНН.Т-40-40-760							760			25	1,79
МШНН.Т-40-63-430		6,3 (63)	65			41,6	430			15	1,52
МШНН.Т-40-63-430						42,4					1,53
МШНН.Т-40-63-760							760			25	2,28
МШНН.Т-40-100-760		10,0 (100)	67								2,79



1 — гофрированная труба; *2* — наконечник; *3* — втулка; *4* — оплетка

Рисунок 11 — Шланг типа МШНВ, исполнение Т

Таблица 13 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

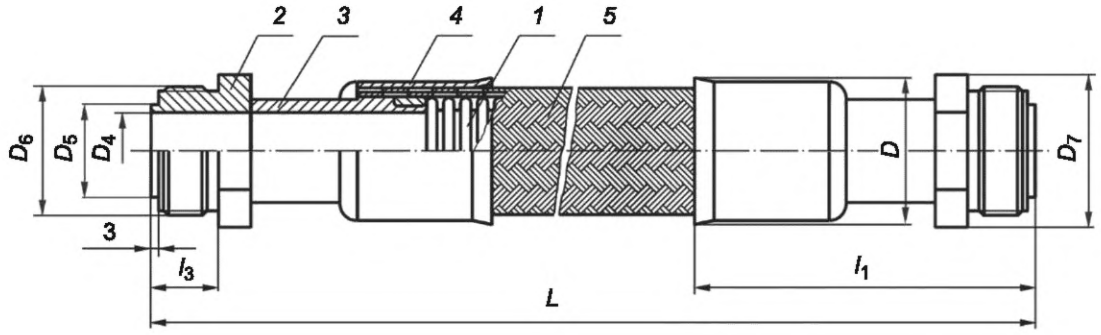
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНВ.Т-20-63-335	20	6,3 (63)	38	28	22,6	335	68	30	15	0,47
МШНВ.Т-20-63-335					21,6	335				
МШНВ.Т-20-63-405					23,0	405				0,51
МШНВ.Т-20-63-550					21,6	550			25	0,61
МШНВ.Т-20-100-550		10,0 (100)								0,77
МШНВ.Т-25-63-380	25	6,3 (63)	44	34	28,6	380			15	0,80
МШНВ.Т-25-63-450					28,0	450				0,88
МШНВ.Т-25-63-650					28,6	650			25	1,19
МШНВ.Т-25-100-650		10,0 (100)	77							1,24
МШНВ.Т-32-63-395	32	6,3 (63)	53	42	34,6	395			15	1,09
МШНВ.Т-32-63-395					33,6					1,10
МШНВ.Т-32-63-470					35,0	470				1,23
МШНВ.Т-32-63-680					33,6	680			25	1,34
МШНВ.Т-32-100-680		10,0 (100)								1,38
МШНВ.Т-40-40-430	40	4,0 (40)	63	53	41,6	430	73		15	1,26
МШНВ.Т-40-40-430					42,6					1,25
МШНВ.Т-40-40-510					44,0	510				1,40
МШНВ.Т-40-40-720	40	4,0 (40)	63	53	41,6	720	73	30	25	1,73
МШНВ.Т-40-63-430		6,3 (63)	65			430			15	1,53
МШНВ.Т-40-63-430					42,6					1,52
МШНВ.Т-40-63-510					44,0	510				1,73
МШНВ.Т-40-63-720					41,6	720			25	2,22
МШНВ.Т-40-100-720		10,0 (100)	67							2,73
МШНВ.Т-50-40-470	50	4,0 (40)	75	65	52,6	470	81		15	1,78
МШНВ.Т-50-40-470					51,6					1,77
МШНВ.Т-50-40-570					53,6	570				2,00
МШНВ.Т-50-40-800					51,6	800			25	2,47
МШНВ.Т-50-63-470		6,3 (63)	77		52,6	470			15	2,14
МШНВ.Т-50-63-470					51,6					2,13
МШНВ.Т-50-63-570					53,6	570				2,45

Окончание таблицы 13

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_2	D_3	*L*	l_1	l_2	Перемещение *S*	Масса, кг
МШНВ.Т-50-63-800	50	6,3 (63)	77	65	51,6	800	81	30	25	3,03
МШНВ.Т-50-100-800		10,0 (100)	79				73			3,59
МШНВ.Т-65-40-850	65	4,0 (40)	95	82	70,0	850	81			3,82
МШНВ.Т-65-63-850		6,3 (63)	97							5,00
МШНВ.Т-65-80-850		8,0 (80)	99	83	70,1					6,22



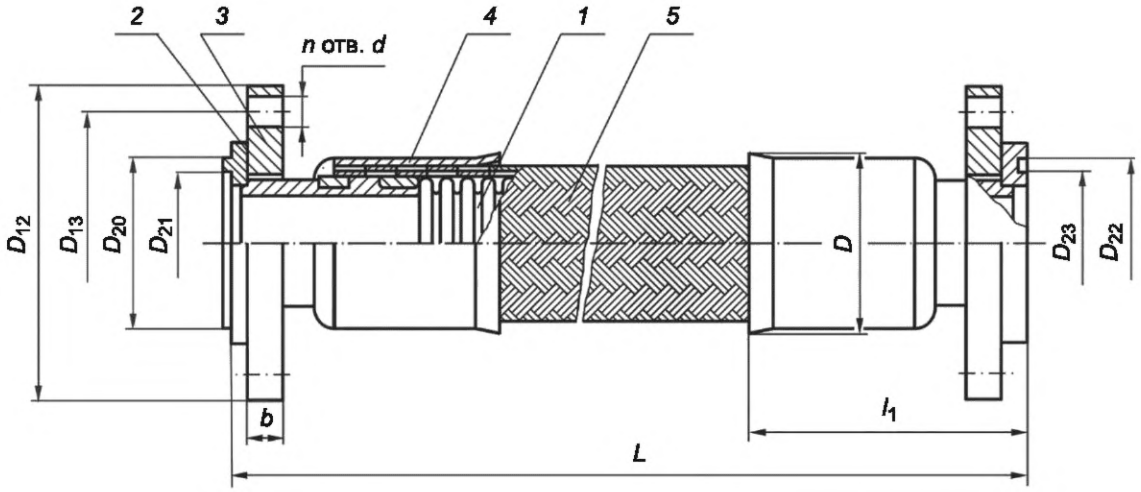
1 — гофрированная труба; *2* — штуцер; *3* — наконечник; *4* — втулка; *5* — оплетка

Рисунок 12 — Шланг типа МШШМ, исполнение Т

Таблица 14 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_4	D_5	D_6	D_7	*L*	l_1	l_3	Перемещение *S*	Масса, кг
МШШМ.Т-20-10-1314	20	1,0 (10)	36	20	25	М39×2	47,3	1314	135	28	25	1,41
МШШМ.Т-20-63-430		6,3 (63)						430			15	0,95
МШШМ.Т-20-63-724								724			25	1,21
МШШМ.Т-25-10-1520	25	1,0 (10)	44	25	32	М48×2	57,7	1520	138	31		2,15
МШШМ.Т-25-63-830		6,3 (63)						830				1,97
МШШМ.Т-32-63-500	32		52	32	38	М56×2	69,3	500		33	15	1,93
МШШМ.Т-32-63-862								862			25	2,63



1 — гофрированная труба; *2* — кольцо; *3* — фланец; *4* — втулка; *5* — оплетка

Рисунок 13 — Шланг типа МШСШ, исполнение Т

Таблица 15 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов

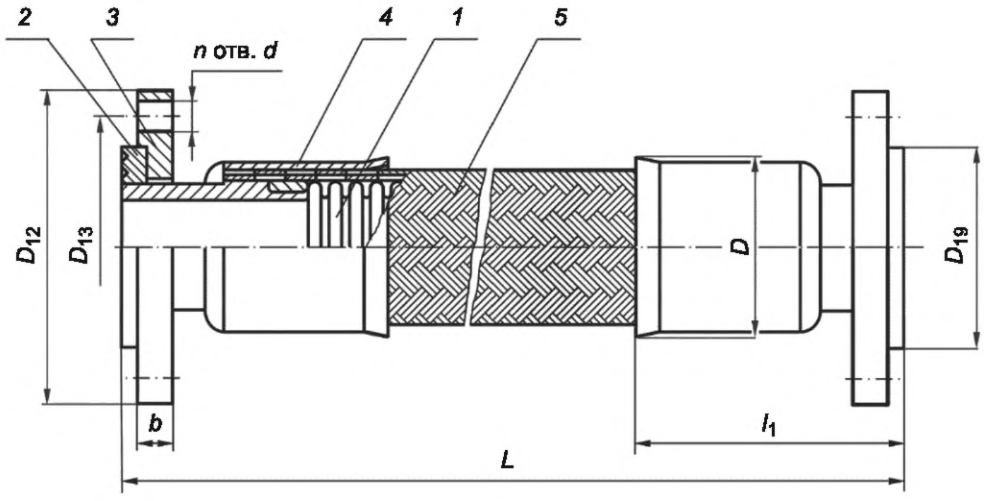
В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{20}	D_{21}	D_{22}	D_{23}	*L*
МШСШ.Т-20-63-500	20	6,3 (63)	36	105	73	50	36	51	35	500
МШСШ.Т-20-100-500		10,0 (100)		125	90					
МШСШ.Т-25-63-600	25	6,3 (63)	44	115	83	57	43	58	42	600
МШСШ.Т-25-100-600		10,0 (100)		135	100					
МШСШ.Т-32-63-630	32	6,3 (63)	52	125	93	65	51	66	50	630
МШСШ.Т-32-100-630		10,0 (100)		150	110					
МШСШ.Т-40-40-670	40	4,0 (40)	62	145	107	75	61	76	60	670
МШСШ.Т-40-63-670		6,3 (63)	65							
МШСШ.Т-40-100-670		10,0 (100)		165	125					
МШСШ.Т-50-40-750	50	4,0 (40)	75	155	117	87	73	88	72	750
МШСШ.Т-50-63-750		6,3 (63)	77							
МШСШ.Т-50-100-750		10,0 (100)		195	145					
МШСШ.Т-65-40-800	65	4,0 (40)	89	175	137	109	95	110	94	800
МШСШ.Т-65-63-800		6,3 (63)	91	190	146					
МШСШ.Т-65-80-800		8,0 (80)	95	220	170					

Окончание таблицы 15

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	l_1	*b*	*d*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШСШ.Т-20-63-500	20	6,3 (63)	70	22	13	6	15	2,13
МШСШ.Т-20-100-500		10,0 (100)		27	18	8		3,73
МШСШ.Т-25-63-600	25	6,3 (63)		24	15	6	25	3,18
МШСШ.Т-25-100-600		10,0 (100)		29	18	8		4,60
МШСШ.Т-32-63-630	32	6,3 (63)	75	26	15	6	15	4,27
МШСШ.Т-32-100-630		10,0 (100)		29	23	8		5,70
МШСШ.Т-40-40-670	40	4,0 (40)		28	17	6	25	5,63
МШСШ.Т-40-63-670		6,3 (63)						6,11
МШСШ.Т-40-100-670		10,0 (100)		33	23	8		9,22
МШСШ.Т-50-40-750	50	4,0 (40)		29	17	6		7,62
МШСШ.Т-50-63-750		6,3 (63)						7,62
МШСШ.Т-50-100-750		10,0 (100)		35	27	8		13,21
МШСШ.Т-65-40-800	65	4,0 (40)		31	17			10,86
МШСШ.Т-65-63-800		6,3 (63)		32	22			12,18
МШСШ.Т-65-80-800		8,0 (80)			27			19,18



1 — гофрированная труба; *2* — кольцо; *3* — фланец; *4* — втулка; *5* — оплетка

Рисунок 14 — Шланг типа МШСП, исполнение Т

Таблица 16 — Основные параметры и массогабаритные характеристики шлангов с присоединительными размерами по ГОСТ 1536

В миллиметрах

Обозначение	*DN*	*PN*, МПа (кгс/см^2)	*D*	D_{12}	D_{13}	D_{19}	*d*	*L*	l_1	*b*	*n*	Перемещение *S*	Масса, кг
МШСП.Т-20-25-500	20	2,5 (25)	36	95	65	48	13	500	70	21	4	15	1,60
МШСП.Т-25-25-600	25		42	105	73	56	15	600		22		25	2,25
МШСП.Т-32-25-630	32		52	115	83	64		630	75	23	6	15	2,81
МШСП.Т-40-25-670	40		62	125	93	74		670	80			25	3,40
МШСП.Т-50-25-750	50		75	135	103	84		750					4,29
МШСП.Т-65-25-800	65		89	170	132	110	17	800		25	8		7,32

4.9 Допускается по согласованию с заказчиком изготовление шлангов длиной *L*, отличающейся от значений, приведенных в таблицах 2—16.

4.10 Условное обозначение шланга с параметрами и массогабаритными характеристиками в соответствии с данными в таблицах 1—16 и представленными на рисунках 1—14 по схеме, приведенной на рисунке 15.

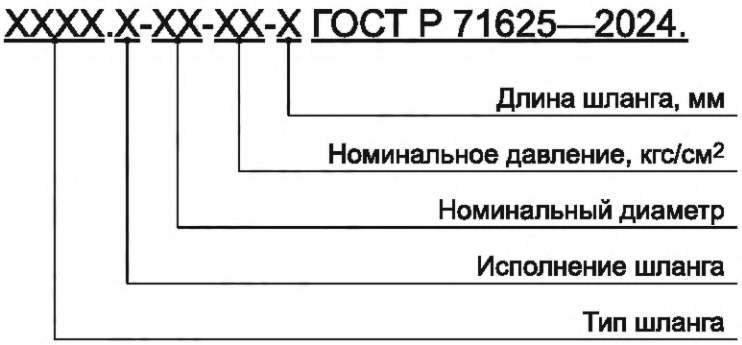


Рисунок 15 — Схема условных обозначений шлангов

Пример условного обозначения металлического шланга под приварку с цилиндрическим наконечником без разделки, с гофрированной трубой и наконечником из нержавеющей коррозионно-стойкой стали, с номинальным диаметром 25, при номинальном давлении 4 МПа, длиной 450 мм:

МШНП.Н-25-40-450 ГОСТ Р 71625 — 2024.

5 Технические требования

5.1 Основные показатели и характеристики

5.1.1 Показатели назначения

Шланги предназначены для герметичного соединения и компенсации температурных и механических перемещений элементов трубопроводов и оборудования судовых систем, в том числе систем судовых энергетических установок, самоходных и несамоходных судов и плавучих сооружений, а также трубопроводов с жидкими и газообразными рабочими средами.

5.1.2 Конструктивные требования

5.1.2.1 Шланги должны быть изготовлены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, настоящего стандарта по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Гофрированные трубы должны быть изготовлены из одной или нескольких сваренных встык обечаек. Сварку обечаек следует проводить по технической документации предприятия-изготовителя. Перед сборкой обечайки должны быть очищены от грязи и пыли, а затем обезжирены.

Гофрированные трубы должны быть с параллельными гофрами и изготавливаться методом гидравлического формования или иными методами, обеспечивающими равномерное усилие на каждую единицу площади трубной заготовки в процессе ее деформирования и исключающими проникновение частиц инородного металла от формующей оснастки в металл трубной заготовки, а также попадание неметаллических частиц в металл трубной заготовки.

На концах гофрированных труб должны оставаться прямые участки длиной от 12 до 15 мм.

5.1.2.2 Присоединительные и габаритные размеры шлангов приведены на рисунках 1—14 и в таблицах 2—16.

Предельные отклонения длины шлангов должны соответствовать указанным в таблице 17.

Таблица 17 — Предельные отклонения длины шлангов

Номинальная длина *L*, мм	Предельное отклонение, мм
Не более 500	±5
Св. 500 до 1250	±10
Св. 1250 до 3000	±20

Предельные отклонения размеров наконечников под приварку H14, h14, ±IT14/2 — по ГОСТ 30893.1.

Предельные отклонения присоединительных и уплотнительных поверхностей фланцев — по ГОСТ 1536, ГОСТ 33259.

Предельные отклонения штуцеров — по ГОСТ 2822.

5.1.2.3 Поверхность гофрированных труб шлангов должна быть гладкой, чистой, без следов механического воздействия, без плен, трещин, расслоений, раковин, окалины и поверхностной коррозии.

Не допускаются забоины, продольные и поперечные риски и другие дефекты, кроме приведенных в ГОСТ 10498 и ГОСТ 22897.

На уплотнительных поверхностях фланцев не должно быть коррозии, забоин глубиной более 0,3 мм, трещин и вмятин.

Примечание — На поверхностях гофрированных труб допускаются следы от профилирующей оснастки размером не более 0,2 мм и не более одной вмятины глубиной 0,2 мм на площади 10 000 мм^2.

5.1.2.4 Шланги в процессе эксплуатации должны быть прочными и обеспечивать относительное перемещение концов в плоскости сдвига или изгиба, с радиусом изгиба 10—15*DN* при значениях номинального давления *PN* и амплитуд в соответствии с данными в таблицах 2—16 и параметрами, указанными в таблице 1.

Примечание — По согласованию с разработчиком в порядке, установленном ГОСТ 2.124, допускается изменение амплитуд с изменением наработки, определенным в соответствии с приложением А.

5.1.2.5 Шланги должны быть герметичными. Уровень герметичности устанавливают в конструкторской документации в зависимости от условий эксплуатации.

Пороговая чувствительность систем контроля герметичности для номинального давления изделий должна соответствовать:

- более $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$, л·мкм рт. ст./с при давлении 1 МПа (10 кгс/см^2) < *PN* ≤ 4 МПа (40 кгс/см^2);
- более $5 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-3}$, л·мкм рт. ст./с при *PN* > 4 МПа (40 кгс/см^2).

5.1.2.6 Жесткость шлангов — в соответствии с приложением Б.

Верхнее значение предельного отклонения — 30 %, нижнее не регламентируется.

5.1.2.7 Масса шлангов — в соответствии с данными в таблицах 2—16.

Предельное отклонение значений массы шлангов — ±5 %.

5.1.2.8 Выполнение особых условий заказчика согласовывают с изготовителем и оговаривают при заказе.

5.1.3 Требования надежности

5.1.3.1 Назначенный срок службы шлангов должен быть не менее 20 лет.

Срок службы шлангов должен соответствовать сроку службы трубопроводной системы, в которой он установлен, но не более 30 лет.

5.1.3.2 Назначенный ресурс шлангов — 60 000 ч.

5.1.3.3 Назначенная наработка шлангов в течение срока службы при нагружении внутренним номинальным давлением (*PN)* и перемещениями сдвига (изгиба), приведенными в таблицах 2—16, должна быть не менее 4000 циклов.

Значение наработки может быть увеличено за счет уменьшения значения перемещения. Влияние изменения значения перемещения в процентном отношении на значение наработки приведено в приложении А.

5.1.3.4 Средний срок сохраняемости шлангов в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150—69 (раздел 10) — не менее 10 лет.

5.1.3.5 Вероятность безотказной работы шлангов для назначенной наработки 4000 циклов с амплитудами изгиба или сдвига, приведенными в таблице 2—16, должна быть не менее 0,98.

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

5.1.4.1 Шланги должны соответствовать требованиям по вибропрочности в диапазоне частот от 5 до 60 Гц при ускорении не более 19,6 м/с^2 (2*g*).

5.1.4.2 Шланги должны выдерживать динамические нагрузки не более 981 м/с^2 (100*g*) в продольном и поперечном направлениях при количестве ударов не более пяти в каждом направлении и длительности импульса от 5 до 10 мс.

5.1.4.3 Вид климатического исполнения шлангов В5 IV — по ГОСТ 15150.

5.1.4.4 Шланги должны сохранять свои технические характеристики после дегазации и дезактивации.

5.2 Требования к материалам

5.2.1 При изготовлении шлангов следует использовать материалы и комплектующие только отечественного производства. Применение импортных материалов и комплектующих должно быть обосновано изготовителем и оформлено соответствующими решениями в установленном порядке.

5.2.2 Все материалы, применяемые для изготовления шлангов, должны иметь документы о качестве (сертификат, паспорт и т. п.) предприятия-изготовителя, удостоверяющие их соответствие положениям нормативных документов.

В случае поставки материала с документом о качестве предприятия-поставщика проводят 100 %-ный входной контроль на подтверждение данного документа.

5.2.3 Все применяемые для изготовления шлангов основные и вспомогательные материалы, покрытия и покупные изделия должны пройти входной контроль в соответствии с ГОСТ 24297 на соответствие требованиям нормативных документов.

5.2.4 Детали шлангов должны быть изготовлены из материалов, указанных в таблице 18.

Таблица 18 — Материалы деталей, применяемые при изготовлении шлангов

Наименование детали	Материал	Тип и исполнение
Гибкая гофрированная труба	Сталь 05Х18Н10Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШНП.Н; МШГГ.Н; МШНВ.Н; МШШМ.Н; МШСП.Н; МШШГ.Н; МШШС.Н; МШФП.Н; МШШМ.Н
	Сплав ВТ1-00, ПТ-1М по ГОСТ 19807	МШСП.Т; МШСШ.Т; МШШМ.Т; МШНН.Т; МШНВ.Т
Фланец	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШФШ.Н; МШФП.Н
	Сталь 20 по ГОСТ 1050	МШСП.Н
	Сплав ПТ-3В по ГОСТ 19807	МШСП.Т; МШСШ.Т

Окончание таблицы 18

Наименование детали	Материал	Тип и исполнение
Наконечник	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШНП.Н; МШНВ.Н
	Сплав ПТ-7М по ГОСТ 19807	МШНН.Т; МШНВ.Т
Штуцер	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШШМ.Н
	Сплав ПТ-3В по ГОСТ 19807	МШШМ.Т
Ниппель	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШГГ.Н; МШШС.Н
Гайка накидная		МШГГ.Н; МШШС.Н
Кольцо	Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	МШСП.Н
	Сплав ПТ-7М по ГОСТ 19807	МШСШ.Т; МШСП.Т
Оплетка	Проволока из стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 18143	МШНП.Н; МШГГ.Н; МШНВ.Н; МШШМ.Н; МШСП.Т; МШШГ.Н; МШШС.Н; МШФП.Н; МШСП.Н; МШШМ.Н; МШСШ.Т; МШНН.Т; МШНВ.Т; МШШМ.Т
Примечание — Допускается применение других материалов, не ухудшающих качество изделия и обеспечивающих срок службы, на основании решения межведомственной комиссии по приемке новых металлических и свариваемых материалов и методов сварки для судостроения после проведения типовых испытаний.		

5.2.5 Сталь марок 05Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632 должна обладать стойкостью против межкристаллитной коррозии при провоцирующем нагреве по ГОСТ 6032.

5.2.6 Содержание ферритной фазы, определенной в ковшовой пробе для сталей марок 05Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, используемых при изготовлении гофрированных труб, должно быть от 1,0 % до 5,0 % (от 0,5 до 2,0 баллов).

5.2.7 Сплав ВТ1-00 не должен содержать примеси водорода более 0,006 %.

5.3 Комплектность

5.3.1 В комплект поставки входят шланг, паспорт и тара.

5.3.2 Паспорт должен включать следующие разделы:

- основные сведения об изделии и технические данные;
- комплектность;
- ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика);
- консервация;
- свидетельство об упаковывании;
- свидетельство о приемке;
- особые отметки.

5.3.3 Раздел «Основные сведения об изделии и технические данные» должен включать:

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- условное обозначение шланга;
- обозначение настоящего стандарта;
- заводской номер шланга;
- номинальный диаметр;
- номинальное давление;
- расчетное давление;
- расчетная температура;
- дату изготовления;
- фактическую длину шланга;
- массу шланга;
- марку материала наконечников под приварку.

5.4 Маркировка

5.4.1 Маркировка шлангов должна содержать:
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- клеймо отдела технического контроля;
- номинальный диаметр;
- расчетное давление (номинальное давление);
- расчетную температуру.

5.4.2 Маркировку наносят на цилиндрическую поверхность присоединительной арматуры шрифтом 3-Пр3 по ГОСТ 26.020 ударным способом, при помощи лазера или другими методами, гарантирующими сохранность маркировки.

5.4.3 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192. На таре должны быть нанесены основные и вспомогательные надписи и манипуляционные знаки: «Осторожно», «Верх, не кантовать», «Открывать здесь».

5.5 Упаковка

5.5.1 Внутренняя полость шлангов должна быть очищена от посторонних предметов. Перед упаковкой внутренняя поверхность шлангов должна быть очищена насыщенным паром и просушена в течение 2 ч подогретым воздухом при температуре от 30 °С до 60 °С, пропущенным через маслоотделитель, или в течение 1 ч в электропечи при температуре 150 °С.

5.5.2 Шланги должны быть упакованы с применением средств временной защиты от коррозии по ГОСТ 9.014 в ящики по ГОСТ 2991 (тип I-III).

Размеры тары — в соответствии с ГОСТ 21140. Масса тары со шлангами не должна превышать 200 кг.

Вариант защиты — ВЗ-8 для шлангов типа МШСП.Н.

Вариант защиты — ВЗ-0 для остальных типов шлангов.

Вариант упаковки — ВУ-3.

Концы шлангов должны быть заглушены.

Примечание — По согласованию с заказчиком допускаются другие варианты тары и защиты, обеспечивающие сохранность продукции в пределах гарантийного срока хранения.

Тара изготовлена по документации предприятия-изготовителя.

5.5.3 Категория упаковки в части воздействия климатических факторов — по ГОСТ 23170:
- КУ-1 — для документации;
- КУ-3 — для шлангов.

5.5.4 В каждую тару во влагонепроницаемый пакет вкладывают документы, удостоверяющие качество продукции, и упаковочный лист.

5.5.5 Шланги должны быть закреплены в таре таким образом, чтобы исключить возможность их перемещения при транспортировании.

6 Требования безопасности

6.1 Запрещается использовать шланги при параметрах и амплитудах перемещений, превышающих указанные в таблицах 1—16, а также при вибрационных и динамических нагрузках, превышающих указанные в 5.1.4.1 и в 5.1.4.2.

6.2 Запрещается использовать шланги с поврежденной поверхностью.

6.3 Запрещается применять шланги без подтверждающего документа о качестве.

6.4 При изготовлении шлангов следует соблюдать требования ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.025.

6.5 Безопасность при погрузочно-разгрузочных работах должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009.

6.6 При монтаже и эксплуатации шлангов следует соблюдать нормы и требования безопасности, действующие на объектах применения указанных изделий.

6.7 Утилизацию шлангов, непригодных к дальнейшей эксплуатации, проводят в соответствии с федеральными законами [1]—[4], а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и прочими документами по охране окружающей среды после проведения мероприятий по дезактивации и дегазации.

6.8 Шланги безопасны и не наносят вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, транспортировании, эксплуатации (применении), утилизации продукции.

6.9 Используемые в конструкции шлангов материалы не должны содержать вредных веществ, чрезвычайно опасных и высокоопасных (1-го и 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007), указанных в номенклатуре ГОСТ 12.1.005—88 (приложение 2), загрязняющих природную среду и вредно воздействующих на организм.

7 Правила приемки

7.1 Для проверки соответствия шлангов требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные;
- квалификационные;
- периодические;
- типовые.

7.2 Приемо-сдаточные испытания проводят техническим контролем предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ 15.309, а в случаях, оговоренных при заказе, совместно с представителем заказчика или органа государственного надзора.

7.3 Квалификационные, периодические и типовые испытания проводит предприятие-изготовитель при участии предприятия-разработчика, представителя заказчика (основного потребителя), а при необходимости и представителя государственного надзора в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и ГОСТ 15.309 соответственно.

Испытания проводят на типовых представителях групп однородной продукции.

Группы однородной продукции формируют по материальному исполнению шлангов. Группа 1 — шланги с гофрированными трубами, изготовленными из нержавеющей коррозионно-стойкой стали; группа 2 — шланги с гофрированными трубами, изготовленными из титановых сплавов.

Отбор образцов типовых представителей для испытаний проводят из партий шлангов, запущенных в производство.

7.4 Под партией следует понимать группу шлангов одного типоразмера, одновременно запущенных в производство, изготовленных по одному технологическому процессу и одновременно предъявляемых на испытания. Объем партии шлангов длиной не более 500 мм должен быть не более 100 шт., длиной более 500 мм — не более 50 шт.

7.5 Квалификационным, периодическим и типовым испытаниям предшествуют приемо-сдаточные.

7.6 Объем приемо-сдаточных, квалификационных и периодических испытаний, последовательность проверок и количество подвергаемых образцов должны соответствовать указанным в таблице 19.

7.7 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию шлангов на соответствие требованиям настоящего стандарта.

7.8 Если в процессе приемо-сдаточных испытаний шлангов будет обнаружено несоответствие изделия минимум одному требованию настоящего стандарта или в ходе испытаний произойдет отказ, то шланги считают не выдержавшими испытаний и бракуют. Под отказом понимают потерю герметичности изделия или разрушение элементов шланга.

Таблица 19 — Проверяемые параметры

Проверяемые параметры и характеристики	Структурный элемент настоящего стандарта		Объем выборки от партии продукции при испытаниях		
	Технические требования	Методы контроля	приемо-сдаточных	квали-фикаци-онных	перио-дических
Основные размеры и маркировка	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.4	8.3	100 %	2 шт.	2 шт.
Внешний вид	5.1.2.3	8.4	100 %	2 шт.	2 шт.
Прочность	5.1.2.4	8.5	100 %	2 шт.	2 шт.
Жесткость	5.1.2.6	8.6	—	2 шт.	2 шт.
Вибропрочность	5.1.4.1	8.7	—	2 шт.	2 шт.
Ударостойкость	5.1.4.2	8.8	—	2 шт.	2 шт.
Вероятность безотказной работы	5.1.3.5	8.9	—	2 шт.	2 шт.
Герметичность	5.1.2.5	8.10	100 %	2 шт.	2 шт.
Масса	5.1.2.7	8.11	—	2 шт.	2 шт.
Примечание — Знак «—» обозначает, что испытания не проводят.					

7.9 Квалификационным испытаниям подвергают шланги, изготовление которых впервые осваивается на данном предприятии.

7.10 Если в процессе квалификационных испытаний шлангов будет обнаружено несоответствие изделий требованиям настоящего стандарта, то выпуск продукции не допускается.

7.11 Периодическим испытаниям подвергают шланги не реже одного раза в три года, а также в случае возобновления их выпуска после трехгодичного перерыва.

Если в процессе периодических испытаний партии шлангов будет обнаружено несоответствие изделий требованиям настоящего стандарта, то партию шлангов возвращают для анализа причин несоответствия и устранения дефектов. Выпуск продукции и отгрузку потребителю приостанавливают.

После устранения дефектов на повторные испытания от партии отбирают удвоенное количество образцов.

Если при повторных испытаниях минимум один шланг не будет удовлетворять требованиям настоящего стандарта, то партию изделий бракуют, приемку и выпуск продукции данного типоразмера прекращают до обеспечения необходимой стабильности качества.

7.12 При положительных результатах повторных периодических испытаний всю партию шлангов считают годной, за исключением изделий, забракованных при первых испытаниях.

7.13 Квалификационные и периодические испытания проводят по программам и методикам, разработанным и утвержденным изготовителем с участием разработчика продукции и согласованным с заказчиком (потребителем) продукции, а при необходимости, и с представителем государственного надзора.

7.14 Типовым испытаниям подвергают шланги в случае изменения конструкции, технологии изготовления или применения материалов, влекущих за собой изменение основных параметров (характеристик) продукции.

7.15 Типовые испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 по программе и методике, разработанным изготовителем, утвержденным разработчиком конструкторской документации и согласованным с представителем заказчика (основного потребителя), с предприятием-изготовителем и с представителем органа государственного надзора. Программа должна содержать объем контроля и методику проверки характеристик и параметров, на которые могли повлиять введенные изменения, а также количество проверяемых образцов и их типоразмеры.

7.16 При положительных результатах типовых испытаний шланги допускают к изготовлению по измененной документации и предъявляют на приемо-сдаточные испытания в установленном порядке.

При отрицательных результатах типовых испытаний изменения не вносят.

7.17 Для получения одобрения Российского морского регистра судоходства каждый тип шланга должен пройти:

- типовые испытания разрывным давлением;
- типовые импульсные испытания.

Количество образцов на испытания установлено в соответствии с [5] (2.5.5.3).

7.18 Изделия, подвергнутые квалификационным, периодическим или типовым испытаниям, использованию по назначению не подлежат.

8 Методы испытаний

8.1 Условия проведения испытаний

Испытания проводят в закрытом помещении при температуре окружающей среды (293 ± 10) К [(20 ± 10) °С)].

8.2 Требования к испытательному оборудованию

8.2.1 Испытательное оборудование, средства измерений и технологическое оснащение должны обеспечивать получение необходимых режимов испытаний, а также достижение параметров, указанных в настоящем стандарте.

8.2.2 Испытательное оборудование должно иметь документы, подтверждающие его аттестацию, а средства измерений — документы, подтверждающие их поверку. Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для испытаний шлангов, приведен в приложении В.

8.3 Контроль основных размеров и маркировки

8.3.1 Основные размеры шлангов контролируют штангенциркулем 2-го класса точности в соответствии с ГОСТ 166; длину шлангов более 2000 мм — линейкой по ГОСТ 427 путем сравнения фактических значений с размерами, установленными конструкторской документацией.

8.3.2 Маркировку изделий проверяют визуально. Маркировка должна соответствовать 5.4.1.

8.4 Контроль внешнего вида

8.4.1 Внешний вид шлангов проверяют осмотром на отсутствие повреждений и дефектов элементов конструкции. При осмотре должно быть проверено качество поверхности оплетки, гофрированной трубы и присоединительных поверхностей арматуры шлангов. Визуальный контроль — по ГОСТ Р ЕН 13018.

8.4.2 Чистоту внутренней полости шлангов проверяют визуально, если особые требования не установлены при заказе.

8.4.3 Поверхности оплетки, гофрированной трубы и присоединительные поверхности арматуры шлангов проверяют сравнением с образцом допустимого состояния поверхности (контрольными образцами). Повреждения элементов конструкций шлангов, а также дефекты на поверхностях оплетки, гофрированной трубы и присоединительных поверхностях арматуры шлангов больше, чем у контрольных образцов, не допускаются.

Утверждение контрольных образцов осуществляется в соответствии с ГОСТ Р ЕН 13018.

8.5 Испытания на прочность

8.5.1 Испытания шлангов на прочность проводят гидравлическим давлением $P_{пр}$ = 1,5*PN* питьевой водой, отвечающей требованиям [6] (раздел 3).

8.5.2 Испытанию на прочность следует подвергать изделия в собранном виде в соответствии с рисунком Г.1. Изделия должны быть очищены от посторонних предметов. Лакокрасочные покрытия (герметик) и их следы на присоединительных поверхностях арматуры шлангов и на оплетке не допускаются.

Процесс нагружения испытуемого шланга давлением следует осуществлять последовательно, ступенчато, с выдержкой через каждые 0,1$P_{пр.}$ [но не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2)] в течение 1—2 мин.

Во всех случаях не допускается нагружать изделие давлением, превышающим значение пробного давления $P_{пр}$.

При гидравлических испытаниях должно быть обеспечено вытеснение воздуха из внутренних полостей испытуемых изделий.

8.5.3 Образец считают выдержавшим испытания, если под нагрузкой пробного давления $P_{пр}$ в течение 5 мин не наблюдалось падения давления и если после снижения давления до атмосферного не произошло изменение длины образца. Допускается увеличение длины образца в пределах ее максимальных значений, установленных конструкторской документацией.

8.5.4 После испытаний шланги должны быть осушены.

8.6 Проверка жесткости

8.6.1 Проверку жесткости следует проводить при внутреннем давлении испытательной среды $P_{исп} = PN$ в пределах амплитуд в соответствии с данными, приведенными в таблицах 2—16.

Испытательная среда — питьевая вода, отвечающая требованиям [6] (раздел 3).

В испытательной системе для измерения усилия должен быть установлен динамометр, а для измерения значения перемещения (сдвига) — индикатор. При испытаниях должны быть приняты меры для сохранения габаритов испытуемого образца.

Испытания следует проводить путем приложения к незакрепленному концу шланга измеряемого динамометром усилия $Q_{сдв}$ в направлении, перпендикулярном к оси изделия в соответствии с рисунком Г.2.

Перемещение (сдвиг S_i) осуществляют ступенчато, через равные интервалы 3—5 точек, до значений амплитуды, указанных в таблицах 2—16.

Числовое значение жесткости сдвига C_{S_i}, кН/м, определяют по формуле

$$C_{S_i} = \frac{Q_{i\,сдв}}{S_i}, \quad (1)$$

где $Q_{i\,сдв}$— среднее значение усилия по трем измерениям.

Примечание — При определении числовых значений жесткости шланга, измерение которых проводят с применением технологической оснастки, усилие, создаваемое трением ΔQ в шарнирных узлах, должно быть исключено.

Верхнее значение предельного отклонения жесткости изделий — 30 %, нижнее значение не регламентируется.

После испытаний шланги должны быть осушены.

8.7 Испытания на вибропрочность

8.7.1 Испытания на вибропрочность следует проводить при воздействии вибраций в осевом и поперечном направлениях при атмосферном давлении среды в диапазоне частот от 5 до 60 Гц при амплитудах виброускорения не более 19,6 м/с^2 (2g).

Испытательная среда — воздух.

8.7.2 Испытательная система должна обеспечивать измерение амплитуд виброускорения, м/с^2, частот колебаний, Гц, амплитуд виброперемещений, мм, и времени воздействия вибрационных нагрузок на шланг, с (ч).

Примечание — Испытательная оснастка должна быть предварительно проверена во всем диапазоне частот на наличие собственных резонансов, данные о которых (при наличии) заносят в паспорт оснастки (или в документ, его заменяющий). Возникновение при испытании изделия резонансных колебаний на собственных резонансных частотах оснастки признаком резонанса изделия не является.

8.7.3 Шланг устанавливают на вибрационный стенд в соответствии с рисунками Г.3, Г.4. Испытания проводят при воздействии вибрационных нагрузок в осевом и в поперечном направлениях.

Целесообразность применения специальных и разгрузочных устройств, оснастки определяют испытательным подразделением.

8.7.4 Датчики-акселерометры следует устанавливать на оснастке и на изделии в соответствии с рисунками Г.3, Г.4 таким образом, чтобы их ось совпадала с направлением колебаний стола вибровозбудителя стенда. Количество датчиков, размещаемых на подвижном столе вибровозбудителя стенда, на оснастке и элементах изделия, должно быть не менее 4 шт. Построение амплитудно-частотных характеристик проводят путем ввода сигналов с двух датчиков (акселерометров), причем один акселерометр установлен на столе вибростенда, а другой — на исследуемом шланге.

8.7.5 Испытания на вибропрочность состоят из следующих этапов:

- испытания по обнаружению резонансных частот;
- испытания на вибропрочность в заданном частотном диапазоне;
- испытания на вибропрочность на резонансных частотах.

8.7.6 Испытания по обнаружению резонансных частот проводят при плавном изменении частоты возмущающих колебаний (синусоидальной вибрации) в каждой полосе частот в заданном диапазоне.

Значения амплитуды перемещения и ускорения стола вибростенда в каждом диапазоне приведены в таблице 20.

Таблица 20 — Амплитуды перемещения и ускорения стола вибростенда

Поддиапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения стола вибростенда, мм	Амплитуда ускорения стола вибростенда, м/с^2(g)
Не более 10	0,800	4,9 (0,5)
Св. 10 до 20 включ.	0,500	Не более 9,81 (1,0) включ.
Св. 20 до 25 включ.	0,400	
Св. 25 до 30 включ.	0,280	
Св. 30 до 35 включ.	0,200	
Св. 35 до 40 включ.	0,240	Не более 14,71 (1,5) включ.
Св. 40 до 45 включ.	0,200	
Св. 45 до 50 включ.	0,150	
Св. 50 до 60 включ.	0,110	

Время прохождения каждой полосы частот (скорость непрерывной развертки частоты) должно быть достаточным для выявления резонанса, но не менее 2 мин в одном направлении.

Контроль режима следует проводить по амплитуде виброперемещения.

Признаком резонанса является выполнение следующего условия:

$$\frac{A_1}{A} \geq 2, \qquad (2)$$

где A_1 — амплитуда перемещения гибкой части шланга,

A — амплитуда перемещения стола вибропреобразователя.

Состояние резонанса определяют визуально невооруженным глазом, при помощи микроскопа, любым виброметром.

После прохождения всего диапазона частот в прямом направлении (от нижней частоты к верхней) проводят его повторное прохождение в обратном направлении.

8.7.7 Испытания на вибропрочность следует проводить при плавном и непрерывном изменении частоты синусоидальной вибрации в одном направлении — от нижней частоты к верхней — с выдержкой на крайней верхней частоте каждого поддиапазона в соответствии с данными, приведенными в таблице 21.

Таблица 21 — Амплитуда перемещения стола вибростенда

Поддиапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения стола вибростенда, мм
Не более 6 включ.	5,00
Св. 6 до 8 включ.	
Св. 8 до 10 включ.	
Св. 10 до 13 включ.	3,00

Окончание таблицы 21

Поддиапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения стола вибростенда, мм
Св. 13 до 16 включ.	2,00
Св. 16 до 20 включ.	1,25
Св. 20 до 26 включ.	0,75
Св. 26 до 35 включ.	0,40
Св. 35 до 40 включ.	0,20
Св. 40 до 50 включ.	0,20
Св. 50 до 60 включ.	0,14

Амплитуда ускорения платформы вибростенда — не более 19,6 м/с^2 (2g).

Продолжительность прохождения каждого поддиапазона — не менее 1 мин. Выдержка на верхней частоте каждого поддиапазона — не менее 33 мин.

Общая продолжительность испытаний — 6 ч.

В случае возникновения резонанса элементов шланга допускается в диапазоне частот $0{,}7f_{рез} < f_{рез} \le 1{,}4f_{рез}$ уменьшение амплитуд перемещений оснастки в два раза по сравнению с указанными в таблице 21.

Во время испытаний допускаются перерывы, но при этом должна сохраняться общая продолжительность испытаний.

8.7.8 При обнаружении резонансов в процессе испытаний шланг подвергают испытаниям на вибропрочность на соответствующих резонансных частотах и в тех же положениях.

Значения амплитуды перемещения и ускорения стола вибростенда указаны в таблице 22.

Таблица 22 — Амплитуда перемещения стола вибростенда

Поддиапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения стола вибростенда, мм
Не более 10 включ.	3,7
Св.10 до 18 включ.	1,5
Св. 18 до 32 включ.	0,5
Св. 32 до 60 включ.	Амплитуда, соответствующая ускорению 19,6 м/с^2 (2g)

Резонансная частота, обнаруженная при испытаниях по 8.7.6, уточняется при амплитуде, указанной в таблице 22.

8.7.9 Для шланга, у которого резонансные колебания одной и той же частоты имели место в осевом и поперечном направлениях, испытания по 8.7.8 проводят только в том положении, при котором амплитуда виброперемещения (виброускорения) была больше.

8.7.10 Продолжительность испытаний (выдержки) t, ч, на каждой обнаруженной резонансной частоте определяют по формуле

$$t = \frac{10^6}{3600 \cdot f_{рез}}, \qquad (3)$$

где $f_{рез}$ — резонансная частота, Гц.

8.7.11 Образец считают выдержавшим испытания на вибропрочность, если после воздействия вибрационных нагрузок он не потерял герметичность и при визуальном осмотре не установлено механических повреждений (трещин, разрушений) его элементов, нарушение целостности оплетки или изменение геометрических размеров шланга.

8.8 Испытания на ударостойкость

8.8.1 Испытания на ударостойкость следует проводить приложением ударных нагрузок в осевом и поперечном направлениях со следующими характеристиками:

- значение ударного ускорения: (981 ± 10) м/с^2;
- форма ударного импульса: полуволна синусоиды;
- длительность ударного импульса: от 5 до 10 мс;
- количество ударных воздействий: не более трех в каждом направлении.

Испытания проводят в соответствии с рисунками Г.5, Г.6 при внутреннем гидравлическом давлении $P_{исп} = PN$.

8.8.2 При установке шланга на стенд должно быть обеспечено совмещение центра масс изделия (в сборе с оснасткой) с осью действия ударного импульса стенда. Допускаемое отклонение устанавливают в соответствии с документацией на испытательное оборудование (стенд).

8.8.3 Датчик ускорения должен быть установлен в центральной части грузового стола стенда таким образом, чтобы его ось совпадала с направлением ударного воздействия.

8.8.4 После воздействия каждого удара необходимо проверить крепление изделия на столе стенда, а также провести осмотр изделия на предмет своевременного выявления трещин и разрушений. После завершения испытаний на ударостойкость проводят проверку герметичности.

Образец считают выдержавшим испытания на ударостойкость, если после воздействия ударных нагрузок (или нагрузок, имитирующих удар) он не потерял герметичность и при визуальном осмотре не установлено повреждений (трещин и разрушений) его элементов, нарушение целостности оплетки или изменение геометрических размеров шланга.

8.8.5 Допускается проведение испытаний шлангов на ударостойкость на копре К-200 в двух взаимно перпендикулярных плоскостях вдоль оси и перпендикулярно оси.

Шланги должны выдержать при испытаниях без приставных амортизаторов по три удара наибольшей интенсивности (маятник отклонен на 90°, баба поднята на 150 см) в каждом из установочных положений.

После завершения испытаний на ударостойкость проводят проверку герметичности.

8.9 Испытания на подтверждение вероятности безотказной работы

8.9.1 Вероятность безотказной работы проверяют испытательной наработкой на стендах, обеспечивающих амплитуды и давление, указанные в таблицах 2—16. Проверку проводят методом однократной выборки с доверительной вероятностью 0,9 при числе отказов, равном нулю.

Метод отбора единиц продукции в выборку, а также порядок оценки показателей безотказности должны быть установлены согласно программам-методикам испытаний с учетом требований ГОСТ Р 50779.12 и ГОСТ Р 27.403.

8.9.2 Испытания проводят на стенде, обеспечивающем циклические перемещения сдвига. При испытаниях должны быть приняты меры для сохранения габаритов испытуемого образца.

8.9.3 Шланг устанавливают на стенд в соответствии с рисунком Г.7.

Испытания следует проводить при частоте перемещений от 20 до 40 циклов в минуту.

Испытательная среда — вода, отвечающая требованиям [6] (раздел 3).

Отклонение испытательного давления от заданного в таблицах 2—16 не должно быть более 5 %.

8.9.4 Испытания прекращают при достижении наработки 4600 циклов.

8.9.5 Образец считают выдержавшим испытания, а вероятность безотказной работы подтвержденной, если после достижения наработки по 8.9.4 образец не утратил герметичности и не имеет механических повреждений (трещин, разрушений) его элементов, нарушения целостности оплетки или изменения геометрических размеров шланга.

8.10 Испытания на герметичность

8.10.1 Испытания на герметичность следует проводить в процессе приемо-сдаточных испытаний, а также после испытаний на вибропрочность, ударостойкость, подтверждение вероятности безотказной работы.

8.10.2 Метод контроля — гидростатический, компрессионным способом по ГОСТ 24054.

Примечание — Другие методы, также обеспечивающие требования к герметичности и заданный уровень пороговой чувствительности системы контроля, должны быть согласованы с заказчиком (основным потребителем) и разработчиком продукции.

8.10.3 Поверхность гофрированных труб, втулки, оплетки и сварных швов, соединяющих гофрированную трубу с арматурой, не должна иметь следов ржавчины, масла, эмульсии и других загрязнений, а также лакокрасочных покрытий.

8.10.4 Перед контролем герметичности следует проводить осушку поверхности шлангов и внутренних полостей от воды и других жидких сред. Режим осушки (температура, продолжительность) должен быть установлен технологическим процессом, а максимальное значение температуры не должно быть более 423 К (150 °С).

8.10.5 Образец считают выдержавшим испытания на герметичность, если не отмечено падение давления внутри образца, а проникновение испытательной среды (контрольных жидкости или газа) через стенки конструкции образца (в том числе соединения его элементов) не превышало норм, установленных в конструкторской документации.

8.11 Контроль массы

8.11.1 Контроль массы шлангов осуществляют методом взвешивания на весах. Типы весов определяют в зависимости от области применения изделий, их габаритных размеров, массы и точности измерения.

Взвешиванию подлежат только сухие образцы.

8.11.2 Результаты контроля массы образца считают положительными, если фактическое значение массы шланга соответствует указанному в таблицах 2—16.

Предельное отклонение массы шлангов — не более 5 %.

8.12 Испытания разрывным давлением

8.12.1 Испытания шлангов разрывным давлением проводят гидравлическим давлением $P_{пр} = 4P_р$ питьевой водой, отвечающей требованиям [6] (раздел 3).

8.12.2 Испытанию следует подвергать изделия в собранном виде в соответствии с рисунком Г.1. Изделия должны быть очищены от посторонних предметов. Лакокрасочные покрытия (герметик) и их следы на присоединительных поверхностях арматуры шлангов и на оплетке не допускаются.

Процесс нагружения испытуемого шланга давлением следует осуществлять последовательно, ступенчато, с выдержкой через каждые $0,1P_{пр}$ [но не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2)] в течение 1—2 мин.

Во всех случаях не допускается нагружать изделие давлением, превышающим значение пробного давления $P_{пр}$.

При гидравлических испытаниях должно быть обеспечено вытеснение воздуха из внутренних полостей испытуемых изделий.

8.12.3 Образец считают выдержавшим испытания, если под нагрузкой пробного давления $P_{пр}$ в течение 5 мин не наблюдалось падения давления без видимых повреждений или протечек. При этом допускаются остаточные деформации образца.

8.13 Импульсные испытания

8.13.1 Импульсные испытания шлангов проводят гидравлическим давлением питьевой водой, отвечающей требованиям [6] (раздел 3).

Давление должно изменяться в пределах границ ломаной линии, как показано на рисунке 16.

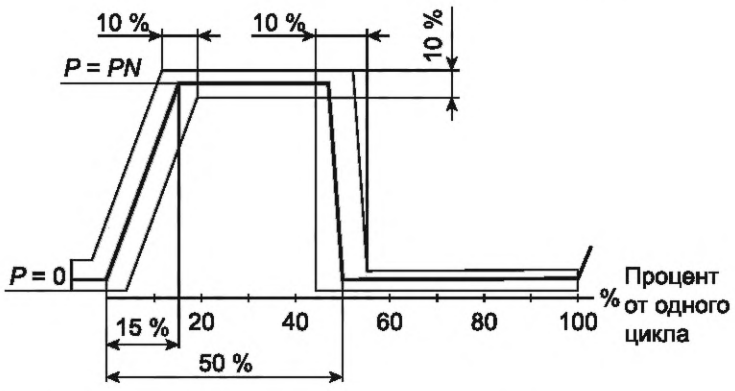


Рисунок 16 — Цикл изменения давления при импульсных испытаниях

Продолжительность цикла изменения давления — не более 15 с.

8.13.2 Импульсным испытаниям следует подвергать изделия в собранном виде в соответствии с рисунком Г.8. Изделия должны быть очищены от посторонних предметов.

8.13.3 Образец считают выдержавшим испытания, если он выдержал 10^5 циклов изменения давления без потери герметичности, видимых повреждений или протечек.

9 Транспортирование

9.1 Шланги, упакованные в тару в соответствии с 5.5, следует транспортировать всеми видами транспорта в соответствии с общими требованиями и нормами, действующими на данном виде транспорта.

9.2 Условия транспортирования продукции — по условиям хранения 2(С) — 9 (ОЖ1) в соответствии с ГОСТ 15150—69 (10.1), тип атмосферы IV в соответствии с ГОСТ 15150—69 (3.14), воздействие механических факторов (Ж) в соответствии с ГОСТ 23170—78 (2.4).

В период транспортирования должны быть приняты меры, исключающие повреждение шлангов.

Транспортирование шлангов следует проводить с учетом всех требований по безопасности, изложенных в настоящем стандарте.

Для погрузки и разгрузки шлангов не допускается использовать устройства, вызывающие повреждение шланга.

Погрузку, разгрузку, транспортирование и складирование шлангов следует проводить с соблюдением требований безопасности при выполнении данных работ персоналом, прошедшим обязательный предварительный медицинский осмотр, обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

10 Хранение

10.1 Условия хранения шлангов должны соответствовать группе 5 (ОЖ4), тип атмосферы IV ГОСТ 15150.

10.2 В период хранения должны быть приняты меры, исключающие повреждение шлангов.

10.3 Распакованные и расконсервированные шланги запрещается хранить на открытых площадках.

11 Указания по эксплуатации

11.1 Монтаж

11.1.1 Монтаж шлангов следует проводить в соответствии с действующими нормативными документами на монтаж трубопроводов судовых систем и монтажными чертежами трубопроводов, которые должны содержать требования, обеспечивающие правильный монтаж шлангов.

Документация на монтаж трубопроводов судовых систем, в которых применяются шланги, должна включать пункт технических требований следующего содержания: «Требования к монтажу шлангов по ГОСТ Р _____-_____».

11.1.2 На весь период монтажа шланги следует защитить от механических повреждений и воздействия агрессивных сред.

При выполнении сварочных работ при монтаже шлангов, а также в зоне расположения шлангов они должны быть защищены от попадания сварочных брызг.

11.1.3 Допустимые отклонения на смещение осей и непараллельность присоединительных поверхностей шлангов, труб и механизмов должны соответствовать допустимым отклонениям на аналогичные соединения трубопроводов, указанных в нормативной документации на монтаж.

11.1.4 Во время монтажа и эксплуатации шлангов не допускается:

- нагружения шлангов крутящими моментами или силами от массы труб, арматуры, механизмов и других конструкций;
- нагружения шлангов осевыми нагрузками для компенсации сжатия или растяжения;
- изгиба шланга радиусом менее 10*DN*;
- скручивания шлангов вдоль оси и изгиб вверх;

- резкого перегиба шлангов (у заделок следует выдерживать прямой участок длиной не менее 2*DN*).

11.1.5 При монтаже присоединительные детали концов шлангов (наконечник, фланцы, штуцера, гайки) должны находиться в одной горизонтальной или вертикальной плоскости.

11.1.6 Смещения трубопроводов, оборудования и механизмов должны компенсироваться:

- изгибом шланга в одной плоскости;
- поперечным перемещением конца шланга в направлении, перпендикулярном к его оси;
- перемещением конца шланга в направлении вдоль его оси;
- перемещением конца шланга одновременно в двух направлениях (перпендикулярном и вдоль его оси).

Схемы монтажа шлангов приведены в приложении Д.

11.1.7 Для шлангов с фиксированными фланцами отверстия для болтов (шпилек) должны быть точно совмещены с соответствующими отверстиями ответных фланцев.

11.1.8 Расстояние от смонтированного шланга до конструкций, оборудования и смежных трубопроводов должно быть больше допустимого перемещения шланга.

11.2 Эксплуатация

11.2.1 Обслуживание шлангов не предусмотрено. Особых требований при эксплуатации к ним не предъявляется. При возможности осмотра следует проводить регулярные визуальные проверки.

11.2.2 При перемещении концы шланга должны находиться в одной вертикальной или горизонтальной плоскости.

11.2.3 Эксплуатация шлангов должна быть прекращена:

- при превышении параметров среды и номинального давления *PN* выше допустимых значений, указанных в таблицах 1—16;
- обнаружении негерметичности;
- нарушении целостности прядей оплетки;
- смещении торцов шланга относительно друг друга больше значений рабочих перемещений.

11.3 Утилизация

Утилизацию шлангов по окончании срока эксплуатации осуществляют обычным металлургическим процессом.

Шланги должны быть очищены от нефтепродуктов (пропарены), если эксплуатировались в системах, проводящих эти среды.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие шлангов требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок хранения — 5 лет со дня изготовления.

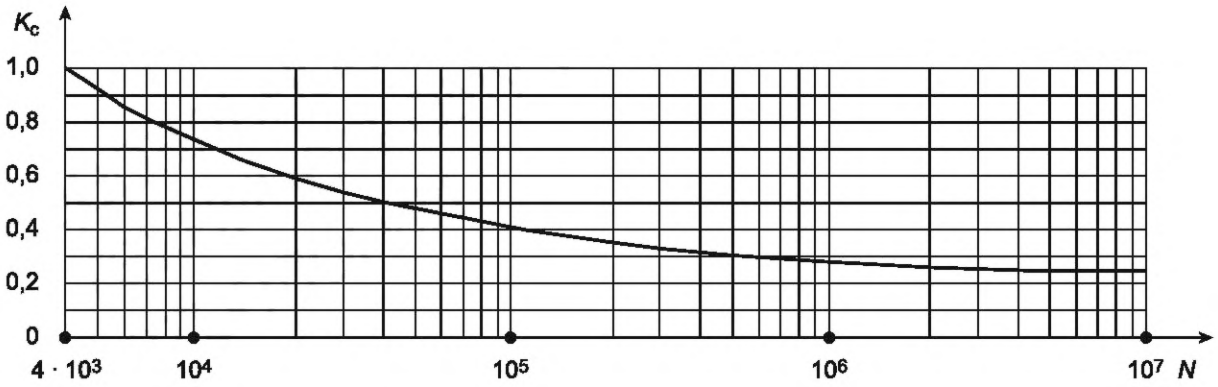
12.3 Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.

12.4 Гарантийная наработка шлангов — 2000 циклов при нагрузках в соответствии с данными, приведенными в таблицах 1—16.

Приложение А
(обязательное)

Зависимость наработки от отношения амплитуд перемещений

А.1 При изменении наработки, приведенной в настоящем стандарте, до значения N изменяются амплитуды перемещений в зависимости от коэффициента K_c, определяемого по графику, приведенному на рисунке А.1.



N — наработка, циклы; K_c — коэффициент, учитывающий изменение амплитуды перемещения

Рисунок А.1 — График зависимости наработки от отношения амплитуд

А.2 При изменении амплитуд, приведенных в настоящем стандарте, до значений S изменяется наработка в зависимости от коэффициента K_c.

Коэффициент K_c вычисляют по формуле

$$K_c = \frac{S'}{S}, \quad (A.1)$$

где S — амплитуды, приведенные в таблицах 2—16.

А.3 Выбор амплитуды для применения осуществляется с учетом влияния температуры.

Значение амплитуды S'' вычисляют по формуле

$$S'' = K_t \cdot S', \quad (A.2)$$

где K_t — коэффициент, учитывающий влияние температуры.

Таблица А.1 — Значения температурного коэффициента в зависимости от рабочей температуры

Температурный коэффициент	Температура, К (°С)						
	73 (–200)	223 (–50)	233 (–40)	243 (–30)	293 (20)	373 (100)	423 (150)
K_t	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95
Температурный коэффициент	Температура, К (°С)						
	473 (200)	523 (250)	573 (300)	623 (350)	673 (400)	723 (450)	773 (500)
K_t	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75

Примеры

1 Определяют амплитуду перемещения шланга МШНП.Н-20-63-335 при температуре 423 К (150 °С).

S_1 = 20 мм — амплитуда перемещения, приведенная в таблице 2,

искомые амплитуды с учетом коэффициента K_t = 0,95, при температуре 423 К (150 °С).

S''_1 = 0,95 · 20 = 19 мм.

2 Требуется увеличить наработку шланга МШНП.Н-20-63-335 с 4000 циклов до 10 000 циклов за счет уменьшения амплитуды перемещения при температуре 423 К (150 °С).

S_1 = 20 мм — амплитуда перемещения, приведенная в таблице 2,

K_c соответствует графику зависимости для наработки 10 000 циклов и равен 0,74,

$S'_1 = S_1 \cdot K_c$ = 20 · 0,74 = 14,8 мм.

K_t соответствует приведенному в таблице А.1 при температуре 423 К (150 °С) и равен 0,95,

$S''_1 = S_1 \cdot K_t$ = 14,8 · 0,95 = 14,06 мм.

Искомая амплитуда сдвига для обеспечения наработки 10 000 циклов при температуре 423 К (150 °С) равна 14,06 мм.

При изменении амплитуд численное значение допустимой наработки определяют аналогичным способом.

Приложение Б
(справочное)

Значения жесткостей шлангов

Таблица Б.1 — Значения жесткостей шлангов

Обозначение	Жесткость *C*, кН/м (кгс/см)	Обозначение	Жесткость *C*, кН/м (кгс/см)
МШНП.Н-16-80-300	10 (10)	МШНВ.Н-40-63-430	33 (33)
МШНП.Н-16-80-400		МШНВ.Н-40-63-510	
МШНП.Н-16-80-500		МШНВ.Н-40-63-750	
МШНП.Н-16-80-630		МШНВ.Н-40-100-750	35 (35)
МШНП.Н-16-80-800		МШНВ.Н-50-25-470	22 (22)
МШНП.Н-16-80-1000		МШНВ.Н-50-25-570	16 (16)
МШНП.Н-16-80-1200		МШНВ.Н-50-63-470	70 (70)
МШНП.Н-16-80-1600		МШНВ.Н-50-63-570	35 (35)
МШНП.Н-16-80-2000		МШНВ.Н-50-63-830	
МШНП.Н-16-80-2500		МШНВ.Н-50-100-830	
МШНП.Н-16-80-3000		МШНВ.Н-65-63-880	14 (14)
МШНП.Н-16-160-300	25 (25)	МШНВ.Н-65-80-880	
МШНП.Н-16-160-400		МШНВ.Т-20-63-335	12 (12)
МШНП.Н-16-160-500		МШНВ.Т-20-63-405	
МШНП.Н-16-160-630		МШНВ.Т-20-63-550	
МШНП.Н-16-160-800	17 (17)	МШНВ.Т-20-100-550	14 (14)
МШНП.Н-16-160-1000		МШНВ.Т-25-63-380	
МШНП.Н-16-160-1200		МШНВ.Т-25-63-450	
МШНП.Н-16-160-1600	12 (12)	МШНВ.Т-25-63-650	
МШНП.Н-16-160-2000		МШНВ.Т-25-100-650	16 (16)
МШНП.Н-16-160-2500		МШНВ.Т-32-63-395	26 (26)
МШНП.Н-16-160-3000		МШНВ.Т-32-63-470	
МШНП.Н-20-63-335		МШНВ.Т-32-63-680	
МШНП.Н-20-63-405		МШНВ.Т-32-100-680	32 (32)
МШНП.Н-20-63-500		МШНВ.Т-40-40-430	
МШНП.Н-20-63 -630		МШНВ.Т-40-40-510	
МШНП.Н-20-63-800		МШНВ.Т-40-40-720	
МШНП.Н-20-63-1000	10 (10)	МШНВ.Т-40-63-430	35 (35)
МШНП.Н-20-63-1250		МШНВ.Т-40-63-510	

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)	Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)
МШНП.Н-20-63-1600	10 (10)	МШНВ.Т-40-63-720	35 (35)
МШНП.Н-20-63-2000		МШНВ.Т-40-100-720	
МШНП.Н-20-63-2500		МШНВ.Т-50-40-470	33 (33)
МШНП.Н-20-63-3000		МШНВ.Т-50-40-570	33 (33)
МШНП.Н-20-125-335	14 (14)	МШНВ.Т-50-40-800	
МШНП.Н-20-125-405		МШНВ.Т-50-63-470	70 (70)
МШНП.Н-20-125-500		МШНВ.Т-50-63-570	35(35)
МШНП.Н-20-125-630		МШНВ.Т-50-63-800	
МШНП.Н-20-125-800		МШНВ.Т-50-100-800	
МШНП.Н-20-125-1000		МШНВ.Т-65-40-850	14 (14)
МШНП.Н-20-125-1250		МШНВ.Т-65-63-850	
МШНП.Н-20-125-1600	12 (12)	МШНВ.Т-65-80-850	
МШНП.Н-20-125-2000		МШНН.Т-20-63-335	12 (12)
МШНП.Н-20-125-2500		МШНН.Т-20-63-590	
МШНП.Н -20-125-3000		МШНН.Т-20-100-590	
МШНП.Н-25-40-380	11 (11)	МШНН.Т-25-63-380	14 (14)
МШНП.Н-25-40-450		МШНН.Т-25-63-690	
МШНП.Н-25-40- 630		МШНН.Т-25-100-690	
МШНП.Н-25-40- 800		МШНН.Т-32-63-395	26 (26)
МШНП.Н-25-40-1000		МШНН.Т-32-63-720	23 (23)
МШНП.Н-25-40-1250		МШНН.Т-32-100-720	
МШНП.Н-25-40-1600	10 (10)	МШНН.Т-40-40-430	32 (32)
МШНП.Н-25-40-2000		МШНН.Т-40-40-760	
МШНП.Н-25-40-2500		МШНН.Т-40-63-430	35 (35)
МШНП.Н-25-40-3000		МШНН.Т-40-63-760	
МШНП.Н-25-100-380	19 (19)	МШНН.Т-40-100-760	
МШНП.Н-25-100-450		МШШМ.Н-20-63-400	12 (12)
МШНП.Н-25-100-630		МШШМ.Н-25-100-450	19 (19)
МШНП.Н-25-100-800		МШШМ.Н-32-100-470	23 (23)
МШНП.Н-25-100-1000	17 (17)	МШШМ.Н-32-160-800	
МШНП.Н-25-100-1250		МШШМ.Т-20-10-1314	10 (10)
МШНП.Н-25-100-1600		МШШМ.Т-20-63-430	12 (12)
МШНП.Н-25-100-2000		МШШМ.Т-20-63-724	
МШНП.Н-25-100-2500	14 (14)	МШШМ.Т-25-10-1520	10 (10)
МШНП.Н-25-100-3000		МШШМ.Т-25-63-830	14 (14)

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)	Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)
МШНП.Н-32-40-395	19 (19)	МШШМ.Т-32-63-500	26 (26)
МШНП.Н-32-40-470	17 (17)	МШШМ.Т-32-63-862	
МШНП.Н-32-40-630		МШШГ.Н-16-10-600	10 (10)
МШНП.Н-32-40-800		МШШГ.Н-20-10-1130	
МШНП.Н-32-40-1000	15 (15)	МШШГ.Н-20-63-473	12 (12)
МШНП.Н-32-40-1250		МШШГ.Н-20-63-543	
МШНП.Н-32-40-1600		МШШГ.Н-20-63-638	
МШНП.Н-32-40-2000	12 (12)	МШШГ.Н-20-125-473	14 (14)
МШНП.Н-32-40-2500		МШШГ.Н-20-125-543	
МШНП.Н-32-40-3000		МШШГ.Н-25-40-529	11(11)
МШНП.Н-32-100-395	27 (27)	МШШГ.Н-25-40-599	
МШНП.Н-32-100-470	25 (25)	МШШГ.Н-25-100-529	19 (19)
МШНП.Н-32-100-630		МШШГ.Н-25-100-599	
МШНП.Н-32-100-800	22 (22)	МШШГ.Н-32-10-1160	10 (10)
МШНП.Н-32-100-1000		МШШГ.Н-32-40-552	12 (12)
МШНП.Н-32-100-1250		МШШГ.Н-32-40-627	
МШНП.Н-32-100-1600	20 (20)	МШШГ.Н-32-100-552	27 (27)
МШНП.Н-32-100-2000		МШШГ.Н-32-100-627	23 (23)
МШНП.Н-32-100-2500		МШШС.Н-16-80-400	16 (16)
МШНП.Н-32-100-3000		МШШС.Н-25-40-876	11 (11)
МШНП.Н-40-40-430	32 (32)	МШГГ.Н-16-160-620	25 (25)
МШНП.Н-40-40-510		МШГГ.Н-16-160-1110	16 (16)
МШНП.Н-40-40-630		МШГГ.Н-16-160-1610	
МШНП.Н-40-40-1000		МШГГ.Н-20-125-432	14 (14)
МШНП.Н-40-40-1250	32 (32)	МШГГ.Н-25-100-480	19 (19)
МШНП.Н-40-40-1600	20 (20)	МШГГ.Н-32-100-495	27 (27)
МШНП.Н-40-40-2000		МШГГ.Н-40-63-550	35 (35)
МШНП.Н-40-40-2500		МШГГ.Н-50-63-570	70 (70)
МШНП.Н-40-40-3000		МШГГ.Н-50-63-600	
МШНП.Н-40-63-430	35 (35)	МШГГ.Н-50-63-720	35 (35)
МШНП.Н-40-63-510		МШФП.Н-20-25-500	11 (11)
МШНП.Н-40-63-630	33 (33)	МШФП.Н-25-25-600	
МШНП.Н-40-63-800		МШФП.Н-32-25-630	12 (12)
МШНП.Н-40-63-1000		МШФП.Н-40-25-670	
МШНП.Н-40-63-1250		МШФП.Н-50-10-480	

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)	Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)
МШНП.Н-40-63-1600	22 (22)	МШФП.Н-50-10-630	12 (12)
МШНП.Н-40-63-2000		МШФП.Н-50-25-480	16 (16)
МШНП.Н-40-63-2500		МШФП.Н-50-25-750	
МШНП.Н-40-63-3000		МШФП.Н-65-25-800	14 (14)
МШНП.Н-50-25-470		МШСП.Н-25-40-800	11 (11)
МШНП.Н-50-25-570		МШСП.Н-40-40-200	35 (35)
МШНП.Н-50-25-630	16 (16)	МШСП.Н-40-40-300	32 (32)
МШНП.Н-50-25-800		МШСП.Н-40-40-800	
МШНП.Н-50-25-1000		МШСП.Н-50-25-300	22 (22)
МШНП.Н-50-25-1250		МШСП.Н-65-25-300	19 (19)
МШНП.Н-50-25-1600	12 (12)	МШСП.Т-20-25-500	11 (11)
МШНП.Н-50-25-2000		МШСП.Т-25-25-600	
МШНП.Н-50-25-2500		МШСП.Т-32-25-630	12 (12)
МШНП.Н-50-25-3000		МШСП.Т-40-25-670	
МШНП.Н-50-63-470	70 (70)	МШСП.Т-50-25-750	11 (11)
МШНП.Н-50-63-570	35 (35)	МШСП.Т-65-25-800	
МШНП.Н-50-63-630		МШФШ.Н-20-63-500	12 (12)
МШНП.Н-50-63-800		МШФШ.Н-20-100-500	19 (19)
МШНП.Н-50-63-1000		МШФШ.Н-25-63-600	14 (14)
МШНП.Н-50-63-1250		МШФШ.Н-25-100-600	19 (19)
МШНП.Н-50-63-1600	22 (22)	МШФШ.Н-32-63-630	23 (23)
МШНП.Н-50-63-2000		МШФШ.Н-32-100-480	27 (27)
МШНП.Н-50-63-2500	20 (20)	МШФШ.Н-32-100-630	23 (23)
МШНП.Н-50-63-3000		МШФШ.Н-40-40-527	32 (32)
МШНП.Н-65-25-500	16 (16)	МШФШ.Н-40-40-607	
МШНП.Н-65-25-630		МШФШ.Н-40-40-670	
МШНП.Н-65-25-800		МШФШ.Н-40-63-567	35 (35)
МШНП.Н-65-25-1000		МШФШ.Н-40-63-647	33 (33)
МШНП.Н-65-25-1250		МШФШ.Н-40-63-670	
МШНП.Н-65-25-1600	14 (14)	МШФШ.Н-40-100-670	
МШНП.Н-65-25-2000		МШФШ.Н-50-25-567	16 (16)
МШНП.Н-65-25-2500	10 (10)	МШФШ.Н-50-25-667	
МШНП.Н-65-25-3000		МШФШ.Н-50-40-750	33 (33)

Окончание таблицы Б.1

Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)	Обозначение	Жесткость *С*, кН/м (кгс/см)
МШНП.Н-65-63-500	14 (14)	МШФШ.Н-50-63-470	35 (35)
МШНП.Н-65-63-630		МШФШ.Н-50-63-570	
МШНП.Н-65-63-800		МШФШ.Н-50-63-611	
МШНП.Н-65-63-1000		МШФШ.Н-50-63-711	
МШНП.Н-65-63-1250	12 (12)	МШФШ.Н-50-63-750	
МШНП.Н-65-63-1600		МШФШ.Н-50-63-850	
МШНП.Н-65-63-2000		МШФШ.Н-50-63-1200	20 (20)
МШНП.Н-65-63-2500	10 (10)	МШФШ.Н-50-63-1600	
МШНП.Н-65-63-3000		МШФШ.Н-50-100-480	15 (15)
МШНВ.Н-20-63-335	12 (12)	МШФШ.Н-50-100-570	
МШНВ.Н-20-63-405		МШФШ.Н-50-100-750	
МШНВ.Н-20-63-500		МШФШ.Н-65-40-800	14 (14)
МШНВ.Н-20-63-590		МШФШ.Н-65-63-800	
МШНВ.Н-20-125-335	14 (14)	МШФШ.Н-65-80-800	
МШНВ.Н-20-125-405		МШСШ.Т-20-63-500	12 (12)
МШНВ.Н-20-125-500		МШСШ.Т-20-100-500	14 (14)
МШНВ.Н-20-125-590		МШСШ.Т-25-63-600	15 (15)
МШНВ.Н-25-40-380	11 (11)	МШСШ.Т-25-100-600	19 (19)
МШНВ.Н-25-40-450	11 (11)	МШСШ.Т-32-63-630	23 (23)
МШНВ.Н-25-100-380	19 (19)	МШСШ.Т-32-100-630	
МШНВ.Н-25-100-450		МШСШ.Т-40-40-670	32 (32)
МШНВ.Н-25-100-690		МШСШ.Т-40-63-670	33 (33)
МШНВ.Н-32-40-395		МШСШ.Т-40-100-670	35 (35)
МШНВ.Н-32-40-470	14 (14)	МШСШ.Т-50-40-750	33 (33)
МШНВ.Н-32-100-395	27 (27)	МШСШ.Т-50-63-750	35 (35)
МШНВ.Н-32-100-470	25 (25)	МШСШ.Т-50-100-750	
МШНВ.Н-32-100-710	23 (23)	МШСШ.Т-65-40-800	14 (14)
МШНВ.Н-40-40-430	32 (32)	МШСШ.Т-65-63-800	
МШНВ.Н-40-40-510		—	—
МШНВ.Н-40-40-750		—	—

Приложение В
(справочное)

Перечень испытательного оборудования, средств измерения и контроля

При проведении испытаний по проверке параметров и характеристик шлангов рекомендуется применять следующее оборудование, средства измерений и контроля:

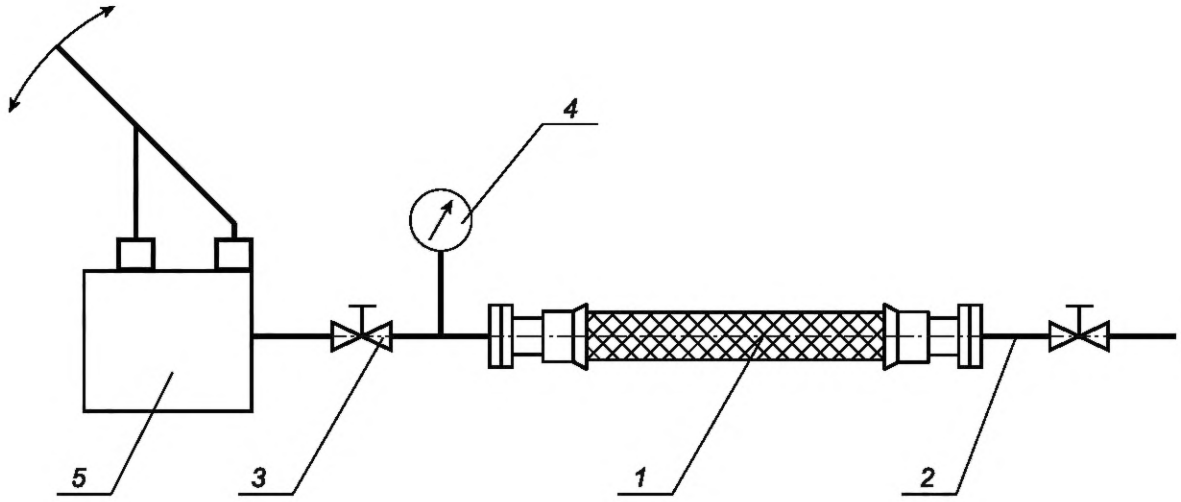
- стенд для испытания на прочность и герметичность;
- стенд для испытаний на циклическую прочность;
- стенд для испытания на герметичность (вакуумную плотность);
- индикаторы часового типа ИЧ 1-го класса точности по ГОСТ 577 — измерение линейных перемещений;
- оптические квадранты типа КО-60М — измерение угловых перемещений;
- динамометры типов ДОР и ДОС 2-го класса точности — измерение усилий;
- манометры не ниже 1-го класса точности по ГОСТ 2405 — измерение давления;
- штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1; ШЦ-II-250-0,1 по ГОСТ 166;
- датчики акселерометры типа КД — измерение виброперемещений (виброускорений);
- электронные частотомеры типов Ч3-33, Ч3-36 — измерения частоты вибраций;
- секундомер типа СДСпр-4б-2000, механические часы — измерение времени;
- весы соответствующего диапазона измерений среднего класса точности по ГОСТ Р 53228 — измерение массы.

Примечание — Допускается применять другое оборудование, обеспечивающее заданные параметры испытаний, и другие средства измерения, обеспечивающие заданную точность.

Приложение Г
(рекомендуемое)

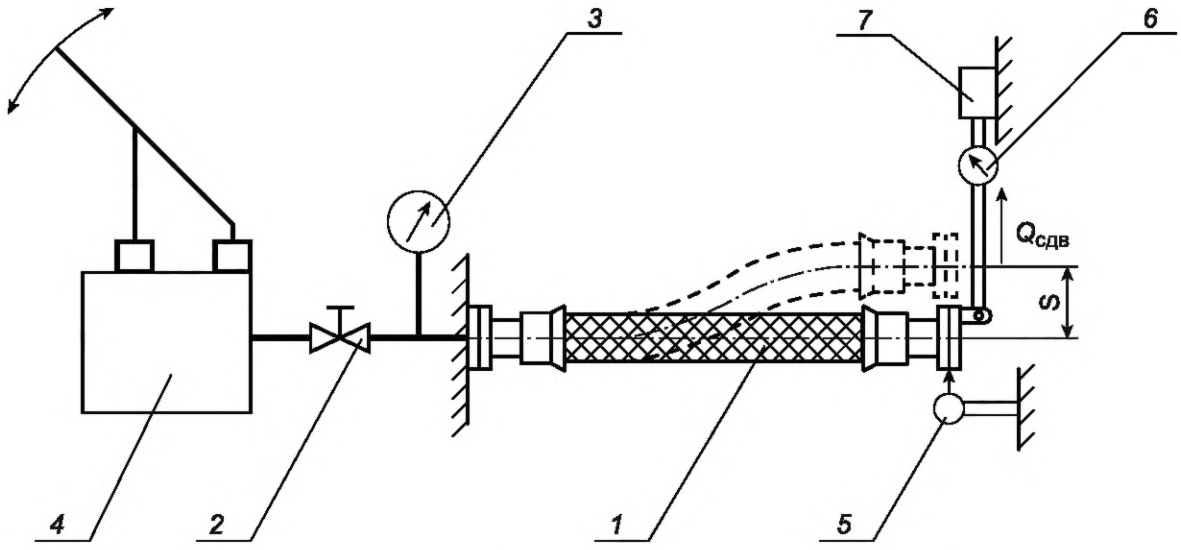
Схемы испытаний шлангов

На рисунках Г.1 — Г.8 представлены схемы испытаний шлангов.



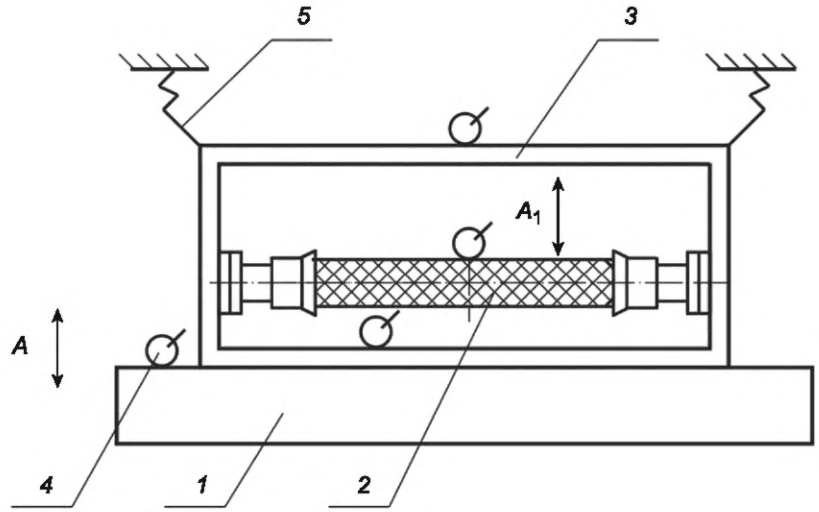
1 — испытуемый шланг; *2* — запорный клапан; *3* — манометр; *4* — насос; *5* — индикатор;

Рисунок Г.1 — Испытания шланга на прочность



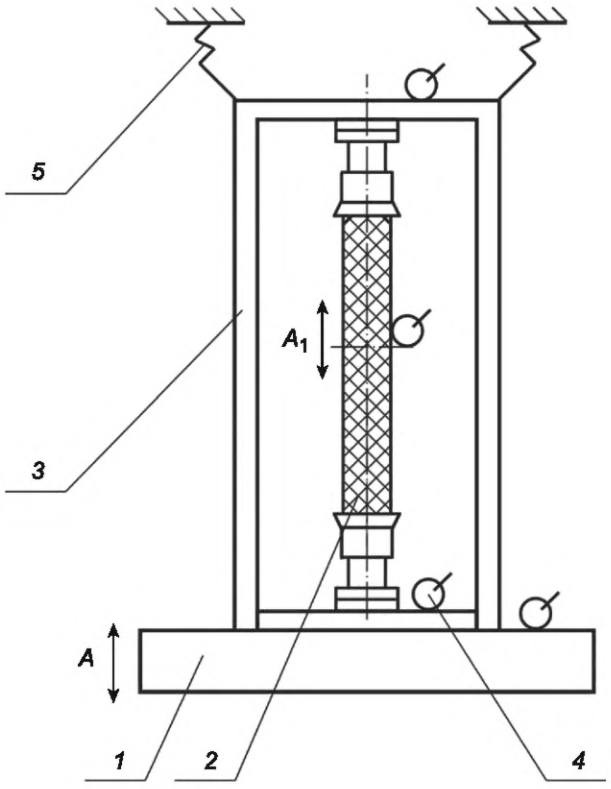
1 — испытуемый шланг; *2* — запорный клапан; *3* — манометр; *4* — насос; *5* — индикатор;
6 — динамометр; *7* — силовой орган

Рисунок Г.2 — Определение жесткости шланга



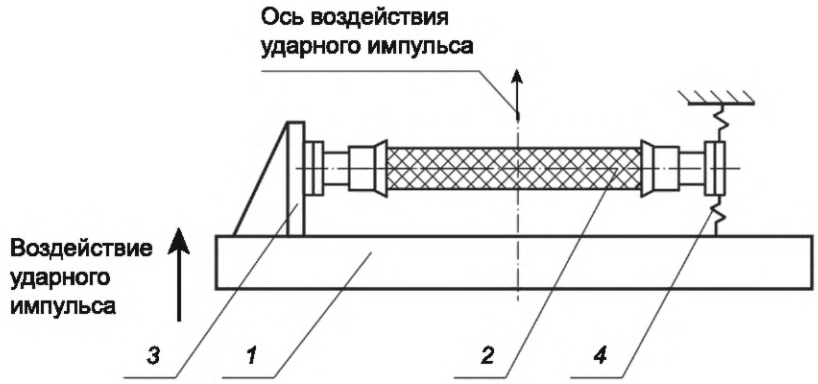
1 — стол вибропреобразователя; *2* — испытуемый шланг; *3* — жесткая оснастка; *4* — датчик акселерометра; *5* — устройство статической разгрузки подвижной системы вибровозбудителя

Рисунок Г.3 — Испытания шланга на вибропрочность в поперечном направлении



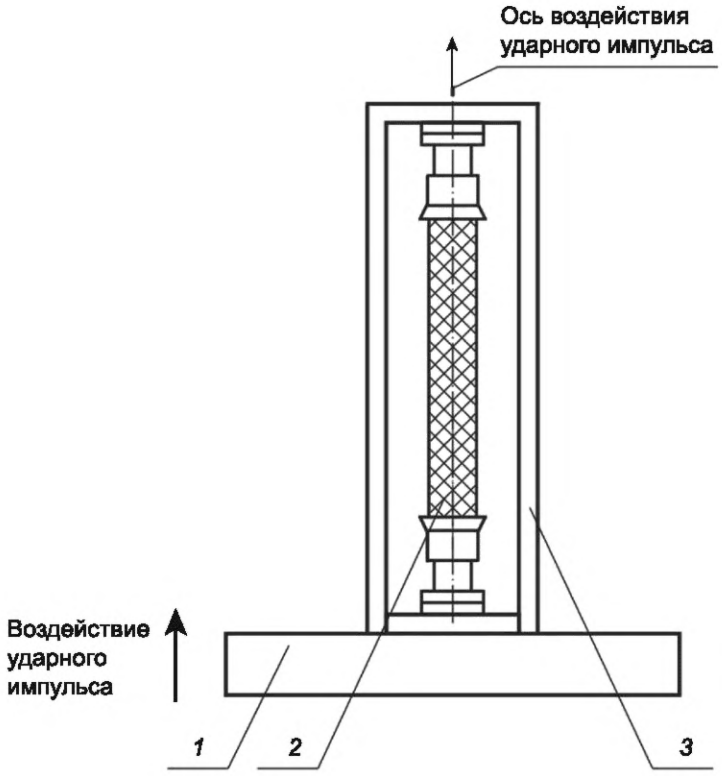
1 — стол вибропреобразователя; *2* — испытуемый шланг; *3* — жесткая оснастка; *4* — датчик акселерометра; *5* — устройство статической разгрузки подвижной системы вибровозбудителя

Рисунок Г.4 — Испытания шланга на вибропрочность в продольном направлении



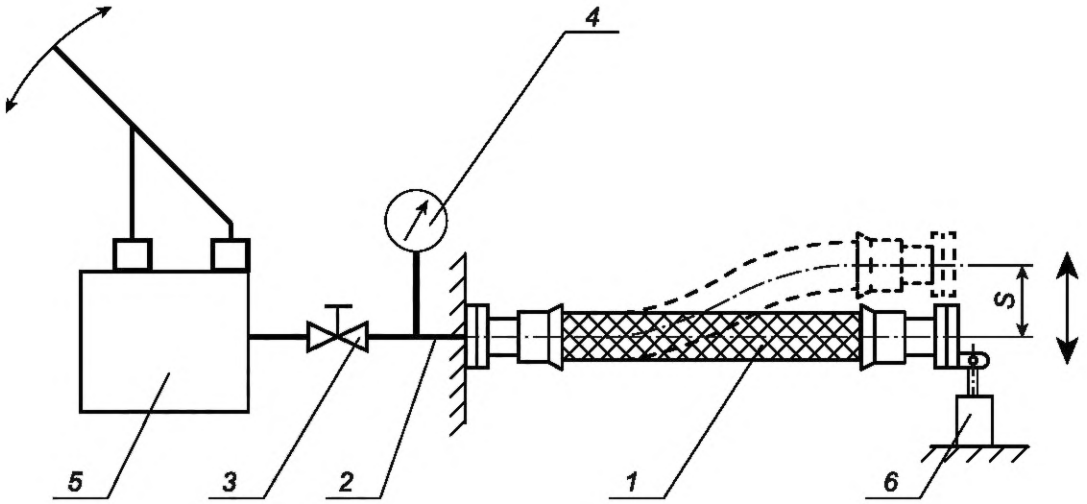
1 — грузовой стол; *2* — испытуемый шланг; *3* — оснастка; *4* — имитатор граничных условий

Рисунок Г.5 — Испытания шланга на ударостойкость в поперечном направлении



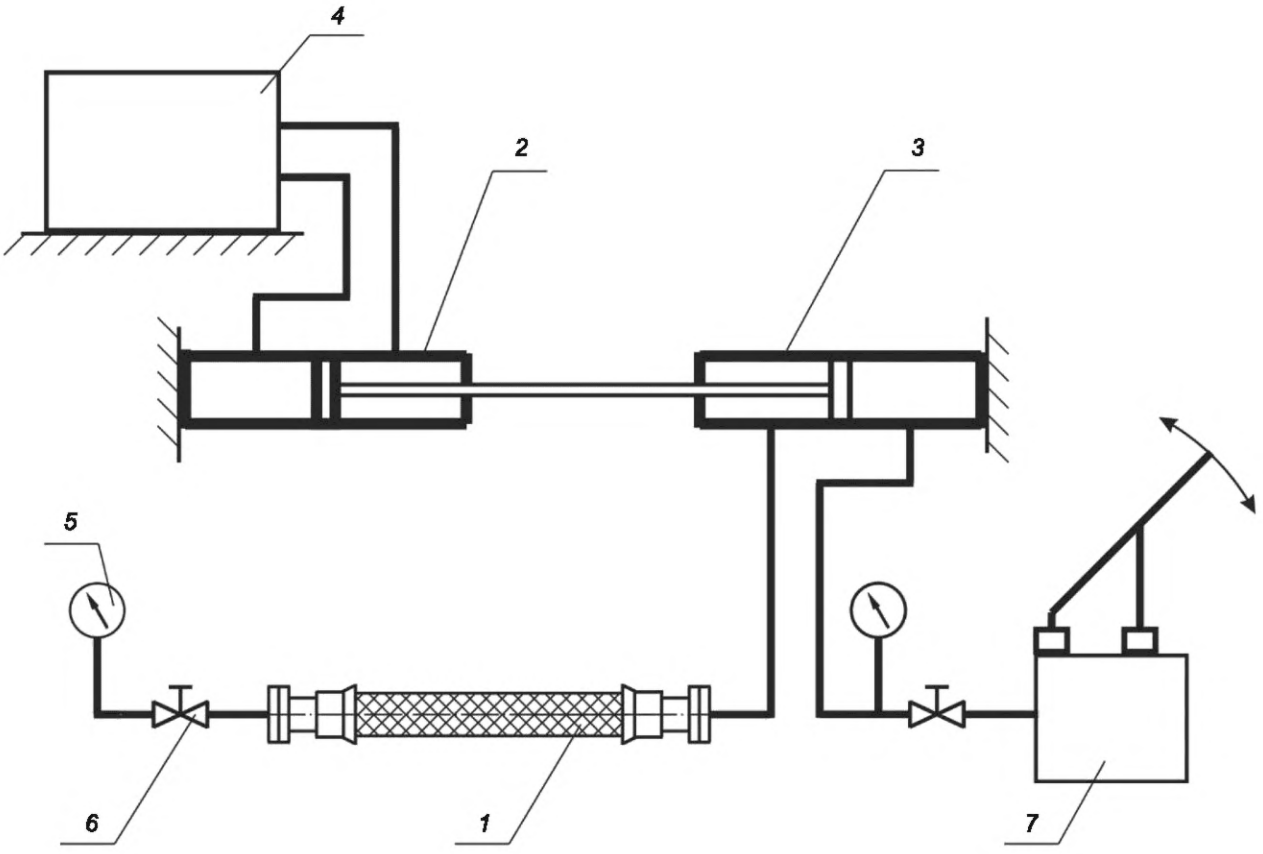
1 — грузовой стол, технологические фланцы; *2* — испытуемый шланг; *3* — оснастка

Рисунок Г.6 — Испытания шланга на ударостойкость в продольном направлении



1 — испытуемый шланг; *2* — трубопровод; *3* — запорный клапан; *4* — манометр; *5* — насос; *6* — силовой орган

Рисунок Г.7 — Испытания шланга на подтверждение вероятности безотказной работы



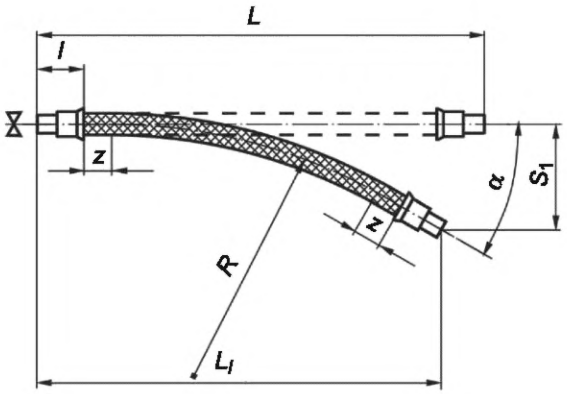
1 — испытуемый шланг; *2* — гидроцилиндр; *3* — гидроцилиндр; *4* — насосная станция; *5* — манометр; *6* — запорный клапан; *7* — насос

Рисунок Г.8 — Испытания шланга пульсирующим давлением

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схемы монтажа шлангов

На рисунках Д.1 — Д.11 представлены схемы монтажа шлангов



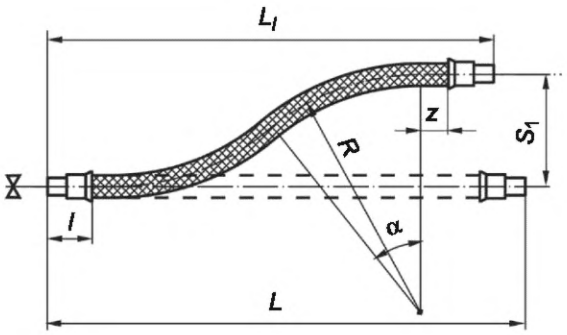
$$L = \frac{R \cdot \pi \cdot \alpha}{180} + 2 \cdot (l + z);$$

$$L_l = R \sin\alpha + (l + z)(1 + \cos\alpha);$$

$$S_1 = R(1 - \cos\alpha) + (1 + z)\sin\alpha.$$

Диапазон *DN* шлангов	16—25	32—40	50—65	80—100
z, мм	50	75	100	150

Рисунок Д.1 — Схема монтажа для компенсации угловых перемещений



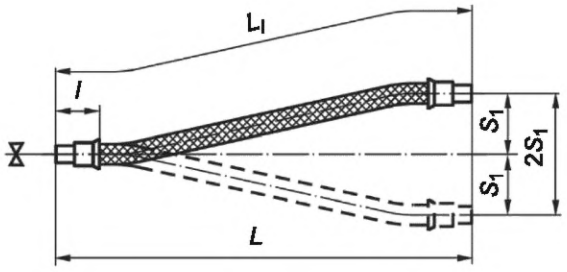
$$L = \frac{R \cdot \pi \cdot \alpha}{90} + 2 \cdot (l + z);$$

$$L_l = 2R \sin\alpha + 2(l + z);$$

$$S_1 = 2R(1 - \cos\alpha);$$

$$\cos\alpha = \frac{2R - S_1}{2R}.$$

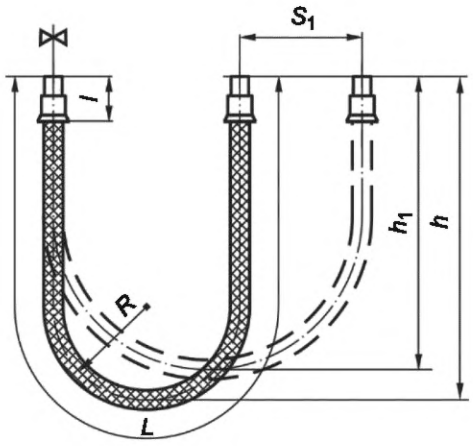
Рисунок Д.2 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении, перпендикулярном к его оси



$$L = \sqrt{20R \cdot S_1} + 2l;$$

$$S_1 = \frac{(L - 2l)^2}{20R}.$$

Рисунок Д.3 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении, перпендикулярном к его оси. Установка шлангов для компенсации сдвиговых перемещений (без вибрации)

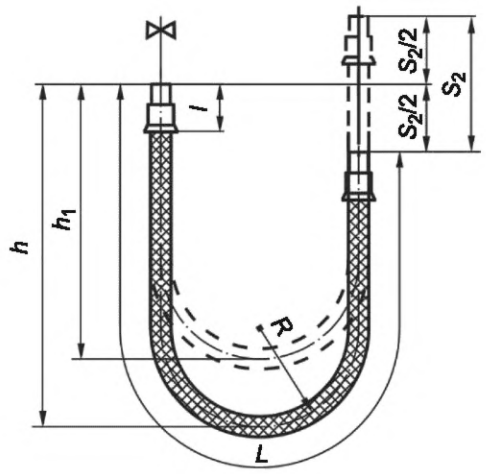


$$L = 4R + 1{,}57\ S_1 + 2l;$$

$$h = 1{,}43R + 0{,}785\ S_1 + l;$$

$$h_1 = 1{,}43R + \frac{S_1}{2} + l.$$

Рисунок Д.4 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении, перпендикулярном к его оси при малой частоте вибрации

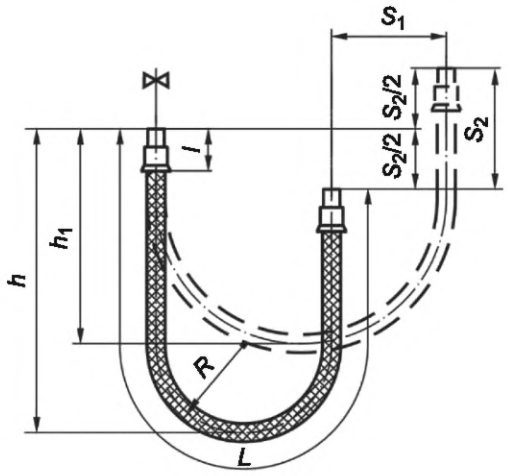


$$L = 4R + \frac{S_2}{2} + 2l;$$

$$h = 1{,}43R + \frac{S_2}{2} l;$$

$$h_1 = 1{,}43R + l.$$

Рисунок Д.5 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении вдоль его оси при малой частоте вибрации

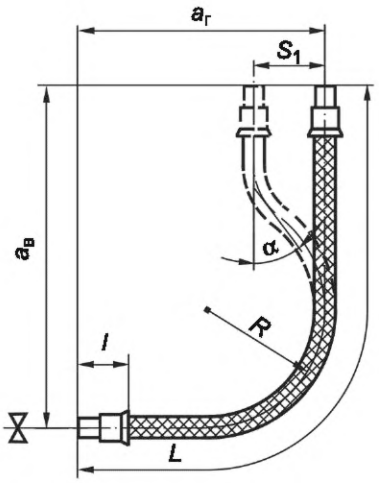


$$L = 4R + 1{,}57\ S_1 + \frac{S_2}{2} + 2l;$$

$$h = 1{,}43R + 0{,}785\ S_1 + \frac{S_2}{2} + l;$$

$$h = 1{,}43R + \frac{S_2}{2} + l.$$

Рисунок Д.6 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга одновременно в двух направлениях (перпендикулярном и вдоль его оси при малой частоте вибрации)



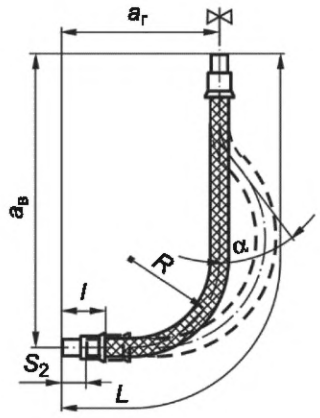
$$L = 0{,}035R \cdot a_в + 1{,}57 \cdot R + 2l;$$

$$a_в = R + 2R \cdot \sin\alpha + l;$$

$$a_г = R + R\,(0{,}035\,\frac{S_1}{R} - 2\sin\alpha) + l;$$

$$\alpha = \frac{S_1}{R}.$$

Рисунок Д.7 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении, перпендикулярном к его оси при малой частоте перемещения (без вибрации)



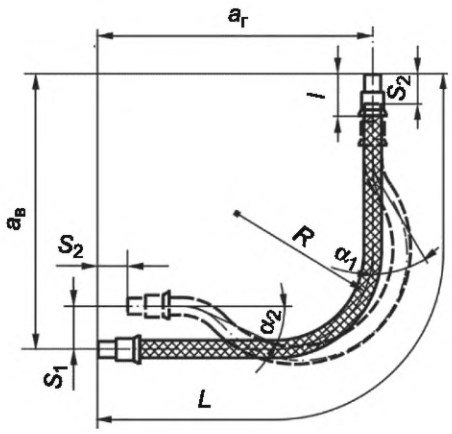
$$L = 0{,}035R \cdot a_в + 1{,}57 \cdot R + 2l;$$

$$a_в = R + 2R \cdot \sin\alpha + l;$$

$$a_г = R + R\,(0{,}035\,\frac{S_2}{R} - 2\sin\alpha) + l;$$

$$\alpha = \frac{S_2}{R}.$$

Рисунок Д.8 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга в направлении, вдоль его оси при малой частоте перемещения (без вибрации)



$$L = 0{,}035R \cdot a_в + 0{,}035R \cdot \frac{S_2}{R} + 1{,}57 \cdot R + 2l;$$

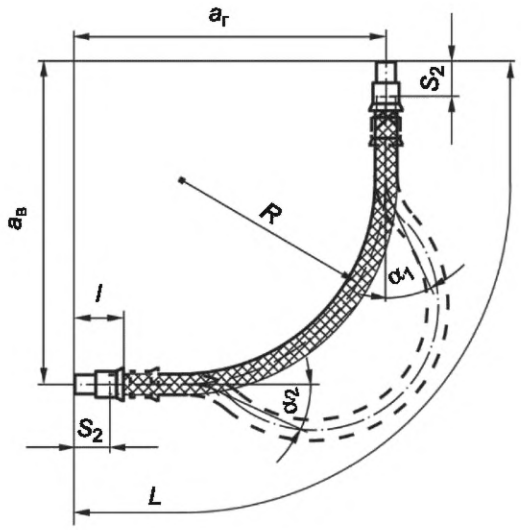
$$a_в = R + 2R \cdot \sin\alpha_1 + (0{,}035\,\frac{S_2}{R} - 2\sin\alpha_2) + l;$$

$$a_г = R + 2R \cdot \sin\alpha_2 + (0{,}035\,\frac{S_1}{R} - 2\sin\alpha_1) + l;$$

$$\alpha_1 = \frac{S_1}{R};$$

$$\alpha_2 = \frac{S_2}{R}.$$

Рисунок Д.9 — Схема монтажа для компенсации перемещения конца шланга одновременно в двух направлениях (перпендикулярном и вдоль его оси) при малой частоте перемещения (без вибрации)



$$L = 0{,}035R \cdot a_в + 0{,}035R \cdot \frac{S_2}{R} + 1{,}57 \cdot R + 2l;$$

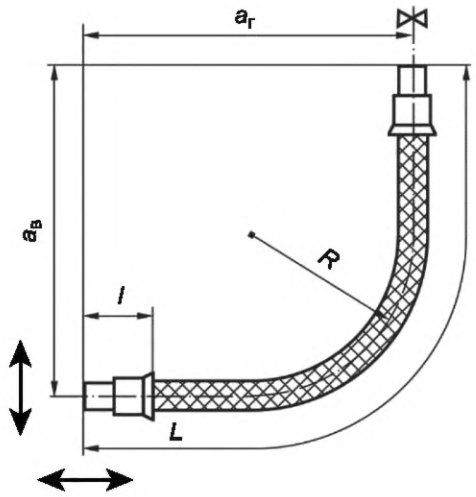
$$a_в = R + 2R \cdot \sin\alpha_1 + (0{,}035\frac{S_2}{R} - 2\sin\alpha_2) + l;$$

$$a_г = R + 2R \cdot \sin\alpha_2 + (0{,}035\frac{S_1}{R} - 2\sin\alpha_1) + l;$$

$$\alpha_1 = \frac{S_1}{R};$$

$$\alpha_2 = \frac{S_2}{R}.$$

Рисунок Д.10 — Схема монтажа для компенсации перемещения двух концов шланга в направлении вдоль его оси при малой частоте перемещения (без вибрации)



$$L = 2{,}3R + 2l;$$

$$a_г = a_в = 1{,}365R + l.$$

Рисунок Д.11 — Схема монтажа для поглощения колебаний низкой амплитуды и высокой частоты

По приведенным формулам определяют минимальные значения величин L, $a_г$, $a_в$, h, h_1.

Библиография

[1] Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Федеральный закон Российской Федерации от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[3] Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

[4] Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

[5] НД № 2-020101-174 Правила классификации и постройки морских судов часть VIII. Системы и трубопроводы

[6] СанПиН1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

УДК 623.8; 621.31.72-034; 621.81-762:006.354 ОКС 47.020.30

Ключевые слова: шланги металлические, общие технические условия, методы испытаний

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 02.10.2024. Подписано в печать 10.10.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 5,93.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru