ГОСТ Р 50619—93

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИЛЬФОНЫ КОМПЕНСАТОРНЫЕ МНОГОСЛОЙНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

ТИПЫ, ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

БЗ 7—93/488

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН СКТБ «Компенсатор»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 14.12.93 № 253

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1994

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Общие требования 2
4 Типы 2
5 Основные параметры 8
6 Общие технические требования 9
6.1 Требования назначения 9
6.2 Требования надежности 11
6.3 Требования стойкости к внешним воздействиям 12
6.4 Требования транспортабельности 12
6.5 Конструктивные требования 13
Приложение А Порядок пересчета амплитуд перемещений сильфонов . 17
Приложение Б Порядок табличного изложения в НТД на продукцию основных параметров, размеров и характеристик сильфонов 19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИЛЬФОНЫ КОМПЕНСАТОРНЫЕ МНОГОСЛОЙНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Типы, общие технические требования

ГОСТ Р 50619—93

Metal multylevels bellows for compensation. Types, general specifications

Дата введения 1994—07—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на многослойные металлические сильфоны (далее — сильфоны), предназначенные для использования в технике в качестве гибких герметичных элементов компенсирующих и уплотняющих устройств, проводящих или разделяющих жидкие или газообразные среды.

Стандарт не распространяется на многослойные сильфоны по ГОСТ 21744 с наружным диаметром от 16 до 75 мм включ. (DN от 10 до 50 включ.) и мембранные многослойные сильфоны всех назначений.

Термины, определения и буквенные обозначения — по ГОСТ 22743, условные проходы — по ГОСТ 28338; условные, пробные и рабочие давления — по ГОСТ 356.

Безопасность и сохранение окружающей среды обеспечиваются выполнением требований пунктов 6.1.3—6.1.6, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.3.2.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.124—85 ЕСКД. Порядок применения покупных изделий

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

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Издание официальное

★

ГОСТ 356—80 Давления условные пробные и рабочие

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

ГОСТ 5632—72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования

ГОСТ 6032—89 Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.

ГОСТ 10498—82 Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионностойкой стали. Технические условия

ГОСТ 14192—77 Маркировка груза

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 19807—91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

ГОСТ 21744—83 Сильфоны многослойные металлические. Технические условия

ГОСТ 22743—85 Сильфоны. Термины, определения и буквенные обозначения

ГОСТ 23170—78Е Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 28338—89 Соединения трубопроводов и арматура. Проходы условные (размеры номинальные). Ряды

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Разработка сильфонов и нормативно-технической документации на изготовление и поставку сильфонной продукции (далее— НТД на продукцию) должна выполняться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

3.2 НТД на продукцию по требованию заказчика должна предусматривать выполнение особых условий, что согласовывается с изготовителем и оговаривается при заказе.

4 ТИПЫ

4.1 В зависимости от функционального назначения, области применения, параметров нагружения и условий эксплуатации сильфоны должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1 и рисунках 1—3.

Таблица 1

Типы и исполнения сильфонов

Тип	Наименование	Исполнение	Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²), не более	Проводимые (разделяемые, окружающие) среды	Температура среды, К (°С)	Номер рисунка
1	Сильфон универсальный цилиндрический с обниженными крайними гофрами	01	65...150	1,60 (16,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 73 (—200) до 773 (+500)	1
			200...500	1,00 (10,0)			
		02	65...150	1,60 (16,0)		От 243 (—30) до 573 (+300)	
			200...500	1,00 (10,0)			
	Сильфон универсальный цилиндрический с обниженными крайними гофрами	03—06	65...150	1,60 (16,0)	Морская вода, морской туман, щелочи и кислоты в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 223 (—50) до 373 (+100)	
			200...500	1,00 (10,0)			
		07	65...150	1,60 (16,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы, в т. ч. кислоты, сернокислые среды, щелочи	От 73 (—200) до 873 (+600)	
			200...500	1,00 (10,0)			

Продолжение таблицы 1

Тип	Наименование	Исполнение	Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²), не более	Проводимые (разделяемые, окружающие) среды	Температура среды, К (°С)	Номер рисунка
2	Сильфон универсальный цилиндрический	01	65...150	1,60 (16,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 73 (—200) до 773 (+500)	2
			200...500	1,00 (10,0)			
			600...1400	0,63 (6,3)			
			1600...3000	0,25 (2,5)			
	Сильфон универсальный цилиндрический	02	65...150	1,60 (16,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 243 (—30) до 573 (+300)	
			200...500	1,00 (10,0)			
			600...1400	0,63 (6,3)			
			1600...2000	0,25 (2,5)			
	Сильфон универсальный цилиндрический	03—06	65...150	1,60 (16,0)	Морская вода, морской туман, щелочи и кислоты в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 223 (—50) до 373 (+100)	
			200...500	1,00 (10,0)			

Окончание таблицы 1

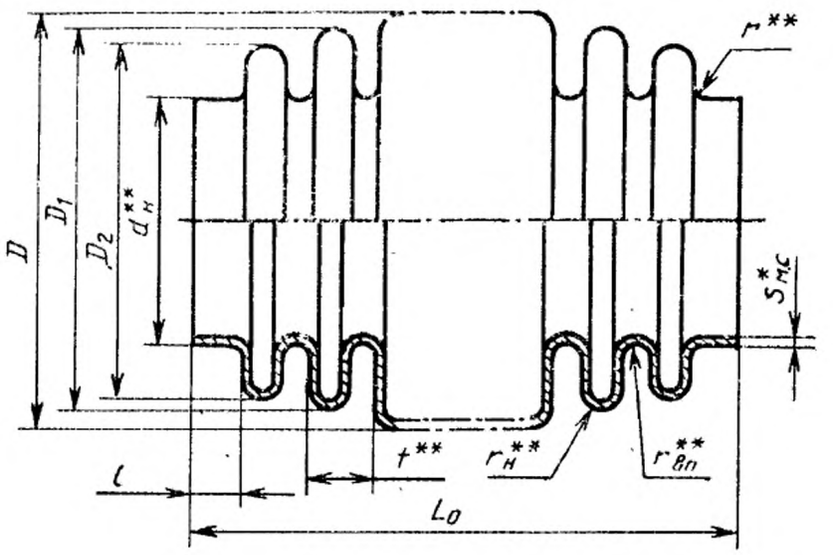
Тип	Наименование	Исполнение	Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²), не более	Проводимые (разделяемые, окружающие) среды	Температура среды, К (°С)	Номер рисунка
2	Сильфон универсальный цилиндрический	07	65...150	1,60 (16,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы, в т. ч. кислоты, сернокислые среды, щелочи	От 73 (—200) до 873 (+600)	2
			200...500	1,00 (10,0)			
3	Сильфон универсальный цилиндрический армированный	01	65...500	6,30 (63,0)	Жидкости и газы, не вызывающие коррозию материала сильфона в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 73 (—200) до 773 (+500)	3
			600...1400	4,00 (40,0)			
		02	65...500	6,30 (63,0)		От 243 (—30) до 573 (+300)	
			600...1400	4,00 (40,0)			
	Сильфон универсальный цилиндрический армированный	03	65...500	6,30 (63,0)	Морская вода, морской туман, щелочи, и кислоты в заданном диапазоне температур в пределах назначенного срока службы	От 223 (—50) до 373 (+100)	

Примечания

1 Допускается увеличение верхних значений давления P_y по отношению к указанным при соответствующем конструктивном обеспечении.

2 Нижние значения диапазонов давлений P_y определяет разработчик

3 Исполнения 01—07 отличаются применяемыми материалами в зависимости от проводимых (разделяемых, окружающих) сред (см. 6.5.1).



D — наружный диаметр сильфона; D_1 — наружный диаметр второго гофра; D_2 — наружный диаметр первого гофра; $d_н$ — наружный диаметр бортика сильфона; $S_{м.с.}$ — толщина стенки многослойного сильфона; t — шаг гофрировки; l — длина бортика сильфона; L_0 — длина сильфона; r — радиус перехода бортика сильфона в гофр; $r_н$ — радиус выступа гофра сильфона; $r_{вп}$ — радиус впадины гофра сильфона

Рисунок 1 — Сильфон, тип 1

* Размер для справок.
** Размеры обеспечиваются инструментом.

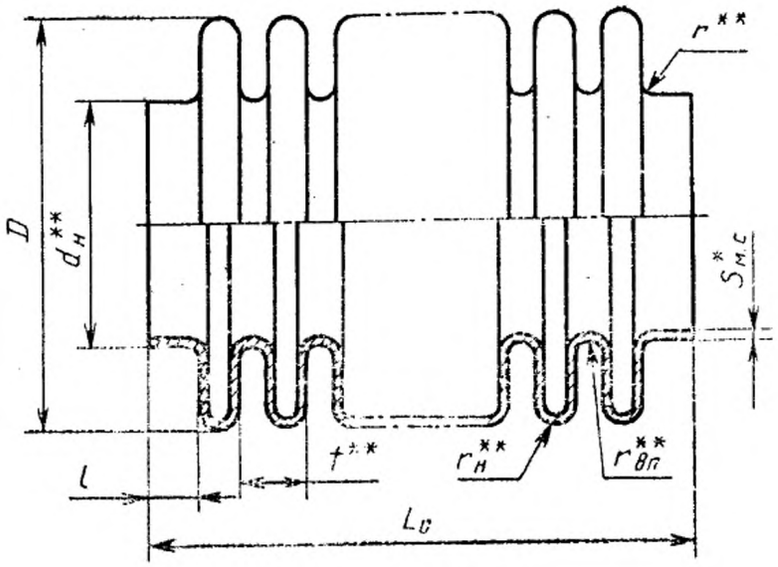
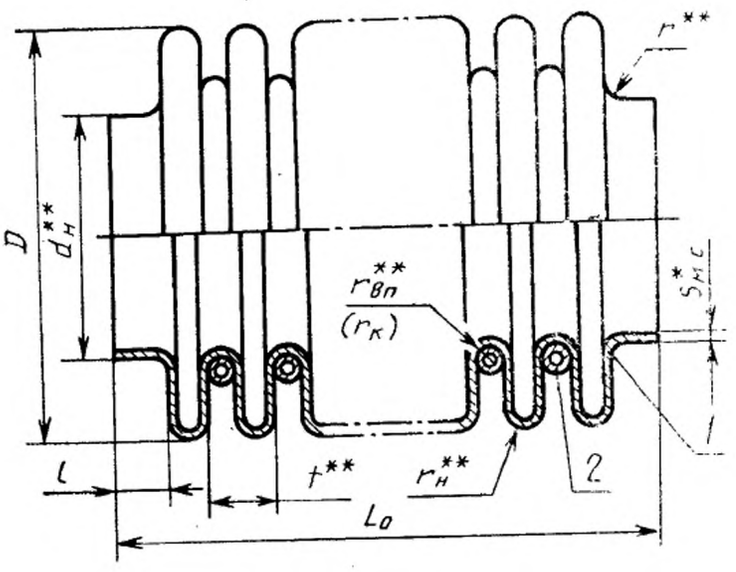


Рисунок 2 — Сильфон, тип 2

* Размер для справок.
** Размеры обеспечиваются инструментом.



1 — сильфон; *2* — кольцо подкрепляющее

Рисунок 3 — Сильфон, тип 3

* Размер для справок.
** Размеры обеспечиваются инструментом.

4.2 Допускается разработка сильфонов, отличающихся по типам и исполнениям от указанных в 4.1, при условии соблюдения технических требований к сильфонной продукции, предъявляемых настоящим стандартом.

4.3 Условное обозначение сильфона должно включать:
— наименование,
— тип,
— исполнение,
DN ($D_у$) — условный проход,
$P_у$ (кгс/см^2) — условное давление,
— обозначение НТД на продукцию.

Пример условного обозначения сильфона типа 1, исполнения 01, с условным проходом DN 100, на условное давление $P_у$ 1,6 МПа (16 кгс/см^2), поставляемого по НТД:

Сильфон 1.01—100—16 НТД...

То же, типа 3, исполнения 02, с условным проходом DN 600 мм, на условное давление $P_у$ 2,5 МПа (25 кгс/см^2), поставляемого по НТД:

Сильфон 3.02—600—25 НТД...

При наличии в одном НТД на продукцию сильфонов как однослойных, так и многослойных для различения их обозначений раз-

работчик добавляет дополнительную индексацию: после значения P_y (перед обозначением НТД) у однослойных сильфонов ставится цифра «1» в скобках — (1); у многослойных сильфонов — буква (М).

5 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

5.1 Основными параметрами сильфонной продукции, которые должны быть указаны в НТД, являются:

— условный проход (номинальный размер) DN;

— условное давление P_y, МПа (кгс/см^2);

— амплитуды симметричного цикла нагружения перемещениями (далее — амплитуды симметричных перемещений; амплитуды) — λ_{-1} (осевого хода), мм; δ_{-1} (сдвига), мм; γ_{-1} (углового хода, или изгиба), градус.

5.2 В случае эксплуатации сильфонов в асимметричных циклах нагружения перемещениями вместо амплитуд, предусмотренных в 5.1, в НТД на продукцию указывают значения соответствующих перемещений:

λ — осевого хода ($\lambda_{сж}$ — сжатия, $\lambda_{раст}$ — растяжения);

δ — сдвига;

γ — углового хода.

5.3 В зависимости от условий (режима) эксплуатации сильфонов в НТД на продукцию указывают:

1) перемещение только одного вида (сдвиг, осевой или угловой ход) и соответствующую ему амплитуду (значение);

2) совокупность различных видов перемещений (сочетание сдвига, осевого и углового ходов) и соответствующие им амплитуды (значения).

Порядок определения (пересчета) допустимых амплитуд перемещений для режима нагружения совокупными перемещениями по заданным (назначенным) в НТД на продукцию амплитудам отдельных видов перемещений (таблица Б1) приведен в приложениях А, Б.

5.4 В НТД на продукцию должны быть указаны следующие геометрические параметры сильфонов:

1) число слоев z;

2) число гофров n;

3) шаг гофрировки t, мм;

4) толщина стенки многослойного сильфона $S_{м.с}$, мм;

5) эффективная площадь сильфона F (справочное значение, см^2), определяемая по формуле

$$F = \frac{\pi(D+D_{вп})^2}{16},$$

D — наружный диаметр сильфона;

$D_{вп}$ — наружный диаметр сильфона по впадинам гофров.

Примечания

1 Размеры D и $D_{вп}$ — номинальные.

2 При безнакаточной технологии гофрообразования (отсутствии «канавок») вместо размера $D_{вп}$ в расчет принимается номинальный размер d_1.

5.5 При разработке типоразмерного ряда сильфонов в НТД на продукцию указываются либо максимальное число гофров n_{max} для данного типоряда (если по конструктивным особенностям и особенностям технологического процесса изготовления отсутствуют ограничения на производство сильфонов с любым требуемым числом гофров в пределах n_{max}), либо интервал значений:

n_{min} — n_{max} (если такие ограничения существуют).

Примечание — Под типоразмерным рядом здесь понимается группа сильфонов одинаковых значений DN и P_y, имеющих однотипное конструктивное решение (в т. ч. одинаковые число слоев z и значение шага гофрировки t, но разное число гофров n).

5.6 При наличии в НТД на продукцию типоразмерного ряда сильфонов (5.5) амплитуды симметричных перемещений (5.1—5.3) должны быть указаны в виде удельных значений (т. е. приходящихся на один гофр) — λ^0_{-1}, δ^0_{-1}, γ^0_{-1}.

Амплитуды перемещений сильфона данного типоряда с конкретным числом гофров n рассчитывают по формулам:

$$\lambda_{-1} = \lambda^0_{-1} \cdot n,$$

$$\delta_{-1} = \delta^0_{-1} \cdot n,$$

$$\gamma^0_{-1} = \gamma^0_{-1} \cdot n.$$

Пример табличного изложения в НТД на продукцию основных параметров и характеристик сильфонов для случая разработки типоразмерного ряда приведен в приложении Б.

5.7 Значения основных параметров (P_y, амплитуды перемещений, z, t, $S_{м.с.}$, F), жесткости сильфонов (6.1.7, 6.1.8), а также их размеры (6.5.3—6.5.5, 6.5.8) указываются в НТД на продукцию для температуры (293±10) К [(20±10) °С].

6 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1 Требования назначения

6.1.1 Рабочее давление P_p проводимой (разделяемой) среды

должно определяться потребителем сильфонов в зависимости от условного давления $P_у$, указанного в НТД на продукцию, и температуры среды, известной из условий эксплуатации, в соответствии с требованиями ГОСТ 356.

6.1.2 В зависимости от температуры среды потребителю допускается пересчитывать амплитуды (значения) перемещений, установленных НТД на продукцию.

Для обеспечения указанной корректировки разработчиком сильфонов должно предусматриваться включение в НТД на продукцию порядка пересчета амплитуд (значений) перемещений в виде табличного, графического и т. п. материала.

Примерный порядок пересчета амплитуд перемещений с учетом температуры среды приведен в приложении А.

6.1.3 Сильфоны типов 1 и 2 применяют при внутреннем и наружном давлениях среды, а сильфоны типа 3 — только при внутреннем давлении. Применение сильфонов типа 3 при наружном давлении не допускается.

6.1.4 Сильфоны должны быть статически прочными (испытательное давление $P_{исп} = P_{пр}$) и герметичными в условиях и на параметрах эксплуатации, предусмотренных настоящим стандартом (таблица 1, 5.1—5.3, 6.1.5).

Уровень (класс) герметичности сильфонов (или пороговая чувствительность системы контроля) указывается в НТД на продукцию и назначается разработчиком в зависимости от области применения сильфонов, значения $P_у$ и требований заказчика (потребителя).

6.1.5 Сильфоны должны выполнять свои функции при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды, определенных в НТД на продукцию. Условия эксплуатации не должны превышать требований ГОСТ 15150 для группы 7 категории 5 (ОЖ1).

6.1.6 Изменения условий применения сильфонов относительно указанных в НТД на продукцию должны быть согласованы потребителем с разработчиком НТД и, при необходимости, с разработчиком настоящего стандарта в порядке, установленном ГОСТ 2.124.

6.1.7 Жесткость сильфона должна быть указана в НТД на продукцию для каждого вида перемещения (C_λ, C_δ, C_γ), если установлены амплитуды (значения) этих перемещений.

Значения жесткости указывают для атмосферного давления ($P=0$). Допускается дополнительно приводить в НТД на продукцию в виде приложения справочного характера табличные или

графические зависимости значений жесткости от значений рабочего давления $P_р$.

Предельные отклонения жесткости при контроле качества продукции должны быть:

— верхнее значение — не более 50 % номинального значения;

— нижнее значение — в общем случае НТД не регламентируется; в зависимости от назначения изделия, при необходимости, оно может быть указано по согласованию с заказчиком (потребителем).

6.1.8 При наличии в НТД на продукцию типоразмерного ряда сильфонов (5.5) указывают удельные значения жесткости, т. е. жесткости одного гофра — C^0_λ; C^0_δ; C^0_γ.

Тогда значения жесткости любого сильфона данного типоразмерного ряда с конкретным числом гофров n определяют по формулам:

$$C_\lambda = \frac{C^0_\lambda}{n}, \text{ кН/м (кгс/см)};$$

$$C_\delta = \frac{C^0_\delta}{n}, \text{ кН/м (кгс/см)};$$

$$C_\gamma = \frac{C^0_\gamma}{n}, \text{ Н·м/градус (кгм/градус)}.$$

Примечание — Допускаются другие единицы измерения, производные от основных.

6.2 Требования надежности

6.2.1 Назначенная наработка сильфонов при параметрах, указываемых в НТД на продукцию с учетом требований настоящего стандарта, должна быть не менее:

5000 циклов — для сильфонов всех исполнений, кроме исполнения 02;

4000 циклов — для сильфонов исполнения 02.

6.2.2 Вероятность безотказной работы сильфонов для назначенной наработки по 6.2.1 должна быть не менее 0,98.

6.2.3 Назначенный срок службы должен быть не менее:

25 лет — для сильфонов исполнений 01, 07;

20 » » » » 03—06;

15 » » » » 02.

6.2.4 Срок хранения сильфонов должен быть не менее 10 лет.

Примечания к разделу 6.2

1 В зависимости от требований заказчика (потребителя) и по согласованию с ним допускается устанавливать в НТД на продукцию показатели надежности,

отличающиеся от указанных в 6.2.1—6.2.4, при условии соблюдения обязательных технических требований, предъявляемых к сильфонам настоящим стандартом.

2 Продолжительность контактов с конкретными средами в пределах назначенного срока службы в случае необходимости разработчик указывает в НТД на продукцию по согласованию с заказчиком (потребителем) и специализированным предприятием.

3 Под отказом сильфона понимается потеря герметичности.

6.2.5 Сильфон является неремонтируемым и необслуживаемым объектом в терминологии ГОСТ 27.002.

6.3 **Требования стойкости к внешним воздействиям**

6.3.1 Вид климатического исполнения сильфонов должен устанавливаться НТД на продукцию по ГОСТ 15150.

6.3.2 При наличии у заказчика (потребителя) специальных требований к сильфонам в части внешних динамических воздействий НТД на продукцию должна предусматривать требования по вибропрочности и ударостойкости.

Уровень вибропрочности по амплитуде виброускорения в контролируемом диапазоне частот, а также уровень ударостойкости по длительности импульса, направлению воздействия, числу ударных воздействий и ударному ускорению устанавливаются разработчиком и согласовываются с заказчиком (основным потребителем).

Пример. Сильфоны должны быть вибропрочными в диапазоне частот от 5 до 60 Гц при амплитудах виброускорения не более 19,6 м/с^2.

Сильфоны должны быть ударостойкими при пятикратном воздействии ударных нагрузок в продольном и поперечном направлениях с параметрами: ударное ускорение не более 981 м/с^2, длительность импульса не более 1—10 мс.

6.4 **Требования транспортабельности**

6.4.1 Упаковка сильфонов должна обеспечивать предохранение их от повреждений и загрязнений во время транспортирования и хранения.

Варианты упаковки и защиты должны быть указаны в НТД на продукцию в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014.

6.4.2 Упакованные сильфоны допускают перевозить транспортом всех видов в соответствии с общими требованиями и нормами, действующими на данном виде транспорта.

6.4.3 Транспортная маркировка грузовых мест должна быть выполнена согласно требованиям ГОСТ 14192 с указанием основных, дополнительных и информационных надписей, манипуляционных знаков. Транспортная маркировка должна выполняться несмываемой краской на ярлыке или упаковке.

6.4.4 Условия транспортирования сильфонов:

— в части воздействия климатических факторов — по условиям хранения 9 (ОЖ1), тип атмосферы IV по ГОСТ 15150;

— в части воздействия механических факторов — жесткие (группа Ж) по ГОСТ 23170.

6.4.5 Условия хранения сильфонов должны устанавливаться НТД на продукцию по ГОСТ 15150.

Хранение сильфонов без упаковки не допускается.

6.5 **Конструктивные требования**

6.5.1 Конструктивное исполнение сильфона должно соответствовать 4.1 и таблице 2.

6.5.2 Все материалы, применяемые для изготовления сильфонов (и их составных частей), должны иметь документ, удостоверяющий их соответствие требованиям НТД на поставку, и соответствовать требованиям настоящего стандарта.

6.5.3 Габаритные и присоединительные размеры сильфонов D, L_0, $d_н$) (рисунки 1—3) определяет разработчик на базе положений и требований 6.5.1 и с учетом конкретных требований к этим размерам со стороны заказчика (потребителя), требований прочности (6.1.4), надежности (6.2) и особенностей технологического процесса изготовления сильфонов.

Соотношение указанных размеров должно обеспечивать осевую устойчивость сильфона при воздействии условного давления $P_у$ и отсутствии перемещений.

6.5.4 При разработке типоразмерного ряда сильфонов (5.5) в НТД на продукцию указывают длину $L_{0\,max}$ сильфона с максимальным числом гофров n_{max} данного типоряда. Тогда длину L любого сильфона типоряда с конкретным числом гофров n определяют по формуле

$$L_0 = L_{0max} - (n_{max} - n) \cdot t, \text{ мм};$$

6.5.5 Размеры $r_н$, $r_{вп}$, r (рисунки 1—3), определяющие конфигурацию (форму и габарит) элементов гофров сильфона, устанавливаются разработчиком в зависимости от требований прочности (6.1.4), требований по обеспечению амплитуд (значений) перемещений (5.1—5.3), надежности (6.2), а также особенностей технологического процесса изготовления сильфонов.

6.5.6 Конструкция подкрепляющих колец (для сильфонов типа 3) определяется разработчиком сильфонов с учетом размеров элементов гофров и обеспечения прочности, а также требуемых амплитуд (значений) перемещений.

6.5.7 Допустимые непараллельности торцевых поверхностей и несоосность бортиков сильфонов устанавливаются разработчиком

Таблица 2

Конструктивное исполнение сильфонов

Тип	Исполнение	Материал	
		сильфона (отдельных его слоев)	кольца подкрепляющего
1; 2	01	Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632	—
	02	Сталь 08КП ГОСТ 1050, Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632	—
	03	Сплав ВТ1—00 ГОСТ 19807	—
	04	Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632, Сплав ВТ1—00 ГОСТ 19807	—
	05	Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632, Сплав ВТ1—00 ГОСТ 19807	—
	06	Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632, Сплав ВТ1—00 ГОСТ 19807	—
	07	Сталь 10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	—
3	01	Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632	Стали: 08Х18Н10Т; 12Х13 ГОСТ 5632

Окончание таблицы 2

Тип	Исполнение	Материал	
		сильфона (отдельных его слоев)	кольца подкрепляющего
3	02	Сталь 08КП ГОСТ 1050 Сталь 08Х18Н10Т ГОСТ 5632	Стали: 08Х18Н10Т, 12Х13 ГОСТ 5632
	03	Сплав ВТ1—00 ГОСТ 19807	Сплав ПТ-3В ГОСТ 19807

Примечания

1 Допускается применение других материалов, пригодных для изготовления сильфонов и подкрепляющих колец, обладающих равными или более высокими характеристиками в условиях, указанных в 4.1 (таблица 1).

2 Сочетание различных материалов не должно вызывать разрушающие процессы при эксплуатации сильфонов и их хранении.

3 Стали марок 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т не должны быть склонны к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 при провоцирующем нагреве.

4 Содержание ферритной фазы, определенной в ковшовой пробе, для сталей марок 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, используемых для изготовления сильфонов, должно быть от 1,0 до 5,0 % (от 0,5 до 2,0 баллов).

5 Сплав ВТ1—00 не должен содержать примеси водорода более 0,006 и азота более 0,04 %.

6 Взамен стали марки 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632 для изготовления сильфонов допускается применять: стали марок 03Х18Н10Т, 05Х18Н10Т, поставляемые по отраслевой НТД; стали марок 06Х18Н10Т, 09Х18Н10Т по ГОСТ 10498.

Взамен стали марки 10Х17Н13М2Т для изготовления сильфонов допускается применять сталь марки 10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632.

Для сталей-заменителей обязательно соблюдение требований пп. 3 и 4 данных примечаний.

Взамен сплава марки ВТ1—00 допускается для изготовления сильфонов применять сплав марки ВТ1—0 по ГОСТ 19807 при обязательном соблюдении требований п. 5 настоящих примечаний.

Для изготовления подкрепляющих колец допускается взамен стали марки 08Х18Н10Т применять сталь марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632, а взамен сплава марки ПТ-3В для этих же целей — сплав марки ПТ-1М по ГОСТ 19807.

7 Внутренний и наружный слои сильфонов исполнения 02 выполняются из стали 08Х18Н10Т ГОСТ 5632, при этом со стороны воздействия давления среды (наружного или внутреннего) оболочка содержит два таких защитных слоя. Остальные слои выполняются из стали 08КП ГОСТ 1050.

Исполнение (02) применять при числе слоев более четырех.

8 Внутренний слой сильфонов исполнения 04, наружный слой сильфонов исполнения 05, внутренний и наружный слой — сильфонов исполнения 06 выполняются из сплава ВТ1—00 ГОСТ 19807. Остальные слои выполняются из стали 08Х18Н10Т ГОСТ 5632.

в конструкторской документации (далее — КД), а при ее отсутствии — в НТД на продукцию в зависимости от условного прохода DN, назначения, области применения сильфонов и требований заказчика (потребителя).

6.5.8 Присоединительный размер l устанавливается разработчиком сильфона в зависимости от его области применения, условного прохода DN и конструктивных особенностей сопрягаемой детали (присоединительной арматуры).

6.5.9 Соединение сильфонов с другими изделиями должно выполняться по КД на эти изделия методом приварки или отбортовки.

Примечания

1 Для изготовления сопрягаемых деталей (присоединительной арматуры) применяются те же марки материалов, из которых изготавливается сильфон (6.5.1 и таблица 2). Для композитных сильфонов (исполнения 02, 04—06) допускается применение присоединительной арматуры из стали 20 ГОСТ 1050 при обеспечении выполнения требований 6.2.

Применение иных материалов согласовывается с разработчиком сильфонов.

2 Применение сильфонов, отбортованных на фланцы, на объектах, поднадзорных Регистру, допускается по согласованию с ним.

6.5.10 Масса сильфонов указывается в НТД на продукцию в виде справочных значений. В случае специальных требований заказчика (потребителя) о необходимости контроля массы сильфонов в НТД на продукцию указывают номинальное значение массы и допускаемые ее отклонения, но не менее 5 % номинального значения.

6.5.11 При разработке типоразмерного ряда сильфонов (5.5) номинальные значения массы изделий приводятся в НТД на продукцию для каждого изделия, включенного в типоряд.

При этом способ указания значений массы выбирает разработчик (например: оформление дополнительной таблицы; указание массы изделия с максимальным числом гофров и коэффициента пересчета для любого другого изделия типоряда; указание формулы для расчета масс и т. п.).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПОРЯДОК ПЕРЕСЧЕТА АМПЛИТУД ПЕРЕМЕЩЕНИЙ СИЛЬФОНОВ

1 Определение амплитуд перемещений с учетом температуры среды

Амплитуды перемещений $\lambda_{-1}^{t_i}$, $\delta_{-1}^{t_i}$, $\gamma_{-1}^{t_i}$ для заданной температуры среды t_i определяются умножением соответствующих амплитуд λ_{-1}, δ_{-1}, γ_{-1}, указанных в НТД на продукцию, на поправочный коэффициент K_{t_i}, приведенный в таблице А.1.

Таблица А1

Исполнение сильфона (6.5.1, табл. 2)	Поправочный коэффициент K_{t_i} при температуре среды t_i, К (°С)											
	223 (—50)	273 (0)	373 (100)	423 (150)	473 (200)	523 (250)	573 (300)	623 (350)	673 (400)	723 (450)	773 (500)	873 (600)
01	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	—
02	—	1,00	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	—	—	—	—	—
03—06	1,00	1,00	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
07	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	0,87	0,85	0,82	0,79	0,75	0,71	0,63

Пример

Требуется определить амплитуды перемещений $\lambda_{-1}^{500\,°C}$, $\delta_{-1}^{500\,°C}$, $\gamma_{-1}^{500\,°C}$ симметричного цикла сильфона исполнения 01 при температуре среды 773 К (500 °С) по заданным в НТД амплитудам λ_{-1}, δ_{-1}, γ_{-1} (для температуры 293 К (20 °С).

1) Значение K_{t_i} равно 0,75;

2) Значения амплитуд:

$$\lambda_{-1}^{500\,°C}=0,75\lambda_{-1},\ \text{мм};$$

$$\delta_{-1}^{500\,°C}=0,75\delta_{-1},\ \text{мм};$$

$$\gamma_{-1}^{500\,°C}=0,75\gamma_{-1},\ \text{градус}.$$

2 Определение амплитуд при сочетании перемещений

В НТД на продукцию для назначенной наработки указаны амплитуды симметричных перемещений сильфона в режиме эксплуатации с перемещением одного какого-либо вида: λ_{-1}, δ_{-1}, γ_{-1}.

В случае эксплуатации данного сильфона в режиме совокупных перемещений (в рамках одного цикла) допустимые амплитуды симметричных перемещений сильфона для той же назначенной наработки λ'_{-1}, δ'_{-1}, γ'_{-1} могут быть определены из условия

$$\frac{\lambda'_{-1}}{\lambda_{-1}} + \frac{\delta'_{-1}}{\delta_{-1}} + \frac{\gamma'_{-1}}{\gamma_{-1}} \leqslant 1.$$

Примечание — В случае сочетания каких-либо двух видов перемещений из трех указанных левая часть приведенного выше выражения соответственно состоит из двух слагаемых (третье слагаемое опускается).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

ПОРЯДОК ТАБЛИЧНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ В НТД НА ПРОДУКЦИЮ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ, РАЗМЕРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК СИЛЬФОНОВ

(на примере сильфонов типа 1, исполнения 01)

Таблица Б1

Основные параметры и характеристики сильфонов заданного типоразмерного ряда

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	Толщина стенки (бортика), S м.с, мм	Число слоев z	Шаг гофрировки t, мм	Число гофров n_{max}	Эффективная площадь F^*, см²	Жесткость одного гофра			Амплитуда симметричных перемещений		
							осевая C_λ, кН/м (кгс/см)	сдвиговая C_δ, кН/м (кгс/см)	угловая C_γ, Н·м/град (кг·м/град)	осевого хода λ_{-1}, мм	сдвига δ_{-1}, мм	углового хода (изгиба) γ_{-1}, градус
65	0,63 (6,3)	0,9	3	14,0	13	56	520 (520)	104 (104)	9,1 (0,91)	15	10	20
	1,00 (10,0)	1,2	4				650 (650)	130 (130)	13,0 (1,30)			
	1,60 (16,0)	1,5	5				780 (780)	169 (169)	15,6 (1,56)			
80	0,63 (6,3)	0,9	3	14,0	12	70	480 (480)	84 (84)	12,0 (1,20)	15	10	20
	1,00 (10,0)	1,2	4				660 (660)	108 (108)	16,8 (1,68)			
	1,60 (16,0)	1,5	5				840 (840)	144 (144)	20,4 (2,04)			

Продолжение таблицы Б1

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	Толщина стенки (бортика), $S_{м.с}$, мм	Число слоев z	Шаг гофрировки t, мм	Число гофров n_{max}	Эффективная площадь F^*, см²	Жесткость одного гофра			Амплитуда симметричных перемещений		
							осевая C_λ, кН/м (кгс/см)	сдвиговая C_δ, кН/м (кгс/см)	угловая C_γ, Н·м/град (кг·м/град)	осевого хода λ_{-1}, мм	сдвига δ_{-1}, мм	углового хода (изгиба) γ_{-1}, градус
100	0,25 (2,5)	0,9	3	14,0	12	115	480 (480)	420 (420)	20,4 (2,04)	20	10	20
	0,63 (6,3)	1,2	4				600 (600)	600 (600)	26,4 (2,64)			
	1,00 (10,0)	1,5	5				840 (840)	720 (720)	32,4 (3,24)			
	1,60 (16,0)	1,8	6				960 (960)	840 (840)	40,8 (4,08)			
125	0,25 (2,5)	0,9	3			162	480 (480)	480 (480)	26,4 (2,64)			
	0,63 (6,3)	1,2	4				600 (600)	720 (720)	34,8 (3,48)			
	1,00 (10,0)	1,5	5				720 (720)	840 (840)	43,2 (4,32)			
	1,60 (16,0)	2,1	7				840 (840)	1080 (1080)	51,6 (5,16)			
150	0,25 (2,5)	1,2	4	16,5	11	234	330 (330)	660 (660)	33,0 (3,30)	30		
	0,63 (6,3)	1,5	5				440 (440)	880 (880)	44,0 (4,40)			

Продолжение таблицы Б1

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	Толщина стенки (бортика), $S_{м.с.}$, мм	Число слоев z	Шаг гофрировки t, мм	Число гофров n_{max}	Эффективная площадь F^*, см²	Жесткость одного гофра			Амплитуда симметричных перемещений		
							осевая C_λ, кН/м (кгс/см)	сдвиговая C_δ, кН/м (кгс/см)	угловая C_γ, Н·м/град (кг·м/град)	осевого хода λ_{-1}, мм	сдвига δ_{-1}, мм	углового хода (изгиба) γ_{-1}, градус
150	1,00 (10,0)	1,8	6	16,5	11	234	660 (660)	1100 (1100)	55,0 (5,50)	30	10	20
	1,60 (16,0)	2,1	7				770 (770)	1240 (1240)	66,0 (6,60)			
200	0,10 (1,0)	0,9	3	18,5		402	300 (300)	950 (950)	40,0 (4,00)			17
	0,25 (2,5)	1,2	4				400 (400)	1300 (1300)	60,0 (6,00)			
	0,63 (6,3)	1,8	6				650 (650)	1900 (1900)	80,0 (8,00)			
	1,00 (10,0)	2,4	8				700 (700)	2500 (2500)	110,0 (11,00)			
250	0,10 (1,0)	0,9	3	20,0	10	617	250 (250)	900 (900)	60,0 (6,00)	40	9	15
	0,25 (2,5)	1,5	5				350 (350)	1200 (1200)	80,0 (8,00)			
	0,63 (6,3)	1,8	6				550 (550)	2000 (2000)	120,0 (12,00)			
	1,00 (10,0)	2,7	9				700 (700)	2500 (2500)	150,0 (15,00)			

Продолжение таблицы Б1

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	Толщина стенки (бортика), $S_{1,2}$, мм	Число слоев z	Шаг гофрировки t, мм	Число гофров n_{max}	Эффективная площадь F^*, см²	Жесткость одного гофра			Амплитуда симметричных перемещений		
							осевая C_λ, кН/м (кгс/см)	сдвиговая C_δ, кН/м (кгс/см)	угловая C_ψ, Н·м/град (кгс·м/град)	осевого хода λ_{-1}, мм	сдвига δ_{-1}, мм	углового хода (изгиба) γ_{-1}, градус
300	0,10 (1,0)	1,2	4	20,0	10	869	250 (250)	1200 (1200)	80,0 (8,00)	40	9	11
	0,25 (2,5)	1,5	5				350 (350)	1600 (1600)	100,0 (10,00)			
	0,63 (6,3)	2,1	7				600 (600)	2500 (2500)	160,0 (16,00)			
	1,00 (10,0)	2,7	9				700 (700)	3200 (3200)	190,0 (19,00)			
350	0,10 (1,0)	1,2	4	21,0		1153	350 (350)	2000 (2000)	150,0 (15,00)			
	0,25 (2,5)	1,5	5				500 (500)	2700 (2700)	200,0 (20,00)			
	0,63 (6,3)	2,4	8				800 (800)	4300 (4300)	350,0 (35,00)			
	1,00 (10,0)	3,0	10				1000 (1000)	5300 (5300)	450,0 (45,00)			
400	0,10 (1,0)	1,5	5	22,5		1497	400 (400)	2500 (2500)	200,0 (20,00)			
	0,25 (2,5)	1,8	6				700 (700)	4200 (4200)	300,0 (30,00)			

Окончание таблицы Б1

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	Толщина стенки (бортика), $S_{м.с}$, мм	Число слоев z	Шаг гофрировки t, мм	Число гофров n_{max}	Эффективная площадь F^*, см²	Жесткость одного гофра			Амплитуда симметричных перемещений		
							осевая C_λ, кН/м (кгс/см)	сдвиговая C_δ, кН/м (кгс/см)	угловая C_γ, Н·м/град (кгс·м/град)	осевого хода λ_{-1}, мм	сдвига δ_{-1}, м м	углового хода (изгиба) γ_{-1}°, градус
400	0,63 (6,3)	2,7	9	22,5	10	1497	900 (900)	5800 (5800)	500,0 (50,00)	40	9	11
	1,00 (10,0)	3,3	11				1100 (1100)	6600 (6600)	700,0 (70,00)			
450	0,10 (1,0)	1,5	5	24,0		2025	450 (450)	2150 (2150)	250,0 (25,00)	50		9
	0,25 (2,5)	2,1	7				550 (550)	2650 (2650)	350,0 (35,00)			
	0,63 (6,3)	3,0	10				850 (850)	4000 (4000)	500,0 (50,00)			
	1,00 (10,0)	3,5	7				900 (900)	4900 (4900)	600,0 (60,00)			
500	0,10 (1,0)	1,5	5	28,0		2508	400 (400)	2000 (2000)	300,0 (30,00)			
	0,25 (2,5)	2,4	8				500 (500)	2500 (2500)	400,0 (40,00)			
	0,63 (6,3)	3,3	11				800 (800)	3700 (3700)	500,0 (50,00)			
	1,00 (10,0)	4,0	8				1000 (1000)	4500 (4500)	700,0 (70,00)			

Таблица Б2

Основные размеры и масса сильфонов заданного типоразмерного ряда

Размеры в мм

Условный проход DN	Условное давление P_y, МПа (кгс/см²)	$d_н$		D		D_1		D_2		L_{max}		l		$r_н$	$r_{вп}$	r	Масса* (для n_{max}), кг
		Номин.	Пред. откл. h9	Номин.	Пред. откл. h15	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
65	0,63(6,3)	73	−0,074	98	−1,4	94	−0,87	90	−0,87	177	±2	20	±0,5	4,5	3,0	3,0	0,7
	1,00(10,0)																1,0
	1,60(16,0)																1,3
80	0,63(6,3)	82	−0,087	110		106		102		163							0,9
	1,00(10,0)																1,3
	1,60(16,0)																1,6
100	0,25(2,5)	106		138	−1,6	134	−1,00	129									1,3
	0,63(6,3)																1,7
	1,00(10,0)																2,1
	1,60(16,0)																2,6
125	0,25(2,5)	127	−0,100	163		157		150	−1,00	163							1,7
	0,63(6,3)																2,2
	1,00(10,0)																2,8
	1,60(16,0)																3,8

Продолжение таблицы Б2

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	$d_н$		D		D_1		D_2		L_{omax}		l		$r_н$	$r_{вп}$	r	Масса* (для n_{max}), кг
		Номин.	Пред. откл. h9	Номин.	Пред. откл. h15	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
150	0,25 (2,5)	153	−0,100	195	−1,8	185	−1,12	178	−1,00	175	±2	20	±0,5	5,0	3,5	3,5	2,2
	0,63 (6,3)																2,8
	1,00 (10,0)																3,4
	1,60 (16,0)																4,6
200	0,10 (1,0)	203	−0,115	253	−2,1	240		234	−1,15	177		25		5,5			2,9
	0,25 (2,5)																3,8
	0,63 (6,3)																6,7
	1,00 (10,0)																8,9
250	0,10 (1,0)	253		311	−2,1	300	−1,30	290	−1,30	192				6,0	4,0	4,0	4,2
	0,25 (2,5)																6,9
	0,63 (6,3)																8,0
	1,00 (10,0)																12,2
300	0,10 (1,0)	304	−0,130	365	−2,3	355	−1,40	346	−1,40	195		30	±1,0				6,6
	0,25 (2,5)																8,5
	0,63 (6,3)																11,9
	1,00 (10,0)																17,0

Окончание таблицы Б2

Условный проход DN	Условное давление P_y МПа (кгс/см²)	$d_н$		D		D_1		D_2		L_{omax}		l		$r_н$	$r_{вп}$	r	Масса* (для n_{max}), кг
		Номин.	Пред. откл. h9	Номин.	Пред. откл. h15	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл. h14	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
350	0,10(1,0)	354	−0,140	416	−2,3	406	−1,40	396	−1,40	202	±2	30	±1,0	6,5	4,0	4,0	8,3
	0,25(2,5)																10,8
	0,63(6,3)																17,5
	1,00(10,0)																21,6
400	0,10(1,0)	407	−0,156	471		459		449		214				7,0	4,5	4,5	12,6
	0,25(2,5)																16,8
	0,63(6,3)																22,8
	1,00(10,0)																27,6
450	0,10(1,0)	470		550	−2,5	535	−1,55	520	−1,55	232				7,5	5,0	5,0	17,3
	0,25(2,5)																27,6
	0,63(6,3)																37,8
	1,00(10,0)																40,0
500	0,10(1,0)	525	−0,175	609		595		581		270				8,0	6,0	6,0	20,3
	0,25(2,5)																37,8
	0,63(6,3)																44,5
	1,00(10,0)																48,7

* Значение для справок.

Примечание к таблицам Б1, Б2 — Значения параметров, характеристик и размеры указаны для условных сильфонов.

УДК 62-765:006.354 П04

Ключевые слова: сильфоны многослойные металлические, герметические элементы, компенсирующие и уплотняющие устройства, жидкая и газообразная среда, типы, основные параметры, надежность, транспортабельность

ОКП 36 9500

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *А. С. Черноусова*

Сдано в набор 27.01.94. Подп. в печ. 16.05.94. Усл. печ. л. 1,86. Усл. кр.-отт. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,47. Тир. 475 экз. С 1328.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 252

gost.e-ecolog.ru