

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная ПРУЖИНЫ ВИНТОВЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ Общие технические условия

Дата введения 01.07.2007 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на винтовые цилиндрические пружины сжатия и растяжения из проволоки (прутка, проката) круглого сечения, предназначенные для работы в трубопроводной арматуре и приводных устройствах к ней.

В настоящем стандарте учтены требования НП-071-06.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и технические условия:

ГОСТ 2.401–68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин

ГОСТ 9.014–78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.303–84 ЕСЗКС Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору и обозначения

ГОСТ 9.305–84 ЕСЗКС Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий

ГОСТ 9.908–85 ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

ГОСТ 12.1.018–93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

(Измененная редакция, Изм. № 3)

Зам.

4

- ГОСТ 12.1.050–86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах
- ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное, Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.004–75 ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования
- ГОСТ 12.4.010–75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
- ГОСТ 12.4.021–75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
- ГОСТ 17.1.3.13–86 ССБТ. Охраны природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
- ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой, комбинированный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия
- ГОСТ 1435–99 Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали. Общие технические условия
- ГОСТ 2590–2006 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент
- ГОСТ 2789–73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
- ГОСТ 5017–2006 Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. Марки
- ГОСТ 5221–2008 Проволока из оловянно–цинковой бронзы. Технические условия
- ГОСТ 5222–72 Проволока из кремнемарганцевой бронзы. Технические условия
- ГОСТ 5632–72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования
- ГОСТ 6032–2003 Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии
- ГОСТ 9378–93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия
- ГОСТ 9389–75 Проволока стальная углеродистая пружинная. Технические условия
- ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов
- ГОСТ 14959–79 Прокат из рессорно–пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия
- ГОСТ 14963–78 Проволока стальная легированная пружинная. Технические условия
- ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
- ГОСТ 15834–77 Проволока из бериллиевой бронзы. Технические условия

ГОСТ 15835–70 Прутки из бериллиевой бронзы. Технические условия

ГОСТ 16118–70 Пружины винтовые сжатия и растяжения из стали круглого сечения. Технические условия

ГОСТ 18175–78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки

ГОСТ 18321–73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ Р 12.4.230.1–2007 ССБТ Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования

ГОСТ Р 50753–95 Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из специальных сталей и сплавов. Общие технические условия

ГОСТ Р 53672-2009 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

НП–71–06 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

ОСТ 1.90201–75 Прутки шлифованные и механически калиброванные из титановых сплавов

ОСТ 1.90202–75 Прутки горячекатаные из сплава ВТ16

ТУ 1–809–273–81 Проволока из титанового сплава ВТ16 для пружин

ТУ 3–592–90 Проволока высокопрочная пружинная коррозионно-стойкая из стали 08Х18Н7Г10АМЗ-ПД

ТУ 3–1002–77 Проволока пружинная коррозионно-стойкая высокопрочная

ТУ 5.961–11893–2005 Проволока пружинная из сплава ВТ16

ТУ 14–131–819–90 Сортовой прокат из сплава марки ЭИ 828–ВД (ХН70МВЮ–ВД)

ТУ 14–131–904–95 Проволока жаропрочная пружинная из сплава марки ХН77ТЮР (ЭИ437Б)

ТУ 1825–582–07510017–2005 Прутки катаные из титанового сплава марки ВТ16 для атомной энергетики. Технические условия

ТУ АДИ 293–88 Проволока пилифованная из жаропрочного сплава ХН70МВЮ–ВД

СТ ЦКБА 044-2010 Арматура трубопроводная. Пружины винтовые цилиндрические. Методика расчета

3 Классификация

3.1 Винтовые цилиндрические пружины сжатия и растяжения по режимам нагружения и выносливости разделяются на классы в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 – Класс пружины

Класс пружины	Вид пружины	Нагружение	Выносливость N_F (Средний полный ресурс), цикл, не менее	Инерционное соударение витков
I	Сжатия и растяжения	Циклическое	$1 \cdot 10^7 (1 \cdot 10^5)^*$	Отсутствует
II	Сжатия и растяжения	Циклическое и статическое	$1 \cdot 10^5 (1 \cdot 10^3)^*$	Отсутствует

* Для пружин из сталей марок: 12Х18Н10Т, 08Х18Н7Т10АМЗ–ПД, ХН70МВЮ–ВД, ХН77ТЮР, сплава марки ВТ16, БрКМцЗ–1, БрБ2 по ГОСТ 18175, Бр0Ц4–3 по ГОСТ 5017.

П р и м е ч а н и я

1 Отсутствие соударения витков у пружин сжатия определяется условием:

$$\frac{V_{\max}}{V_c} \leq 1, \quad \text{где}$$

V_{\max} – наибольшая скорость перемещения подвижного конца пружины при нагружении или при разгрузке, м/с;

V_c – критическая скорость пружины сжатия (соответствует соударению витков пружины от сил инерции), м/с, $V_c = \frac{7,9}{\sqrt{G}} \cdot \tau_3 \cdot \left(1 - \frac{F_2}{F_3}\right)$

2 Значения выносливости не распространяются на зацепы пружин растяжения.

3 Обозначение параметров пружины приведены в таблице 3.

4 Технические требования

4.1 Основные показатели и характеристики

4.1.1 Показатели назначения

4.1.1.1 Пружины изготавливаются в соответствии с требованиями настоящего стандарта

по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.1.2 Стандартом устанавливаются три группы точности пружин по силам или деформациям в соответствии с требованиями ГОСТ 16118 и таблицей 2.

4.1.1.3 Класс и группа точности пружины по силам или деформациям назначаются конструктором и указываются на чертеже пружины.

4.1.1.4 Наименование и условное обозначение параметров пружины приведены в таблице 3, условные изображения и правила выполнения чертежа пружины в соответствии с требованиями ГОСТ 2.401.

4.1.1.5 Порядок расчета винтовых цилиндрических пружин сжатия и растяжения из проволоки (прутка, проката) круглого сечения, применяемых в трубопроводной арматуре и приводных устройствах к ней, в соответствии с СТ ЦКБА 044.

(Измененная редакция, Изм. № 3)

Расчет силовых характеристик пружин проводится для рабочей температуры. Контролируемые параметры при испытании пружин определяются при температуре 20 °С.

Требования к проектированию пружины в соответствии с приложением А настоящего стандарта.

использовании проволоки с двусторонними отклонениями ($\pm \Delta d$), предельные отклонения диаметров пружины ($\pm \Delta D_1$ или $\pm \Delta D_2$) назначают в каждую сторону пропорционально допускам на проволоку, при этом суммарное значение поля допуска на диаметр пружины не должно превышать величин, указанных в таблицах 4, 5. **При использовании проволоки с односторонним отклонением предельные отклонения диаметров пружин назначают:**

- для проволоки с отклонением $-\Delta d$: отклонение $-\Delta D_1$; $+\Delta D_2$;
- для проволоки с отклонением $+\Delta d$: отклонение $+\Delta D_1$; $-\Delta D_2$.

Если контроль наружного диаметра пружины проводится контрольной гильзой D_r или внутреннего диаметра контрольным стержнем D_c , то предельные размеры гильзы или стержня устанавливают с учетом предельных отклонений наружного и внутреннего диаметров пружины. При этом внутренний диаметр гильзы D_r должен на 2% превышать максимальный наружный диаметр пружины в свободном состоянии, а диаметр стержня D_c , на 1% ниже минимального внутреннего диаметра пружины.

4.1.2.6 Предельные отклонения полного числа витков пружины в зависимости от числа витков и диаметра проволоки приведены в таблицах 4, 5.

4.1.2.7 Предельные отклонения по длине пружины сжатия в свободном состоянии на один рабочий виток, в зависимости от отношения $\frac{s_3}{d}$ или $\frac{t-d}{d}$ и диаметра проволоки приведены в таблицах 4, 5.

При одностороннем отклонении (минус Δd или плюс Δd) знак отклонения длины пружины должен быть противоположным знаку отклонения на диаметр проволоки.

4.1.2.8 Предельные отклонения по длине пружины растяжения в свободном состоянии определяют по формуле

$$\Delta l_o' = \Delta n_1(d + \Delta d) + (n_1 + 1)\Delta d + 2\Delta l_4, \text{ где}$$

Δn_1 – предельное отклонение на полное число витков;

Δd_1 – предельное отклонение на диаметр проволоки (прутка, проката);

Δl_4 – предельное отклонение на контролируемую длину зацепа.

Предельные отклонения на контролируемую длину зацепа Δl_4 устанавливают в зависимости от конструкции зацепа и предъявляемых требований к точности пружин.

Таблица 8 – Материалы, применяемые для изготовления пружин

Материал		Диаметр проволоки (прутка, проката), мм
Марка	Нормативный документ на заготовку	
Сталь по ГОСТ 1050, ГОСТ 1435, ГОСТ 14959	Проволока классов: 1,2–нормальной точности; 2 А–повышенной точности по ГОСТ 9389	0,20 – 8,00
50ХФА* по ГОСТ 14959	Проволока по ГОСТ 14963	3,00 – 14,00
	Прокат по ГОСТ 2590	5,00 – 50,00
60С2А по ГОСТ 14959	Проволока по ГОСТ 14963	3,00 – 14,00
	Прокат по ГОСТ 2590	14,00 – 70,00
08Х18Н7Г10АМЗ – ПД по ТУ 3 – 592	Проволока по ТУ 3–592	0,50 – 12,01
12Х18Н10Т по ГОСТ 5632	Проволока по ТУ 3–1002 Группа прочности Н	0,51 – 10,01
	Проволока по ТУ 3–1002 Группа прочности В, ВО	0,11 – 8,01
ХН70МВЮ – ВД по ТУ 14–131–819	Проволока по ТУ 14–131–819	8,00 – 10,00 11,00 – 12,00
	Проволока по ТУ АДИ 293	2,01 – 5,60
ХН77ТЮР по ГОСТ 5632	Проволока по ТУ 14–131–904	1,60 – 10,01
БрКМц 3 – 1 по ГОСТ 18175	Проволока по ГОСТ 5222, Нормальной точности	0,30 – 10,00
БрОЦ4 – 3 по ГОСТ 5017	Проволока по ГОСТ 5221 Нормальной точности	0,30 – 10,00
БрБ2 по ГОСТ 18175	Проволока по ГОСТ 15834	0,30 – 12,00
	Прокат по ГОСТ 15835	5,00 – 40,00
ВТ16 по ОСТ 1.90202 (Измененная редакция, Изм. № 3)	Проволока по ТУ 1–809– 273	2,50 – 4,00
	Проволока по ТУ 5. 961–11893	1,20 – 1,60
	Пруток по ОСТ 1. 90201	4,00 – 16,20
	Пруток по ТУ1825–582–07510017	8,00 – 60,00
<p>* Сталь марки 50ХФА, предназначенная для изготовления пружинной проволоки по ГОСТ 14963 должна поставляться с массовой долей углерода 0,47 – 0,55%, кремния 0,15 – 0,30%, марганца 0,30 – 0,60%, хрома 0,75 – 1,10%, ванадия 0,15 – 0,25%. В этом случае она маркируется – 51ХФА.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Для пружин II класса допускается замена проката марки 60С2А на марку 60С2.</p> <p>2 Проволоку из бронзы БрБ2 диаметром от 8 до 12 мм по ГОСТ 15834 и прокат от 8 до 40 мм по ГОСТ 15835 применять только в мягком состоянии (после закалки) – 3М, проволоку и прокат из БрБ2 менее 8 мм допускается применять в твердом состоянии (холоднодеформированной после закалки) – 3Т.</p>		

4.2.9 Требования к поверхности.

4.2.9.1 На поверхности пружин не допускаются трещины, волосовины, раковины, расслоения, закаты, плены, вмятины, забоины, окалина, следы разъедания солями, электроожоги, получающиеся в процессе электрополирования пружин, а также местная скрученность проволоки (прутка, проката). Пружины, имеющие скрученность проволоки (прутка, проката), на последующие операции не допускаются.

- количество пружин в партии;
- номер сертификата на материал;
- результаты контроля и испытаний.

4.4.3 Форма паспорта на пружину (партию) приведена в приложении Г.
(Измененная редакция, Изм. № 3)

4.5 Маркировка

4.5.1 Маркировку пружин выполняют на бирках. Бирку прикрепляют к пружине или упаковочному месту.

4.5.2 Маркировка должна содержать следующие сведения:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- месяц и год изготовления;
- номер пружины (партии);
- номер чертежа или условное обозначение пружины;
- по согласованию между заказчиком и изготовителем в маркировку могут быть внесены другие необходимые сведения.

4.6 Упаковка

4.6.1 Готовые пружины должны быть предохранены от коррозии в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014.

4.6.2 Пружины должны быть упакованы в тару, тип и емкость которой устанавливают по согласованию между заказчиком и изготовителем. Способ упаковки должен исключать перемещение пружин в таре при транспортировании и обеспечить защиту от механических повреждений поверхности пружин.

4.6.3 В упаковочную тару при необходимости вкладывают сопроводительный документ с указанием:

- товарного знака или наименования предприятия-изготовителя;
- номера чертежа;
- массы упаковки;
- даты консервации.

5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

5.1 При изготовлении пружин необходимо обеспечить соблюдение норм законодательства по безопасности и охране окружающей среды установив соответствующие требования к персоналу, средствам индивидуальной защиты и требований ко всему комплексу производственного процесса, предусмотренных стандартами: ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.1.050,

ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.004, ГОСТ 12.4.010, ГОСТ 12.4.021, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ Р 12.4.230.1, ГОСТ Р 53672.

6 Правила приемки

6.1 Пружины предъявляют к приемке партиями. Размер партии устанавливает изготовитель. Партия должна состоять из пружин одного типоразмера, изготовленных по одной и той же технологической и конструкторской документации.

6.2 Пружины должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Испытания и приемка пружин для объектов использования атомной энергии должны выполняться с учетом НП–071–06.

6.3 Приемо-сдаточные испытания

6.3.1 Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК предприятия-изготовителя. Число пружин, подлежащих контролю, в зависимости от группы точности при приемо-сдаточных испытаниях, приведено в таблице 9.

6.3.2 При получении удовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний по всем контролируемым параметрам предприятие-изготовитель оформляет паспорт на пружину (партию) в соответствии с требованиями п. 4.4.2.

6.3.3 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний по любому из контролируемых параметров пружину (партию) бракуют.

Забракованные пружины допускаются к исправлению в соответствии с порядком, установленным технологической документацией предприятия-изготовителя, после чего партию подвергают повторным приемо-сдаточным испытаниям.

6.3.4 Пружину (партию), не выдержавшую повторные испытания бракуют.

6.4 Периодические испытания пружин (ПИ).

6.4.1 ПИ, если они установлены, заключаются в выполнении испытаний пружин до разрушения или до заданного количества циклов нагружения, характеризующих необходимую выносливость.

6.4.2 ПИ проводят по программе и методике, разработанной предприятием-изготовителем пружин. В программе и методике должны быть указаны:

- порядок отбора образцов для испытаний;
- объем и порядок контроля показателей;
- значения величины силы или деформации;
- закон нагружения и разгрузки, частота и количество циклов.