ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58136— 2018 (EN 10270-1:2011)

ПРОВОЛОКА СТАЛЬНАЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРУЖИН

Проволока стальная холоднотянутая патентированная пружинная из нелегированной стали

(EN 10270-1:2011+A1:2017,
Steel wire for mechanical springs — Part 1: Patented cold drawn unalloyed spring steel wire,
MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 146 «Метизы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 июня 2018 г. № 331-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 10270-1:2011+А1:2017 «Проволока стальная для механических пружин. Часть 1. Патентированная холоднотянутая пружинная проволока из нелегированной стали» (EN 10270-1:2011+A1:2017 «Steel wire for mechanical springs — Part 1: Patented cold drawn unalloyed spring steel wire», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей объекта стандартизации, характерных для Российской Федерации, и целесообразность использования ссылочных национальных и межгосударственных стандартов вместо ссылочных международных стандартов.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте, приведены в приложении ДА

5 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2018

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 и определения 2
4 Классификация 2
5 Информация, предоставляемая заказчиком 2
6 Технические требования 3
6.1 Материал 3
6.2 Условия поставки 3
6.3 Покрытие и обработка поверхности 3
6.4 Механические свойства 4
6.5 Технологические свойства 11
6.6 Условия поставки проволоки в мотках и катушках 12
6.7 Качество поверхности 13
6.8 Размеры и допускаемые отклонения 15
7 Испытания и контроль 15
7.1 Контроль качества и документы о приемочном контроле 15
7.2 Испытания с целью контроля качества 15
7.3 Отбор образцов 15
7.4 Методы испытаний 15
7.5 Повторные испытания 17
8 Маркировка и упаковка 17
Приложение А (справочное) Дополнительная информация 19
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте 21
Библиография 22

Введение

Настоящий стандарт является составной частью комплекса стандартов под общим названием «Проволока стальная для механических пружин», в который входят:

- ГОСТ Р 58136—2018 (EN 10270-1:2011) «Проволока стальная для механических пружин. Проволока стальная холоднотянутая патентированная пружинная из нелегированной стали»;
- ГОСТ Р 58126—2018 (EN 10270-2:2011) «Проволока стальная для механических пружин. Проволока стальная пружинная закаленная в масле и отпущенная»;
- ГОСТ Р 58127—2018 (EN 10270-3:2011) «Проволока стальная для механических пружин. Проволока пружинная из нержавеющей стали».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОВОЛОКА СТАЛЬНАЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРУЖИН

Проволока стальная холоднотянутая патентированная пружинная из нелегированной стали

Steel wire for mechanical springs. Patented cold drawn unalloyed spring steel wire

Дата введения — 2019—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на стальную холоднотянутую патентированную проволоку круглого сечения из нелегированной стали, предназначенную для изготовления механических пружин, эксплуатируемых в статическом и динамическом режимах.

1.2 Кроме положений настоящего стандарта следует применять общие технические требования к поставкам, установленные в действующих нормативных документах*.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 33439 Металлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ Р ИСО 14284 (ИСО 14284:1996) Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава

ГОСТ Р 53845 (ИСО 377:1997) Прокат стальной. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ Р 58078 (EN 10244-2:2009) Проволока стальная и изделия из нее. Покрытия из цветных металлов на стальной проволоке. Покрытия из цинка и цинковых сплавов

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.

* *См. [1].*

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **патентированная холоднотянутая проволока** (patented cold drawn wire): Проволока, полученная методом холодного волочения исходного материала, который подвергают соответствующей термической обработке (патентированию) в соответствии с *ГОСТ 33439*, позволяющей материалу приобрести микроструктуру, способствующую дальнейшей прокатке или волочению.

4 Классификация

Выбор класса пружинной проволоки зависит от уровня напряжений, который она будет испытывать при эксплуатации, и режима работы. Если пружина предназначена для работы при статических нагрузках или нечастых динамических нагрузках, используют класс проволоки для статического режима (S). Для работы в режиме частых или практически постоянных динамических нагрузок, а также если требуется пружина с малым числом витков или стабильным радиусом витка, используют класс проволоки для динамического режима (D). В зависимости от уровня выдерживаемых нагрузок производимая пружинная проволока делится на три класса: с низким, средним или высоким уровнем временного сопротивления.

Классы пружинной проволоки приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Классы пружинной проволоки

Временное сопротивление[1)]	Класс проволоки	
	Статический режим	Динамический режим
Низкое	SL	—
Среднее	SM	DM
Высокое	SH	DH
[1)] Для специального назначения может быть согласовано иное значение временного сопротивления.		

5 Информация, предоставляемая заказчиком

Заказчик при оформлении запроса или заказа должен указать продукцию и следующую информацию:

a) требуемое количество;

b) единица измерения стальной пружинной проволоки или резка на мерные длины;

c) обозначение настоящего стандарта;

d) класс пружинной проволоки в соответствии с таблицами 1 и 2;

e) номинальный диаметр проволоки в соответствии с таблицей 3 и, при делении заказанной проволоки на мерные длины, длина и допускаемое отклонение по длине в соответствии с таблицей 7;

f) обозначение покрытия и способ обработки поверхности;

g) условие поставки и масса единицы продукции в соответствии с 6.2;

h) тип документа о приемочном контроле;

j) другие требования.

Пример — Проволока стальная холоднотянутая патентированная пружинная закаленная массой 5 т, класса SM, номинальным диаметром 2,50 мм, с фосфатным покрытием поверхности (ph), в катушках массой приблизительно по 300 кг; тип документа о приемочном контроле рекомендуется указывать в соответствии с нормативными документами*:

Проволока стальная пружинная 5 т по ГОСТ Р 58136—2018 — SM-2,50 ph в катушках по 300 кг.

* *См. также [2].*

6 Технические требования

6.1 Материал

6.1.1 Общие положения

Проволоку стальную пружинную изготавливают из стали* с учетом следующих дополнений:

a) для проволоки классов: SL, SM и SH**;

b) для проволоки классов: DM и DH***.

6.1.2 Химический состав

Химический состав стали по анализу плавки должен соответствовать таблице 2. В проволоке допускаются отклонения по химическому составу от норм, приведенных в таблице 2*4.

Таблица 2 — Химический состав по анализу плавки

Класс проволоки	Массовая доля элементов, %					
	C[1)]	Si	Mn[2), 3)]	P	S	Cu
				не более		
SL, SM, SH	0,35—1,00	0,10—0,30	0,40—1,20	0,035	0,035	0,20
DM, DH	0,45—1,00	0,10—0,30	0,40—1,20	0,020	0,025	0,12

[1)] Диапазон содержания углерода объясняется тем, что в нем объединены диапазоны всех уровней. Индивидуальные диапазоны содержания углерода в стали ограничены в большей степени.

[2)] Диапазон содержания марганца включает различные производственные условия и широкий диапазон уровней. Реальные данные для отдельных уровней более ограничены.

[3)] Между изготовителем и заказчиком может быть согласован другой диапазон содержания марганца с максимальным значением, не превышающим 1,20 %, и минимальной шириной диапазона 0,20 %.

Между изготовителем и заказчиком может быть согласована добавка микролегирующих элементов.

Примечание — Для проволоки определенных диаметров предъявляют особые требования к остаточному содержанию элементов. По этой причине не приведены данные по хрому, никелю, молибдену, олову и т. д., содержание которых может быть согласовано между заказчиком и поставщиком с учетом их производственных условий. То же касается содержания алюминия.

6.2 Условия поставки

Проволоку поставляют следующими единицами упаковки: в свернутом виде — в мотках (единичные мотки, комплекты на стойках или на поддонах), катушками или в выпрямленном виде. Если при оформлении заказа не согласовано иное, то проволоку поставляют в свернутом виде. Выпрямленную проволоку поставляют в виде связок.

6.3 Покрытие и обработка поверхности

Проволоку поставляют с фосфатным покрытием (ph) (проволока сухого или мокрого волочения), с медным покрытием (cu), с покрытием из цинка (Z) или сплава цинк/алюминий (ZA).

По согласованию изготовителя с заказчиком допускаются другие специальные покрытия проволоки. Способы обработки поверхности проволоки приведены в приложении А.

Если в заказе не установлен особый способ обработки поверхности, то способ обработки устанавливает изготовитель.

По требованию заказчика при всех способах обработки поверхности проволоки допускается проводить обработку проволоки маслом.

---

* *См. [3].*

** *См. [4].*

*** *См. [5].*

*4 *См. [4] и [5].*

6.4 Механические свойства

Временное сопротивление и уменьшение площади сечения после разрушения для проволоки различных классов должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3. Уменьшение площади сечения после разрушения определяют для проволоки диаметром 0,80 мм и более.

Отклонение временного сопротивления проволоки в одной единице упаковки не должно превышать значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 3 — Механические свойства[1] и требования к показателям качества проволоки классов SL, SM, DM, SH и DH

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа[2) 3) 4)]					Минимальное снижение площади сечения после разрушения Z, %	Минимальное число скручиваний N_t при испытании	Допускаемая глубина дефекта поверхности, мм	Допускаемая глубина обезуглероженного слоя, мм	Масса[8)] m, кг/1000 м
		Класс проволоки									
		SL	SM	DM	SH	DH[5)]	SL, SM, SH, DM и DH	SL, SM, SH, DM и DH[3)]	DM, DH	DM, DH	
0,05	± 0,003	—	—	—	—	2800—3520	—	Испытание завивкой по 7.4.3	—[6)]	—[6)]	0,0154
Св. 0,05 до 0,06 включ.						2800—3520					0,0222
Св. 0,06 до 0,07 включ.						2800—3520					0,0302
Св. 0,07 до 0,08 включ.						2800—3480					0,0395
Св. 0,08 до 0,09 включ.						2430—3430					0,0499
Св. 0,09 до 0,10 включ.	± 0,004					2800—3380					0,0617
Св. 0,10 до 0,11 включ.						2800—3350					0,0746
Св. 0,11 до 0,12 включ.						2800—3320					0,0888
Св. 0,12 до 0,14 включ.						2800—3250					0,121
Св. 0,14 до 0,16 включ.						2800—3200					0,158
Св. 0,16 до 0,18 включ.	± 0,005					2800—3160					0,200
Св. 0,18 до 0,20 включ.						2800—3110					0,247
Св. 0,20 до 0,22 включ.						2770—3080					0,298
Св. 0,22 до 0,25 включ.						2720—3010					0,385
Св. 0,25 до 0,28 включ.	± 0,008					2680—2970					0,488
Св. 0,28 до 0,30 включ.			2370—2650	2370—2650	2660—2940	2660—2940					0,555
Св. 0,30 до 0,32 включ.			2350—2630	2350—2630	2640—2920	2640—2920					0,631
Св. 0,32 до 0,34 включ.			2330—2600	2330—2600	2610—2890	2610—2890					0,713

Продолжение таблицы 3

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа[2), 3), 4)]					Минимальное снижение площади сечения после разрушения Z, %	Минимальное число скручиваний N_1 при испытании	Допускаемая глубина дефекта поверхности, мм	Допускаемая глубина обезуглероженного слоя, мм	Масса[8)] m, кг/1000 м
		Класс проволоки									
		SL	SM	DM	SH	DH[5)]	SL, SM, SH, DM и DH	SL, SM, SH, DM и DH[3)]	DM, DH	DM, DH	
Св. 0,34 до 0,36 включ.	± 0,008	—	2310—2580	2310—2580	2590—2870	2590—2870	—	Испытание завивкой по 7.4.3	—[6)]	—[6)]	0,799
Св. 0,36 до 0,38 включ.			2290—2560	2290—2560	2570—2850	2570—2850					0,890
Св. 0,38 до 0,40 включ.			2270—2550	2270—2550	2560—2830	2560—2830					0,985
Св. 0,40 до 0,43 включ.			2250—2520	2250—2520	2530—2800	2530—2800					1,14
Св. 0,43 до 0,45 включ.			2240—2500	2240—2500	2510—2780	2510—2780					1,25
Св. 0,45 до 0,48 включ.			2220—2480	2220—2480	2490—2760	2490—2760					1,42
Св. 0,48 до 0,50 включ.			2200—2470	2200—2470	2480—2740	2480—2740					1,54
Св. 0,50 до 0,53 включ.			2180—2450	2180—2450	2460—2720	2460—2720					1,73
Св. 0,53 до 0,56 включ.			2170—2430	2170—2430	2440—2700	2440—2700					1,93
Св. 0,58 до 0,60 включ.			2140—2400	2140—2400	2410—2670	2410—2670					2,22
Св. 0,60 до 0,63 включ.			2130—2380	2130—2380	2390—2650	2390—2650					2,45
Св. 0,63 до 0,65 включ.	± 0,010		2120—2370	2120—2370	2380—2640	2380—2640					2,60
Св. 0,65 до 0,70 включ.			2090—2350	2090—2350	2360—2610	2360—2610					3,02
Св. 0,70 до 0,75 включ.			2070—2320	2070—2320	2330—2580	2330—2580		25			3,47
Св. 0,75 до 0,80 включ.	± 0,015		2050—2300	2050—2300	2310—2560	2310—2560	40		Максимум 1 % диаметра проволоки	Максимум 1,5 % диаметра проволоки	3,95
Св. 0,80 до 0,85 включ.			2030—2280	2030—2280	2290—2530	2290—2530					4,45
Св. 0,85 до 0,90 включ.			2010—2260	2010—2260	2270—2510	2270—2510					4,99
Св. 0,90 до 0,95 включ.			2000—2240	2000—2240	2250—2490	2250—2490					5,59

Продолжение таблицы 3

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа[2), 3), 4)]					Минимальное снижение площади сечения после разрушения Z, %	Минимальное число скручиваний N_t при испытании	Допускаемая глубина дефекта поверхности, мм	Допускаемая глубина обезуглероженного слоя, мм	Масса[8)] m, кг/1000 м
		Класс проволоки									
		SL	SM	DM	SH	DH[5)]	SL, SM, SH, DM и DH	SL, SM, SH DM и DH[3)]	DM, DH	DM, DH	
Св. 0,95 до 1,00 включ.	± 0,015	1720—1970	1980—2220	1980—2220	2230—2470	2230—2470	40	25	Максимум 1 % диаметра проволоки	Максимум 1,5 % диаметра проволоки	6,17
Св. 1,00 до 1,05 включ.	± 0,020	1710—1950	1960—2200	1960—2200	2210—2450	2210—2450					6,80
Св. 1,05 до 1,10 включ.		1690—1940	1950—2190	1950—2190	2200—2430	2200—2430					7,46
Св. 1,10 до 1,20 включ.		1670—1910	1920—2160	1920—2160	2170—2400	2170—2400					8,88
Св. 1,20 до 1,25 включ.		1660—1900	1910—2140	1910—2140	2150—2380	2150—2380					9,63
Св. 1,25 до 1,30 включ.		1640—1890	1900—2130	1900—2130	2140—2370	2140—2370					10,42
Св. 1,30 до 1,40 включ.		1620—1860	1870—2100	1870—2100	2110—2340	2110—2340					12,08
Св. 1,40 до 1,50 включ.		1600—1840	1850—2080	1850—2080	2090—2310	2090—2310		22			13,90
Св. 1,50 до 1,60 включ.		1590—1820	1830—2050	1830—2050	2060—2290	2060—2290					15,8
Св. 1,60 до 1,70 включ.		1570—1800	1810—2030	1810—2030	2040—2260	2040—2260					17,8
Св. 1,70 до 1,80 включ.	± 0,025	1550—1780	1790—2010	1790—2010	2020—2240	2020—2240					20,0
Св. 1,80 до 1,90 включ.		1540—1760	1770—1990	1770—1990	2000—2220	2000—2220					22,3
Св. 1,90 до 2,00 включ.		1520—1750	1760—1970	1760—1970	1980—2200	1980—2200					24,7
Св. 2,00 до 2,10 включ.		1510—1730	1740—1960	1740—1960	1970—2180	1970—2180					27,2
Св. 2,10 до 2,25 включ.		1490—1710	1720—1930	1720—1930	1940—2150	1940—2150					31,2
Св. 2,25 до 2,40 включ.		1470—1690	1700—1910	1700—1910	1920—2130	1920—2130					35,5
Св. 2,40 до 2,50 включ.		1460—1680	1690—1890	1690—1890	1900—2110	1900—2110					38,5
Св. 2,50 до 2,60 включ.		1450—1660	1670—1880	1670—1880	1890—2100	1890—2100					41,7

Продолжение таблицы 3

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа[2), 3), 4)]					Минимальное снижение площади сечения после разрушения Z, %	Минимальное число скручиваний N_t при испытании	Допускаемая глубина дефекта поверхности, мм	Допускаемая глубина обезуглероженного слоя, мм	Масса[8)] m, кг/1000 м
		Класс проволоки									
		SL	SM	DM	SH	DH[5)]	SL, SM, SH, DM и DH	SL, SM, SH, DM и DH[3)]	DM, DH	DM, DH	
Св. 2,60 до 2,80 включ.	± 0,030	1420—1640	1650—1850	1650—1850	1860—2070	1860—2070	40	22	Максимум 1 % диаметра проволоки	Максимум 1,5 % диаметра проволоки	48,3
Св. 2,80 до 3,00 включ.		1410—1620	1630—1830	1630—1830	1840—2040	1840—2040					55,5
Св. 3,00 до 3,20 включ.		1390—1600	1610—1810	1610—1810	1820—2020	1820—2020					63,1
Св. 3,20 до 3,40 включ.		1370—1580	1590—1780	1590—1780	1790—1990	1790—1990		16			71,3
Св. 3,40 до 3,60 включ.		1350—1560	1570—1760	1570—1760	1770—1970	1770—1970					79,9
Св. 3,60 до 3,80 включ.		1340—1540	1550—1740	1550—1740	1750—1950	1750—1950					89,0
Св. 3,80 до 4,00 включ.		1320—1520	1530—1730	1530—1730	1740—1930	1740—1930	35				98,6
Св. 4,00 до 4,25 включ.	± 0,035	1310—1500	1510—1700	1510—1700	1710—1900	1710—1900					111
Св. 4,25 до 4,50 включ.		1290—1490	1500—1680	1500—1680	1690—1880	1690—1880		12			125
Св. 4,50 до 4,75 включ.		1270—1470	1480—1670	1480—1670	1680—1860	1680—1860					139
Св. 4,75 до 5,00 включ.		1260—1450	1460—1650	1460—1650	1660—1840	1660—1840					154
Св. 5,00 до 5,30 включ.		1240—1430	1440—1630	1440—1630	1640—1820	1640—1820		11			173
Св. 5,30 до 5,60 включ.	± 0,040	1230—1420	1430—1610	1430—1610	1620—1800	1620—1800		11			193
Св. 5,60 до 6,00 включ.		1210—1390	1400—1580	1400—1580	1590—1770	1590—1770		10			222
Св. 6,00 до 6,30 включ.		1190—1380	1390—1560	1390—1560	1570—1750	1570—1750		9			245
Св. 6,30 до 6,50 включ.		1180—1370	1380—1550	1380—1550	1560—1740	1560—1740		9			260
Св. 6,50 до 7,00 включ.		1160—1340	1350—1530	1350—1530	1540—1710	1540—1710		9			302
Св. 7,00 до 7,50 включ.	± 0,045	1140—1320	1330—1500	1330—1500	1510—1680	1510—1680	30	7[7)]			347

Продолжение таблицы 3

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	Временное сопротивление σ_B, МПа[2), 3), 4)]					Минимальное снижение площади сечения после разрушения Z, %	Минимальное число скручиваний N_t при испытании	Допускаемая глубина дефекта поверхности, мм	Допускаемая глубина обезуглероженного слоя, мм	Масса[8)] m, кг/1000 м
		Класс проволоки									
		SL	SM	DM	SH	DH[5)]	SL, SM, SH, DM и DH	SL, SM, SH DM и DH[3)]	DM, DH	DM, DH	
Св. 7,50 до 8,00 включ.	± 0,045	1120—1300	1310—1480	1310—1480	1490—1660	1490—1660	30	7[7)]	Максимум 1 % диаметра проволоки	Максимум 1,5 % диаметра проволоки	395
Св. 8,00 до 8,50 включ.		1110—1280	1290—1460	1290—1460	1470—1630	1470—1630		6[7)]			445
Св. 8,50 до 9,00 включ.		1090—1260	1270—1440	1270—1440	1450—1610	1450—1610		6[7)]			499
Св. 9,00 до 9,50 включ.	± 0,050	1070—1250	1260—1420	1260—1420	1430—1590	1430—1590		6[7)]			559
Св. 9,50 до 10,00 включ.		1060—1230	1240—1400	1240—1400	1410—1570	1410—1570		6[7)]			617
Св. 10,00 до 10,50 включ.	± 0,070	—	1220—1380	1220—1380	1390—1550	1390—1550		—			680
Св. 10,50 до 11,00 включ.			1210—1370	1210—1370	1380—1530	1380—1530					746
Св. 11,00 до 12,00 включ.	± 0,080		1180—1340	1180—1340	1350—1500	1350—1500					888
Св. 12,00 до 12,50 включ.			1170—1320	1170—1320	1330—1480	1330—1480	28				963
Св. 12,50 до 13,00 включ.			1160—1310	1160—1310	1320—1470	1320—1470					1042
Св. 13,00 до 14,0 включ.			1130—1280	1130—1280	1290—1440	1290—1440					1208
Св. 14,00 до 15,00 включ.	± 0,090		1160—1260	1160—1260	1270—1410	1270—1410					1387
Св. 15,00 до 16,00 включ.			1090—1230	1090—1230	1240—1390	1240—1390					1578
Св. 16,00 до 17,00 включ.			1070—1210	1070—1210	1220—1360	1220—1360					1782
Св. 17,00 до 18,00 включ.			1050—1190	1050—1190	1200—1340	1200—1340					1998
Св. 18,00 до 19,00 включ.	± 0,100		1030—1170	1030—1170	1180—1320	1180—1320					2225
Св. 19,00 до 20,00 включ.			1020—1150	1020—1150	1160—1300	1160—1300					2466

Окончание таблицы 3

[1] Применяют также проволоку диаметром более 20 мм. При заказе такой проволоки изготовитель и заказчик должны согласовывать ее свойства и технические требования на этапе ознакомления с информацией и оформления заказа.

[2] Для проволоки, диаметр которой не указан в таблице, требуемое временное сопротивление вычисляют по математической формуле, приведенной в А.4.

[3] Для выпрямленной и резаной на мерные длины проволоки значение временного сопротивления может быть ниже указанного на 10 % или менее; при выпрямлении и резании минимальное число скручиваний также снижается.

[4] 1 МПа = 1 Н/мм^2.

[5] Для проволоки диаметром от 0,05 до 0,18 мм может быть согласован диапазон временного сопротивления в 300 МПа в пределах указанного диапазона.

[6] Для проволоки малого диаметра измерение глубины дефекта поверхности и глубины обезуглероженного слоя может представлять трудность. По этой причине допускаемые значения этих характеристик для проволоки малого диаметра не указаны.

[7] Рекомендуемые значения, не обязательные для принятия.

[8] Значения массы справедливы для верхнего предела указанного диапазона диаметров. Массу 1000 м проволоки промежуточного диаметра, выраженного в миллиметрах, вычисляют по следующей формуле:

$$m = d^2 \cdot 6{,}2,$$

где m — масса проволоки, кг;
d — диаметр проволоки, мм.

Таблица 4 — Допускаемое отклонение временного сопротивления проволоки для одной единицы упаковки

Номинальный диаметр проволоки d, мм	Допускаемое отклонение временного сопротивления, МПа	
	Класс проволоки	
	SL, SM, SH	DM, DH
Св. 0,80	150	150
От 0,80 до 1,60	120	100
От 1,60	120	70

Требования применимы к единицам упаковки, масса которых не превышает значения 250 · d или максимального значения 1000 кг.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается поставка единицы упаковки проволоки, свернутой витками, большей массы.

6.5 Технологические свойства

6.5.1 Испытание завиванием

Испытание завиванием проводят для проволоки классов DM, SH и DH диаметром до 0,70 мм включительно с целью оценки равномерности состояния и поведения проволоки при сворачивании ее в спираль, а также для оценки качества поверхности.

При испытании, проведение которого описано в 7.4.3, образец должен показать отсутствие дефектов поверхности в виде шелушения или трещин, постоянный наклон витков после завивания и удовлетворительное постоянство диаметра проволоки в разных направлениях.

Примечание — Целесообразность проведения испытания завиванием не является общепризнанной, но оно сохранено в стандарте, поскольку дает возможность обнаружить наличие внутренних напряжений. При получении неудовлетворительных результатов испытания проволоку, от которой отобраны образцы, не бракуют, но изготовитель и заказчик должны установить причины неудовлетворительных результатов испытания.

6.5.2 Испытание на скручивание

Испытание на скручивание проводят для оценки способности проволоки к деформации, а также для оценки поведения проволоки и качества поверхности при изломе. Испытанию подвергают проволоку всех классов номинальным диаметром от 0,70 до 10 мм. Минимальное число скручиваний указано в таблице 3, и для проволоки диаметром до 7,00 мм включительно это число является обязательным. Для проволоки большего диаметра значение минимального числа скручиваний является ориентировочным.

При проведении испытания по 7.4.5 требуемое число скручиваний должно быть достигнуто прежде, чем испытуемый образец разрушится. Разрушение образца должно происходить в плоскости, перпендикулярной оси проволоки*.

Трещины или надломы, возникающие при раскручивании проволоки после испытания в силу ее упругости («вторичные» повреждения), во внимание не принимают. Деформация образца должна быть равномерной, наклон витков у двух разных образцов может быть неодинаковым. При испытании скручиванием проволоки класса DH на поверхности проволоки после испытания не должно быть повреждений, видимых невооруженным глазом (допускаются нарушения только типа 1а).

6.5.3 Испытание навивкой

Испытание навивкой в соответствии с 7.4.4 применяют к проволоке диаметром равным или менее 3,00 мм. Проволока не должна иметь следов разрушения после наматывания восьми плотных витков на сердечник, диаметр которого равен диаметру проволоки.

6.5.4 Испытание на изгиб

По требованию заказчика испытанию на изгиб может быть подвергнута проволока диаметром более 3,00 мм. Образец должен выдерживать испытание без выявления каких-либо следов разрушения.

Примечание — В некоторых случаях в результате приложения изгибающих нагрузок материал существенно деформируется. Примерами являются выпрямление пружин с помощью жестких захватов, изогнутые участки пружины и т. д. В этих случаях испытание на изгиб проводят на образцах, находящихся в состоянии, близком к условиям эксплуатации.

6.6 Условия поставки проволоки в мотках и катушках

6.6.1 Общие положения

Отдельная упаковка проволоки должна представлять собой единую длинномерную проволоку одной плавки. Для проволоки классов DM и DH допускаются только сварные швы, сделанные перед последней термической обработкой. Другие сварные швы не допускаются или, по согласованию между изготовителем и заказчиком, должны быть надлежащим образом промаркированы.

Для проволоки классов SL, SM, SH допускаются сварные швы в процессе последней термической обработки. В других случаях наличие сварных швов и способ их обработки, в зависимости от диаметра проволоки и ее назначения, являются предметом согласования между изготовителем и заказчиком.

6.6.2 Размер витка

Если при оформлении заказа не указано иное, внутренний диаметр проволочного мотка должен быть не менее диаметра, указанного в таблице 5.

Таблица 5 — Минимальный внутренний диаметр мотка в зависимости от диаметра проволоки

Номинальный диаметр[1] d, мм	Минимальный внутренний диаметр мотка, мм
От 0,25 до 0,28	100
От 0,28 до 0,50	150
От 0,50 до 0,70	180
От 0,70 до 1,60	250
От 1,60 до 4,50	400
От 4,50	500
[1] Для проволоки диаметром менее 0,25 мм минимальный внутренний диаметр согласовывают между изготовителем и заказчиком.	

6.6.3 Укладка проволоки

Проволоку укладывают равномерно. Если при оформлении заказа не указано иное, то диаметр витка проволоки, поставляемой в мотках, может увеличиваться при удалении обвязки мотка. Если же наблюдается обратный эффект, то витки проволоки не должны стягиваться до внутреннего диаметра укладки, меньшего, чем диаметр, согласованный между изготовителем и заказчиком. Расширение вит-

* *См. [6].*

ков должно быть приблизительно одинаковым внутри одной единицы продукции, а также во всех единицах продукции, относящихся к одной партии.

6.6.4 Спиральная укладка проволоки

Проволоку укладывают плотно. Для проволоки диаметром 5,00 мм и менее данное требование выполнимо при соблюдении следующих условий.

Отдельный виток проволоки, взятый из мотка или катушки, находящейся в свободно подвешенном состоянии, может показать осевое смещение концов витка (f_a) в соответствии с рисунком 1. Смещение f_a не должно превышать значения, которое рассчитывают по следующей формуле:

$$f_a \le \frac{0{,}2W}{\sqrt[3]{d}}, \qquad (1)$$

где f_a — осевое смещение витка, мм;

W — диаметр витка в свободном состоянии, мм;

d — диаметр проволоки, мм.

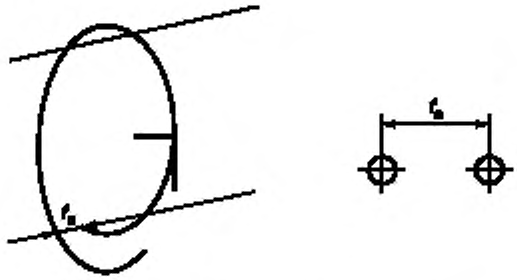

Рисунок 1 — Спиральная укладка проволоки

6.6.5 Другие испытания укладки проволоки

При необходимости, на этапе оформления заказа между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы другие методы испытания укладки проволоки*.

6.7 Качество поверхности

6.7.1 Поверхность проволоки должна быть гладкой. На поверхности проволоки не должно быть плен, трещин, закатов, волосовин, ржавчины и других дефектов, которые могут отрицательно сказаться при применении проволоки.

6.7.2 Испытания качества поверхности в соответствии с 7.4.7 и 7.4.8 проводят только для проволоки, предназначенной для изготовления пружин, эксплуатируемых в динамическом режиме (DM и DH)*.

Испытания проводят по действующим нормативным документам*.

- радиальная глубина трещин и других дефектов поверхности не должна превышать 1 % номинального диаметра проволоки;

- при осмотре поперечного среза пружинной проволоки классов DM и DH не должно наблюдаться сплошного обезуглероженного слоя по всему сечению. Частичное обезуглероживание, характеризуемое структурой феррита, наблюдающейся в количествах больших, чем в основной части среза или в центре среза, не должно иметь радиальную глубину, превышающую 1,5 % номинального диаметра проволоки.

6.7.3 Если пружинная проволока имеет покрытие из цинка или сплава цинк/алюминий, масса покрытия должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к минимальной массе покрытия, приведенным в таблице 6.

Другие значения могут быть согласованы между изготовителем и заказчиком в соответствии со второй сноской таблицы 6. Адгезию покрытия определяют испытанием навивкой в соответствии с 7.4.11 согласно *ГОСТ Р 58078*.

---

* *См. [6].*

Примечание — Процесс нанесения покрытия может менять свойства проволоки. По этой причине пластичность и прочность проволоки могут понизиться настолько, что стальная пружинная проволока с цинковым покрытием может не обеспечить такое же число скручиваний или такую же устойчивость в динамичных условиях эксплуатации (DM и DH), как соответствующая проволока без покрытия.

Таблица 6 — Минимальная масса покрытия из цинка или сплава цинк/алюминий

Номинальный диаметр *d*, мм	Минимальная масса покрытия[1), 2)], г/м^2
От 0,20 до 0,25	20
От 0,25 до 0,40	25
От 0,40 до 0,50	30
От 0,50 до 0,60	35
От 0,60 до 0,70	40
От 0,70 до 0,80	45
От 0,80 до 0,90	50
От 0,90 до 1,00	55
От 1,00 до 1,20	60
От 1,20 до 1,40	65
От 1,40 до 1,65	70
От 1,65 до 1,85	75
От 1,85 до 2,15	80
От 2,15 до 2,50	85
От 2,50 до 2,80	95
От 2,80 до 3,20	100
От 3,20 до 3,80	105
От 3,80 до 10,00 включ.	110

[1)] Требования к цинковому покрытию соответствуют классу С по *ГОСТ Р 58078*.

[2)] При заказе покрытия с другой массой предпочтение следует отдавать массам покрытий, указанным в *ГОСТ Р 58078*.

6.8 Размеры и допускаемые отклонения

6.8.1 Допуски на размер

a) Свернутая в моток проволока. Допускаемые отклонения диаметра приведены в таблице 3. Данные приведены в соответствии с действующими нормативными документами*.

1) Т5 для диаметров менее 0,80 мм;

2) Т4 для диаметров от 0,80 до 10,00 мм включительно;

3) Т3 для диаметров более 10,00 мм.

Допуски, отличные от приведенных в таблице 3, должны быть согласованы при оформлении заказа между изготовителем и заказчиком.

b) Длинномерная резаная проволока.

Требования к допускаемым отклонениям длины и к *кривизне* установлены в нормативных документах*. Отклонения от номинальной длины должны быть только в сторону увеличения, оставаясь при этом в том же диапазоне допускаемых отклонений, которые приведены в таблице 7.

* *См. [7].*

Таблица 7 — Допускаемые отклонения длины длинномерной резаной проволоки

Номинальная длина L, мм	Допускаемое отклонение		
	Класс 1	Класс 2	Класс 3
До 300 включ.	+1,0 мм	+1,0 %	+2,0 %
Св. 300 до 1000 включ.	+2,0 мм		
Св. 1000	+0,2 %		

Диапазон допускаемых отклонений диаметра проволоки после выпрямления должен быть расширен, чтобы учесть изменение поперечного сечения проволоки в процессе выпрямления. Приемлемые допускаемые отклонения приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Допуски на диаметр выпрямленной и резаной проволоки

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	
	Нижний предел допускаемого отклонения	Верхний предел допускаемого отклонения
От 0,05 до 0,12	– 0,005	+ 0,007
От 0,12 до 0,22	– 0,005	+ 0,008
От 0,22 до 0,26	– 0,005	+ 0,009
От 0,26 до 0,37	– 0,006	+ 0,012
От 0,37 до 0,47	– 0,008	+ 0,015
От 0,47 до 0,65	– 0,008	+ 0,018
От 0,65 до 0,80	– 0,010	+ 0,022
От 0,80 до 1,01	– 0,015	+ 0,030
От 1,01 до 1,35	– 0,020	+ 0,040
От 1,35 до 1,78	– 0,020	+ 0,045
От 1,78 до 2,01	– 0,025	+ 0,055
От 2,01 до 2,35	– 0,025	+ 0,060
От 2,35 до 2,78	– 0,025	+ 0,065
От 2,78 до 3,01	– 0,030	+ 0,075
От 3,01 до 3,35	– 0,030	+ 0,080
От 3,35 до 4,01	– 0,030	+ 0,090
От 4,01 до 4,35	– 0,035	+ 0,100
От 4,35 до 5,01	– 0,035	+ 0,110
От 5,01 до 5,45	– 0,035	+ 0,120
От 5,45 до 6,01	– 0,040	+ 0,130
От 6,01 до 7,12	– 0,040	+ 0,150
От 7,12 до 7,67	– 0,045	+ 0,160
От 7,67 до 9,01	– 0,045	+ 0,180
От 9,01 до 10,01	– 0,050	+ 0,200
От 10,01 до 11,12	– 0,070	+ 0,240

Окончание таблицы 8

Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение, мм	
	Нижний предел допускаемого отклонения	Верхний предел допускаемого отклонения
От 11,12 до 12,01	– 0,080	+ 0,260
От 12,01 до 14,52	– 0,080	+ 0,300
От 14,52 до 17,34	– 0,090	+ 0,350
От 17,34 до 18,37	– 0,090	+ 0,370
От 18,37 до 20,01	– 0,100	+ 0,400

6.8.2 Овальность

Разница между максимальным и минимальным диаметрами проволоки, измеренными в одном поперечном сечении, должна составлять не более 50 % общего допускаемого отклонения, указанного в таблице 3.

7 Испытания и контроль

7.1 Контроль качества и документы о приемочном контроле

Проволока должна поставляться после прохождения установленных испытаний* в сопровождении соответствующих документов о приемочном контроле**, согласовываемых между изготовителем и заказчиком при оформлении заказа.

Документы о приемочном контроле должны содержать следующую информацию:

- химический состав плавки;
- результаты определения временного сопротивления ($\sigma_в$ и Z);
- результаты испытания на скручивание (N_t);
- номинальный диаметр проволоки;
- массу покрытия (при наличии);
- результаты прочих согласованных испытаний.

7.2 Испытания с целью контроля качества

Испытания, их объем и ссылки на методы испытаний приведены в таблице 10.

7.3 Отбор образцов

Отбор образцов и подготовку образцов для испытаний проводят в соответствии с *ГОСТ Р 53845* и *ГОСТ Р ИСО 14284*. Образцы для проведения испытаний отбирают с концов проволоки.

7.4 Методы испытаний

7.4.1 Химический состав

Если при оформлении заказа между изготовителем и заказчиком не согласовано иное, то выбор физических и химических методов анализа проволоки осуществляет изготовитель.

При возникновении спорных ситуаций испытания проволоки проводят в лаборатории, согласованной обеими заинтересованными сторонами. Методы испытаний согласовывают, по возможности, в соответствии с действующими нормативными документами***.

7.4.2 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение проводят в соответствии с *ГОСТ 1497* на образцах с полным поперечным сечением проволоки. Для определения временного сопротивления используют площадь сечения, основанную на номинальном диаметре сечения проволоки.

---

* *См. [1].*
** *См. [2].*
*** *См. [8].*

7.4.3 Испытание завиванием

Испытание завиванием проводят следующим образом. Испытуемый образец (образец проволоки длиной приблизительно 500 мм) плотно наматывают на сердечник, применяя равномерное усилие. Диаметр сердечника должен быть в 3 — 3,5 раза больше номинального диаметра проволоки, но не менее 1,00 мм. Плотные витки получившейся пружины растягивают с таким усилием, чтобы после его снятия длина растянутой пружины составляла тройную длину первоначальной пружины.

В условиях испытания проверяют качество поверхности проволоки, равномерность шага пружинных витков, а также вид каждого отдельного витка.

7.4.4 Испытание навивкой

Проводят испытание навивкой*. Проволоку восемь раз навивают на сердечник, диаметр которого равен диаметру проволоки.

7.4.5 Испытание на скручивание

Для проведения испытания на скручивание образец проволоки закрепляют в соосных зажимах машины таким образом, чтобы ось проволоки располагалась на одной прямой с осями самих зажимов. Образец проволоки во время испытания должен оставаться прямым. Один из зажимов машины вращается с постоянной скоростью до тех пор, пока испытуемый образец не разрушится. Скорости вращения устанавливаются в зависимости от диаметра проволоки*. Машину оборудуют счетчиком, который определяет число полных оборотов вращающегося зажима. Расстояние между зажимами должно быть в 100 раз больше диаметра проволоки или не более 300 мм.

7.4.6 Испытание на изгиб

При испытании на изгиб образец проволоки сгибают до U-образной формы вокруг сердечника диаметром до двух диаметров проволоки, если диаметр проволоки от 3,00 до 6,50 мм включительно, или до трех диаметров проволоки, если диаметр проволоки более 6,50 мм. Проволоку считают удовлетворяющей требованиям настоящего стандарта, если она выдерживает изгибающие нагрузки через сердечник меньшего диаметра, чем установлено стандартом. При проведении испытания проволока должна иметь возможность свободно сжиматься и растягиваться в продольном направлении.

7.4.7 Контроль качества поверхности

Контроль качества поверхности на наличие дефектов проводят на образцах проволоки, отрезанных от концов упаковочной единицы продукции после глубокого травления или на микросрезах. Для проволоки диаметром менее 2,00 мм при оформлении заказа может быть согласована проверка поверхности с помощью микроскопа сразу после последней термической обработки проволоки.

Проверку поверхности с глубоким травлением проводят по нормативным документам*.

Между изготовителем и заказчиком может быть согласован метод испытания с помощью вихревых токов, если чувствительность данного метода стороны признали приемлемой.

При возникновении спорных ситуаций преимущество имеют результаты измерений, проведенных на микросрезах.

7.4.8 Определение глубины обезуглероженного слоя

Степень обезуглероживания определяют металлографическим исследованием среза образца после травления**. Анализ проводят с помощью микроскопа с увеличением в 200 раз. За глубину обезуглероживания принимают среднеарифметическое значение результатов 8 измерений, проведенных на концах четырех диаметров, расположенных под углом 45° друг к другу. Отсчет глубины следует начинать от зоны максимального обезуглероживания (от края среза), избегая при этом дефектных зон. Измерения, проведенные в местах с дефектами поверхности, при вычислении среднеарифметического значения не учитывают.

Для проволоки диаметром менее 2,00 мм при оформлении заказа может быть согласовано проведение испытания сразу после последней термической обработки проволоки.

7.4.9 Геометрические параметры проволоки

Диаметр проволоки измеряют с помощью ограничительных калибров, микрометра или любым другим подходящим способом. Овальность определяют, как разницу между максимальным и минимальным диаметрами, измеренными на любом одном поперечном сечении проволоки. При измерениях проволоки диаметром менее 0,65 мм результаты единичных измерений следует считать условными (см. А.3), поскольку они находятся на пределе технических возможностей измерительных инструментов.

---

* *См. [6].*

** *См. [9].*

7.4.10 Определение массы покрытия из цинка и сплава цинк/алюминий

Массу покрытия из цинка или сплава цинк/алюминий определяют в соответствии с *ГОСТ Р 58078* объемным или гравиметрическим методом.

7.4.11 Адгезия

Испытание на сцепление покрытия из цинка или сплава цинк/алюминий для проволоки диаметром до 5 мм включительно проводят в соответствии с *ГОСТ Р 58078* методом навивки на сердечник диаметром в три раза больше диаметра проволоки.

7.5 Повторные испытания

Проводят повторные испытания*.

8 Маркировка и упаковка

Каждая проволока должна иметь маркировку и сопровождаться документом для однозначной идентификации и установления соответствия документу о приемочном контроле. Материал этикетки должен быть прочным и выдерживать контакт с маслом. Информация на этикетках должна соответствовать таблице 9. По согласованию изготовителя с заказчиком допускается внесение дополнительной информации.

Упаковка должна обеспечивать защиту проволоки от механических повреждений и/или загрязнений при транспортировании.

Таблица 9 — Информация, наносимая на этикетку

Информация	Нанесение информации
Обозначение настоящего стандарта	+
Наименование изготовителя	+
Номинальный диаметр	+
Класс проволоки	+
Обработка поверхности	(+)
Номер плавки	(+)
Идентификационный номер	+
Тип покрытия	(+)
Примечания 1 Знак «+» означает, что информацию на этикетке указывают обязательно. 2 Знак «(+)» означает, что информацию указывают по требованию заказчика.	

* *См. [1].*

Таблица 10 — Испытания и отбор образцов для конкретных видов контроля и краткая информация о процедурах испытаний и требованиях

№ п/п	Вид испытания	Применим к проволоке диаметром и класса	Обязательное / дополнительное[1]	Продукция, подлежащая испытанию	Число единиц продукции, подлежащее испытанию	Число проб на единицу продукции	Число образцов для испытаний от одной пробы	Отбор проб	Проведение испытания	Требования
1	Химический состав	Для всех	д[2]	Количество, поступающее от плавки	1	1	1	*ГОСТ Р ИСО 14284*	7.4.1	6.1.2
2	Определение временного сопротивления. Уменьшение площади сечения	Для всех, 0,80 мм и более	о	Количество, поставляемое от партии[4]	10 %[3]	1	1	Образцы для испытаний отбирают от конца мотка	7.4.2	6.4
3	Испытание завиванием	DM, SH, DH, 0,70 мм и менее	д		Объем испытаний согласовывают при оформлении заказа				7.4.3	6.5.1
3a	Испытание навивкой	Для всех, 3 мм и менее	д		10 %[3]	1	1		7.4.4	6.5.3
3b	Испытание на изгиб	Для всех, 3 мм и менее	д						7.4.6	6.5.4
4	Испытание на скручивание[5]	Для всех	о						7.4.5	6.5.2
5	Характеристики укладки	Для всех	о						6.6.3, 6.6.4	6.6.3, 6.6.4
6	Дефекты поверхности	DM, DH	о						7.4.7	6.7
7	Обезуглероживание	DM, DH	о						7.4.8	6.7.2
8	Определение размеров	Для всех	о		100 %				7.4.9	6.8
9	Масса покрытия	Z и ZA	о		Количество согласовывают между изготовителем и заказчиком				7.4.10	6.7.3
9a	Адгезия	Z и ZA, 5 мм и менее	о		10 %[4]	1	1		7.4.11	6.7.3

[1] о (обязательное): испытание проводят во всех случаях / д (дополнительное): испытание проводят только при согласовании между изготовителем и заказчиком.

[2] Результаты химического анализа плавки, представленные в таблице 2 для соответствующих классов, доводят до сведения заказчика.

[3] Испытывают 10 % единиц проволоки от партии; не менее двух, но не более 10 мотков или катушек.

[4] Партию проволоки определяют как количество проволоки, произведенной из одной и той же плавки, подвергнутой термической обработке в одинаковых условиях, вытянутой до одинаковой степени уменьшения поперечного сечения и с одинаковой обработкой поверхности.

[5] Только для проволоки диаметром свыше 0,70 мм и до 10 мм включительно.

Приложение А
(справочное)

Дополнительная информация

А.1 Определение состояния поверхности проволоки

А.1.1 Условия волочения

Холоднотянутая пружинная проволока, как правило, формируется путем волочения. Различают следующие методы волочения:

a) сухое волочение (d) — волочение через смазку в виде порошка, например, мыльный порошок, стеараты или другие подобные вещества;

b) волочение со смазкой пастами (ps) — волочение через высоковязкие смазки на основе минеральных масел, синтетические парафины или другие подобные вещества;

c) волочение, обеспечивающее высокое качество поверхности проволоки (gr): волочение через рапсовое масло, маловязкие минеральные масла или другие подобные вещества;

d) мокрое волочение (w) — волочение через водную эмульсию смазочного вещества или через масляную эмульсию;

e) волочение с обработкой поверхности раствором (l) — волочение через водные растворы с добавлением или без добавления солей металлов.

А.1.2 Обработка поверхности

Поверхность пружинной проволоки обычно имеет покрытие, облегчающее волочение проволоки и изготовление пружин. В редких случаях изготавливают проволоку без покрытия. Основные виды поверхности следующие:

a) блестящая (b): без специальных покрытий поверхности: применены только стандартные покрытия из буры или извести;

b) фосфатное покрытие (ph): проволоку обрабатывают раствором фосфата для образования на поверхности слоя фосфата;

c) бурая (rd): поверхность с тонким медным покрытием, обычно конверсионным, т. е. химически связанным с основным металлом;

d) медное покрытие (cu): на поверхность нанесено равномерный значительный слой медного покрытия;

e) оцинкованная (Z): поверхность с цинковым покрытием;

f) покрытие из цинка/алюминия (ZA): поверхность с покрытием из сплава Zn95/Al5;

g) желтое покрытие (y): применяют только при волочении проволоки с обработкой растворами путем добавления в раствор смеси солей олова и меди;

h) белая (обработанная раствором) (wh): применяют при волочении проволоки с обработкой растворами путем добавления в раствор солей олова.

А.1.3 Аббревиатуры

Если отсутствуют особые условия волочения, то аббревиатуру, обозначающую состояние поверхности проволоки в соответствии с А.1.2, вписывают в обозначение проволоки непосредственно после ее диаметра.

Пример — Пружинная проволока диаметром 2,5 мм с фосфатным покрытием: 2,5 ph.

В зависимости от диаметра проволоку изготавливают методом сухого волочения (d) или мокрого волочения (w).

При иных условиях волочения или в случаях, когда заказчик настаивает на определенном состоянии поверхности при мокром или сухом волочении, в обозначение проволоки вводят комбинацию аббревиатур, состоящую из обозначения обработки поверхности и следующего за ним обозначения условий волочения.

Примеры

1 Пружинная проволока диаметром 3,0 мм, изготовленная волочением, обеспечивающим высокое качество поверхности, с фосфатным покрытием: 3,0 ph gr.

2 Пружинная проволока мокрого волочения диаметром 1,5 мм, поверхность бурая: 1,5 rd w.

А.2 Физические характеристики при комнатной температуре

А.2.1 Модуль продольной упругости и модуль упругости при сдвиге

Модуль продольной упругости пружинной проволоки принимают равным 206 ГПа, а модуль упругости при сдвиге — 81,5 ГПа.

А.2.2 Плотность

За исключением особых случаев, плотность материала стальной проволоки принимают равной 7,85 кг/дм^3.

А.3 Точность измерительных инструментов

Для обеспечения требуемой точности измерений, точность измерительного инструмента должна быть в 10 раз выше допускаемых отклонений измеряемых параметров.

Для измерения диаметров менее 0,65 мм промышленность измерительных инструментов не выпускает. Тем не менее, в связи с зависимостью характеристик пружин от реального диаметра проволоки установлены допуски на диаметры 3; 5 и 8 мкм. По этой причине следует предпринимать все возможные меры, чтобы сохранять постоянными те параметры, которые влияют на точность измерений — температуру, чистоту поверхности и пр. При этом результат каждого такого измерения следует считать условным. Практика показывает, что, производя несколько измерений вместо одного, можно получить значение измеряемой величины с достаточной точностью.

А.4 Формула расчета временного сопротивления

Если для пружинной проволоки, предназначенной для работы в статическом режиме, отсутствуют данные о временном сопротивлении в таблице 3 (проволока меньших диаметров), то временное сопротивление вычисляют по следующей формуле:

a) для проволоки класса SL:

$$\sigma_{в.ср} = 1845 - 700 \log d, \quad (A.1)$$

где d — диаметр проволоки, мм;

$\sigma_{в.ср}$ — среднее значение временного сопротивления, МПа.

b) для проволоки класса SM:

$$\sigma_{в.ср} = 1845 - 780 \log d, \quad (A.2)$$

где d — диаметр проволоки, мм;

$\sigma_{в.ср}$ — среднее значение временного сопротивления, МПа.

Диапазон значений временного сопротивления аналогичен диапазону для проволоки класса DH того же диаметра по таблице 3.

Диапазон временного сопротивления проволоки класса DM такой же, как для проволоки класса SM. Для проволоки класса SH применяют диапазон временного сопротивления проволоки класса DH.

А.5 Показания к применению холоднотянутой стальной пружинной проволоки

В таблице А.1 приведена информация об использовании стальной пружинной проволоки разных классов.

Таблица А.1 — Информация об использовании стальной пружинной проволоки разных классов

Класс проволоки	Сфера применения
SL	Пружины растяжения, сжатия или кручения, работающие преимущественно в режиме низких статических нагрузок
SM	Пружины растяжения, сжатия или кручения, испытывающие статические нагрузки среднего уровня или, изредка, динамические нагрузки
DM	Пружины растяжения, сжатия или кручения, работающие в режиме динамических нагрузок среднего уровня. Изделия из проволоки, испытывающие значительные перегибы
SH	Пружины растяжения, сжатия или кручения, работающие в режиме высоких статических нагрузок или слабых динамических нагрузок
DH	Пружины растяжения, сжатия или кручения, изделия из проволоки, работающие в режиме высоких статических нагрузок или динамических нагрузок среднего уровня

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р ИСО 14284—2009	IDT	ISO 14284:1996 «Сталь и чугун. Отбор и подготовка проб для определения химического состава»
ГОСТ 33439—2015	NEQ	EN 10052:1993 «Словарь терминов по термической обработке продуктов черной металлургии»
ГОСТ Р 53845—2010 (ИСО 377:1997)	MOD	ISO 377:1997 «Сталь и продукция из стали. Отбор и подготовка проб и испытуемых образцов для механических испытаний»
ГОСТ Р 58078—2018 (EN 10244-2:2009)	MOD	EN 10244-2:2009 «Проволока стальная и проволочная продукция. Общие положения. Часть 2. Размеры проволоки и допуски»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

Библиография

[1]	ЕН 10021:2006 (EN 10021:2006)	Общие технические условия по поставки изделий из стали (General technical delivery conditions for steel products)
[2]	ЕН 10204:2004 (EN 10204:2004)	Металлическая продукция. Типы актов приемочного контроля (Metallic products — Types of inspection documents)
[3]	ЕН ИСО 16120-1:2017 (EN ISO 16120-1:2017)	Катанка из нелегированной стали, предназначенная для изготовления проволоки. Часть 1. Общие требования (Non-alloy steel wire rod for conversion to wire — Part 1: General requirements (ISO 16120-1:2017))
[4]	ЕН ИСО 16120-2:2017 (EN ISO 16120-2:2017)	Катанка из нелегированной стали для производства проволоки. Часть 2. Особые требования к катанке общего назначения (Non-alloy steel wire rod for conversion to wire — Part 2: Specific requirements for general purpose wire rod (ISO 16120-2:2017))
[5]	ЕН ИСО 16120-4:2017 (EN ISO 16120-4:2017)	Катанка из нелегированной стали для производства проволоки. Часть 4. Особые требования к катанке специального назначения (Non-alloy steel wire rod for conversion to wire — Part 4: Specific requirements for wire rod for special applications (ISO 16120-4:2017))
[6]	ЕН 10218-1:2012 (EN 10218-1:2012)	Проволока стальная и изделия из нее. Общие положения. Часть 1. Методы испытаний (Steel wire and wire products — General — Part 1: Test methods)
[7]	ЕН 10218-2:2012 (EN 10218-2:2012)	Проволока стальная и изделия из нее. Общие положения. Часть 2. Размеры проволоки и допуски (Steel wire and wire products — General — Part 2: Wire dimensions and tolerances)
[8]	FD CEN/TR 10261—2013	Железо и сталь. Европейские стандарты для определения химического состава (Iron and steel — European standards for the determination of chemical composition)
[9]	ИСО 3887:2017 (ISO 3887:2017)	Сталь. Определение глубины обезуглероживания (Steels — Determination of the depth of decarburization)

УДК 669.14-426-272.43:006.354

ОКС 77.140.20
77.140.65

Ключевые слова: проволока стальная патентированная пружинная, покрытия, повторные испытания, контроль качества поверхности

БЗ 7—2018/98

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 18.06.2018. Подписано в печать 02.07.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru