

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006  
тел.: (495) 727-11-95, факс: (495) 249-07-72  
e-mail: info@ruhw.ru  
www.ruhw.ru

04.06.2024 № 12870-ТП

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Директору по техническим  
продажам  
АО «Северсталь Менеджмент»»

В.К. Липину

127299, г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 2

Уважаемый Виталий Климович!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 30.05.2024 № Исх-729-00-24-000096, согласовываем стандарты организации СТО 00186217-708-2023 «Холодногнутый шпунт из горячекатаного проката. Технические условия», СТО 71915393-ТУ 252-2022 «Профили стальные фасонные горячепрессованные. Технические условия» и СТО 71915393-ТУ 253-2024 «Канаты для предварительного напряжения, защищенные и в оболочке со сцеплением. Технические условия» для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечению указанного срока в наш адрес необходимо направить аналитический отчет:

- с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованного стандарта на объектах Государственной компании и прочих объектах;

- по взаимодействию с ФАУ «РОСДОРНИИ» о включении продукции по СТО 00186217-708-2023, СТО 71915393-ТУ 252-2022 и СТО 71915393-ТУ 253-2024 в Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (в случае соответствия критериям включения).

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Ilyn@russianhighways.ru.

Заместитель председателя правления  
по технической политике



В.А. Ермилов

---

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СЕВЕРСТАЛЬ-МЕТИЗ»

---



СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ

**СТО**  
**71915393-ТУ 253-**  
**2024**

---

**КАНАТЫ  
ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ,  
ЗАЩИЩЕННЫЕ И В ОБОЛОЧКЕ  
СО СЦЕПЛЕНИЕМ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА  
«СЕВЕРСТАЛЬ-МЕТИЗ»****КАНАТЫ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ЗАЩИЩЕННЫЕ И В  
ОБОЛОЧКЕ, СО СЦЕПЛЕНИЕМ****Технические условия****УТВЕРЖДАЮ**

Исполнительный директор

ОАО «Северсталь-метиз»

А.Н. Рябиков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Дата введения – \_\_\_\_\_

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на стальные семипроволочные стабилизированные оцинкованные канаты номинальным диаметром 15,7 мм, защищенные парафином и оболочкой из высокоплотного полиэтиленового покрытия со сцеплением.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.080-77 Единая система защиты от коррозии и старения. Смазки пластичные. Ускоренный метод определения коррозионного воздействия на металлы

ГОСТ 9.054-75 Единая система защиты от коррозии и старения

Консервационные масла, смазки и ингибированные пленкообразующие нефтяные составы. Методы ускоренных испытаний защитной способности

ГОСТ 166–89 (ISO 3599–76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 3118–77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3640-94 Цинк. Технические условия

ГОСТ 4165-78 Медь (II) серноокислая 5-водная. Технические условия

ГОСТ 4255-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры плавления по Жукову

ГОСТ 4333-2021 Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле

ГОСТ 6507–90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6793- 74 Метод определения температуры каплепадения

ГОСТ 10447–93 Проволока. Метод испытания на навивание

ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 11358–89 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм.

Технические условия

ГОСТ 11645-2021 Пластмассы. Методы определения показателя текучести расплавов термопластов

ГОСТ 12004-81 Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 12020-2018 (ISO 175:2010) Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 14959–2016Metalлопродукция из рессорно-пружинной нелегированной и легированной стали. Технические условия

ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Метод определения плотности (объемной массы)

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Критерии, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18481–81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 26311-84 Полиолефины. Метод определения сажи

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ ISO 1817-2016 Резина и термоэластопласты. Определение стойкости к воздействию жидкостей

ГОСТ ISO 2137-2013 Нефтепродукты. Смазки пластичные и петролатум. Определение пене-трации конусом

ГОСТ ISO 2160-2013 Нефтепродукты. Определение коррозионного воздействия на медную пластину

ГОСТ ISO 11007-2013 Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение противокоррозионных свойств консистентных смазок

ГОСТ ISO 10304-1-2016 Качество воды. Определение содержания растворенных анионов методом жидкостной ионообменной хроматографии. Часть 1. Определение содержания бромидов, хлоридов, фторидов, нитратов, нитритов, фосфатов и сульфатов

ГОСТ 33307-2015 Отделение масла при повышенных температурах (метод конического сита)

ГОСТ Р 53228–2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 53772–2010 Канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные. Технические условия

ГОСТ Р 55878–2013 Спирт этиловый технический гидролизный ректифицированный. Технические условия

ГОСТ Р 56756-2015 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калометрия (ДСК). Часть 6. Определение времени окислительной индукции (изотермическая ВОИ) и температуры окислительной индукции (динамическая ТОИ)

ГОСТ Р ИСО 18553-2013 Трубы, соединительные детали и композиции из полиолефинов. Метод оценки степени распределения пигмента или технического углерода.

**Примечание** – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на официальном сайте национального органа РФ по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты». Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **канат, защищенный и в оболочке со сцеплением:** канат, защищенный защитным парафином и экструдированной полиэтиленовой оболочкой высокой плотности, в котором сцепление между оболочкой и канатом препятствует движению внутри оболочки.

3.2 **канат:** стальной семипроволочный стабилизированный арматурный канат, предназначенный для нанесения защитного парафина и оболочки.

3.3 **защитный парафин:** парафин (церезин, гидрофобный наполнитель), который вводится между канатом и оболочкой, а также между проволоками, составляющими канат, перед экструзией оболочки.

3.4 **оболочка:** непрерывное покрытие, окружающее канат, полученное экструзией полиэтилена высокой плотности.

3.5 **производственная партия:** партия состоящая из канатов, защищенных и в оболочке, изготовленных с одинаковыми технологическими параметрами (одной группы прочности, одного номинального диаметра, с одним шагом свивки), с одинаковым защитным парафином (одной партии) и одинаковой оболочкой (одной партии).

3.6 **продуктовая партия:** количество изделий из общего объема производственной партии в форме, поставляемой заказчику.

3.7. технологическая катушка: катушка, на которую в процессе производства наматывается одна производственная партия общей массой не более 25 тн.

3.8 **бунт (или деревянная катушка):** единица продуктовой партии.

### 4 Основные параметры и размеры

Канаты, защищенные и в оболочке со сцеплением – семипроволочные стабилизированные арматурные канаты, изготовленные из оцинкованной проволоки, защищенные защитным парафином и покрытые оболочкой из экструдированного полиэтилена высокой плотности (рисунок 1). Защитный парафин и оболочка препятствуют относительному движению каната внутри оболочки до тех пор, пока не будет приложено минимально установленное усилие.

Канаты, защищенные и в оболочке, изготавливают:

- из оцинкованной проволоки – тип К7+Ц;
- номинальными диаметром 15,7 мм;
- групп прочности 1770 или 1860 Н/мм<sup>2</sup>;
- правой или левой свивки (Л).

Пример условного обозначения

Семипроволочный стабилизированный арматурный канат из оцинкованной проволоки, номинальным диаметром 15,7 мм, класса прочности 1860 Н/мм<sup>2</sup>, правой свивки, покрытый защитным парафином, в оболочке со сцеплением:

*К7+Ц-15,7-1860 СТО 71915393-ТУ253-2024*

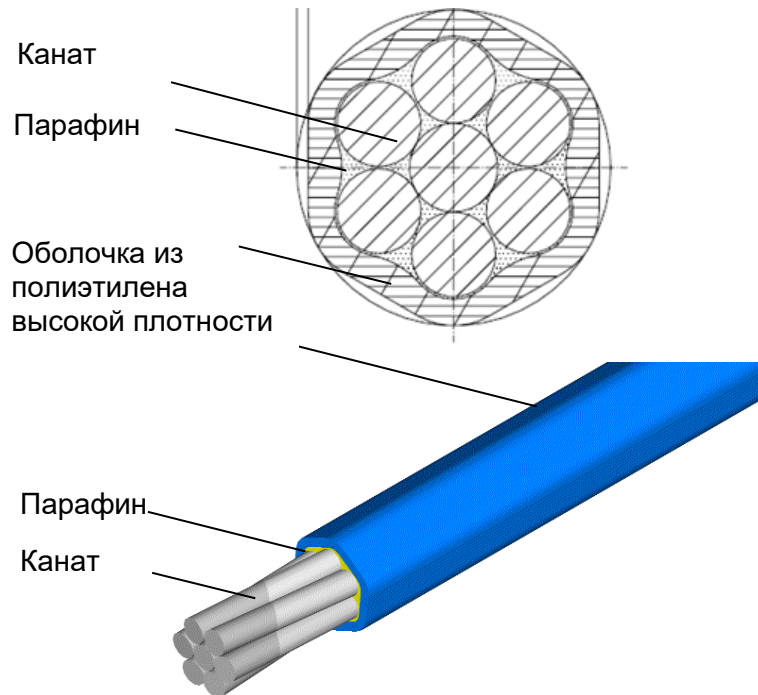


Рисунок 1

## 5 Символы и обозначения

Используемые в данном стандарте символы и соответствующие им обозначения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Символы и обозначения

Символ	Единицы измерения	Обозначения
$d$	мм	Номинальный диаметр каната
$d_{об}$	мм	Внешний диаметр каната в оболочке
$F_n (S_n)$	мм <sup>2</sup>	Номинальная площадь поперечного сечения каната
$m (M)$	г	Номинальная масса на метр изделия
$P_{min} (F_m)$	кН	Нормативное значение разрывного усилия
$P_{pmax} (F_{up})$	кН	Максимальное значение растягивающего усилия при испытании на усталостную прочность (0,45xP)
$P (F_{ma})$	кН	Фактическое значение разрывного усилия, определяемое при испытании на растяжение
$P_{0,1} (F_{p0,1})$	кН	Усилие при условном пределе текучести при удлинении 0,1%
$\sigma_{0,1} (R_{p0,1})$	Н/мм <sup>2</sup>	Условный предел текучести при удлинении 0,1%
$\sigma (R_m)$	Н/мм <sup>2</sup>	Временное сопротивление разрыву
$\delta_{max} (A_{gt})$	%	Полное относительное удлинение при максимальной разрывной нагрузке
$\delta_{At}$	%	Полное удлинение при разрыве
$\Delta P (F_r)$	кН	Диапазон силы при испытании осевой нагрузки на усталость
$E$	кН/мм <sup>2</sup>	Модуль упругости (Юнга)
$L$	мм	Длина испытываемого каната

## 6 Технические требования к материалам

### 6.1 Требования к проволоке и канатам

6.1.1 Для изготовления канатов, защищенных и в оболочке, используют семипроволочные стабилизированные канаты номинальными диаметром 15,7 мм, которые по механическим свойствам и геометрическим параметрам должны соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2. Механические свойства и геометрические параметры металлической части каната

Условное обозначение каната	Номинальный диаметр d, мм	Допускаемое отклонение диаметра, мм	Площадь поперечного сечения, $F_n (S_n)$ , мм <sup>2</sup> , без парафина и оболочки	Масса 1 м длины металлической части каната, г	Номинальный предел прочности при растяжении $\sigma$ , Н/мм <sup>2</sup>	Разрывное усилие $R_{min}$ , кН, не менее	Усилие при условном пределе текучести при 0,1% удлинении, $R_{0,1}$ , кН, не менее	Минимальное полное относительное удлинение при максимальной нагрузке, $\delta_{max}$ , %	Полное удлинение при разрыве, $\delta$ , %
К7+Ц15,7-1770-ТУ253	15,7	-0,2/+0,4	150±2%	1172,0±2%	1770	266	234	≥ 3,5	≥ 4,5
К7+Ц15,7-1860-ТУ253	15,7	-0,2/+0,4	150±2%	1172,0±2%	1860	279	247,5		

Примечание: 1. Значение модуля упругости (Юнга)  $E=(195\pm 10)$ кН/мм<sup>2</sup>  
2. Плотность стали каната 7,81г/см<sup>3</sup>

6.1.2 Канаты изготавливают из оцинкованной проволоки стали марок 80, 85 по ГОСТ 14959 (или другим нормативным документам, утвержденным в установленном порядке) или других марок стали, обеспечивающих необходимые характеристики, по нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

6.1.3 Цинковое покрытие на проволоке должно соответствовать требованиям:

- поверхностная плотность цинкового покрытия должна быть (190-350) г/м<sup>2</sup>;
- при оценке равномерности цинкового покрытия число одномоментных погружений - не менее двух (при проведении испытаний согласно методике Ж.1 Приложения Ж);
- цинковое покрытие при навивке проволоки на оправку должно быть прочным, не должно отслаиваться и растрескиваться. Допускаются небольшие поверхностные трещинки, которые могут быть видны при визуальном осмотре, но не отслаиваться. Число витков должно быть не менее шести, навивка на стержень диаметром не более 5d (где d – диаметр проволоки каната, мм).

Для оцинкования проволоки используется цинк марки не ниже Ц0 по ГОСТ 3640 или по другому НД с указанными характеристиками.

### 6.2 Требования к защитному парафину

Защитный парафин должен соответствовать требованиям, изложенным в приложении Б. Парафин используемый в качестве защитного заполняющего вещества должен быть совместим с ПЭНД оболочкой и стальной частью каната.

### 6.3 Требования к материалу для изготовления оболочки

Материал-основа, используемый для экструзии оболочки – это полиэтилен высокой плотности низкого давления (ПЭНД), без переработанного материала, заполненный сажей. Полиэтилен высокой плотности низкого давления должен соответствовать требованиям, изложенным в приложении В.

## 7 Технические требования к канатам, защищенным и в оболочке

### 7.1 Требования к металлической части канатов защищенных и в оболочке

7.1.1 Канат должен иметь по всей длине равномерный шаг свивки. Шаг свивки должен находиться в пределах 14–18 номинальных диаметра каната.

7.1.2 Канаты изготавливают правой свивки. По требованию заказчика канаты могут быть изготовлены левой свивки (Л).

7.1.3 Металлическая часть каната, защищенного и в оболочке, должна выдерживать испытание на растяжение с изгибом. Канат считается выдержавшим испытание, если снижение разрывного усилия каната после испытания не превышает 20% фактического разрывного усилия каната

7.1.4 Потери напряжения от релаксации металлической части каната, защищенного и в оболочке, при начальной нагрузке 0,7 от фактического разрывного усилия  $P$  не должны превышать 2,5 % после 1000 ч выдержки под напряжением при температуре  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

*Примечание: Длительность испытания может быть ограничена 120 часами и экстраполирована до 1000 часов*

7.1.5 Металлическая часть каната должна выдерживать испытание на усталость. Канат считается выдержавшим испытание на усталость, если образец каната выдерживает без разрушения 2 млн циклов нагружения с максимальным растягивающим усилием  $P_{\text{max}}$ , равным:

- 45% разрывного усилия  $P$ , с изменением напряжения  $\Delta P$ , равным  $300 \text{ Н/мм}^2$

После проведения испытаний на усталость должны быть проведены испытания на растяжение. Значение разрывного усилия образца после испытаний на усталость не должно быть меньше 95% нормативного значения разрывной нагрузки каната или меньше 92% от фактического значения разрывной нагрузки образца до проведения испытаний на усталость.

7.1.6 Канат должен быть нераскручивающимся. Это означает, что проволоки каната не должны раскручиваться или должны легко возвращаться в изначальное положение вручную на концах.

### 7.2 Требования к защитному парафину в канате

7.2.1 Линейная масса защитного парафина должна быть не менее 5,0 г/м.

7.2.2 Защитный парафин должен обеспечивать водонепроницаемость.

### 7.3 Требования к оболочке

7.3.1 Линейная масса оболочки должна быть больше или равна 80 г/м.

7.3.2 Толщина оболочки должна быть не менее 1,5 мм.

7.3.3 Оболочка не должна иметь следов сплошных царапин, повреждений и кратеров, видимых при визуальном осмотре невооруженным глазом. На поверхности оболочки не должно быть следов защитного материала. Допускаются отдельные поверхностные дефекты (повреждения, кратеры и т.п.), длина которых не должна быть больше, чем максимальный внешний диаметр каната, защищенного и в оболочке, а также не уменьшать толщину оболочки в этом месте ниже установленной минимальной величины.

7.3.4 Устойчивость оболочки к ударным нагрузкам. На оболочке не должны образовываться отверстия при падении ударной массы с высоты  $(300 \pm 10)$  мм.

7.3.5 Устойчивость оболочки к растрескиванию. Оболочка не должна содержать следов растрескивания, заметных при визуальном осмотре после проведения испытания в жидкости с поверхностно активными веществами (ПАВ).



7.3.6 Механические свойства оболочки должны соответствовать техническим характеристикам, указанным в приложении Г.

7.3.7 Устойчивость оболочки к воздействию агрессивной среды. Оболочка не должна содержать следов растрескивания, заметных при визуальном осмотре, предел прочности и удлинение при разрыве после воздействия агрессивной среды не должны быть ниже 75 % от требований, приведенных в таблице Г.1 (приложение Г). Изменение в объеме образца после воздействия агрессивной среды не должно превышать 5 %.

#### 7.4 Требования к канату, защищенному и в оболочке

7.4.1 Внешний диаметр канатов, защищенных и в оболочке, должен соответствовать требованиям таблицы 3.

Т а б л и ц а 3 – Внешний диаметр канатов, защищенных и в оболочке со сцеплением

Номинальный диаметр канатов, используемый для канатов, защищенных и в оболочке, d, мм	Внешний диаметр канатов, защищенных и в оболочке, d <sub>об</sub> , мм	
	минимальный	максимальный
15,7	18,7	19,7

7.4.2 Начальное сопротивление скольжению оболочки относительно каната должно быть не менее 1000 Н при температуре  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$  на длине образца с оболочкой не менее 300 мм

7.4.3 Канат, защищенный и в оболочке, должен быть прямолинейным. Канат, защищенный и в оболочке, считается прямолинейным, если отрезок каната длиной не менее 1,3 м при свободной укладке на плоскость образует сегмент с основанием 1 м и высотой не более 25 мм.

### 8.Маркировка

К каждому бунту (деревянной катушке) должно быть прикреплен один ярлык из синтетического материала, устойчивый против атмосферных воздействий на котором указывается:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное обозначение каната, защищенного и в оболочке;
- номер партии;
- номер бунта (деревянной катушки);
- общая длина каната, защищенного и в оболочке, м;
- масса нетто бунта (деревянной катушки), кг;
- дата изготовления;
- штрих-код.

### 9 Упаковка

9.1 Канаты, защищенные и в оболочке, поставляют на деревянных катушках или в бунтах массой нетто не более 3,5 т, рядной намоткой, позволяющей обеспечить легкую размотку. Концы каната, защищенного и в оболочке, должны быть аккуратно упакованы и легко находимы.

9.2 Внутренний диаметр деревянной катушки (бунта) должен быть не менее 60-кратного номинального диаметра каната без оболочки и парафина.

9.3 Деревянные катушки упаковывают полимерным листом или рулонным упаковочным материалом, который фиксируется полипропиленовой лентой в двух местах. По требованию заказчика деревянную катушку обивают деревянными досками.

9.4 Бунты обвязывают лентой не менее, чем в восьми местах, равномерно расположенных по окружности бунта

9.5 Другие способы упаковки оговариваются между заказчиком и изготовителем.

## 10 Правила приемки

10.1 Приемо-сдаточные и периодические испытания проводятся в объеме, указанном в Приложении А.

10.1.1 Канаты принимают производственными партиями. Объем производственной партии не должен превышать 20 т.

10.1.2 Производственная партия состоит из канатов, защищенных и в оболочке, изготовленных с одинаковыми технологическими параметрами (одной группы прочности, одного номинального диаметра, с одним шагом свивки), с парафином одной партии, одинаковой оболочкой (одной партии). Каждый бунт (деревянная катушка) из продуктовой партии оформляется одним документом о качестве (сертификат), содержащим:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное обозначение каната, защищенного и в оболочке;
- номер партии;
- номер бунта (деревянной катушки);
- результаты испытаний;
- массу бунта (деревянной катушки) (нетто), кг;
- фактическую длину каната, защищенного и в оболочке, в бунте (деревянной катушке), м;
- дату изготовления;
- отметку технического контроля.

С сертификатом качества на канат, защищенный и в оболочке, поставляют документы о качестве используемого сырья (защитного парафина и материала оболочки).

10.1.3 Контроль цинкового покрытия на проволоке осуществляют до свивки проволоки в канат. Определение характеристик осуществляют на образцах всех проволок входящих в канат производственной партии (6-ти проволок из повива и центральной проволоке).

На каждой из отобранных проволок должны быть проведены следующие испытания:

- поверхностная плотность цинкового покрытия;
- прочность сцепления цинкового покрытия с основным металлом (навивка);
- испытание на равномерность цинкового покрытия (число одномоментных погружений)..

10.1.4 Для проверки диаметра и шага свивки каната от каждой производственной партии отбирают один образец до нанесения защитного парафина и оболочки.

10.1.5 Для проведения испытаний на растяжение (разрывное усилие, усилие при 0,1 % удлинении, полное относительное удлинение при максимальной разрывной нагрузке, полное удлинение при разрыве, модуль упругости) осуществляют отбор не менее одного образца от производственной партии.

10.1.6 Для проведения испытаний канатов с защитным парафином и оболочки осуществляют отбор одного образца от производственной партии.

На образце должны быть проведены следующие испытания:

- проверка внешнего вида и геометрических параметров (наружный диаметр);
- проверка массы защитного парафина;
- проверка массы и толщины оболочки;
- оценка водонепроницаемости защитного материала;
- испытание на начальное сопротивление скольжению;
- испытание на устойчивость оболочки к ударным нагрузкам.

10.1.7 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания. Для проведения повторных испытаний отбирают по одному образцу от всех ранее не испытанных бунтов (деревянных катушек) в партии и от бунтов (деревянных катушек) с неудовлетворительными результатами испытаний. Результаты повторных испытаний распространяются на каждый бунт (деревянную катушку) в отдельности.

10.1.8 Испытания канатов защищенных и в оболочке:

- на устойчивость оболочки к растрескиванию;
- механические свойства оболочки (предел прочности, удлинение при разрыве);
- устойчивость оболочки к воздействию агрессивной среды

проводят один раз в год, либо с периодичностью оговоренной заказчиком. Для проведения каждого испытания отбирают два образца от производственной партии.

10.1.9 Для оценки релаксационной стойкости проводят не менее 1 испытания на каждые 100 тонн канатов.

10.1.10 Для оценки усталостной прочности канатов проводят не менее 1 испытания на каждые 100 тонн канатов.

10.1.11 Испытания на растяжения с изгибом проводятся не менее 1 раза на каждые 100 тонн канатов.

10.1.12 Для проверки прямолинейности каната отбирают один образец с каждого бунта (деревянной катушки) каната после перемотки с технологической катушки.

## 11 Методы контроля

11.1 Качество поверхности каната (до нанесения оболочки и в оболочке) проверяют визуально.

11.2 Качество нанесения оболочки проверяется визуально. Длину поверхностных дефектов на оболочке измеряют металлической линейкой с ценой деления 1 мм по ГОСТ 427. Глубину поверхностных дефектов на оболочке измеряют толщиномером (стенкомером) с ценой деления 0,1 мм по ГОСТ 11358 или другим измерительным инструментом, обеспечивающим требуемую точность измерения.

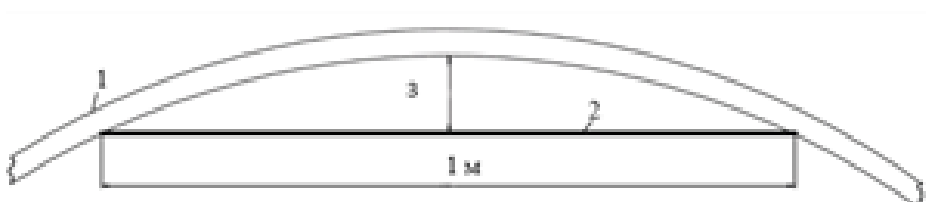
11.3 Для измерения шага свивки используют отрезок каната без оболочки, очищенный от смазки длиной не менее 500 мм. Шаг свивки определяют металлической линейкой с ценой деления 1 мм по ГОСТ 427. Образец отбирают на расстоянии не менее 5 диаметров каната от конца каната.

Определение шага свивки производится по отпечатку, полученному мелом на бумаге, после наложения её на отрезок каната.

После получения отпечатка:

1. Вначале отпечатка первой проволоки делают метку;
2. От метки отсчитывают шесть проволок;
3. Вначале седьмой проволоки ставят метку;
4. Замеряют расстояние между метками металлической линейкой.

11.4 Для контроля прямолинейности образец каната, защищенного и в оболочке, длиной не менее 1,3 м укладывается на плоскую поверхность. К свободно лежащему образцу каната подводят измерительную линейку длиной 1 м, в середине которой установлена под прямым углом линейка с ценой деления 1 мм по ГОСТ 427. С помощью линейки измеряют высоту сегмента, образованного канатом и линейкой.



- 1 – образец, размещенный на плоской поверхности;
- 2 – линейка длиной 1 м;
- 3 – измеряемая высота сегмента

Рисунок 2

11.5 Диаметр каната до нанесения оболочки и в оболочке измеряют штангенциркулем с ценой деления 0,1 мм по ГОСТ 166.

Измерение диаметра арматурного каната, защищенного и в оболочке проводят в одном поперечном сечении (в центре образца) в трех направлениях по вершинам (площадкам) выступающих проволок (рис. 3). За результат измерения принимают среднее арифметическое значение трех замеров.

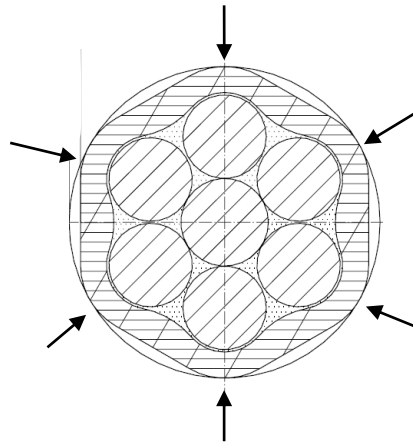


Рисунок 3

Измерение диаметра арматурного каната без оболочки и защитной смазки (металлической части) проводят в одном поперечном сечении (в центре образца) в трех направлениях по вершинам (площадкам) выступающих проволок (рис. 4). За результат измерения принимают среднее арифметическое значение трех замеров.

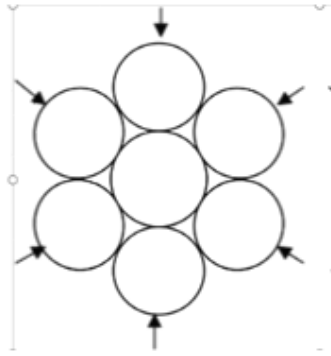


Рисунок 4

11.6 Определение разрывного усилия, полного относительного удлинения при максимальной разрывной нагрузке, относительного удлинения при разрыве, а также усилия при условном пределе текучести каната проводят в соответствии с ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается проведение испытаний согласно ISO 15630-3 [5].

11.7 Фактическое значение массы каната, металлической части каната, оболочки и защитного парафина на 1 м длины определяют на участке каната длиной не менее 500 мм по методике Д.1 (приложение Д).

11.8 Толщину оболочки измеряют на образце, длиной не менее 0,5 м в восьми различных точках: в 4-х точках на одном конце образца и в 4 точках на другом конце образца в местах с визуально наименьшей толщиной оболочки микрометром по ГОСТ 6507 или штангенциркулем по ГОСТ 166 с ценой деления 0,01 мм, или стенкомером по ГОСТ 11358, или другим измерительным инструментом, обеспечивающим требуемую точность измерения. Толщину оболочки принимают равной среднему значению восьми измерений. Значения измерений округляют до десятичного знака.

11.9 Начальное сопротивление скольжению оболочки определяют по методике Д.2 (приложение Д).

11.10 Испытание на устойчивость оболочки к ударным нагрузкам проводят по методике Д.3 (приложение Д).

11.11 Испытание канатов на растяжение с изгибом проводят в соответствии с ГОСТ Р 53772. Допускается проведение испытаний согласно ISO 15630-3 [5].

11.12 Испытание канатов на релаксацию проводят согласно ISO 15630-3 [5].

11.13 Испытание канатов на усталостную прочность проводят в соответствии с ISO 15630-3 [5].

11.14 Испытания на водонепроницаемость защитного материала проводят по методике Е.1, приведенной в Приложении Е. После проведения испытания визуально установить отсутствие жидкости в химическом стаканчике. По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик испытаний.

**Примечание** – Данные испытания имеют своей целью подтвердить надлежащее заполнение защитным материалом областей между проволоками и между оболочкой и проволоками.

11.15 Испытание на устойчивость оболочки к растрескиванию проводят по методике Е.2, приведенной в приложении Е.

11.16 Определение механических свойств оболочки проводят в соответствии с ГОСТ 11262 на образцах тип I. По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик испытаний и типов образцов. При подготовке образцов оболочки к механическим испытаниям следует удалять спиральные ребра внутри оболочки, По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик испытаний.

11.17 Испытания на устойчивость оболочки к агрессивной среде проводят в соответствии с методикой ГОСТ 12020. Испытание проводится в трансформаторном масле по ГОСТ 982 при температуре  $23 \pm 2$  °С. Длительность испытания – 1 неделя. Изменение в объеме образца оболочки после выдержки в агрессивной среде определяют по ГОСТ ISO 1817.

11.18 Определение поверхностной плотности цинкового покрытия проводят весовым методом по методике Ж.2 (приложение Ж).

11.19 Испытание на прочность сцепления цинкового покрытия с основным металлом проводят по ГОСТ 10447.

11.20 Испытание на равномерность цинкового покрытия проводят по методике Ж.1 (приложение Ж).

11.21 Нераскручиваемость каната проверяют удалением оболочки. Канат считается нераскручиваемым, если в течении 5 секунд после удаления оболочки и защитной смазки проволоки на расстоянии не более одного шага свивки от конца каната не раскручиваются или раскручиваются так, что их можно легко вернуть в прежнее положение. Замер времени производится секундомером механическим 2 класса точности.

## **12 Транспортирование и хранение**

12.1 Канаты транспортируют по условиям 5 ГОСТ 15150 всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида, исключая попадание влаги, грязи, солей и кислот.

Размещение и крепление грузов при железнодорожных перевозках осуществляется в установленном порядке.

12.2 Хранение канатов – по условиям 5 ГОСТ 15150 в закрытых сухих вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха, исключаящей коррозию. Запрещается хранение канатов на земляном полу.

## **13 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

13.1 Канаты пожаро- и взрывобезопасны, нетоксичны и не требуют специальных мер при транспортировании, хранении, переработке, утилизации.

13.2 При утрате потребительских свойств могут быть утилизированы как лом.

13.3 Осуществление специальных мер по охране окружающей среды не требуется.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

Таблица А.1 План контроля характеристик канатов, защищенных и в оболочке

№ п/п	Характеристика	Требования		Пункт СТО	Метод контроля	Периодичность
1	2	3		4	5	6
<b>1</b>	<b>Цинковое покрытие проволок каната</b>					
1.1	Поверхностная плотность цинкового покрытия, г/м <sup>2</sup>	190-350		6.1.3	Приложение Ж, п. Ж.2	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
1.2	Прочность сцепления цинкового покрытия с основным металлом	Навивка на стержень диаметром не более 5d проволоки		6.1.3	ГОСТ 10447	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
1.3	Равномерность цинкового покрытия	Не менее 2 погружений длительностью 1 минута		6.1.3	Приложение Ж, п. Ж.1	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
<b>2</b>	<b>Геометрические параметры металлической части каната</b>					
2.1	Диаметр каната без оболочки, мм	15,7 (-0,2/+0,4)		6.1.1	ГОСТ Р 53772 или ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
2.2	Площадь металлического сечения каната, мм <sup>2</sup>	150 (-2%/+2%)		6.1.1	ГОСТ Р 53772 или ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
2.3	Шаг свивки каната, мм	(14÷18)*D каната		7.1.1	П.11.3	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
2.4	Линейная масса каната без оболочки и без парафина, г	1172 (-2%/+2%)		6.1.1	Приложение Д, п.Д.1	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
<b>3</b>	<b>Механические свойства металлической части каната</b>					
3.1	Характеристическое значение разрывного усилия каната, кН	≥266	≥279	6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
3.2	Предел прочности при растяжении, Н/мм <sup>2</sup>	1770	1860	6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
3.3	Усилие при условном пределе текучести при 0,1% удлинении, кН	≥ 234	≥ 247,5	6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
3.4	Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке, %	≥ 3,5		6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
3.5	Полное удлинение при разрыве, %	≥ 4,5		6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов

продолжение таблицы А.1

№ п/п	Характеристика	Требования	Пункт СТО	Метод контроля	Периодичность
1	2	3	4	5	6
3.6	Модуль упругости (Юнга), кН/мм <sup>2</sup>	195 ±10	6.1.1	ГОСТ Р 53772 и ГОСТ 12004. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 20 тонн канатов
3.7	Усталостная прочность каната с максимальным напряжением 0,45F <sub>me</sub> и амплитудой 300Н/мм <sup>2</sup> с последующим испытанием на разрыв	Не менее 2х10 <sup>6</sup> циклов  95% от фактического напряжения разрыва	7.1.5	ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 100 тонн канатов
3.8	Прочность растяжения при изгибе	≤ 20 %	7.1.3	ГОСТ Р 53772. Допускается ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 100 тонн канатов
3.9	Изотермическая релаксация при 0,7F <sub>ma</sub> при 20°С	Не более 2,5 % через 1000 часов или экстраполированием после 120 часов до 1000 часов, не менее 2,5%	7.1.4	ISO 15630-3 [5]	Не менее 1 испытания на каждые 100 тонн канатов
<b>4</b>	<b>Характеристики материала оболочки и оболочки</b>				
4.1	Показатель текучести расплава, г/10 мин, при нагрузке 5 кг при 190°С, не более	1,4	Таблица В.1	ГОСТ 11645	Каждая партия по сертификату поставщика материала
4.2	Плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	0,940	Таблица В.1	ГОСТ 15139	Каждая партия по сертификату поставщика материала
4.3	Содержание сажи, %	2,3 ± 0,3	Таблица В.1	ГОСТ 26311	Каждая партия по сертификату поставщика материала
4.4	Класс распределения сажи, не более	3	Таблица В.1	ГОСТ Р ИСО 18553	Каждая партия по сертификату поставщика материала
4.5	Тип распределение сажи, не хуже	С2	Таблица В.1		
4.6	Время окислительной индукции (термостабильность; период индукции окисления/поглощения кислорода; порог стойкости к кислороду) при 210°С, мин, не менее	30	Таблица В.1	ГОСТ Р 56756	Каждая партия по сертификату поставщика материала
4.7	Прочность при разрыве при 23 °С, Мпа, не менее  (скорость нагружения 50 мм/мин)	22 для сырья (гранул)	Таблица В.1	ГОСТ 11262	Каждая партия по сертификату поставщика материала
		18 для оболочки	Таблица Г.1		



продолжение таблицы А.1

№ п/п	Характеристика	Требования	Пункт СТО	Метод контроля	Периодичность
1	2	3	4	5	6
4.8	Удлинение при разрыве при 23°C, %, не менее (скорость нагружения 50 мм/мин)	500 для сырья (гранул)	Таблица В.1	ГОСТ 11262	Каждая партия по сертификату поставщика материала
		250 для оболочки	Таблица Г.1		1 раз в год 2 испытания от производственной партии
4.9	Удлинение при разрыве при минус 20°C, %, не менее (скорость нагружения 50 мм/мин)	150 для сырья (гранул)	Таблица В.1	ГОСТ 11262	Каждая партия по сертификату поставщика материала
		100 для оболочки	Таблица Г.1		1 раз в год 2 испытания от производственной партии
4.10	Толщина оболочки, мм, не менее	1,5	7.3.2	П. 11.8	2 испытания на каждые 20 тонн канатов
<b>5</b>	<b>Характеристики парафина</b>				
5.1	Температура плавления, °С, не менее	65	Таблица Б.1	ГОСТ 4255	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.2	Температура каплепадения, °С, не менее	60	Таблица Б.1	ГОСТ ISO 2176, ГОСТ 6793	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.3	Температура вспышки, °С, не менее	250	Таблица Б.1	ГОСТ 4333	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.4	Пенетрация конусом (1/10мм) при температуре 25°C, не более	125	Таблица Б.1	ГОСТ ISO 2137	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.5	Хладостойкость при минус 40 °С	Отсутствие трещин	Таблица Б.1	ГОСТ ISO 2137	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.6	Отделение масла при 40°C через 168 часов, %, не более	1,0	Таблица Б.1	ГОСТ 33307	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.7	Устойчивость к окислению 100 часов при 100°C, Мпа, не более	0,03	Таблица Б.1	ASTM D 942 [1], DIN 51808 [2]	Только для первоначальных испытаний, не применяется для заводского производственного контроля
5.8	Коррозия медной пластинки 100 часов при 1000С или Коррозионное воздействие на металлы	Класс 1а  Выдерживает	Таблица Б.1	ГОСТ ISO 2160,  ГОСТ 9.080	

## Окончание Таблицы А.1

№ п/п	Характеристика	Требования	Пункт СТО	Метод контроля	Периодичность
1	2	3	4	5	6
5.9	Коррозионная защита нейтральный соляной туман 168 часов при 35 <sup>(+/+1)</sup> °С	Отсутствие коррозии	Таблица Б.1	ГОСТ 9.054 (метод 3), ISO 9227 [4]	Только для первоначальных испытаний, не применяется для заводского производственного контроля
5.10	Коррозионная защита водный туман 168 часов при 35 <sup>(+/+1)</sup> °С	Отсутствие коррозии	Таблица Б.1	ГОСТ 9.054 (метод 3), ISO 9227 [4] (дистиллированная вода вместо NSS)	
5.11	Содержание агрессивных элементов Cl <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> , ppm (%), не более	50 (0,005)	Таблица Б.1	ГОСТ ISO 10304-1 метод ионнообменная хроматография (водная вытяжка парафина)	Каждая партия по сертификату поставщика материала
5.12	Содержание агрессивных элементов SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , ppm (%), не более	100 (0,010)	Таблица Б.1		Каждая партия по сертификату поставщика материала
<b>6</b>	<b>Характеристики каната защищенного и в оболочке</b>				
6.1	Внешний диаметр каната в оболочке, мм	18,7 ÷ 19,7	7.4.1	П.11.5	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.2	Линейная масса защитного парафина, г/м, не менее	5	7.2.1	Приложение Д п.Д1	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.3	Линейная масса оболочки, г/м, не менее	80	7.3.1	Приложение Д п.Д1	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.4	Водонепроницаемость защитного парафина	Защитный парафин должен обеспечивать водонепроницаемость	7.2.2	Приложение Е п.Е1	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.5	Начальное сопротивление скольжению оболочки (механическое), Н, не менее	1000	7.4.2	Приложение Д, п. Д.2	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.6	Устойчивость оболочки к ударным нагрузкам	Отсутствие отверстий при падении ударной массы	7.3.4	Приложение Д, п.Д.3	1 испытание на каждые 20 тонн канатов
6.7	Прямолинейность	Не более 25мм на 1 метре длины каната	7.4.3	П.11.4	1 испытание на каждый бунт/барабан
6.8	Устойчивость оболочки к растрескиванию	Отсутствие растрескивания оболочки	7.3.5	Приложение Е п.Е2	2 испытания на 20 тонн канатов 1 раз в год
6.9	Устойчивость оболочки к воздействию агрессивной среды (трансформаторное масло, при температуре 23±2 С, длительность – 1 неделя).	После выдержки в агрессивной среде: - не должно наблюдаться растрескивания оболочки, - механические характеристики оболочки должны быть не ниже 75 % от требований Таблицы Г1, - изменение в объеме образца оболочки должно быть не более 5 %.	7.3.7	П.11.17	1 раз в год 2 испытания от производственной партии

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Требования к парафину, используемому в качестве защитного материала для канатов, защищенных и в оболочке**

Защитный парафин должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Требования к парафину

Параметр	Значение параметра
Температура плавления, °С, не менее	65
Температура каплепадения, °С, не менее	60
Температура вспышки, °С, не менее,	250
Пенетрация (1/10 мм) при 25°С, не более	125
Хладостойкость при минус 40 °С	Отсутствие трещин
Выделения масла при 40 °С через 168 часов, %, не более,	1,0
Устойчивость к окислению (100 часов при 100 °С), Мпа, не более	0,03
Коррозия медной пластинки (100 часов при 100 °С), класс или Коррозионное воздействие на металлы (100 часов при 100 °С)	1а (отсутствие коррозии) Выдерживает
Коррозионная защита <sup>1)</sup> 168 часов при 35±1 °С: - водный туман - нейтральный соляной туман	Отсутствие коррозии
Содержание агрессивных элементов, ppm (%), не более Cl, S <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	50 (0,005) 100 (0,010)
<sup>1)</sup> Пластина листовой конструкционной стали 17ГС, 17Г1С или 09Г2С с шероховатостью поверхности сопоставимой с шероховатостью проволок каната. Пластина покрыта слоем парафина максимальной толщиной 125 мкм. Нанесение парафина – ГОСТ 9.054 Приложение 2 пункт 3. По согласованию с потребителем могут применяться другие способы нанесения парафина на пластинку.	

**Приложение В**  
**(обязательное)**

**Требования к материалу-основе, используемому для изготовления оболочки**

Материал-основа, используемый для экструзии оболочки – это полиэтилен высокой плотности, представляющий собой готовую к использованию смесь (гранулы) черного цвета без переработанного материала, заполненный сажей. Полиэтилен должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице В.1.

Таблица В.1 – Требования к материалу-основе для оболочки с добавками

Параметр	Значение параметра
Плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	0,940
Показатель текучести расплава, г/10 мин, при нагрузке 5 кг при 190 <sup>o</sup> С, не более	1,4
Прочность на разрыв, не менее	22
Удлинение при разрыве при 23 <sup>o</sup> С, не менее	500
Удлинение при разрыве при минус 20 <sup>o</sup> С, %, не менее	150
Время окислительной индукции (термостабильность; период индукции окисления/поглощения кислорода; порог стойкости к кислороду) при 210 <sup>o</sup> , С, мин, не менее	30
Содержание сажи, %	2,3 ± 0,3
Класс распределения сажи, не более	3
Тип распределения сажи, не хуже	С2
Примечание – Скорость испытания механические свойства должна быть равной 50 мм/мин ±10 %.	

**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**Требования к механическим свойствам оболочки**

Механические свойства оболочки должны соответствовать техническим характеристикам, приведенным в таблице Г.1.

Т а б л и ц а Г . 1 – Механические свойства оболочки

Требуемые свойства	Требуемое значение <sup>1)</sup>
Прочность на разрыв, МПа, не менее	18
Удлинение при разрыве при +23 °С, %, не менее	250
Удлинение при разрыве при минус 20 °С, %, не менее	100
<sup>1)</sup> Средней значение пяти испытаний. Примечание – Скорость испытания на растяжение должна быть равной 50 мм/мин ±10 %.	

**Приложение Д**  
**(обязательное)**  
**Методики проведения испытаний**

**Д.1 Методика определения линейной массы каната, оболочки и защитного парафина**

Д.1.1 Для испытаний отбирают три образца длиной  $L$  не менее 500 мм.

Д.1.2 Испытания проводят на каждом образце в следующем порядке:

- измеряют длину образца с точностью до 1 мм –  $L$ , мм;
- взвешивают образец с точностью 0,1 г –  $m_k$ , г;
- снимают оболочку и тщательно очищают оболочку от защитного парафина;
- производят взвешивание оболочки –  $m_{об}$ , г;
- раскручивают канат и очищают проволоки от защитного парафина;
- производят взвешивание всех проволок –  $m_{пр}$ , г;

Д.1.3 Производят расчет линейной массы:

- линейная масса каната  $m_{кL}$ , г/м:  $m_{кL} = (1000 \times m_k) / L$ ;
- линейная масса металлической части каната  $m_{мчL}$ , г/м:  $m_{мчL} = (1000 \times m_{пр}) / L$ ;
- линейная масса оболочки  $m_{обL}$ , г/м:  $m_{обL} = (1000 \times m_{об}) / L$ ;
- линейная масса защитного парафина  $m_{пL}$ , г/м:  $m_{пL} = [1000 \times (m_k - m_{об} - m_{пр})] / L$ .

**Д.2 Методика проведения испытания на начальное сопротивление скольжению оболочки**

Д.2.1 Для испытания отбирают один образец длиной  $L$  не менее 600 мм с учетом длины захватных устройств.

Д.2.2 Испытания проводят при температуре  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Д.2.3 Устройство для проведения испытаний должно иметь либо датчик нагрузки, либо систему с добавочным весом, чтобы измерить начальное усилие скольжения. Точность устройства должна быть не менее 1 Н.

Д.2.4 Образец каната, защищенного и в оболочке, очищают от оболочки на длину, необходимую для захвата одного конца каната. Второй захват должен быть на другом конце образца для проведения испытания на внешней части оболочки, покрывающей канат, таким образом, чтобы исключить продавливание оболочки (необходимо использование адгезивов, способствующих плотному захвату каната, защищенного и в оболочке), при этом длина каната в оболочке должна быть не менее 300 мм.

Д.2.5 Усилие, приложенное между двумя захватами должно быть не менее 1000 Н.

Д.2.6 Испытательную нагрузку необходимо увеличить до величины, при которой начинается первичное скольжение оболочки.

**Д. 3 Методика определения устойчивости оболочки к ударным нагрузкам**

Образец каната, защищенного и в оболочке, подвергают 10 ударам молота с определенной массой и формой с заданной высоты. После проведения испытания на оболочке не должно быть пробивных отверстий. Схема установки представлена на рисунке Д.3.1.

Д.3.1 Образец каната, защищенного и в оболочке, закрепляют горизонтально на опоре с двух концов.

Д.3.2 Длина образца для проведения испытания должна быть не менее 500 мм.

## Окончание приложения Д

Д.3.3 Масса молота должна быть  $(1000 \pm 10)$  г. Твердость материала не менее 55 HRC. Устройство падающего молота не должно создавать нежелательное трение. Часть молота, падающая на образец каната, должна иметь длину не менее 40 мм и угол удара  $90^\circ$  с радиусом перехода 1 мм.

Д.3.4 Выполняется 10 ударов через равные расстояния по длине образца и с заданной высоты  $(30 \pm 1)$  см.

Д.3.5 После проведения испытаний снимают оболочку с каната, защищенного и в оболочке, и оценивают ее герметичность. Один конец оболочки плотно закупоривается, а с другой стороны подают воду под давлением, равным давлению вертикального водяного столба высотой 1 м, в течение  $2 \text{ мин} \pm 5 \text{ сек}$  и проверяют на наличие утечек.

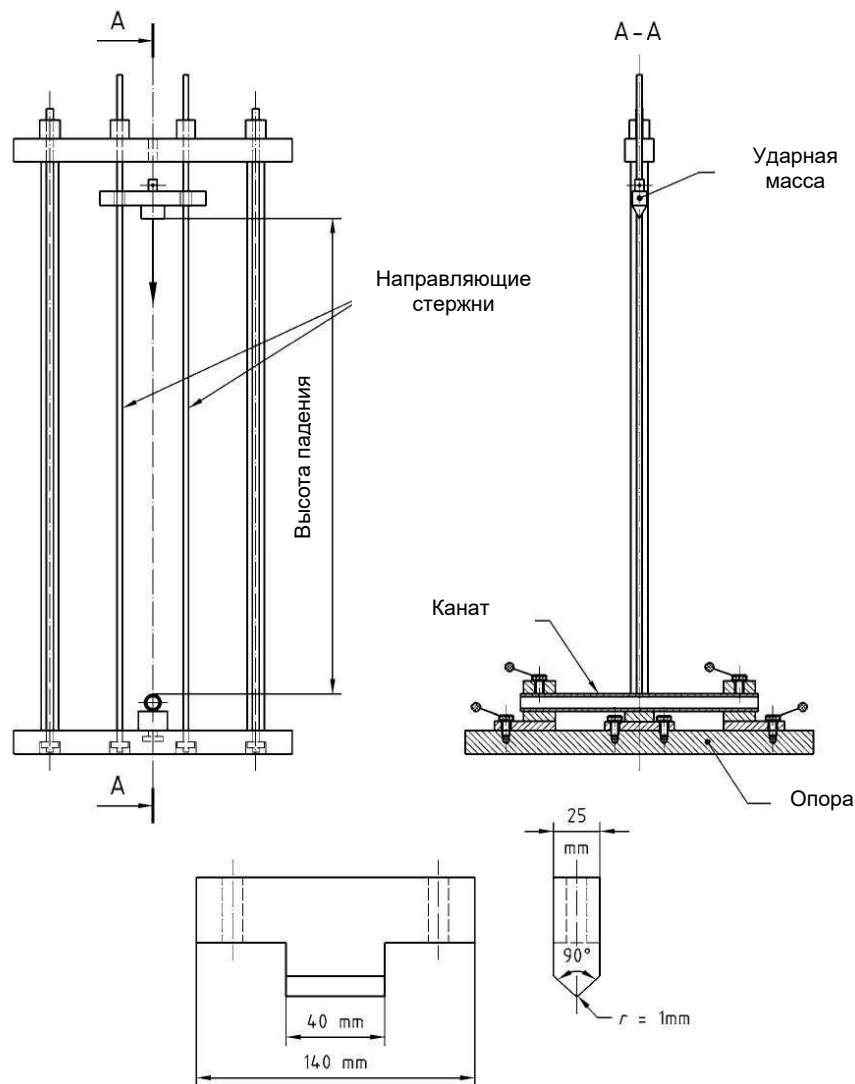


Рисунок Д.3.1

**Приложение Е**  
**(обязательное)**  
**Методики проведения испытаний**

**Е.1 Методика проведения испытания на водонепроницаемость защитного парафина**

Образец каната, защищенного и в оболочке, длиной не менее 1000 мм, одним концом присоединяют к цилиндру с водой под давлением, а другой конец служит для сбора воды в химический стакан (рисунок Е.1). Образец каната до проведения испытания взвешивается на весах с точностью 0,1 г.

Е.1.1 Образец каната, защищенного и в оболочке, длиной не менее 1 000 мм, одним концом присоединяют к цилиндру с водой под давлением, а другой конец служит для сбора воды в химический стакан (рисунок Д.1).

Е.1.2 Давление воды в сосуде должно соответствовать давлению вертикального водяного столба высотой не менее 1 м и не более 1,2 м.

Е.1.3 Образец зажимают в установке и выдерживают под давлением воды в течении 24 часов. Водонепроницаемость защитного материала обеспечивается, если после 24 часов выдержки визуально установлено отсутствие воды в стакане.

Проверку наличия воды (полученной после сбора в химическом стакане) производят после 24 часов выдержки каната под давлением.

Обозначения:

- 1 Мерный цилиндр
- 2 Вода
- 3 Уплотнитель
- 4 Канат, защищенный и в оболочке
- 5 Химический стакан

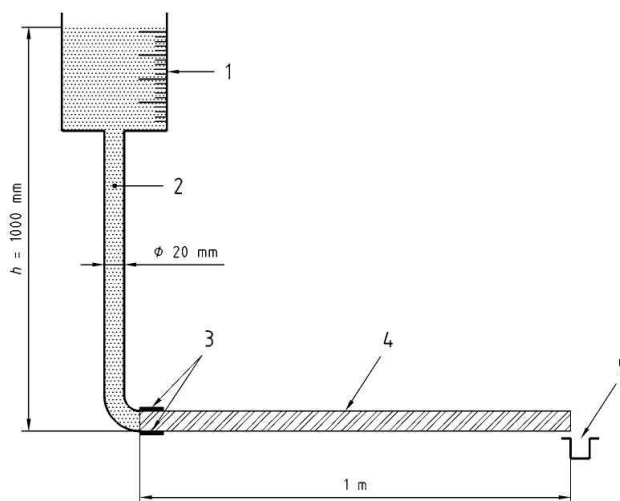


Рисунок Е.1

**Е.2 Методика проведения испытания на устойчивость оболочки к растрескиванию**

Образец каната, защищенного и в оболочке, изгибают, фиксируют и выдерживают в поверхностно-активной жидкости (приготовленной на основе водного раствора с добавлением 1 % оксиэтилированного нонилфенола) при заданной температуре. После проведения испытания на оболочке каната не должно быть разрывов и трещин. Длина образца каната должна быть достаточной, чтобы обеспечить радиус изгиба для канатов номинальным диаметром для канатов номинальным диаметром 15,7 мм – 320 мм.

Е.2.1 Образец каната, защищенного и в оболочке, изгибают в зажимном устройстве.

Е.2.2 Изогнутый образец выдерживают в течение 4 ч  $\pm 15$  мин при температуре  $(50 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ , затем образец выдерживают при температуре окружающей среды в течение 4 ч  $\pm 15$  мин.

Е.2.3 Образец вынимают из зажимного устройства, выпрямляют и помещают в то же устройство. Образец изгибают в противоположном направлении.



Е.2.4 Изогнутый образец выдерживают в течение  $(72 \pm 1)$  ч в ванне с поверхностно-активной средой при постоянной температуре  $(50 \pm 3)$  °С.

Е.2.5 Извлекают образец из зажимного устройства и производят оценку поверхности оболочки.

**Приложение Ж  
(обязательное)**

**Методики проведения испытаний цинкового покрытия**

**Ж.1 Методика проведения испытания на равномерность цинкового покрытия**

**Ж.1.1 Требования к средствам измерения, материалам, реактивам, растворам**

Термометр с диапазоном измерения (0 – 100) °С, ценой деления 1 °С по ГОСТ 28498;

Ареометр АОН-1 с диапазоном измерения (1120 -1180) кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 18481 (или аналогичный);

Секундомер СОС пр-2б-2-000 2 класса точности;

Медь (II) серно-кислая 5-водная по ГОСТ 4165;

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ Р 55878.

Приготовление раствора сернокислой меди: 314 г сернокислой меди без нагревания растворяют в дистиллированной воде, объем раствора доливают дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. В случае использования технической сернокислой меди к полученному раствору добавляют 1–2 г оксида меди, раствор перемешивают и фильтруют. Плотность раствора должна составлять (1,170±0,002) г/см<sup>3</sup> при температуре (20±2) °С.

**Ж.1.2 Порядок проведения испытания**

а) отбирают образцы проволоки длиной 250 мм, обезжиривают спиртом, промывают в дистиллированной воде и протирают чистой тканью или гигроскопической ватой;

б) погружают образцы в сосуд с раствором сернокислой меди на глубину не менее 100 мм. Температура раствора во время испытания должна быть (20±2) °С.

После каждого погружения в раствор образцы промывают в дистиллированной воде и протирают чистой тканью или гигроскопической ватой. Образцы должны погружаться точно на 1 мин. Образцы проволоки должны находиться в растворе в неподвижном положении, не соприкасаясь друг с другом и со стенками сосуда;

в) один и тот же раствор объемом 200 см<sup>3</sup> можно использовать для испытаний нескольких образцов, количество которых зависит от диаметра проволоки: для шести образцов диаметром от 5,00мм до 5,20 мм включительно четырех образцов диаметром более 5,20 мм;

г) после испытания **не допускаются места с покраснением поверхности проволоки на участке более 25 мм от погруженного в раствор нижнего конца проволоки.**

**Ж.2 Методика определения поверхностной плотности цинкового покрытия в соответствии с ISO 1460 [3]**

Поверхностную плотность цинка определяют весовым методом.

**Ж.2.1 Требования к средствам измерения, материалам, реактивам, растворам**

Весы лабораторные по ГОСТ Р 53228 специального класса точности;

микрометр типа МК 2 класса точности по ГОСТ 6507 с ценой деления 0,01 мм, диапазоном измерения 0-25 мм;

кислота соляная по ГОСТ 3118;

гексаметилентетрамин по нормативному документу или другие ингибиторы, замедляющие кислотную коррозию металла;

спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ Р 55878.

## Окончание приложения Ж

Приготовление раствора для стравливания цинкового покрытия:

3,5 г гексаметилентетрамина растворяют в 500 мл концентрированной соляной кислоты ( $\rho = 1,19$  г/мл) и переводят в термостойкую колбу вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, в которой предварительно налито ~300 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Раствор охлаждают и доводят объем до 1 дм<sup>3</sup> дистиллированной водой.

### Ж.2.2 Подготовка образцов

Для определения поверхностной плотности цинкового покрытия отбирают образцы длиной от 100 до 150 мм.

Образцы протирают ватой, смоченной спиртом, и сушат на воздухе.

### Ж.2.3 Проведение измерений

Образец взвешивают с точностью до четвертого десятичного знака, помещают в емкость, наливают приготовленный в соответствии с Ж.2.1 раствор так, чтобы образцы были полностью покрыты раствором, и выдерживают при комнатной температуре до прекращения бурного выделения водорода.

Протравленные образцы извлекают из раствора, промывают водой, протирают ватой, смоченной спиртом, сушат на воздухе, взвешивают на аналитических весах с точностью до четвертого десятичного знака. Измеряют диаметр образца микрометром с точностью до 0,01 мм.

### Ж.2.4 Обработка результатов

Поверхностную плотность цинкового покрытия (ППЦ, г/м<sup>2</sup>) вычисляют по формуле:

$$ППЦ = \frac{7,84 * 10^3}{4} * D * \frac{m_1 - m_2}{m_2}, \quad (Ж.1)$$

где  $m_1$  – масса образца проволоки до снятия покрытия, г;

$m_2$  – масса образца проволоки после снятия покрытия, г;

$D$  - диаметр образца проволоки после снятия покрытия, мм;

7,84 - плотность стали, г/см<sup>3</sup>

Величину поверхностной плотности цинка определяют с точностью до 1 г/м<sup>2</sup>.

**Библиография**

- [1] ASTM D 942-19 Standard Test Method for Oxidation Stability of Lubricating Greases by the Oxygen Pressure Vessel Method (Стандартный метод испытания для определения стойкости к окислению консистентных смазок с помощью метода кислородного сосуда под давлением)
- [2] DIN 51808:2018 Testing of lubricants-determination of oxidation stability of greases-oxygen method (Определение устойчивости к окислению путем воздействия кислорода)
- [3] ISO 1460:2020 Metallic coatings — Hot dip galvanized coatings on ferrous materials — Gravimetric determination of the mass per unit area (Покрытия металлические. Покрытия, полученные горячим цинкованием на черных металлах. Определение массы на единицу площади. Гравиметрический метод)
- [4] ISO 9227:2017 Corrosion tests in artificial atmospheres -- Salt spray tests
- [5] ISO 15630-3:2019 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete. Test methods. Part 3: Prestressing steel (Сталь для армирования и преднапряжения бетона. Методы испытаний. Часть 3 Сталь для преднапряжения бетона)

ОКС 77.140.65

Ключевые слова: стальные семипроволочные стабилизированные канаты, защищенные в оболочке со сцеплением, технические требования, правила приемки, методы испытаний, упаковка, маркировка, транспортирование, хранение, безопасность, охрана окружающей среды

---

Разработан:

Менеджер технологической службы

ОАО «Северсталь-метиз»

\_\_\_\_\_

В.Н. Мурашкина

Согласован:

Начальник СПЦ-2

ОАО «Северсталь-метиз»

\_\_\_\_\_

Е.А. Андреев

Старший менеджер отдела качества

\_\_\_\_\_

Н.А. Давыдова

Главный механик – ответственный за  
метрологическое обеспечение

ОАО «Северсталь-метиз»

\_\_\_\_\_

А.Ю. Скуратов