

Общество с ограниченной ответственностью



ООО "АРМАСТИЛ"

ИНН 7456018085 / КПП 745601001,
455000, РФ, ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ, г. МАГНИТОГОРСК, ул. ЛЕНИНГРАДСКАЯ, 18, оф. 16
ОКПО 56390622, ОКВЭД 72.19, ОКАТО 75438372000, ОГРН 1137456006181

СОГЛАСОВАНО

Директор НИИЖБ им. А.А. Гвоздева
АО «НИЦ «Строительство»



А.Н. Давидюк

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Армастил»

А.С. Зайцев



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ АРМАТУРНЫЕ
ДЕСЯТИПРОВОЛОЧНЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ**

СТО 56390622 - 001 - 2018

г. Москва
2017г.

Предисловие

Цели и задачи разработки, а также использования стандартов организаций в РФ установлены Федеральным законом от 24 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и оформления - ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство» (кандидаты техн. наук В.Д. Терин, В.В. Дьячков, рук. сектора С.О. Слышенков, науч. сотрудник Е.А. Черныгов) и ООО «Армастил» (кандидат техн. наук Л.М Зарецкий).

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом генерального директора ООО «Армастил» от 12 декабря 2017 г. № 3.

3. ВВЕДЕН ВЗАМЕН СТО 56390622-001-2014.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве нормативного документа без разрешения НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения и общие положения	1
2. Нормативные ссылки	1
3. Классификация. Основные параметры и размеры	2
4. Технические требования	4
5. Правила приемки	9
6. Методы контроля	10
7. Транспортирование и хранение	11
Приложение А (рекомендуемое) Параметры проволоки периодического профиля	13
Приложение Б (рекомендуемое) Методика испытания канатов на усталость при осевой нагрузке	14
Приложение В (рекомендуемое) Методика испытания канатов на стойкость против коррозионного растрескивания в растворе тиоцианата	16
Приложение Г (рекомендуемое) Методика испытания канатов на растяжение с изгибом	19

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ АРМАТУРНЫЕ
ДЕСЯТИПРОВОЛОЧНЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ
High tensile steel 10-wire low relaxation PC strands**

Дата введения 2018-01-01

1. Область применения и общие положения

1.1. Настоящий Стандарт распространяется на стальные десятипроволочные стабилизированные (с низкой релаксацией) канаты конструкции 1+6+3, применяемые в качестве напрягаемой арматуры предварительно напряженных железобетонных конструкций.

1.2. В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих международных стандартов:

ИСО 6934-4:1991 «Сталь для создания предварительного напряжения железобетона. Часть 4. Стренга» (ISO 9434-4:1991 «Steel for the prestressing of concrete - Part 4: Strand», NEQ);

ИСО 15630-3:2010 «Сталь для армирования и напряжения бетона. Методы испытаний. Часть 3. Предварительно напрягаемая сталь» (ISO 15630-3:2010 «Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel», NEQ)

ГОСТ Р 53772-2010 «КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ АРМАТУРНЫЕ СЕМИПРОВОЛОЧНЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ», Москва, Стандартинформ, 2010.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3282-74 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия

СТО 56390622 - 001 - 2018

ГОСТ 3560-73 Лента стальная упаковочная. Технические условия

ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 12004-81 Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 14959-79 Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали. Технические условия

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

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 28334-89 Проволока и канаты стальные для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Метод испытания на релаксацию при постоянной деформации

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Классификация. Основные параметры и размеры

3.1. Канат представляет собой десятипроволочную прядь, состоящую из центральной проволоки, шести расположенных по спирали проволок первого слоя повива и трех проволок второго слоя повива, уложенных по спирали в пазы между проволоками первого слоя повива с промежутком в один паз (рисунок 1).

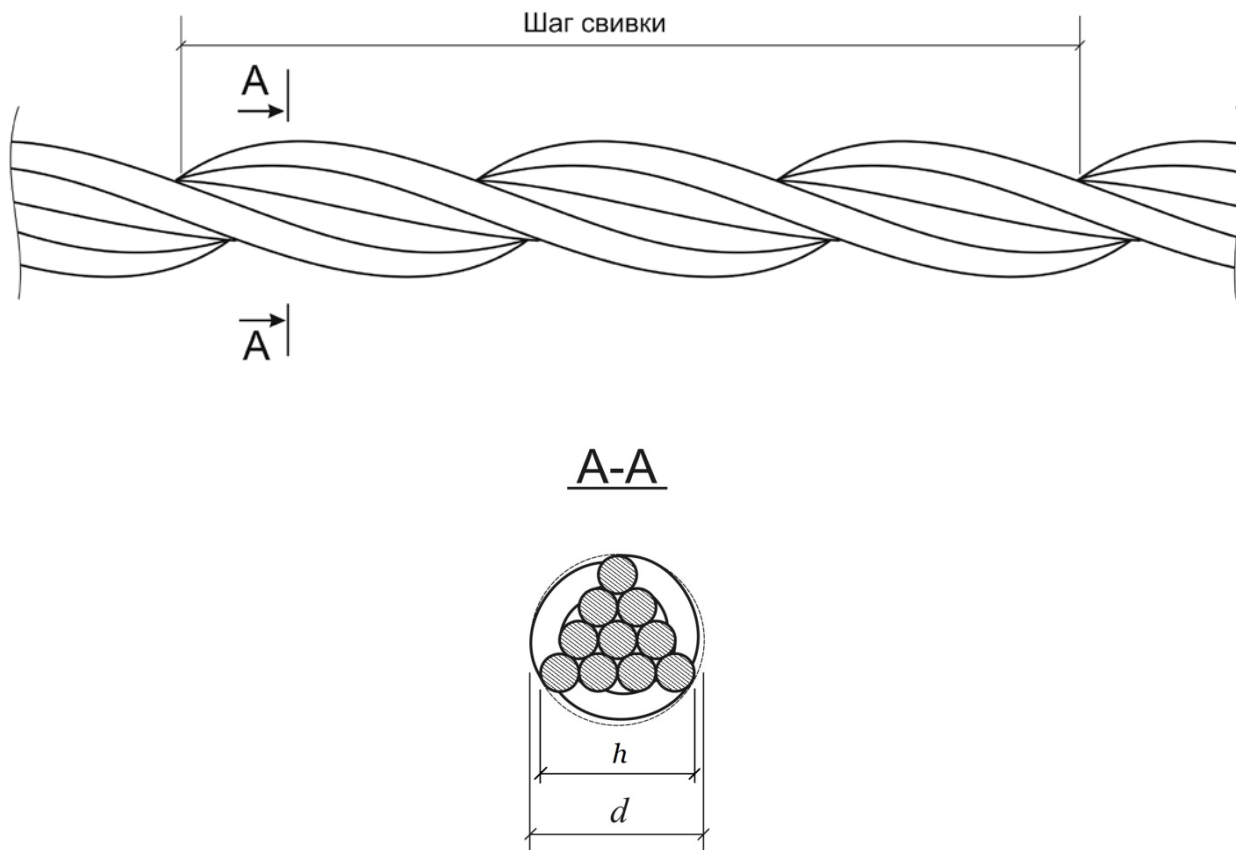


Рисунок 1 - Конструкция каната 1×10 (1+ 6+3)

3.2. Канаты изготавливают из круглой гладкой проволоки, с последующим пластическим обжатием в процессе свивки. На поверхности проволок при обжатии наносится периодический профиль.

3.3. Основные параметры и размеры канатов должны соответствовать указанным в таблице 1.

3.4 Основные размеры параметров периодического профиля проволоки наружного повива приведены в приложении А.

3.5. Диаметр центральной проволоки должен быть больше диаметра проволок наружного повива не менее чем на 3%.

Таблица 1 – Геометрические параметры канатов

Условный диаметр d , мм	Максимальный линейный размер поперечного сечения h , мм	Отклонение от линейного размера сечения, %	Номинальная площадь поперечного сечения каната F_n , мм ²	Номинальная масса одного погонного метра каната M , г/м	Предельное отклонение массы одного погонного метра от номинальной массы, %
8,1	7,1	+3 -2	26,1	204	±3
10,5	9,3		45,0	351	
10,9	9,6		46,8	365	
11,2	9,9		49,5	387	
11,5	10,2		53,5	415	
12,8	11,4		64,6	505	
14,6	12,9		83,7	654	
14,8	13,1		88,8	698	
15,1	13,3		90,0	703	
17,7	15,7		125,1	977	
18,3	16,2		135,0	1055	
21,0	18,6		180,0	1406	
Примечание: * Величина справочная					

Пример условного обозначения:

Канат арматурный, десятипроволочный, условным диаметром 11,5 мм, с временным сопротивлением (классом прочности) 1860 Н/мм²:

TK10-11,5-1860 СТО 56390622-001-2018

4. Технические требования

4.1. Канаты должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

4.2. Требования к материалам

4.2.1. Канаты должны изготавливаться из проволоки из стали марок 70, 75, 80, 85 по ГОСТ 14959 или других марок по нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

4.3. Основные характеристики

4.3.1 Основные размеры параметров периодического профиля проволоки наружного повива, приведенные в приложении А являются справочными величинами и на готовом канате не контролируются

4.3.2 Канаты должны изготавливаться правой или левой свивки с полосовым касанием проволок.

4.3.3. Канат должен иметь по всей длине равномерный шаг свивки. Шаг свивки должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

4.3.4. Механические свойства канатов должны соответствовать указанным в таблице 2.

4.3.4. В канате не должно быть оборванных, перекрещивающихся проволок и проволок, выступающих за пределы установленных допусков по максимальному линейному размеру поперечного сечения каната.

На поверхности проволок каната не должно быть вмятин, трещин, срезов, расслоений. Допускаются единичные поверхностные дефекты, которые не оказывают влияния на свойства канатов.

4.3.5. Проволоки каната ТК10 могут иметь сварные швы, выполненные до холодного волочения проволоки. На длине каната 100 м может быть не более одного сварного шва.

Таблица 2 – Механические свойства канатов

Условный диаметр, мм	Шаг свивки, мм	Временное сопротивление разрыву, σ_b , Н/мм ² , не менее	Усилие разрыва, P_b , кН, не менее	Условный предел текучести, $\sigma_{0,1}$, Н/мм ² , не менее	Нагрузка при условном пределе текучести $P_{0,1}$, кН, не менее	Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке δ_{max} , %, не менее
8,1	100-130	1770	46,2	1550	40,5	3,5
		1860	48,5	1650	43,1	
		1960	51,2	1740	45,4	
		2060	53,8	1840	48,0	
		2160	56,4	1920	50,1	
10,5	135-155	1770	79,7	1550	69,8	
		1860	83,7	1650	74,3	
		1960	88,2	1740	78,3	
		2060	92,7	1840	82,8	
		2160	97,2	1920	86,4	
10,9	135-155	1770	82,8	1550	72,5	
		1860	87,0	1650	77,2	
		1960	91,7	1740	81,4	
		2060	96,4	1840	86,1	
		2160	101,1	1920	89,9	

Продолжение Таблицы 2 – Механические свойства канатов

Условный диаметр, мм	Шаг свивки, мм	Временное сопротивление разрыву, σ_b , Н/мм ² , не менее	Усилие разрыва, P_b , кН, не менее	Условный предел текучести, $\sigma_{0,1}$, Н/мм ² , не менее	Нагрузка при условном пределе текучести $P_{0,1}$, кН, не менее	Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке δ_{max} , %, не менее
11,2	135-155	1770	87,6	1550	76,7	3,5
		1860	92,1	1650	81,7	
		1960	97,0	1740	86,1	
		2060	102	1840	91	
		2160	107	1840	91	
11,5		1770	94,6	1550	82,9	
		1860	99,5	1650	88,2	
		1960	105	1740	93,0	
		2060	111	1840	98,4	
		2160	116	1930	103	
12,8	155-180	1770	114	1550	100	
		1860	120	1650	107	
		1960	127	1740	112	
		2060	133	1840	119	
14,6	180-210	1670	140	1450	121	
		1770	148	1550	130	
		1860	156	1650	138	
		1960	164	1740	146	
		2060	172	1840	154	
14,8	180-210	1670	148	1450	129	
		1770	157	1550	138	
		1860	165	1650	147	
		1960	174	1740	155	
15,1		2060	183	1840	163	
		1670	150	1450	131	
		1770	159	1550	140	
		1860	167	1650	149	
		1960	176	1740	157	
17,7		210-240	2060	185	1840	166
	1670		209	1450	181	
	1770		221	1550	194	
	1860		233	1650	206	
	1960		245	1740	218	
18,3	2060		258	1840	230	
	1670		225	1450	196	
	1770		239	1550	209	
	1860		251	1650	223	
	1960		265	1740	235	
21,0		2060	278	1840	248	
		1670	301	1450	261	
		1770	319	1550	279	
		1860	335	1650	297	
		1960	353	1740	313	

4.3.6. Канаты должны быть нераскручивающимися.

4.3.7. Канаты должны быть прямолинейными.

Канат считается прямолинейным, если отрезок каната длиной не менее 1,3 м при свободной укладке на плоскость образует сегмент с основанием 1 м, высотой - не более 25 мм.

4.3.8. Потери напряжения от релаксации напряжений не должны превышать 2,5% после 1000 ч выдержки под напряжением при температуре $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ при начальной нагрузке 0,7 от фактического разрывного усилия.

4.3.9. Канаты должны выдерживать испытание на усталость.

«Канат считают выдержавшим испытание на усталость, если образец каната выдерживает без разрушения 2 млн. циклов нагружения с максимальным растягивающим усилием P_{max} , равным 70% фактического разрывного усилия P_v , с размахом ΔP , равным $180 \text{ Н/мм}^2 \cdot F_H$ -.

4.3.10. Канаты должны выдерживать испытание на коррозионное растрескивание под напряжением в тестовом растворе.

Канат считают выдержавшим испытание, если в течение двух часов выдержки каната в коррозионном растворе не произошло разрыва хотя бы одной проволоки, составляющей канат.

4.3.11. Канаты должны выдерживать испытание на растяжение с изгибом.

Канат считают выдержавшим испытание, если снижение разрывного усилия каната после испытания не превышает 28% фактического разрывного усилия.

4.3.12. Канаты поставляют в мотках массой от 1000 до 4500 кг. Каждый моток должен состоять из одного отрезка каната.

Размеры мотка, мм:

- внутренний диаметр – не менее 800;

- внешний диаметр – не более 1600;

- высота – не более 750.

По согласованию с потребителем, допускается поставлять мотки массой менее 1000 кг, а также наматывать в моток несколько отрезков каната одного диаметра и длиной

СТО 56390622 - 001 - 2018

не менее 1000 м. В этом случае концы каждого отрезка должны легко находимы и иметь вязки из термически обработанной проволоки по ГОСТ 3282 или другим нормативным документам.

4.3.13. Канаты поставляют несмазанными.

По согласованию изготовителя с потребителем канаты поставляют обработанными антикоррозионным составом на основе водно-растворимых смазочно-охлаждающих жидкостей.

4.4. Маркировка

4.4.1. К каждому мотку каната должен быть прикреплен ярлык из материала, обеспечивающего сохранность маркировки, на котором указывают:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер каната в системе нумерации предприятия-изготовителя;
- условное обозначение каната;
- длину каната;
- массу нетто каната;
- дату изготовления каната;
- штамп ОТК.

4.5. Упаковка

4.5.1. Мотки каната обвязывают стальной лентой по ГОСТ 3560 или термически обработанной проволокой по ГОСТ 3282 или другому нормативному документу не менее чем в восьми местах, равномерно расположенных по окружности мотка, и одной или более лентами по образующей поверхности наружного диаметра.

По требованию потребителя канаты поставляют в упаковке, обернутыми в водонепроницаемую бумагу и синтетические материалы.

4.5.2. Упаковка канатов, отгружаемых в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности – по ГОСТ 15846.

5. Правила приемки

5.1. Канаты принимают партиями. Объем партии не должен превышать 75 т.

Партия должна состоять из канатов одного диаметра, одного типа, оформленных одним документом о качестве, содержащим:

- товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение каната;
- номер партии;
- шаг свивки каната;
- результаты испытаний партии;
- массу нетто партии;
- номера (или количество) мотков;
- дату изготовления канатов.

5.2. Диаметр каната, качество поверхности проволок каната, внешний вид мотков (качество намотки, увязки, маркировки) и шаг свивки каната проверяют на каждом мотке.

5.3. Для проверки механических свойств, прямолинейности, нераскручиваемости, массы погонного метра каната от каждой партии отбирают 3% мотков, но не менее трех мотков.

5.4. Проверку релаксационной стойкости проводят не реже одного раза в год, а также при постановке на производство, при изменении технологического процесса. Для проверки отбирают образцы от трех мотков.

5.5. Проверку на усталостную прочность проводят по требованию потребителя. Для проверки отбирают три мотка.

5.6. Проверку на стойкость против коррозионного растрескивания проводят по требованию потребителя. Для проверки отбирают шесть мотков.

Дополнительно отбирают два мотка для определения фактического разрывного усилия.

5.7. Испытание канатов на растяжение с изгибом проводят по требованию потребителя. Для испытаний отбирают три мотка от партии.

5.8. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

6. Методы контроля

6.1. Для проверки механических свойств, прямолинейности, нераскручиваемости, релаксационной стойкости, усталостной прочности, коррозионного растрескивания и испытания на растяжение с изгибом каната от каждого отобранного мотка отрезают по одному образцу.

6.2. Качество поверхности проволок каната проверяют визуально, без применения увеличительных приборов.

6.3. Максимальный линейный размер h поперечного сечения каната определяют штангенциркулем по ГОСТ 166 с ценой деления 0,1 мм.

6.4. Фактическое значение массы погонного метра определяют как частное от деления массы образца каната длиной более 500 мм, взвешенного с точностью до 1 г, на его длину, измеренную с точностью до 1 мм.

6.5. Шаг свивки каната определяют линейкой по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм на расстоянии не менее 5 м от конца каната.

6.6. Определение механических свойств проводят по ГОСТ 12004.

Значения временного сопротивления и предела текучести определяют как частное от деления соответствующего разрывающего усилия на номинальную площадь поперечного сечения каната.

Если при испытании образца разрыв произошел у места закрепления и разрывное усилие соответствует требованиям настоящего стандарта, испытание считают действительным.

6.7. Нераскручиваемость каната проверяют удалением перевязок с конца каната. Заварка концов каната не допускается.

Канат считается нераскручивающимся, если после удаления перевязок с конца каната проволоки на расстоянии не более двух диаметров от конца каната не раскручиваются или раскручиваются так, что их можно легко вернуть в прежнее положение.

6.8. Для контроля прямолинейности образец длиной не менее 1,3 м укладывают на плоскую поверхность. К свободно лежащему образцу каната подводят планку длиной 1 м, в середине которой установлена под прямым углом линейка с ценой деления 1 мм. Линейкой измеряют высоту сегмента, образованного канатом и планкой.

6.9 Испытание на релаксацию проводят по ГОСТ 28334.

6.10 Испытание на усталость проводят по методике, приведенной в приложении Б.

По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик испытаний.

6.11 Испытание на стойкость против коррозионного растрескивания проводят по методике, приведенной в приложении В.

По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик и других методов контроля коррозионного растрескивания.

6.12 Испытание на растяжение с изгибом проводят по методике, приведенной в приложении Г. По согласованию между заказчиком и изготовителем допускается применение других методик испытаний.

7. Транспортирование и хранение

7.1 Канаты транспортируют по условиям 8 ГОСТ 15150 всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Размещение и крепление грузов при железнодорожных перевозках осуществляется в соответствии с правилами погрузки и крепления грузов, действующими в установленном порядке.

СТО 56390622 - 001 - 2018

7.2 Хранение канатов - по условиям 5 ГОСТ 15150. Запрещается хранение канатов на земляном полу.

Приложение А (рекомендуемое)
Параметры проволоки периодического профиля

А.1 Внешний вид проволоки периодического профиля и обозначение параметров приведены на рисунке А.1. Параметры профиля приведены в таблице А.1.

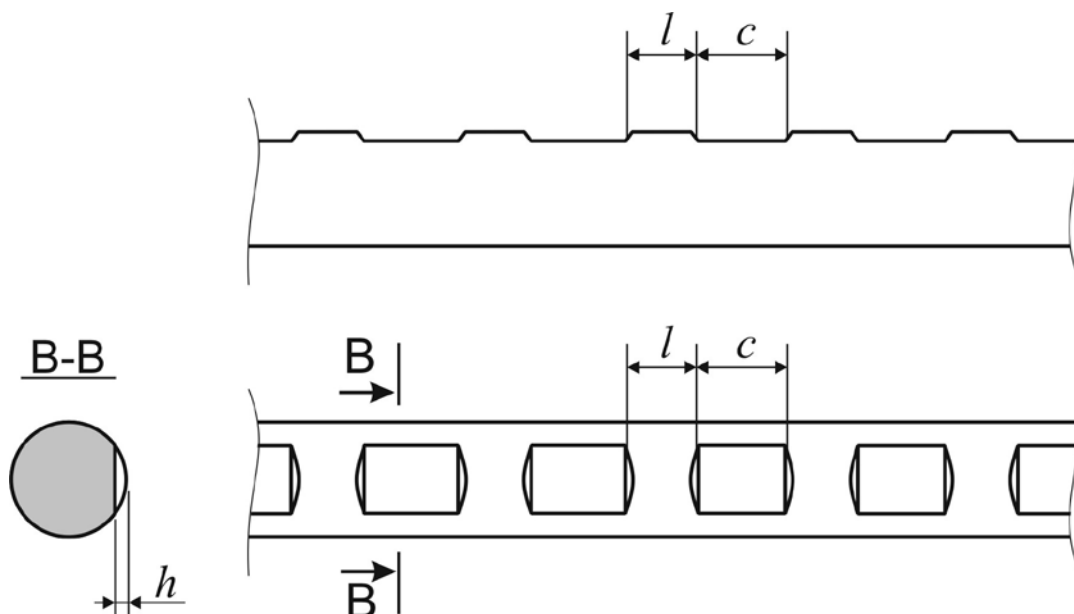


Рисунок А.1

Т а б л и ц а А.1-Параметры профиля

Номинальный диаметр каната, мм	Высота выступов (h), мм, не менее	Длина выступов (l), мм, не более	Длина вмятин (c), мм, не более
8,1	0,2	2	8
10,5	0,2	2	8
10,9	0,2	2	8
11,2	0,2	2	8
11,5	0,2	2	8
12,8	0,25	2,5	10
14,6	0,25	2,5	10
14,8	0,25	2,5	10
15,1	0,25	2,5	10
17,7	0,3	3	12
18,3	0,3	3	12
21,0	0,35	3,5	14

Приложение Б (рекомендуемое)

Методика испытания канатов на усталость при осевой нагрузке

Б.1. Сущность методики

Испытание на усталость при осевой нагрузке заключается в приложении к образцу осевого растягивающего усилия. Нагрузка изменяется циклически по синусоидальному закону с заданной частотой и заданным размахом усилий (рисунок Б.1). Испытание проводят до достижения заданного числа циклов.

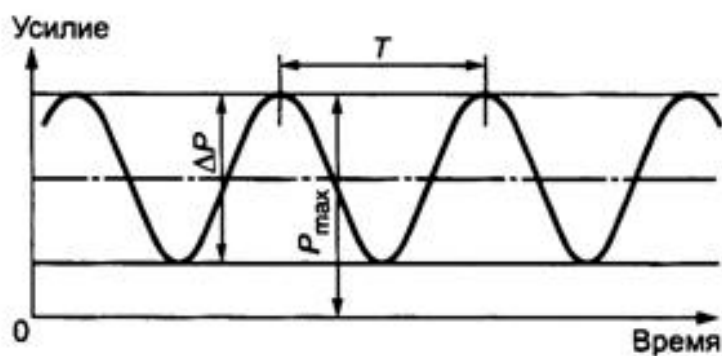


Рисунок Б.1. Диаграмма цикла нагрузки

Б.2. Отбор и подготовка образцов

Б.2.1. Длина образца для испытаний должна составлять не менее 500 мм.

Б.2.2. Поверхность образца должна быть чистой.

Б.3. Оборудование

Б.3.1. Машины для испытания на усталость должны обеспечивать нагружение образцов по заданной схеме.

Б.3.2. Машина должна быть откалибрована с точностью $\pm 1\%$.

Погрешность измерений поддержания и записи деформаций не должна превышать $\pm 3\%$ измеряемого значения.

Б.4. Проведение испытания

Б.4.1. Образец каната устанавливают в захватах машины таким образом, чтобы нагрузка распространялась вдоль оси по всей длине образца равномерно, без дополнительных деформаций изгиба образца от несоосности нагружения.

Б.4.2. Испытание характеризуется следующими параметрами: максимальным растягивающим усилием P_{max} и размахом усилий ΔP (рисунок Б.1).

Значения P_{max} и ΔP приведены в 4.3.9 настоящего стандарта.

Б.4.3. Частота приложения нагрузки f не должна превышать 20 Гц ($f = 1/T$),

где T - цикл нагружений.

Частота должна быть стабильной в течение всего испытания и сохраняться в сериях испытаний.

Б.4.4. Температура во время испытаний в лаборатории должна быть в пределах 10°C - 35°C.

Б.4.5. Испытания следует проводить до достижения двух миллионов циклов нагружения включительно или до разрыва хотя бы одной проволоки каната.

Б.5. Результаты испытаний

Б.5.1. Канат считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если все испытываемые образцы выдерживают два миллиона циклов.

Если разрушение образца произошло в захватах или на расстоянии менее двух номинальных диаметров каната от захватов, испытание считают недействительным.

Приложение В (рекомендуемое)

Методика испытания канатов на стойкость против коррозионного растрескивания в растворе тиоцианата

В.1. Сущность методики

Образец каната выдерживают в растворе тиоцианата под постоянной растягивающей нагрузкой при заданной температуре.

В.2. Отбор и подготовка образцов

В.2.1. Поверхность образцов должна быть чистой. Образцы должны быть протерты мягкой тканью, обезжирены и высушены воздухом.

В.2.2. Образец должен быть защищен от коррозии в месте закрепления образца и на 50 мм внутри камеры от места закрепления.

В.2.3. Длина образца, находящегося в контакте с раствором, является испытательной длиной l_0 и должна быть не менее 200 мм.

В.2.4. Общая длина образца l должна быть достаточной, чтобы исключить возможность искривления образца при его закреплении в захватах рамы. Общая длина образца должна быть равна удвоенному значению l_0 .

В.3. Раствор

В.3.1. Для проведения испытания применяют водный раствор тиоцианата аммония, приготовленный растворением 200 г NH_4SCN в 800 мл дистиллированной или деминерализованной воды. Тиоцианат аммония должен содержать не менее 99% NH_4SCN , не более 0,005% Cl , не более 0,005% SO_4 и не более 0,001% S .

Электропроводность воды, используемой для подготовки раствора, не должна превышать 20 μ с/см.

В.4. Испытательное оборудование

В.4.1. Рама

В.4.1.1. Рама представляет собой жесткую конструкцию для приложения непрерывного растягивающего усилия к испытуемому образцу через рычажной механизм от гидравлического или механического устройства. Захваты рамы должны обеспечивать отсутствие изгиба образца.

В.4.2. Прибор измерения растягивающего усилия

В.4.2.1. Используют прибор для измерения растягивающего усилия, прикладываемого к испытуемому образцу.

Точность измерения должна быть не менее $\pm 2\%$.

В.4.3. Прибор для фиксирования времени

В.4.3.1. Прибор должен обеспечивать измерение времени проведения испытания с точностью не менее 0,01 ч.

В.4.3.2. Прибор должен быть оборудован системой автоматического контроля времени с возможностью остановки и фиксирования или записи времени обрыва проволоки в образце каната с точностью не менее $\pm 0,1$ ч.

В.4.3.3. Альтернативой может быть последняя ручная запись времени перед обрывом проволоки.

В.4.4. Испытательная камера

В.4.4.1. Желательно, чтобы камера для испытания образца каната на коррозионную стойкость имела цилиндрическую форму и была герметично закрыта с обеих сторон.

В.4.4.2. Камера должна быть изготовлена из материала, химически устойчивого к раствору температурой 50°C.

В.4.4.3. Рекомендуемый внутренний диаметр камеры должен быть не менее 70 мм.

СТО 56390622 - 001 - 2018

В.4.4.4. Длина камеры должна быть достаточной, чтобы вместить образец каната длиной не менее 200 мм.

В.5. Проведение испытания

В.5.1. Образец помещают в растягивающую раму.

В.5.2. Испытание проводят при начальной нагрузке, соответствующей 80% фактического разрывного усилия каната.

В.5.3. Установленная начальная нагрузка должна удерживаться в пределах $\pm 2\%$ в течение всего испытания.

В.5.4. После завершения нагружения образца камеру заполняют раствором. Заполнение камеры должно завершиться в течение одной минуты, после чего прибор измерения времени устанавливают на время начала испытания.

В.5.5. Объем раствора в контейнере должен быть не менее 5 мл на 1 см² поверхности образца, находящегося в растворе.

В.5.6. В течение 5 мин раствор должен быть доведен до температуры $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ и поддерживаться при этой температуре в течение всего испытания.

В.5.7. Раствор во время испытания не должен циркулировать.

В.5.8. Для каждого испытуемого образца раствор обновляют.

В.6. Результаты испытания

В.6.1. Испытание будет считаться завершенным при обрыве хотя бы одной проволоки в образце каната или до окончания времени, указанного в 4.3.10 (t_a).

В.6.2. Если обрыв проволоки произойдет вне испытуемой длины образца, испытание считают недействительным.

В.6.3. Время до обрыва проволоки в образце каната (t_i) должно быть зафиксировано и записано с точностью до 0,1 ч.

Приложение Г (рекомендуемое)

Методика испытаний канатов на растяжение с изгибом

Г.1. Сущность методики

Испытание состоит в определении процентного снижения разрывного усилия каната (D) после испытания его на растяжение с изгибом.

Г.2. Отбор и подготовка образцов

Г.2.1. Длина каждого отобранного для испытаний образца каната должна быть достаточной, чтобы обеспечить не менее 12 испытаний. От каждого образца отрезают по одному отрезку для испытаний на растяжение для определения среднего разрывного усилия (P_{cp})

Г.2.2. Оставшуюся часть каждого образца делят на 10 отрезков для испытаний на растяжение с изгибом. По усмотрению изготовителя допускается испытание пяти образцов.

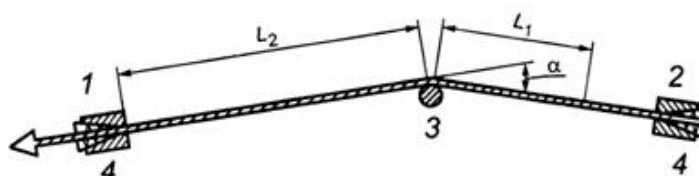
Г.2.3. Образцы не должны подвергаться какой-либо обработке, кроме резки.

Г.3. Испытательное оборудование

Г.3.1. Общие требования

Испытательная машина состоит из фиксированного захвата, подвижного захвата, к которому крепится прибор для измерения усилий, устройства для приложения нагрузки и фиксированного сменного опорного ролика с канавкой.

Г.3.2. Схема испытательной машины приведена на рисунке Г.1.



1 - активная сторона; 2 - пассивная сторона; 3 - опорный ролик; 4 - захваты;

$$L_1 = (700 \pm 50) \text{ мм}; L_2 \geq 700 \text{ мм}; \alpha = 20^\circ \pm 0,5^\circ$$

Рисунок Г.1 - Основные элементы и размеры испытательной машины

для растяжения с перегибом

Ось опорного ролика должна быть перпендикулярна к плоскости, образованной активной и пассивной сторонами захвата и центром ролика.

Г.3.3. Захваты

Продольная ось обоих концов испытуемого образца должна быть перпендикулярна к плоскости опор захватов.

Захваты должны отвечать следующим требованиям:

- захваты (клинья и плашки) должны обеспечивать проведение испытаний при приложении не менее 95% максимального разрывного усилия для каждого испытуемого образца, для этого:

а) плашки должны иметь длину не менее максимального шага свивки для данного типоразмера и назначения каната,

б) внутренняя поверхность плашек должна иметь фасонную форму, обеспечивающую плотное прижатие поверхности плашек к каждой проволоке первого и второго слоев повива не менее чем на 40% длины;

- при приложении 90% максимального разрывного усилия смещение центральной проволоки в канате по отношению к проволокам наружного слоя должно быть менее 0,5 мм;

- смещение клиньев в захвате должно быть меньше значений, указанных в таблице Г.1;

Т а б л и ц а Г.1 - Смещение клиньев

Процент максимального усилия	Максимально допустимое смещение, мм
От 0 % до разрыва	5
От 50 % до разрыва	2,5

Г.3.4. Опорный ролик

Опорный ролик должен быть изготовлен из инструментальной стали. Твердость поверхности должна быть 58 - 62 HRC по ГОСТ 9013.

Шероховатость канавки ролика Ra должна быть не более 1,6 мкм по ГОСТ 2789.

Профиль ролика и основные размеры приведены в таблице Г.2 и на рисунке Г.2.

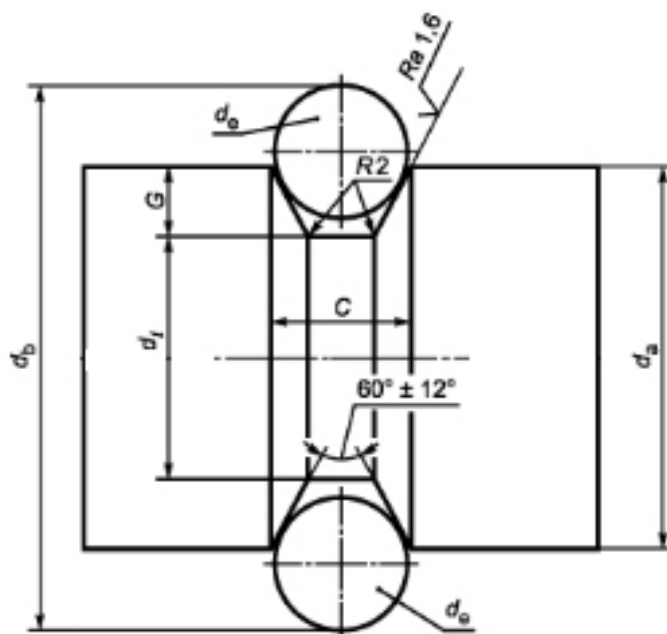


Рисунок Г.2 - Опорный ролик

Т а б л и ц а Г.2 - Размеры ролика относительно условного диаметра каната d

Параметр	Значение
Номинальный диаметр ролика d_a	$3,5 \cdot d$
Глубина канавки G	$0,7 \cdot d$
Ширина канавки C	$1,2 \cdot d$
Диаметр ролика по канавке d_i	$2,1 \cdot d$

Г.3.5. Приложение нагрузки

Скорость приложения нагрузки должна регулироваться. При достижении усилия, равного 50% ожидаемого разрывного усилия, значение скорости должно находиться в пределах 30 - 60 Н/мм²/с. Эта скорость должна сохраняться до разрыва образца.

Г.3.6. Проведение испытания

Перед началом каждого испытания поверхность канавки следует тщательно очистить.

Перед приложением нагрузки проверяют правильность установки образца. Во время нагружения не допускается проскальзывание между канатом и захватами.

Скорость нагружения должна соответствовать Г.3.5.

Испытание считают недействительным, если разрыв одной или более проволок каната произошел вне контакта с роликом.

Значение разрывного усилия P_{ai} каждого отрезка следует фиксировать с точностью не менее $\pm 1\%$. Соответствующее значение D_i каждого отрезка должно быть рассчитано из P_{ai} по следующей формуле

$$D_i = (1 - P_{ai}/P_{cp}) \cdot 100\%. \quad (\text{Г.1})$$

Значение D каждого образца должно быть вычислено как среднеарифметическое значение результатов не менее пяти испытаний

$$D = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 D_i. \quad (\text{Г.2})$$

Ключевые слова: стальные десятипроволочные арматурные стабилизированные канаты, проволока периодического профиля, пластически обжатые канаты, шаг свивки каната, потери напряжения от релаксации, разрывное усилие, предел текучести, удлинение, усталостная прочность, стойкость против коррозионного растрескивания