ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58714— 2019

Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

ТРУБОПРОВОДЫ ИЗ ГИБКИХ ПЛОСКОСВОРАЧИВАЕМЫХ РУКАВОВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта» (ООО «НИИ Транснефть»)

2 ВНЕСЕН Подкомитетом ПК 7 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» Технического комитета по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 декабря 2019 г. № 1332-ст

4 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, 2019

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 3
4 Обозначения и сокращения 3
5 Классификация 4
6 Характеристики продукции 4
6.1 Основные показатели и характеристики 4
6.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям 7
6.3 Комплектность 7
6.4 Маркировка 8
6.5 Упаковка 8
7 Требования безопасности 8
7.1 Общие положения 8
7.2 Безопасность при эксплуатации 9
7.3 Безопасность при транспортировании и хранении 9
8 Охрана окружающей среды 9
9 Правила приемки 9
9.1 Общие указания 9
9.2 Виды испытаний 9
9.3 Средства измерений и испытательное оборудование 11
9.4 Условия и порядок окончательной забраковки 11
10 Методы контроля 11
11 Транспортирование и хранение 18
12 Указания по эксплуатации 18
13 Гарантии изготовителя 18
Приложение А (справочное) Рабочие среды 19
Библиография 20

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

ТРУБОПРОВОДЫ ИЗ ГИБКИХ ПЛОСКОСВОРАЧИВАЕМЫХ РУКАВОВ

Общие технические условия

Trunk pipeline transport of oil and oil products.
Pipings made of flexible lay-flat hoses. General specifications

Дата введения —2020 —08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубопроводы из гибких плоскосворачиваемых рукавов, предназначенных для временной транспортировки нефти, нефтепродуктов и других жидкостей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 9.030 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость в ненапряженном состоянии к воздействию жидких агрессивных сред

ГОСТ 9.104 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.303 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.402 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 9.407 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.044 Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование для транспортирования нефти. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.049 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

Издание официальное

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 263 Резина. Метод определения твердости по Шору А

ГОСТ 305 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 1012 Бензины авиационные. Технические условия

ГОСТ 6768 Резина и прорезиненная ткань. Метод определения прочности связи между слоями при расслоении

ГОСТ 9454 Металлы Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10227 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия

ГОСТ 11358 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия

ГОСТ 12020 Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 12971 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 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 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24856 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ 27896 Резины, полимерные эластичные материалы, прорезиненные ткани и ткани с полимерным эластичным покрытием. Методы определения топливопроницаемости

ГОСТ 28338 Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды

ГОСТ 30303 Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве

ГОСТ 30630.2.5 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие соляного тумана

ГОСТ 30852.5 (МЭК 60079-4:1975) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения

ГОСТ 30852.9 (МЭК 60079-10:1995) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 30852.11 (МЭК 60079-10:1978) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 51105 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия

ГОСТ Р 51858 Нефть. Общие технические условия

ГОСТ Р 51866 (ЕН 228—2004) Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия

ГОСТ Р 52050 Топливо авиационное для газотурбинных двигателей Джет А-1 (Jet A-1). Технические условия

ГОСТ Р 52368 (ЕН 590:2004) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия

ГОСТ Р 57270 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05—95* Естественное и искусственное освещение»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше

годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27.002, ГОСТ 24856, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **гибкий плоскосворачиваемый рукав:** Длинномерная труба заводской готовности, предназначенная для многократного применения, представляющая собой силовой каркас с внутренним герметизирующим и внешним защитным слоями и антистатическим проводом/проводами, в рабочем состоянии представляющая собой цилиндрическую оболочку круглого, а в сложенном состоянии — овального сечений.

3.2 **номинальное давление (для трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов):** Наибольшее избыточное давление при температуре рабочей среды 20 °С, при котором обеспечивается заданный срок службы трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов.

3.3 **цикл:** Период времени использования трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов, включающий монтаж, работу по перекачке рабочей среды и демонтаж трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов.

3.4 **вспомогательное оборудование:** Оборудование, необходимое для эксплуатации, обслуживания и контроля трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов.

3.5 **основа:** Продольная (вертикальная) система направления параллельных друг другу нитей в ткани, располагающихся вдоль обеих кромок ткани.

Примечание — Вместе с системой утка образует ткацкое переплетение. Основные нити также могут называться долевыми нитями.

3.6 **уток:** Поперечная (горизонтальная) система направления параллельных друг другу нитей в ткани, располагающихся под прямым углом к системе основы и проходящих от одной кромки ткани до другой.

Примечание — Вместе с системой основы образует ткацкое переплетение.

3.7 **разрывная нагрузка:** Максимальная нагрузка в ньютонах, приложенная к испытуемому образцу при растяжении его до разрыва.

3.8

термическое старение: Старение полимерного материала при воздействии температуры.

[ГОСТ 9.710—84, статья 25]

3.9

климатическое старение: Старение полимерного материала при воздействии климатических факторов в искусственных и природных условиях.

[ГОСТ 9.710—84, статья 36]

3.10 **соединительный замок быстроразъемного соединения:** Соединительный элемент, предназначенный для сборки и разборки трубопроводов.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

АКП — антикоррозионное покрытие;

ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности;

РЭ — руководство по эксплуатации;

СИ — средства измерения;

СРТ — обозначение типа быстроразъемного соединения;

ТД — технические документы;

трубопровод — трубопровод из гибких плоскосворачиваемых рукавов;

DN — номинальный диаметр;

PN — номинальное давление, МПа.

5 Классификация

5.1 Трубопровод изготовляют на номинальное давление до *PN* 6,3 МПа.

5.2 Трубопровод изготовляют номинальным диаметром по ГОСТ 28338 в соответствии с требованиями заказчика.

5.3 Трубопровод изготовляют длиной в соответствии с требованиями заказчика.

5.4 Схема условного обозначения трубопровода приведена на рисунке 1.

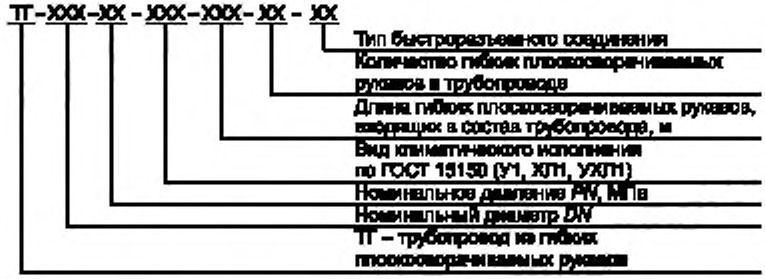


Рисунок 1 — Схема условного обозначения трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов

Пример условного обозначения трубопровода из гибких плоскосворачиваемых рукавов номинальным диаметром DN 100 на номинальное давление PN 4,0 МПа, вид климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150, длиной 100 м (один плоскосворачиваемый рукав протяженностью 100 м), быстроразъемное соединение типа СРТ по документу по стандартизации[1)]

«ТГ-100-4,0-У1-100-СРТ по _____».

6 Характеристики продукции

6.1 Основные показатели и характеристики

6.1.1 Показатели назначения

6.1.1.1 Трубопровод должен обеспечивать транспортирование перекачиваемых рабочих сред, приведенных в приложении А, под давлением в климатических исполнениях У, УХ, УХЛ по ГОСТ 15150.

6.1.1.2 Температура рабочей среды — от минус 40 °С до 70 °С.

6.1.1.3 Класс опасности рабочей среды — по ГОСТ 12.1.007.

6.1.2 Надежность

6.1.2.1 Назначенный срок службы — 10 лет.

6.1.2.2 Назначенный ресурс — не менее 3000 циклов.

6.1.2.3 В ТД на трубопровод изготовитель указывает перечень отказов и критерии предельного состояния.

6.1.3 Стойкость к внешним воздействиям и живучесть

6.1.3.1 Трубопровод в зависимости от макроклиматического района размещения изготовляют в следующих исполнениях по ГОСТ 15150:

- У1 — для макроклиматического района с умеренным климатом и размещением на открытом воздухе;

[1)] Указывают обозначение документа.

- ХЛ1 — для макроклиматического района с холодным климатом и размещением на открытом воздухе;

- УХЛ1 — для макроклиматического района с умеренным и холодным климатом и размещением на открытом воздухе.

6.1.3.2 Трубопровод должен быть стойким:

- к плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волны от 280 до 400 нм), воздействующей на рукава, — 68 Вт/м^2 (0,016 кал/(см^2·с));

- рабочим средам;

- воздействию механических нагрузок, возникающих при эксплуатации, а также при транспортировании всеми видами транспорта;

- абразивному износу;

- проколу — по требованию заказчика.

6.1.3.3 Трубопровод должен сохранять работоспособность в условиях образования на наружной поверхности инея, измороси и росы, попадания морской воды, осадков, пыли и песка, моющих средств, применяемых при очистке, а также компонентов средств пожаротушения.

6.1.3.4 Прочие требования к стойкости к внешним воздействиям и живучести — по ГОСТ 15150 в зависимости от климатического исполнения и в соответствии с требованиями заказчика.

6.1.4 Требования эргономики

Трубопровод в части эргономики должен соответствовать ГОСТ 12.2.049.

6.1.5 Требования к изготовлению

6.1.5.1 Допустимые отклонения длины рукава, входящего в состав трубопровода, должны составлять ± 1,0 %.

6.1.5.2 Допустимые отклонения толщины стенки рукава — ± 15 %.

6.1.5.3 На резьбовых частях соединительной арматуры и быстроразъемных соединительных элементов заусеницы и забоины не допускаются. Разрыв витков резьбы на крепежной детали не допускается.

6.1.6 Конструктивные требования

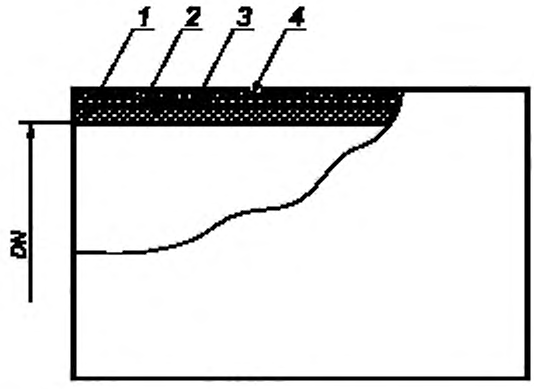
6.1.6.1 Общие требования к конструкции

Конструкция трубопровода и вспомогательного оборудования должна обеспечивать надежность и безопасность эксплуатации в течение всего срока службы и предусматривать возможность проведения очистки, полного опорожнения, продувки, обслуживания, ремонта, контроля соединений.

6.1.6.2 Конструкция гибких плоскосворачиваемых рукавов

Рукав представляет собой силовой каркас, изготовленный из синтетических волокон с внутренним герметизирующим и внешним защитным слоями, изготовленными из полиуретана, и антистатическим проводом/проводами, в рабочем состоянии представляющий цилиндрическую оболочку круглого, а в сложенном состоянии — овального сечений.

Общий вид рукава приведен на рисунке 2.



1 – внутренний герметизирующий слой; *2* — силовой каркас, *3* — наружный слой; *4* — антистатический провод

Рисунок 2 — Общий вид рукава

В ТД изготовителя указывают следующие параметры рукава:

- толщина стенки;
- масса погонного метра;
- относительное увеличение диаметра рукава под воздействием номинального давления *PN*;
- относительное удлинение рукава под воздействием номинального давления *PN*;
- толщина внутреннего герметизирующего слоя.

Номинальный диаметр рукава — по требованию заказчика.

Конструкция рукава должна обеспечивать:

- герметичность при гидравлическом давлении 1,25 *PN*;
- прочность при гидравлическом давлении 1,5 *PN*;
- запас прочности при разрыве гидравлическим давлением 1,8 *PN*.

Характеристики материала рукава:

а) твердость — не менее 75 единиц по Шору А;

б) относительное удлинение при разрыве при температуре испытаний (23 ± 2) °С — не более 50 %;

в) температура хрупкости:

- для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 не выше минус (40 ± 2) °С;
- для климатического исполнения УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 до минус (60 ± 2) °С;

г) снижение разрывной нагрузки во всем диапазоне рабочих температур — не более 25 % от разрывной нагрузки при температуре испытаний (23 ± 2) °С;

д) снижение разрывной нагрузки — не более 30 % от разрывной нагрузки при температуре испытаний (23 ± 2) °С после:

- воздействия переменных температур от (70 ± 2) °С до минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150, от (70 ± 2) °С до минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150;
- воздействия на образец в течение 1000 ч 100 % влажности окружающего воздуха и ультрафиолетового излучения с плотностью потока ультрафиолетовой части спектра (длина волны от 280 до 400 нм) — 68 Вт/м^2 (0,016 кал/см^2·с);
- воздействия на образец нефти с массовой долей серы до 3,5 % в течение 1000 ч при температуре (70 ± 2) °С;
- воздействия на образец бензина Нормаль-80 по ГОСТ Р 51105 в течение 1000 ч при температуре (23 ± 2) °С;
- выдержки образца в течение 1000 ч при температуре (70 ± 2) °С;

е) количество изгибов материала рукава на 180° не менее 100 раз при температуре:

- минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150;

ж) стойкость к воздействию соляного тумана — по требованию заказчика;

и) топливопроницаемость — по требованию заказчика;

к) изменение массы внутреннего покрытия при воздействии рабочей среды — по требованию заказчика;

л) масса веществ, экстрагированных рабочей средой, — по требованию заказчика;

м) прочность связи между слоями в исходном состоянии, а также после воздействия рабочих сред — по требованию заказчика;

н) стойкость к проколу — по требованию заказчика.

В ТД изготовитель указывает разрывную нагрузку по основе и утку материала рукава при температуре испытаний (23 ± 2) °С в зависимости от номинального диаметра *DN* и номинального давления *PN*, МПа.

Для исключения накопления статического электричества применяют антистатические провода, компенсирующие линейные удлинения при нагружении трубопроводов номинальным давлением *PN*.

6.1.6.3 Конструктивные особенности вспомогательного оборудования

Барабан, предназначенный для хранения и транспортирования трубопровода, представляет собой катушку, разделенную на секции. Каждая секция предназначена для намотки одного рукава. Сворачивание и разворачивание рукавов осуществляют посредством вращения барабана с помощью установки сворачивания и разворачивания, входящей в комплект поставки трубопровода. Барабан помещают на установку сворачивания и разворачивания рукавов с помощью траверсы и подъемного крана или гидроманипулятора.

Установка сворачивания и разворачивания рукавов оснащается ручным или механизированным приводом вращения барабана, стойками для барабана и отжимными вальцами для опорожнения рукавов от остатков рабочей среды при их сворачивании.

6.1.6.4 Антикоррозионное покрытие

На наружные стальные поверхности деталей трубопровода и вспомогательного оборудования, участвующие в соединениях, обеспечивающих герметичность, и подверженные коррозии в условиях эксплуатации, в заводских условиях наносят наружное АКП.

Выбор АКП и его номинальной толщины осуществляют по ГОСТ 9.104 и ГОСТ 9.303 в зависимости от климатической зоны, категории размещения и коррозионной агрессивности атмосферы.

На детали, выполненные из коррозионностойких сплавов, АКП не наносят.

АКП должно быть стойким по отношению к рабочей среде.

Перед нанесением АКП на все крепежные и соединительные детали трубопровода наносят консервационную смазку или защитные колпаки.

6.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

6.2.1 При выборе материалов для трубопровода принимают нижнее значение температуры окружающего воздуха в соответствии с климатическим исполнением.

6.2.2 Изменение массы резиновых уплотнительных элементов трубопровода после воздействия рабочих сред — не более 20 %.

6.2.3 Увеличение электрического сопротивления антистатического провода после испытания материала рукава на изгиб относительно исходного значения — не более 15 %.

6.2.4 Значение ударной вязкости гаек и шпилек KCV по ГОСТ 9454 — не менее 30 Дж/см^2 (3 кгс·м/см^2) при температуре:

- минус (40 ± 2) °С — для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С — для климатических исполнений ХЛ1, УХЛ1 по ГОСТ 15150.

6.2.5 Группа горючести материала для изготовления рукавов — не ниже Г3 по ГОСТ Р 57270. Качество материала подтверждают сертификатом соответствия требованиям пожарной безопасности.

6.2.6 Потеря массы рукава после 10000 циклов истирания (см. [1]) — не более 30 мг/см^2.

6.2.7 Рукав не должен слипаться после воздействия рабочей среды и выдержки в сложенном состоянии под нагрузкой в течение 30 сут вне зависимости от места и условий его хранения.

6.3 Комплектность

6.3.1 Комплект поставки трубопровода — в соответствии с требованиями заказчика.

6.3.2 В комплект поставки трубопровода, как правило, входят:

- рукава с установленной соединительной арматурой быстроразъемного соединения и транспортными заглушками;
- соединительные замки быстроразъемного соединения;
- заглушка для гидравлических испытаний с установленными шаровыми кранами (2 шт.);
- барабан;
- подставка для хранения барабанов;
- траверса для перемещения барабанов;
- мягкий чехол из непромокаемой ткани для барабана;
- установка для разворачивания и сворачивания рукавов;
- электростанция (при наличии установки для разворачивания и сворачивания рукавов с механизированным приводом вращения барабана);
- переходники под отличный от штатного тип присоединения или номинальный диаметр (в соответствии с договором на поставку);
- талрепы для закрепления изделия в кузове автомобиля или стяжные ремни;
- зажимы для перекрытия трубопровода;
- комплект ЗИП в соответствии с ведомостью ЗИП;
- сопроводительные документы.

6.3.3 В комплект сопроводительных документов входят:

- паспорт;
- РЭ;

- акт приемо-сдаточных испытаний;
- копия сертификата соответствия;
- заключение экспертизы промышленной безопасности (при необходимости);
- копия сертификата соответствия на рукава;
- ведомость ЗИП (при необходимости);
- ТД на комплектующие изделия в объеме поставки изготовителя;
- программы и методики испытаний и другие документы по требованию заказчика;
- упаковочный лист с полным перечнем упаковочных единиц (при необходимости).

6.4 Маркировка

6.4.1 На каждый барабан и установку для сворачивания и разворачивания рукавов устанавливают табличку по ГОСТ 12971. Размеры таблички — не менее 100х60 мм.

На табличку наносят следующую информацию:

- условное обозначение трубопровода в соответствии с 5.4;
- наименование или товарный знак изготовителя;
- наименование и обозначение трубопровода;
- массу трубопровода, кг;
- год изготовления.

6.4.2 На наружную поверхность наконечников и замков наносят следующую маркировку:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- номинальный диаметр трубопровода;
- номинальное давление трубопровода;
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150.

6.4.3 На наружную поверхность рукава через каждые 2 м длины наносят следующую маркировку:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- номинальный диаметр;
- номинальное давление;
- длину данного рукава;
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150;
- заводской номер данного рукава по системе нумерации, принятой у изготовителя;
- обозначение настоящего стандарта.

6.4.4 На каждый отдельно отгружаемый элемент трубопровода наносят транспортную маркировку по ГОСТ 14192.

6.5 Упаковка

6.5.1 Упаковка трубопровода — КУ-1 по ГОСТ 23170.

6.5.2 Наконечники рукавные закрывают транспортными заглушками для обеспечения защиты от загрязнений и повреждений внутренней полости и механической обработки патрубков.

6.5.3 Все съемные, сменные детали и узлы трубопровода упаковывают в тару.

6.5.4 Консервацию трубопровода проводят в соответствии с инструкцией изготовителя с учетом настоящего стандарта, ГОСТ 9.014 и условий транспортирования и хранения.

6.5.5 При выборе средств временной антикоррозионной защиты трубопроводы относят к группе II по ГОСТ 9.014.

6.5.6 Консервация обеспечивает защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение 2 лет со дня отгрузки трубопровода от изготовителя.

7 Требования безопасности

7.1 Общие положения

7.1.1 Конструкция и эксплуатация трубопроводов — в соответствии с федеральными нормами и правилами [2] и [3], ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.044 и требованиями настоящего стандарта.

7.1.2 Применяемое электрооборудование, установленное на вспомогательном оборудовании (электроприводы, распределительное и управляющее электрооборудование), выполняют во взрывоза-

щищенном исполнении и оформляют сертификат соответствия по взрывозащите (обязательный и/или добровольный) для работы во взрывоопасных средах.

7.1.3 Класс взрывоопасных зон — 1 по ГОСТ 30852.9, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA по ГОСТ 30852.11 температурного класса Т3 по ГОСТ 30852.5.

7.1.4 Конструкция рукавов должна исключать накопление статического электричества. Электрическое сопротивление антистатических проводов — не более 1 Ом на 1 м длины рукава.

7.2 Безопасность при эксплуатации

7.2.1 Эксплуатация трубопровода при параметрах, выходящих за пределы, указанные в ТД, не допускается.

7.2.2 Эксплуатация трубопровода без РЭ не допускается. В РЭ устанавливают требования, обеспечивающие безопасность при эксплуатации трубопровода.

7.2.3 Конструкция вспомогательного оборудования должна обеспечивать безопасную эксплуатацию трубопроводов.

7.2.4 Освещенность рабочих мест органов управления и приборов контроля при эксплуатации трубопровода — в соответствии с СП 52.13330.2016.

7.3 Безопасность при транспортировании и хранении

7.3.1 Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах — по ГОСТ 12.3.009.

7.3.2 Строповку установки сворачивания и разворачивания рукавов производят за строповочные устройства барабана в соответствии со схемой строповки, приведенной в РЭ.

7.3.3 Установку сворачивания и разворачивания рукавов комплектуют шкафом для хранения и транспортирования электрического кабеля от электростанции.

7.3.4 В РЭ устанавливают требования, обеспечивающие безопасность при транспортировании и хранении трубопровода.

8 Охрана окружающей среды

8.1 При демонтаже трубопровода остатки перекачиваемой рабочей среды необходимо собирать в специальные поддоны и емкости.

8.2 Детали, вышедшие из строя или отработавшие свой ресурс, предварительно очищают и отпаривают, а затем утилизируют в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

8.3 Материалы, применяемые в конструкции трубопровода и вспомогательном оборудовании, не наносят вред окружающей среде.

9 Правила приемки

9.1 Общие указания

9.1.1 Испытания трубопровода проводят по ГОСТ 15.309 и настоящему стандарту.

9.1.2 Трубопровод подвергают следующим видам испытаний:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

9.2 Виды испытаний

9.2.1 Приемо-сдаточные испытания

9.2.1.1 Приемо-сдаточные испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309, программой и методикой приемо-сдаточных испытаний, разработанной изготовителем и согласованной с заказчиком.

9.2.1.2 Испытаниям подвергают каждый трубопровод, включая все рукава, входящие в поставку.

9.2.1.3 При приемо-сдаточных испытаниях выполняют:

- визуальный осмотр внешнего защитного слоя рукава;
- проверку комплектности и сопроводительных документов,
- проверку маркировки, консервации и упаковки;

- проверку номинального диаметра;
- проверку длины;
- проверку толщины стенки рукава;
- проверку на прочность и герметичность;
- проверку электрического сопротивления;
- проверку работоспособности установок для разворачивания и сворачивания рукава, барабанов.

9.2.1.4 Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют актом приемо-сдаточных испытаний.

9.2.2 Периодические испытания

9.2.2.1 Периодические испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309, программой и методикой периодических испытаний, разработанной изготовителем и согласованной с заказчиком.

9.2.2.2 Периодические испытания проводят не реже 1 раза в 3 года на одном трубопроводе, прошедшем приемо-сдаточные испытания, если иное не определено заказчиком.

9.2.2.3 При периодических испытаниях выполняют:

- проверки в объеме приемо-сдаточных испытаний согласно 9.2.1.3;
- испытания на разрыв гидростатическим давлением;
- проверку массы погонного метра рукава;
- проверку присоединительных размеров соединительной арматуры быстроразъемного соединения;
- проверку температуры хрупкости;
- испытание образца рукава на разрыв;
- проверку стойкости к термическому старению;
- проверку стойкости к перепаду температур;
- проверку стойкости к климатическому старению (светопогоде);
- испытание на химическую стойкость;
- проверку рукава на слипаемость;
- проверку стойкости уплотнительных колец воздействию рабочих сред;
- проверку качества АКП;
- испытания соединительной арматуры быстроразъемного соединения;
- испытания на изгиб;
- проверку твердости материала рукава по Шору А;
- проверку стойкости к абразивному износу;
- проверку относительного увеличения диаметра и относительного удлинения рукава;
- проверку толщины внутреннего гидроизоляционного слоя;
- проверку стойкости к воздействию соляного тумана;
- проверку топливопроницаемости;
- проверку изменения массы внутреннего покрытия при воздействии рабочей среды;
- определение массы веществ, экстрагированных рабочей средой;
- определение прочности связи между слоями в исходном состоянии, а также после воздействия рабочих сред;
- проверку стойкости к проколу.

Примечание — Подтверждение химической стойкости рукавов к прочим рабочим средам, не приведенным в приложении А, проводится по требованию заказчика. Испытание проводят по методике, разработанной на основании требований нормативных документов заказчика.

9.2.2.4 Результаты периодических испытаний оформляют актом периодических испытаний.

9.2.3 Типовые испытания

9.2.3.1 Программу и методику типовых испытаний разрабатывает изготовитель трубопровода или иная организация по договору с ним.

9.2.3.2 Программа и методика типовых испытаний содержит:

- необходимые проверки из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- требования к количеству образцов, необходимых для проведения типовых испытаний;
- указания об использовании образцов, подвергнутых типовым испытаниям.

9.2.3.3 В программу и методику типовых испытаний, при необходимости, допускается включать сравнительные испытания трубопровода и вспомогательного оборудования, изготовленных без учета и с учетом предлагаемых изменений.

9.2.3.4 Результаты типовых испытаний оформляют актом типовых испытаний.

9.3 Средства измерений и испытательное оборудование

9.3.1 Испытательное оборудование и СИ обеспечивают условия испытаний, установленные в настоящем стандарте.

9.3.2 СИ, применяемые при испытаниях, должны быть утвержденных типов, сведения о которых внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и иметь:

- свидетельства об утверждении типа СИ, методики поверки СИ, указанные в описании типа СИ;
- действующие свидетельства о поверке со сроком действия не менее межповерочного интервала;
- знаки поверки, нанесенные на СИ и/или в паспорте (формуляре), в соответствии с методикой поверки конкретного типа СИ;
- протоколы поверки СИ (при наличии требований в методике поверки на конкретный тип СИ).

9.3.3 Испытательное оборудование, применяемое при испытаниях, аттестовывают в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

9.4 Условия и порядок окончательной забраковки

9.4.1 Если при приемо-сдаточных или периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие трубопровода хотя бы по одному из проверяемых параметров, то его бракуют до выявления причин возникновения несоответствий и их устранения.

9.4.2 После устранения обнаруженных несоответствий трубопровод подвергают повторным приемо-сдаточным испытаниям по всем невыполненным параметрам, если иное не определено заказчиком.

9.4.3 После устранения обнаруженных несоответствий трубопровод подвергают повторным периодическим испытаниям по всем параметрам.

9.4.4 При положительных результатах повторных испытаний трубопровод считают принятым.

9.4.5 Если при повторных испытаниях вновь будет обнаружено несоответствие трубопровода хотя бы по одному из проверяемых параметров, его окончательно забраковывают.

10 Методы контроля

10.1 Визуальный осмотр внешнего защитного слоя рукава проводят на нали-чие дефектов и повреждений внешнего защитного слоя.

10.2 Проверку комплектности трубопровода проводят визуально на соответствие 6.3.

10.3 Проверку маркировки, консервации и упаковки трубопровода и вспомогательного оборудования осуществляют визуально на соответствие ТД, 6.4, 6.5.

10.4 Внутренний диаметр рукава проверяют с двух сторон рукава откалиброванным ступенчатым цилиндром до установки на него соединительных наконечников и проведения испытаний на прочность и герметичность.

10.5 Для проверки длины рукав разворачивают по прямой на ровной поверхности. Разворачивание со складками, перекручиванием и со слабиной не допускается. Длину рукава определяют измерительной рулеткой.

10.6 Для проверки массы скатанный в круг рукав произвольной длины взвешивают на весах для статического взвешивания с погрешностью не более ± 0,1 кг, после чего вычисляют массу одного погонного метра исходя из длины рукава.

10.7 Проверку присоединительных размеров соединительной арматуры быстроразъемного соединения осуществляют путем замера штангенциркулем.

10.8 Проверку толщины стенки рукава осуществляют до установки на него соединительных наконечников путем замера штангенциркулем в восьми равноудаленных по периметру точках с обоих концов рукава. За результат принимают среднее арифметическое значение всех измерений.

10.9 Проверка на прочность и герметичность

10.9.1 Проверка проводится на каждом рукаве с установленной соединительной арматурой, входящем в состав трубопровода.

10.9.2 Рукав с установленными заглушками для гидроиспытаний заполняют водой до полного удаления воздуха, поднимают давление воды в трубопроводе до 1,5 *PN* и выдерживают в течение 30 мин.

10.9.3 По окончании заданного времени снижают давление до *PN*. Затем поднимают давление в рукаве до 1,25 *PN* и выдерживают в течение 10 мин.

10.9.4 По окончании заданного времени давление в рукаве снижают до номинального и проводят осмотр трубопровода.

10.9.5 Трубопровод считается выдержавшим испытание, если не обнаружено:

- течи, вздутия стенки рукава, потения на поверхности наконечников и замков;
- течи в разъемных соединениях;
- падения давления по манометру.

10.10 Проверка электрического сопротивления

10.10.1 Проверку электрического сопротивления проводят на рукаве длиной не менее 2 м с установленными соединительными наконечниками в последовательности:

- подсоединяют щупы прибора для измерения сопротивления к металлическим поверхностям наконечников трубопровода, для обеспечения необходимой длины щупов допускается использование дополнительного провода (удлинителя);
- измеряют значение фактического электрического сопротивления трубопровода совместно с удлинителем;
- измеряют значение фактического электрического сопротивления дополнительного провода (удлинителя).

10.10.2 Электрическое сопротивление r, Ом, антистатического провода на 1 м длины трубопровода вычисляют по формуле

$$r = \frac{(R - R_1)}{l}, \quad (1)$$

где R — фактическое электрическое сопротивление трубопровода, Ом;

R_1 — фактическое электрическое сопротивление дополнительного провода (удлинителя), Ом;

l — длина трубопровода, м.

10.10.3 Трубопровод считают выдержавшим проверку, если значение электрического сопротивления соответствует требованиям 6.2.3.

10.11 Испытания на разрыв гидростатическим давлением

10.11.1 Рукав длиной не менее 1 м с установленными заглушками для гидроиспытаний заполняют водой до полного удаления воздуха.

10.11.2 Затем начинают плавно поднимать давление воды до тех пор, пока не произойдет разрыв рукава.

10.11.3 Рукав считается выдержавшим испытание, если давление разрыва составляет не менее 1,8 *PN*.

10.12 Проверка работоспособности установок для разворачивания и сворачивания трубопровода и барабанов

Проверку работоспособности установок для разворачивания и сворачивания трубопровода и барабанов осуществляют путем разворачивания и сворачивания трубопровода с применением средств механизации процесса и устройств ручного дублирования.

10.13 Проверка температуры хрупкости

10.13.1 Для проведен ия испытания используют образцы, вырезанные из рукава по основе и утку в количестве не менее 5 шт. каждого типа.

Ширина образца — не менее 40 мм, длина — не менее 160 мм.

Наличие антистатических проводов в образцах не допускается.

10.13.2 Образцы помещают в климатическую камеру, охлажденную до температуры:

- минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 и выдерживают при заданной температуре не менее 30 мин.

10.13.3 После выдержки в климатической камере образцы извлекают и сгибают вручную на 180°.

10.13.4 Если у образца при сгибании не обнаружены явные признаки разрушения (разделение на части, большие трещины), то его вручную сдавливают и невооруженным глазом осматривают поверхность образца в месте перегиба.

10.13.5 Рукав считают выдержавшим испытание, если на внешнем и внутреннем слоях не образовалось дефектов, обнажающих силовой каркас.

10.14 Испытание образца рукава на разрыв

10.14.1 Испытание рукавов на разрыв проводят по ГОСТ 30303.

10.14.2 Для проведения испытаний используют образцы шириной (25 ± 1) мм, длиной не менее 450 мм, вырезанные из рукава по основе и утку в количестве не менее 5 шт. каждого типа на каждый вид испытаний.

Разрез должен проходить вдоль крайней нити образца, при этом разрез рабочих нитей, по которым проводят испытание, недопустим. Для рукавов с наружным расположением антистатических проводов наличие антистатических проводов в образцах по основе не допускается. При испытании образцов по утку антистатический провод располагают между захватом и индикатором удлинения.

10.14.3 Испытание на разрыв проводят последовательно при следующих температурах:

- (23 ± 2) °С;
- минус (40 ± 2) °С — для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С — для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150;
- (70 ± 2) °С.

10.14.4 Для определения разрывной нагрузки и относительного удлинения при температуре (23 ± 2) °С образцы, выдержанные при температуре (23 ± 2) °С в течение 2 ч, закрепляют в зажимы разрывной машины и растягивают с постоянной скоростью до разрыва.

10.14.5 Для определения разрывной нагрузки и относительного удлинения при температуре:

- минус (40 ± 2) °С — для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С — для климатического исполнения УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 образцы, охлажденные до вышеуказанной температуры, закрепляют в зажимы разрывной машины и растягивают с постоянной скоростью до разрыва.

При этом выдержка образцов в камере при заданной температуре перед началом испытаний — не менее 30 мин. Допускается проводить проверку на разрыв после выгрузки из камеры в течение 3 мин.

10.14.6 Для определения разрывной нагрузки и относительного удлинения при температуре (70 ± 2) °С образцы, нагретые до температуры (70 ± 2) °С в течение 30 мин, закрепляют в зажимы разрывной машины и растягивают с постоянной скоростью до разрыва.

10.14.7 Рукав считают выдержавшим испытание, если:

- разрывная нагрузка при температуре испытаний (23 ± 2) °С соответствует значениям, приведенным в ТД;
- относительное удлинение при разрыве при температуре испытаний (23 ± 2) °С — не более 50 %;
- снижение разрывной нагрузки при температуре минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 — не более 25 % от разрывной нагрузки при температуре испытаний (23 ± 2) °С;
- снижение разрывной нагрузки при температуре минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 — не более 25 % от разрывной нагрузки при температуре испытаний (23 ± 2) °С;
- снижение разрывной нагрузки при температуре (70 ± 2) °С — не более 25 % от разрывной нагрузки при температуре испытаний (23 ± 2) °С;
- относительное удлинение при разрыве при температурах минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150, минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 и (70 ± 2) °С — не более 50 % от относительного удлинения при разрывной нагрузке при температуре испытаний (23 ± 2) °С.

10.15 Проверка стойкости к термическому старению

10.15.1 Для оценки стойкости к термическому старению используют образцы, вырезанные из рукава в соответствии с 10.13.2 в количестве не менее 5 шт. каждого типа.

10.15.2 Образцы помещают в предварительно нагретый до температуры (70 ± 2) °С сушильный шкаф и выдерживают при заданной температуре в течение 1000 ч.

10.15.3 По истечении заданного времени образцы извлекают из сушильного шкафа и охлаждают до температуры (23 ± 2) °С.

10.15.4 Оценивают внешний вид и определяют разрывную нагрузку по ГОСТ 30303.

10.15.5 Образец считают выдержавшим испытание, если:

- снижение разрывной нагрузки составляет не более 30 % от разрывной нагрузки при температуре (23 ± 2) °С;
- отсутствуют трещины и другие видимые дефекты.

10.16 Проверка стойкости к перепаду температур

10.16.1 Для оценки стойкости к перепаду температур используют образцы, вырезанные из рукава в соответствии с 10.13.2 в количестве не менее 5 шт. каждого типа.

10.16.2 Образцы помещают в предварительно нагретый до температуры (70 ± 2) °С сушильный шкаф и выдерживают при заданной температуре в течение 2 ч.

10.16.3 По истечении заданного времени образцы извлекают из сушильного шкафа и помещают в климатическую камеру (время перемещения не более 1 мин), предварительно охлажденную до температуры:

- минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 и выдерживают при заданной температуре в течение 2 ч.

10.16.4 По истечении заданного времени образцы извлекают из климатической камеры и выдерживают при температуре (23 ± 2) °С в течение 15 мин.

10.16.5 Повторяют действия по 10.16.2—10.16.4 15 раз, после чего оценивают внешний вид и определяют разрывную нагрузку по ГОСТ 30303.

10.16.6 Образец считают выдержавшим испытание, если:

- снижение разрывной нагрузки составляет не более 30 % от разрывной нагрузки при температуре (23 ± 2) °С;
- отсутствуют трещины и другие видимые дефекты.

10.17 Проверка стойкости к воздействию климатического старения

10.17.1 Для оценки стойкости к воздействию климатического старения используют образцы, вырезанные из рукава в соответствии с 10.13.2, в количестве не менее 5 шт. каждого типа.

При проведении проверки не допускается соприкосновение армирующего слоя образца с жидкой испытательной средой.

10.17.2 Образцы выдерживают в камере в течение 1000 ч под воздействием 100 %-ной влажности окружающего воздуха и ультрафиолетового излучения с плотностью потока ультрафиолетовой части спектра (длина волны от 280 до 400 нм) — 68 Вт/м^2 (0,016 кал/см^2·с).

10.17.3 По истечении заданного времени образцы извлекают из камеры и охлаждают до температуры (23 ± 2) °С в течение 15 мин.

10.17.4 Оценивают внешний вид и определяют разрывную нагрузку по ГОСТ 30303.

10.17.5 Образцы считают выдержавшими испытание, если:

- снижение разрывной нагрузки составляет не более 30 % от разрывной нагрузки при температуре (23 ± 2) °С;
- отсутствуют трещины и другие видимые дефекты.

10.18 Испытание на химическую стойкость

10.18.1 Для оценки химической стойкости используют образцы, вырезанные из рукава в соответствии с 10.13.2 в количестве не менее 5 шт.

При проведении испытаний не допускается соприкосновение армирующего слоя образца с испытательной средой.

10.18.2 Стойкость материала рукава к нефти по ГОСТ Р 51858 с массовой долей серы до 3,5 % определяют после выдержки в ней образцов в течение 1000 ч при температуре (70 ± 2) °С.

10.18.3 Стойкость материала рукава к нефтепродуктам определяют после выдержки образцов в течение 1000 ч при температуре (23 ± 2) °С в автомобильном бензине Нормаль-80 по ГОСТ Р 51105.

10.18.4 Образцы в емкость с испытательной средой помещают полностью так, чтобы расстояние между ними и до стенок емкости было не менее 10 мм, и закрывают крышкой. Уровень жидкости в процессе испытаний поддерживают постоянным.

10.18.5 По истечении заданного времени извлекают емкость из термостата, охлаждают ее до температуры (23 ± 2) °С в течение 1 ч, затем образцы извлекают из емкости, очищают от испытательной среды, оценивают внешний вид и определяют разрывную нагрузку по ГОСТ 30303.

10.18.6 Образцы считают выдержавшим испытание, если:

- снижение разрывной нагрузки составляет не более 30 % от разрывной нагрузки при температуре (23 ± 2) °С;
- отсутствуют трещины и другие видимые дефекты.

10.19 Проверка рукава на слипаемость

10.19.1 Рукав длиной 2 м заполняют нефтью по ГОСТ Р 51858 с температурой (23 ± 2) °С и выдерживают в течение 15 мин.

10.19.2 После выдержки нефть сливают, помещают рукав в раскатанном виде под груз массой (1000 ± 10) кг и выдерживают под грузом в течение 30 сут.

10.19.3 По истечении заданного времени проводят проверку рукава на герметичность в соответствии с 10.8.

10.19.4 Рукав считают выдержавшим проверку, если отсутствует слипание и он выдержал испытания на герметичность.

10.20 Проверка стойкости уплотнительных колец к воздействию рабочих сред

10.20.1 Стойкость уплотнительных колец после воздействия рабочих сред определяют по ГОСТ 9.030 (метод А).

10.20.2 Образец выдерживают в автомобильном бензине Нормаль-80 по ГОСТ Р 51105 в течение 168 ч при температуре (23 ± 2) °С.

10.20.3 Уплотнительные кольца считают выдержавшими испытание, если изменение массы составляет не более 20 %.

10.21 Качество подготовки поверхности вспомогательного оборудования под нанесение АКП и качество нанесения АКП проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.402, ГОСТ 9.407 и ТД изготовителя.

10.22 Испытание соединительной арматуры быстроразъемного соединения

10.22.1 Рукав длиной не менее 1 м, расположенный на поверхности, исключающей его абразивный износ, с установленной соединительной арматурой заполняют водой до полного удаления воздуха, поднимают давление воды в трубопроводе до *PN*, выдерживают в течение 1 мин с последующим сбросом давления до 0.

10.22.2 Повторяют действия по 10.21.1 300 раз.

10.22.3 Соединительную арматуру быстроразъемного соединения считают выдержавшей испытание, если она герметична, болтовые соединения не ослабли, отсутствуют повреждения материала рукава.

10.23 Испытания на изгиб

10.23.1 Для проведения испытания используют образцы размером 40х160 мм, вырезанные из рукава:

- по основе;
- по утку;
- по основе на участке с проложенным антистатическим проводом (антистатический провод проходит посередине образца).

Количество образцов не менее 3 шт каждого типа.

10.23.2 Образцы помещают в предварительно охлажденную камеру холода до температуры:

- минус (40 ± 2) °С для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150;
- минус (60 ± 2) °С для климатических исполнений УХЛ1 и ХЛ1 по ГОСТ 15150 и выдерживают при заданной температуре в течение не менее 2 ч, при последующих испытаниях данного образца время выдержки — не менее 20 мин.

10.23.3 По истечении заданного времени образец извлекают и 10 раз сгибают и разгибают (один цикл) на 180°. При этом радиус изгиба равен толщине испытываемого образца.

10.23.4 Образец осматривают в зоне изгиба на наличие трещин и каких-либо иных повреждений.

10.23.5 Действия, приведенные в 10.23.2—10.23.4, выполняют 10 раз.

10.23.6 У образцов, вырезанных из рукава по основе на участке с проложенным антистатическим проводом (антистатический провод проходит посередине образца), после выполнения испытаний в объеме 10.23.2, 10.23.3 измеряют величину электрического сопротивления антистатического провода.

10.23.7 Образцы считают выдержавшими испытания, если отсутствуют трещины и какие-либо иные повреждения, а увеличение электрического сопротивления антистатического провода составляет не более 15 %.

10.24 Проверка твердости материала рукава по Шору А

10.24.1 Проверку твердости материала рукава по Шору А проводят по ГОСТ 263 на образцах размером 100×100 мм, вырезанных из рукава. Количество образцов — не менее 3 шт. Толщина образца соответствует толщине рукава.

10.24.2 Измерения твердости проводят минимум в пяти точках образца, расположенных во впадинах между нитями каркаса. Схема расположения точек измерения твердости материала рукава приведена на рисунке 3.

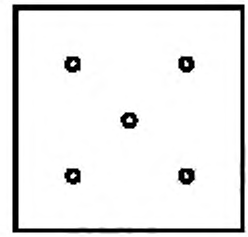


Рисунок 3 — Схема расположения точек измерения твердости материала рукава

10.24.3 Рукав считают выдержавшим испытания, если среднее арифметическое значение твердости соответствует требованиям 6.1.6.2.

10.25 Проверка стойкости к абразивному износу

10.25.1 Определение стойкости материала к абразивному износу проводят по [1].

10.25.2 Для проведения проверки стойкости к абразивному износу из рукава вырезают образцы размером, соответствующим посадочному месту прибора. Толщина образца должна соответствовать толщине рукава. Количество образцов — 3 шт.

10.25.3 Количество циклов — 10000. Стойкость материала к абразивному износу определяют по потере массы образца при истирании, деленной на площадь истираемого участка. За результат принимают наибольший из полученных результатов.

10.25.4 Рукав считают выдержавшим испытание, если не произошло обнажение армирующего слоя, а потеря массы образца составила не более 30 мг/см^2.

10.26 Проверка относительного увеличения диаметра и относительного удлинения рукава

10.26.1 Проверке подвергают рукав длиной не менее 10 м с установленными заглушками для гидравлических испытаний.

10.26.2 Рукав наполняют водой до полного удаления воздуха, давление в нем поднимают до 0,1 МПа. При этом давлении на рукаве отмечают контрольными метками три участка (в начале, середине и в конце) исходной длины L_0, равной (1000 ± 1) мм, и измеряют наружный диаметр рукава D_0 в трех произвольно отмеченных местах на каждом участке с погрешностью не более 1,0 мм. Наружный диаметр измеряют на трех отмеченных местах (равномерно распределенных по участку) на каждом участке.

10.26.3 Давление в рукаве поднимают до *PN* и выдерживают 2 или 3 мин. При этом давлении измеряют длину каждого отмеченного участка L и наружный диаметр D на отмеченных местах. Погрешность измерения длины L и наружного диаметра D не должна быть более 1 мм на каждом контрольном участке. Размеры D, L, D_0, L_0 измеряют при помощи рулетки.

10.26.4 Для определения размеров D_0 и D при помощи рулетки измеряют длину окружности (в отмеченных местах).

D_0 и D для каждого участка определяют по формуле

$$D_0, D = \frac{l}{\pi}, \quad (2)$$

где l — длина окружности, мм.

10.26.5 Относительное удлинение εL для каждого участка определяют по формуле

$$\varepsilon L = \frac{L - L_0}{L_0} 100\ \%, \quad (3)$$

где L_0 — исходная длина, мм;

L — длина при рабочем давлении, мм.

10.26.6 Относительное увеличение диаметра εD для каждого участка определяют по формуле

$$\varepsilon D = \frac{D - D_0}{D_0} 100\ \%, \quad (4)$$

где D_0 — исходный диаметр, мм;

D — диаметр при рабочем давлении, мм.

10.26.7 За относительное удлинение рукава принимают среднее арифметическое значение показателей, полученных на трех участках. За величину относительного увеличения диаметра рукава принимают среднее арифметическое показателей, полученных на девяти местах.

10.26.8 Рукав считают выдержавшим проверку, если среднее арифметическое значение относительного удлинения и относительного увеличения диаметра соответствует требованиям ТД.

10.27 Проверка толщины внутреннего гидроизоляционного слоя

10.27.1 Для проверки толщины внутреннего гидроизоляционного слоя от рукава отрезают три образца длиной не менее 50 мм каждый. Полученные образцы разрезают вдоль нитей основы по одной из складок и делят каждый на 10 равных отрезков в направлении уточных нитей. При этом необходимо исключить попадание отрезка на складку рукава.

10.27.2 Делают 10 измерений толщины стенки рукава на размеченных отрезках. После этого на каждом образце вырезают полоску внутреннего гидроизоляционного покрытия вдоль уточных нитей шириной от 15 до 30 мм, не повреждая нитей каркаса. Полоску внутреннего гидроизоляционного покрытия отделяют от каркаса и измеряют толщину стенки рукава без него внутри каждого отрезка. Измерение проводят толщиномером по ГОСТ 11358. Измерительное усилие должно быть от 2 до 4 Н. Погрешность измерения не должна быть более 0,1 мм.

10.27.3 Разница между результатами измерений толщины стенки рукава с внутренним гидроизоляционным покрытием и без него составляет толщину внутреннего гидроизоляционного покрытия. Конечный результат определяют как среднее арифметическое из тридцати, полученных при измерениях значений, по формуле

$$S = \frac{\sum S_i}{N}, \quad (5)$$

где S_i — толщина внутреннего гидроизоляционного покрытия при i-м измерении, мм;

N — количество измерений.

10.27.4 Рукав считают выдержавшим проверку, если среднеарифметическое значение толщины внутреннего гидроизоляционного слоя соответствует требованиям ТД.

10.28 Методы проведения и критерии выполнения следующих испытаний проводят по методике, разработанной на основании требований нормативных документов заказчика:

- стойкость к воздействию соляного тумана по ГОСТ 30630.2.5;
- топливопроницаемость по ГОСТ 27896;
- изменение массы внутреннего покрытия при воздействии рабочей среды по ГОСТ 12020;
- масса веществ, экстрагированных рабочей средой по ГОСТ 12020;
- прочность связи между слоями в исходном состоянии по ГОСТ 6768, а также после воздействия рабочих сред по ГОСТ 9.030;
- стойкость к проколу.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Условия хранения должны обеспечивать сохраняемость геометрических размеров, прочности, герметичности и работоспособности трубопровода, а также заводской упаковки в течение всего срока хранения.

11.2 Условия хранения и транспортирования в заводской упаковке в части воздействия климатических факторов — группа 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150.

11.3 Хранение трубопровода в неповрежденной заводской упаковке — не менее 24 мес без повторной консервации. По истечении 24 мес, при необходимости, производят повторную консервацию.

11.4 Условия хранения в части воздействия климатических факторов без заводской упаковки — группа 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

11.5 Трубопровод транспортируют железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями на перевозку и крепление грузов, действующими на каждом виде транспорта.

11.6 Условия транспортирования трубопровода в части воздействия механических факторов — (Ж) по ГОСТ 23170.

11.7 Выполнение погрузочно-разгрузочных работ — по ГОСТ 12.3.009.

12 Указания по эксплуатации

12.1 Подготовка и ввод трубопровода в эксплуатацию выполняют согласно РЭ с соблюдением требований безопасности, указанных в разделе 7, требований охраны окружающей среды, указанных в разделе 8.

12.2 В РЭ должны быть указаны требования:
- по подготовке и вводу в эксплуатацию трубопровода;
- особенностям подготовки трассы трубопровода;
- к технологии очистки трубопровода после монтажа и ремонта;
- к технологии удаления воды после проведения гидроиспытаний.

12.3 Подготовка и ввод трубопровода в эксплуатацию включает проверку трубопровода в процессе разворачивания и монтажа, приемку смонтированных участков, заполнение и гидравлическое испытание.

12.4 В РЭ/паспорт на трубопровод должны включать чертежи наконечников, рекомендованных изготовителем к применению.

12.5 В РЭ должны быть указаны перечень отказов и предельного состояния, а также методики проведения оценки выявленных отказов и измерений параметров предельного состояния.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие трубопровода и вспомогательного оборудования требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок хранения без переконсервации — 24 мес.

13.3 Гарантийный срок эксплуатации — не менее 24 мес со дня ввода трубопровода в эксплуатацию.

13.4 Гарантийный ресурс — не менее 300 циклов.

Приложение А
(справочное)

Рабочие среды

Рабочие среды:

а) нефть — по ГОСТ Р 51858;

б) нефтепродукты:

- автомобильный бензин — по ГОСТ Р 51105, ГОСТ Р 51866;
- дизельное топливо — по ГОСТ 305, ГОСТ Р 52368;
- топливо для реактивных двигателей — по ГОСТ 10227, ГОСТ Р 52050;
- авиационный бензин — по ГОСТ 1012;

в) смесь нефти или нефтепродуктов с водой;

г) вода;

д) промывочная жидкость — (4 ± 1) %-ный водно-порошковый раствор;

е) другие жидкости по требованию заказчика (в том числе трехфазные).

Библиография

[1] ASTM D 4060-14 Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser

[2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утверждены приказом Ростехнадзора от 12 марта 2013 г. № 101)

[3] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» (утверждены приказом Ростехнадзора от 6 ноября 2013 г. № 520)

УДК 621.6:006.354 ОКС 23.040.70

Ключевые слова: гибкий плоскосворачиваемый рукав, трубопровод из гибких плоскосворачиваемых рукавов, быстроразъемное соединение, барабан, установка сворачивания и разворачивания рукавов

БЗ 12—2019/120

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 04.12.2019. Подписано в печать 30.12.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,50.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru