
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
705—
2023

Нефтяная и газовая промышленность
СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ
Методы механических испытаний
оптических кабелей

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Газпром 335» (ООО «Газпром 335»)
- 2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2023 г. № 113-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: inf@gazprom335.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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

II

Введение

Создание и развитие отечественных технологий и техники для освоения шельфовых нефтегазовых месторождений должно быть обеспечено современными стандартами, устанавливающими положения по проектированию, строительству и эксплуатации систем подводной добычи. Для решения данной задачи Министерством промышленности и торговли Российской Федерации и Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии реализуется «Программа по обеспечению нормативной документацией создания отечественной системы подводной добычи для освоения морских нефтегазовых месторождений». В объеме работ программы предусмотрена разработка национальных стандартов и предварительных национальных стандартов, областью применения которых являются системы подводной добычи углеводородов.

Целью разработки настоящего стандарта является установление общих положений для механических испытаний оптических кабелей, применяемых в системах подводной добычи углеводородов.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

Методы механических испытаний оптических кабелей

Petroleum and natural gas industry. Subsea production systems.
Mechanical test methods for optical cables

Срок действия — с 2024—06—01
до 2027—06—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт содержит общие положения для механических испытаний оптических кабелей, предназначенных для применения в системах подводной добычи углеводородов.

1.2 Положения настоящего стандарта следует применять при проведении испытаний оптических кабелей, состоящих из многомодовых оптических волокон класса А и одномодовых оптических волокон класса В и С. Классы оптических волокон определены в разделе 5 ГОСТ Р МЭК 60793-2—2018.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12182.4 Кабели, провода и шнуры. Метод проверки стойкости к перемотке

ГОСТ Р 57139 Кабели оптические. Термины и определения

ГОСТ Р 59304 Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60793-1-30 Волокна оптические. Часть 1-30. Методы измерения и проведение испытаний. Проверка прочности оптического волокна

ГОСТ Р МЭК 60793-1-46 Волокна оптические. Часть 1-46. Методы измерения и проведение испытаний. Контроль изменения коэффициента оптического пропускания

ГОСТ Р МЭК 60793-2—2018 Волокна оптические. Часть 2. Технические требования к изделию. Общие положения

ГОСТ Р МЭК 60794-1-21 Кабели оптические. Часть 1-21. Общие технические требования. Основные методы испытаний оптических кабелей. Методы механических испытаний

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57139 и ГОСТ Р 59304, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 испытательная камера: Герметически закрытая емкость, предназначения для размещения оптического кабеля и создания в ней избыточного давления, соответствующего условиям испытания.

3.1.2 заказчик: Организация, определяющая требования к изделию, за счет средств которой выполняют его изготовление.

3.1.3

оптический кабель; ОК: Кабельное изделие, содержащее одно или несколько оптических волокон, объединенных в единую конструкцию, обеспечивающую их работоспособность в заданных условиях эксплуатации.

Примечание — При необходимости оптический кабель может содержать также токопроводящие жилы.

[ГОСТ Р 57139—2016, статья 1]

3.1.4 программа и методика испытаний: Документ, содержащий перечень планирующихся в ходе испытаний проверок и оценок результатов (параметров-критериев годности) с описанием методик испытаний.

3.1.5

шлангокабель: Комплекс электрических и/или волоконно-оптических кабелей, шлангов или трубопроводов, заключенных в общую оболочку, предназначенный для передачи сигналов связи, электрической и гидравлической энергии, а также химических реагентов.

[ГОСТ Р 59304—2021, статья 32]

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

- ОВ — оптические волокна;
- ОК — оптический кабель;
- ПМИ — программа и методика испытаний;
- СПД — система подводной добычи;
- ТУ — технические условия.

4 Общие положения

4.1 Конструкция ОК должна обеспечивать восприятие нагрузок при эксплуатации, в том числе воздействие гидростатического давления морской воды.

4.2 ОК в составе шлангокабеля должны выдерживать заданную для шлангокабеля деформацию на изгиб.

4.3 Механические испытания ОК выполняют в соответствии с ПМИ, утвержденной заказчиком.

4.4 До проведения испытаний необходимо осуществить визуальный осмотр без применения увеличительных приборов оптического кабеля. Испытания не следует проводить при наличии на поверхности оптического кабеля повреждений, петель и неоднородностей.

5 Методы механических испытаний

5.1 Испытание на гидростатическое давление

5.1.1 Образец ОК длиной не менее 25 м подвергают испытанию на гидростатическое давление равное 45 МПа.

5.1.2 Испытание на гидростатическое давление проводят в течение 36 ч.

5.1.3 Тип испытательного стенда и состав испытательного оборудования применяют в соответствии с ПМИ, утвержденной заказчиком. Как правило, в состав испытательного оборудования входят испытательная камера, насосное оборудование, средства измерения давления, таймер. В качестве испытательной среды применяют пресную воду.

5.1.4 Образец ОК считается выдержавшим испытания если при визуальном осмотре отсутствуют повреждения ОК, затухание, измеренное по ГОСТ Р МЭК 60793-1-46 (метод А), после испытания не превышает заданные в ТУ на ОК значения.

5.2 Испытание на растяжение

5.2.1 Проверку стойкости ОК к растяжению осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е1.

5.2.2 При испытании на растяжение прикладывают усилие растяжения, установленное в технических условиях на конкретный ОК и/или ПМИ.

5.2.3 Продолжительность прикладываемой максимальной нагрузки на растяжение должна составлять 10 мин.

5.2.4 После снятия усилия растяжения значения затухания ОВ не должны превышать значения, приведенные в ТУ на конкретный ОК.

5.2.5 Относительная продольная деформация ОВ в ОК во время испытания не должна превышать 0,2 % (при условии, что производитель ОВ испытал ОВ по ГОСТ Р МЭК 60793-1-30 при натяжении равном 1 %) и не должна превышать 0,34 % (при условии, что производитель ОВ испытал ОВ по ГОСТ Р МЭК 60793-1-30 при натяжении равном 2 %).

5.3 Испытание на сдавливание

5.3.1 Проверку стойкости ОК к сдавливанию осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е3А.

5.3.2 При испытании прикладывают нагрузку 500 Н на 0,1 м ОК.

5.3.3 Продолжительность нагрузки на ОК должна составлять 1 мин.

5.3.4 В объем испытаний должно входить приложение нагрузки три раза в трех разных местах ОК, расположенных на расстоянии не менее 0,5 м.

5.3.5 Значение оптических потерь измеряют перед снятием нагрузки, при этом значения затухания ОВ не должны превышать значения, приведенные в ТУ на конкретный ОК.

5.4 Испытания на ударную нагрузку

5.4.1 Проверку восприятия ОК ударной нагрузки осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е4.

5.4.2 В объем испытаний должно входить приложение нагрузки три раза в трех разных местах ОК, расположенных на расстоянии не менее 0,5 м.

5.4.3 Ударная поверхность должна быть плоской. Энергия удара должна быть равной 1 Дж.

5.4.4 После проведения испытаний значения затухания ОВ не должны превышать значения, приведенные в ТУ на конкретный ОК.

5.5 Испытание на изгиб

5.5.1 Испытание на изгиб ОК осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е11А.

5.5.2 Для испытания ОК на изгиб наматывают на оправку одну спираль с четырьмя витками.

5.5.3 Испытание ОК на изгиб проводят в три цикла.

5.5.4 После проведения испытаний значения затухания ОВ не должны превышать значения, приведенные в ТУ на конкретный ОК, также не должны наблюдаться повреждения ОВ и оболочки ОК.

5.6 Испытание на многократный изгиб

5.6.1 Испытание на многократный изгиб ОК осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е6.

5.6.2 Испытание на многократный изгиб выполняют с изгибом диаметром равным 40 диаметрам ОК.

5.6.3 Количество циклов изгибов при испытании устанавливают в технических условиях на конкретный ОК и/или ПМИ.

5.6.4 После проведения испытаний не должны наблюдаться повреждения ОВ и оболочки ОК.

5.7 Испытание на осевое кручение

5.7.1 Испытание на осевое кручение ОК осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод Е7.

5.7.2 Длина участка ОК, на котором выполняют испытание, должна быть равной 2 м.

5.7.3 Нагрузка на растяжение ОК должна быть минимальной и достаточной для исключения провисания ОК.

5.7.4 После проведения испытаний значения затухания ОВ не должны превышать значения, приведенные в ТУ на конкретный ОК, также не должны наблюдаться повреждения ОВ и оболочки ОК.

5.8 Испытание на излом

5.8.1 Испытание на излом ОК осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод E10.

5.8.2 Испытание на излом выполняют петлей диаметром равным 40 диаметрам ОК.

5.8.3 После проведения испытаний не должны наблюдаться повреждения ОВ и оболочки ОК.

5.9 Испытание на истирание

5.9.1 Проверку стойкости ОК к истиранию осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60794-1-21, метод E2A.

5.9.2 Количество циклов истирания при испытании устанавливают в технических условиях на конкретный ОК и/или ПМИ.

5.9.3 После проведения испытаний не должно быть сквозных повреждений оболочки ОК.

5.10 Испытание на стойкость к перемотке

5.10.1 Проверку стойкости оптического кабеля к перемотке осуществляют в соответствии с ГОСТ 12182.4 на образце общей длиной ОВ (с учетом сварки в шлейф) не менее 1000 м для ОК с одномодовыми ОВ и не менее 500 м для ОК с многомодовыми ОВ с измерением коэффициента затухания до и после перемотки.

5.10.2 Образец ОК считается выдержавшим испытания, если при визуальном осмотре отсутствуют повреждения ОК, коэффициент затухания до и после перемотки не превышает заданные в ТУ на ОК значения.

УДК 622.276.04:006.354

ОКС 75.020

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность, системы подводной добычи, методы, механические испытания, оптические кабели

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.01.2024. Подписано в печать 22.01.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru