ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70377— 2025

Нефтяная и газовая промышленность

СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

Ремонт морских трубопроводов. Типовые методы

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Газпром 335» (ООО «Газпром 335») при участии Федерального автономного учреждения «Российский морской регистр судоходства» (ФАУ РМРС)

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 25 сентября 2025 г. № 1110-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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 2
5 Общие положения 3
6 Типовые методы ремонта 4
6.1 Общие сведения 4
6.2 Заглубление, подсыпка, засыпка для восстановления проектного положения морского трубопровода 4
6.3 Вырезка и замена дефектного участка с подъемом плети морского трубопровода из воды 5
6.4 Вырезка и замена дефектного участка под водой 5
6.5 Ремонт под водой без замены дефектного участка 6
6.6 Установка дополнительных балластирующих устройств 7
6.7 Монтаж новых протекторов электрохимической защиты 7
7 Техническая документация 8
8 Контроль качества 9
Приложение А (справочное) Примеры общего вида ремонтных конструкций 10
Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

Ремонт морских трубопроводов. Типовые методы

Petroleum and natural gas industries. Subsea production systems. Pipeline subsea repair. Typical methods

Дата введения — 2026—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт содержит описание типовых методов ремонта морских трубопроводов систем подводной добычи углеводородов.

1.2 Стандарт предназначен для применения компаниями-операторами и специализированными организациями, осуществляющими ремонт морских трубопроводов, а также проектирование, изготовление, модернизацию и эксплуатацию оборудования, задействованного при ремонте.

1.3 Положения настоящего стандарта рекомендуется применять совместно с нормативными документами Российского морского регистра судоходства [1], [2].

1.4 При выполнении ремонта морского трубопровода к положениям настоящего стандарта следует применять положения [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 31149 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза

ГОСТ Р 52806 Менеджмент рисков проектов. Общие положения

ГОСТ Р 58218 Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов

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

ГОСТ Р 59305 (ИСО 13628-1:2005) Нефтяная и газовая промышленность. Проектирование и эксплуатация систем подводной добычи. Часть 1. Общие требования и рекомендации

ГОСТ Р ИСО 17776 Нефтяная и газовая промышленность. Морские добычные установки. Способы и методы идентификации опасностей и оценки риска. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который

Издание официальное

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.

3 Термины и определения

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

3.1 **аварийный ремонт:** Неплановый ремонт, выполняемый в целях ликвидации аварий на морских трубопроводах.

3.2 **капитальный ремонт:** Плановый ремонт, выполняемый при допустимом износе морского трубопровода и включающий восстановление и/или замену деталей и элементов трубопровода в целях сохранения его срока службы.

3.3

компания-оператор: Юридическое лицо (организация, компания, группа компаний и т.п.), осуществляющее эксплуатацию комплекса функционально взаимосвязанных между собой технико-технологических объектов, предназначенного для добычи углеводородов из недр морского месторождения.

Примечание — Компания-оператор осуществляет организацию и контроль выполнения всего спектра работ, требований и обязанностей для обеспечения строительства, безопасной и бесперебойной эксплуатации морского добычного комплекса в течение установленного периода.

[ГОСТ Р 58218—2018, пункт 3.5]

3.4 **нефтегазопромысловый флот:** Суда и плавучие сооружения, используемые для строительства и эксплуатации морских нефтегазопромысловых сооружений, подводного нефтепромыслового оборудования и морских трубопроводов.

3.5 **ремонтный бандаж:** Ремонтная конструкция, предназначенная для восстановления работоспособного состояния морского трубопровода, состоящая из композитных материалов и выполняемая путем их нанесения и/или наматывания на дефектный участок.

3.6 **ремонтная муфта:** Ремонтная конструкция, предназначенная для восстановления работоспособного состояния морского трубопровода, состоящая, как правило, из двух полуобечаек, устанавливаемых и закрепляемых на дефектном участке при помощи болтового или сварного соединения.

3.7 **ремонтный хомут:** Ремонтная конструкция, предназначенная для восстановления работоспособного состояния морского трубопровода, состоящая, как правило, из одной ленты или двух полуобечаек, ширина которых значительно меньше диаметра трубопровода, устанавливаемых и закрепляемых на дефектном участке при помощи болтового соединения.

3.8 **соединительная муфта:** Ремонтная конструкция, предназначенная для механического герметичного соединения участков морского трубопровода, состоящая, как правило, из фланцевого корпуса со встроенным обжимным устройством.

3.9 **срочный ремонт:** Неплановый ремонт, выполняемый в короткие сроки с целью предотвращения аварий на морских трубопроводах.

3.10 **текущий ремонт:** Плановый ремонт, который, как правило, имеющий регламентный и предупредительный характер и выполняемый в целях снижения износа морского трубопровода.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВИК — визуальный и измерительный контроль;

ВТД — внутритрубная техническая диагностика;

МТ — морской трубопровод;

НК — неразрушающий контроль;

ОПО — опасный производственный объект;

ППР — проект производства работ;

ПТР — подводно-технические работы;

ТНПА — телеуправляемый необитаемый подводный аппарат.

5 Общие положения

5.1 Планирование проведения ремонта МТ и контроль выполнения работ осуществляет компания-оператор.

Для выполнения ремонта МТ компания-оператор, как правило, привлекает специализированные организации, осуществляющие свою деятельность в области ПТР и имеющие положительный опыт проведения ремонта МТ.

5.2 Специализированная организация выполняет привлечение и мобилизацию судов нефтегазопромыслового флота, необходимых для выполнения ремонта МТ.

5.3 По срокам и периодичности проведения ремонты МТ подразделяют на плановые (текущий и капитальный) и неплановые (срочный и аварийный).

5.4 Ремонт МТ планируют на основе результатов освидетельствований и диагностирования.

5.5 Перечень мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации трубопровода и выполнения ремонтных работ разрабатывают в соответствии с [3].

5.6 Анализ и оценку рисков при проведении ремонта МТ выполняют по методикам компании-оператора, разработанным в соответствии с положениями ГОСТ Р ИСО 17776, ГОСТ Р 59305, ГОСТ Р 52806, ГОСТ Р 58218, а также [2].

5.7 Определение места расположения дефекта проводят на основании следующих данных:

- расположения маркеров для приборов внутритрубной диагностики;
- расположения анодов протекторной защиты (при наличии);
- расположения продольных заводских швов прямошовных труб МТ и сварных стыковых соединений труб;
- расположения трубопроводной арматуры, ранее установленных ремонтных конструкций и других особенностей МТ.

5.8 Выбор метода ремонта целесообразно выполнять на основании следующего:

- результатов ВТД или наружной диагностики МТ (при наличии);
- результатов подводно-технического обследования;
- проверки прочности дефектных секций и/или расчетов предельного срока безопасной эксплуатации по результатам диагностирования;
- пространственного положения МТ, наличия мест обнажений, провисаний или уменьшения защитного слоя грунта;
- наличия, состояния и параметров работы средств электрохимической защиты;
- состояния покрытий и балластировки;
- результатов проведенных ранее ремонтов, учитывая установленные ранее ремонтные конструкции;
- данных технического паспорта МТ (дата постройки, пуска в эксплуатацию, рабочее давление, сертификаты труб и т.д.);
- анализа и оценки рисков выполнения работ;
- других факторов (экономическая эффективность, наличие необходимых материально-технических ресурсов, людских и технологических ресурсов).

5.9 Перечень технической документации, подготавливаемой для выполнения работ типовыми методами, приведен в разделе 7.

5.10 В результате ремонта МТ должен быть сохранен проектный срок его эксплуатации или обеспечена работоспособность на утвержденный компанией-оператором срок (при выполнении неплановых ремонтов).

5.11 Решение о проведении испытаний давлением после ремонта МТ компанией-оператором принимают в каждом отдельном случае, в том числе с учетом контроля качества ремонта методами наружной диагностики МТ и/или ВТД. В случае отсутствия технической возможности проведения испытаний МТ давлением, допускается применение альтернативных методов подтверждения качества ремонта

(испытание давлением уплотнений, испытание рабочим давлением и перекачиваемой средой (только природный газ), предварительная квалификация метода ремонта и т.д.).

5.12 Для производства сварочных работ при ремонте МТ допускаются сварщики, аттестованные с целью установления достаточности их теоретической и практической подготовки для выполнения работ на ОПО. Аттестацию сварщиков проводят в соответствии с требованиями, устанавливаемыми федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности.

5.13 Контролируют качество сварных соединений согласно 5.4 [2] с проведением:

- пооперационного контроля, осуществляемого в процессе сборки и сварки стыков;
- ВИК;
- НК в объеме 100 %.

6 Типовые методы ремонта

6.1 Общие сведения

6.1.1 Типовые методы ремонта МТ, а также существующие ограничения для их применения в зависимости от глубины воды приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Применение типовых методов ремонта МТ в зависимости от глубины воды и существующие ограничения

Типовые методы ремонта	Глубина воды, м		
	До 50	От 50 до 300	Более 300
1 Заглубление, подсыпка, засыпка МТ для восстановления проектного (или безопасного) положения трубопровода на/в донном грунте	Применяется	Применяется	Применяется[1)]
2 Вырезка и замена дефектного участка с подъемом плети МТ из воды	Применяется	Не применяется[3)]	Не применяется[3)]
3 Вырезка и замена дефектного участка МТ под водой	Применяется[2)]	Применяется	Применяется[1),2)]
4 Ремонт МТ под водой без замены дефектного участка	Применяется	Применяется	Применяется[1)]
5 Установка дополнительных балластирующих устройств для обеспечения устойчивости МТ на/в донном грунте	Применяется	Применяется	Применяется[1)]
6 Монтаж новых протекторов электрохимической защиты МТ взамен утраченных	Применяется	Применяется	Применяется[1)]
[1)] Применяется без участия водолазов. [2)] Гипербарическую сварку, как правило, не применяют на глубине воды менее 20 м и более 300 м. [3)] Может применяться в случае целесообразности привлечения судов нефтегазопромыслового флота, обладающих технической возможностью выполнения данной морской операции.			

6.1.2 Для выполнения ремонта МТ может применяться комбинация типовых методов.

6.2 Заглубление, подсыпка, засыпка для восстановления проектного положения морского трубопровода

6.2.1 Заглубление, подсыпку, засыпку МТ для восстановление проектного (или безопасного) положения трубопровода на/в донном грунте проводят в следующих случаях:

- уменьшения проектного защитного слоя грунта над МТ;
- образования свободных пролетов МТ (изменение планово-высотного положения МТ).

6.2.2 Изменение планово-высотного положения МТ по сравнению с проектным требует нового расчета напряженно-деформированного состояния трубопровода. В расчет рекомендуется ввести ус-

редненные коэффициенты, отражающие возможные изменения свойств металла в зависимости от срока эксплуатации.

6.2.3 При определении расчетных нагрузок необходимо учесть следующие параметры трубопровода:

- нормативный погонный вес трубопровода;
- нормативный погонный вес изоляционного покрытия;
- нормативный вес транспортируемого продукта;
- балластировку (при наличии) — учитывается как распределенная или сосредоточенная нагрузка, в зависимости от типа балластировки;
- выталкивающую силу воды, действующую на трубопровод — учитывается как результирующая распределенная нагрузка;
- волновую нагрузку;
- температурную нагрузку;
- скорость течения в районе выполнения работ.

6.2.4 Наиболее производительный способ разработки донного грунта определяют с учетом его физических свойств. В частности, в случае плотных песчаных или глинистых грунтов наиболее производительным является проведение подводных земляных работ снарядами, оснащенными грунтозаборными устройствами различных типов.

6.2.5 Заполнение камнем или щебнем размывов (пустот) под трубопроводами, равнение бермы и откосов выполняется путем подачи сыпучих материалов под воду по лоткам или трубам с последующей подбивкой.

6.2.6 Подъем, поддержание и укладку участков трубопроводов для восстановления проектного положения МТ выполняют с привлечением судов нефтегазопромыслового флота.

6.2.7 Свободные пролеты могут устраняться водолазами путем укладки мешков с цементно-песчаной смесью под трубопровод с обеих сторон, которые скрепляются между собой арматурой, создавая поддерживающие опоры, чтобы разделить пролет на участки длиной, не превышающей допустимого свободного пролета.

6.2.8 Заглубление, подсыпку, засыпку МТ для восстановления проектного положения трубопровода выполняют с помощью подводной трубоукладочной техники и ТНПА в соответствии с ППР.

6.3 Вырезка и замена дефектного участка с подъемом плети морского трубопровода из воды

6.3.1 Для выполнения вырезки и замены дефектного участка с подъемом плети трубопровода из воды в ППР включают следующие работы:

- подъем участка МТ на палубу судна;
- размещение участка МТ на палубе судна;
- процедуру вырезки дефектного участка и его замену;
- опускание плети МТ на морское дно с палубы судна;
- расчеты прочности плети трубопровода при подъеме/опускании;
- расчеты реакций в якорных линиях (при наличии) и перемещения судна, используемого для ремонтных работ.

6.3.2 Для осуществления подъема плети трубопровода из воды заглубленного в донный грунт МТ выполняют его разработку (размыв) от грунта. Длина размываемого участка должна быть определена расчетами в зависимости от схемы подъема, параметров трубопровода, остаточной толщины стенки, глубины акватории и условий окружающей среды.

6.3.3 Подъем из воды, поддержание, опускание и укладку плети МТ выполняют с привлечением судов нефтегазопромыслового флота.

6.3.4 После замены дефектного участка выполняют опускание плети трубопровода и укладку с восстановлением его проектного положения.

6.3.5 Для обеспечения бесперебойной эксплуатации МТ в период выполнения работ по замене участка допускается устройство байпасной линии с применением запорных устройств.

6.4 Вырезка и замена дефектного участка под водой

6.4.1 Вырезку и замену дефектного участка МТ под водой выполняют, как правило, «в сухой среде» с применением сварочно-монтажных камер или «в мокрой среде» с применением подводной пилы

(установленной на ТНПА) и соединительных муфт, предназначенных для постоянного герметичного соединения труб МТ под водой.

6.4.2 Для осуществления замены дефектного участка МТ под водой заглубленного в донный грунт МТ необходимо провести его разработку (размыв) от грунта. Длина размываемого участка должна быть определена расчетами.

6.4.3 Технология сварки МТ под водой в сухой среде аналогична выполнению сварочных работ с подъемом плети трубопровода из воды.

6.5 Ремонт под водой без замены дефектного участка

6.5.1 Общие сведения

6.5.1.1 Для ремонта МТ под водой без замены дефектного участка применяют ремонтные конструкции (ремонтные муфты, ремонтные хомуты и ремонтные бандажи), которые устанавливают на трубопровод под водой и которые позволяют восстановить работоспособность МТ на достаточном уровне надежности без проведения работ по замене участка.

Общий вид типов ремонтных конструкций, предназначенных для ремонта МТ под водой без замены дефектного участка, приведен в приложении А.

6.5.1.2 Ремонтные конструкции могут быть установлены до конца срока службы МТ, а также установлены на срок, необходимый для обеспечения работоспособного состояния МТ до проведения очередного ремонта. Например, для перевода ремонта дефекта МТ из категории аварийного в срочный.

6.5.1.3 Ремонтные конструкции устанавливают в процессе ПТР.

6.5.1.4 Ремонтные муфты и ремонтные бандажи могут применяться для ремонта изоляционного покрытия. Для ремонта (восстановления) изоляционного покрытия подготавливают поверхность трубы согласно 6.5.4.

6.5.1.5 Ремонтные конструкции должны иметь документы, подтверждающие их соответствие требованиям к техническим устройствам, применяемым на ОПО, установленным в соответствии с федеральным законодательством.

6.5.2 Композитные ремонтные муфты

6.5.2.1 Композитные ремонтные муфты, как правило, предназначены для ремонта большинства типов дефектов основного металла и сварных соединений прямолинейных участков МТ как на ограниченный период, так и на весь остаточный срок службы МТ. Ремонт производится на действующем МТ (без остановки транспортирования продукта).

6.5.2.2 Композитные ремонтные муфты устанавливаются на дефектный участок МТ в целях снижения уровня кольцевых напряжений (разгрузки) стенки трубы от внутреннего давления в районе дефекта, что должно приводить к приостановке дальнейшего развития дефекта. При этом дефектная область должна быть перекрыта муфтой не менее чем на 50 мм (см. 4.2.5.2.2 [1]).

6.5.2.3 В месте монтажа ремонтной муфты должен быть установлен маркер, расположенный, как правило, перед муфтой по ходу продукта, с фиксацией его GPS/ГЛОНАСС координат.

6.5.2.4 При выборе материалов для композитных ремонтных муфт учитывают возможные ограничения по максимальной температуре МТ, вызванной высокой температурой транспортируемой среды.

6.5.2.5 Затяжку болтовых соединений композитных ремонтных муфт осуществляют динамометрическим ключом с пошаговым увеличением момента и в предписанной в рабочей документации последовательности.

6.5.2.6 Применение композитных ремонтных муфт должно быть подтверждено расчетом на прочность дефектного участка МТ с учетом действующих условий эксплуатации подводного трубопровода.

6.5.2.7 Установку композитных ремонтных муфт на МТ выполняют с помощью водолазов или ТНПА в соответствии с ППР.

6.5.3 Стальные ремонтные муфты

6.5.3.1 Стальные ремонтные муфты, как правило, предназначены для ремонта большинства типов дефектов основного металла и сварных соединений участков МТ, а также для ремонта осевых отклонений и изменений поперечного профиля участков МТ как на ограниченный период, так и на весь остаточный срок службы МТ. Ремонт МТ с применением стальных ремонтных муфт производится как без остановки, так и с остановкой транспортирования продукта.

6.5.3.2 Для ремонта МТ применяют стальные сварные и неприварные ремонтные муфты, которые делят на негерметичные и герметичные.

6.5.3.3 При установке стальных ремонтных муфт:

- в пределах одной дефектной секции трубопровода не рекомендуется совмещать установку ремонтной муфты с ремонтом методом вырезки и замены дефектного участка;
- в случае снижения осевой прочности трубопровода ниже расчетной, должны применяться ремонтные муфты, усиливающие осевую прочность МТ;
- расстояние между ближайшими торцами ремонтных муфт должно быть достаточным для возможности выполнения их монтажа;
- не допускается установка муфт на участки с дефектами геометрии сечения трубы, превышающими внутренний диаметр муфты, а также на гнутые участки с нарушением прямолинейности оси трубы;
- не допускается установка ремонтной муфты на участке МТ с изломом или с деформацией по оси.

6.5.3.4 Установку стальных ремонтных муфт на МТ выполняют с помощью водолазов или ТНПА в соответствии с ППР.

6.5.4 Ремонтный бандаж

6.5.4.1 Ремонтный бандаж, как правило, предназначен для ремонта большинства типов дефектов основного металла и сварных соединений участков МТ как на ограниченный период, так и на весь остаточный срок службы МТ. Ремонт производится на действующем МТ (без остановки транспортирования продукта).

6.5.4.2 Для установки ремонтного бандажа выполняют подготовку поверхности трубы, включающую нанесение праймера.

Поверхность трубы должна быть очищена от старого изоляционного покрытия, коррозии и других видов загрязнения до состояния не ниже степени 3 по ГОСТ 9.402.

6.5.4.3 Праймер должен обладать степенью адгезии к поверхности металла не выше 1 балла по ГОСТ 31149 и содержать водовытесняющие агенты (для нанесения под водой), ингибиторы коррозии и биоциды.

6.5.4.4 Для выполнения ремонтного бандажа могут применяться стеклопластиковые, кевларовые и углеволоконные ленты, которые наносят на трубопровод минимум в два слоя, см также [4].

6.5.4.5 Установку ремонтного бандажа выполняют с помощью водолазов в соответствии с ППР.

6.5.5 Ремонтные хомуты

6.5.5.1 Ремонтный хомут, как правило, предназначен для локальной герметизации сквозных дефектов трубопровода при аварийном или срочном ремонтах МТ.

6.5.5.2 Установка ремонтного хомута может быть выполнена в более короткие сроки и с мобилизацией меньшего количества ресурсов, чем требуются для установки ремонтной муфты, так как ремонтный хомут является менее капиталоемкой конструкцией по сравнению с ремонтной муфтой.

6.5.5.3 Ремонтный хомут также может применяться для герметизации врезки в МТ и подключения запорной арматуры.

6.5.5.4 Установку ремонтного хомута выполняют с помощью водолазов или ТНПА в соответствии с ППР.

6.6 Установка дополнительных балластирующих устройств

6.6.1 Дополнительные балластирующие устройства должны иметь необходимую для обеспечения устойчивости МТ отрицательную плавучесть, подтвержденную расчетом.

6.6.2 Дополнительные балластирующие устройства должны выдерживать эксплуатационные нагрузки на МТ.

6.6.3 Для выполнения работ по установке дополнительных балластирующих устройств на МТ заглубленного в донный грунт необходимо провести его разработку (размыв) от грунта. Длина размываемого участка должна быть определена расчетами.

6.6.4 Заглубление, подсыпку, засыпку МТ для восстановления проектного положения трубопровода выполняют с помощью подводной трубоукладочной техники и ТНПА в соответствии с ППР.

6.7 Монтаж новых протекторов электрохимической защиты

6.7.1 Для замены выбирают протекторы с характеристиками, аналогичными проектным.

6.7.2 Для осуществления монтажа новых протекторов электрохимической защиты под водой заглубленного в донный грунт МТ необходимо провести его разработку (размыв) от грунта. Длина размываемого участка должна быть определена расчетами.

6.7.3 Монтаж протекторов электрохимической защиты на МТ выполняют с помощью водолазов или ТНПА в соответствии с ППР.

7 Техническая документация

7.1 Техническая документация для выполнения работ типовыми методами приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Состав технической документации для типовых методов ремонта МТ

Типовой метод ремонта	Состав технической документации
1 Заглубление, подсыпка, засыпка МТ для восстановления проектного (или безопасного) положения трубопровода на/в донном грунте	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение работ по заглублению, подсыпке, засыпке МТ для восстановления проектного (или безопасного) положения трубопровода на/в донном грунте. 3 Расчет прочности трубопровода при подсадке/восстановлении проектного или безопасного положения. 4 Расчет величины допустимого свободного пролета (при необходимости)
2 Вырезка и замена дефектного участка с подъемом плети трубопровода из воды	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение вырезки и замены дефектного участка с подъемом плети трубопровода из воды. 3 Расчет прочности плети трубопровода при подъеме/опускании. 4 Расчеты якорных линий и перемещения специализированного судна для подъема/опускания. 5 Схема строповки и грузоподъемной оснастки. 6 Технологический процесс сварки и неразрушающего контроля. 7 Процедура гидравлических испытаний (при проведении)
3 Вырезка и замена дефектного участка МТ под водой	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение вырезки и замены дефектного участка МТ под водой. 3 Расчеты якорных линий и перемещения специализированного судна для удержания кессона или устойчивости на грунте специализированной самоподъемной платформы. 4 Схема уплотнения кессона/камеры на трубопроводе. 5 Технологический процесс сварки и неразрушающего контроля. 6 Расчет величины допустимого свободного пролета (при необходимости). 7 Процедура гидравлических испытаний (при проведении)
4 Ремонт МТ под водой без замены дефектного участка	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение ремонта МТ под водой без замены дефектного участка. 3 Расчет прочности дефектного участка с применение ремонтных конструкций. 4 Расчет величины допустимого свободного пролета (при необходимости)
5 Установка дополнительных балластирующих устройств для обеспечения устойчивости МТ на/в донном грунте	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение установки дополнительных балластирующих устройств
6 Монтаж новых протекторов электрохимической защиты МТ взамен утраченных	1 ППР и план контроля качества. 2 Технические процедуры на выполнение монтажа новых протекторов электрохимической защиты МТ

7.2 ППР по ремонту МТ разрабатывает специализированная организация, выполняющая ремонт МТ, и согласовывает компания-оператор. ППР по ремонту МТ, как правило, содержит следующие разделы:

- пояснительную записку с обоснованием применяемого метода ремонта и указанием используемых нормативно-технических документов;
- результаты обследования дефектного участка МТ;
- информацию о МТ, подлежащем ремонту, и характеристики устраняемых дефектов;
- характеристику участка трассы и гидрометеорологические ограничения для проведения работ;
- план-график производства подготовительных и основных работ;
- квалификационный состав привлекаемого персонала;
- применяемые материалы и их характеристики;
- используемые суда нефтегазопромыслового флота;
- используемое оборудование;
- технологические процедуры по проведению ремонтных работ и использованию специализированных ремонтных конструкций (технических средств);
- перечень персонала, участвующего в работах;
- схема взаимодействия участников;
- ответственность участников;
- обеспечение материально-техническим снабжением;
- обеспечение охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды;
- организация реагирования на аварийные и чрезвычайные ситуации.

8 Контроль качества

8.1 Компания-оператор выполняет входной контроль применяемых материалов, изделий и оборудования при ремонте МТ, проверяет наличие и содержание сопроводительных документов (сертификатов) поставщика (производителя), подтверждающих качество.

8.2 Для контроля качества выполнения ремонта МТ в соответствии с 7.1 в составе технической документации разрабатывают планы контроля качества.

При разработке планов контроля качества рекомендуется применять типовые планы контроля качества согласно 4.2.10 [1].

Приложение А
(справочное)

Примеры общего вида ремонтных конструкций

А.1 Общий вид стальной ремонтной муфты представлен на рисунке А.1.

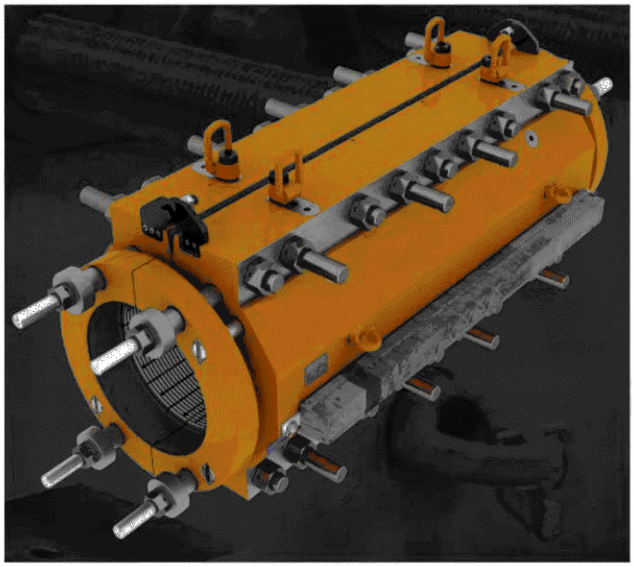


Рисунок А.1 — Общий вид стальной ремонтной муфты

А.2 Общий вид композитной ремонтной муфты представлен на рисунке А.2.

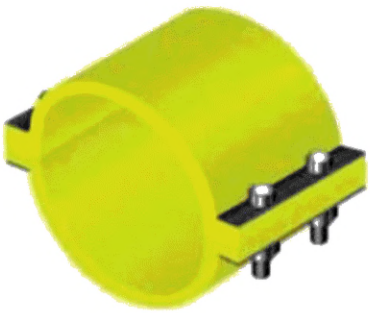


Рисунок А.2 — Общий вид композитной ремонтной муфты

А.3 Общий вид ремонта дефекта МТ с помощью бандажа из композитного материала представлен на рисунке А.3.

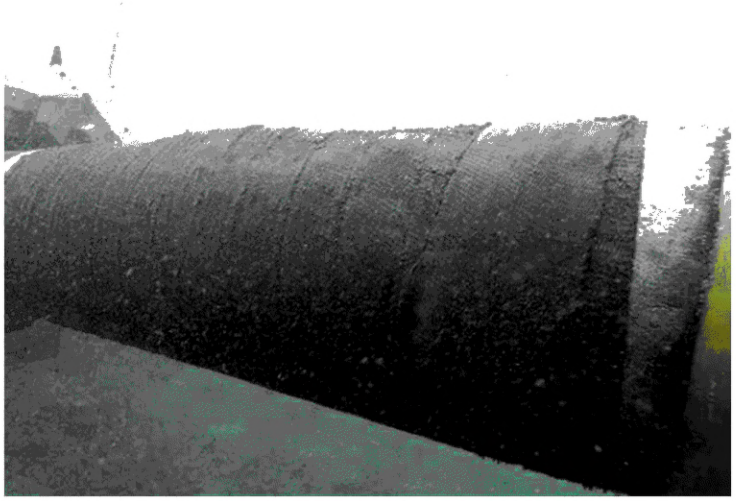


Рисунок А.3 — Общий вид бандажа из композитного материала

А.4 Общий вид ремонтного хомута представлен на рисунке А.4.

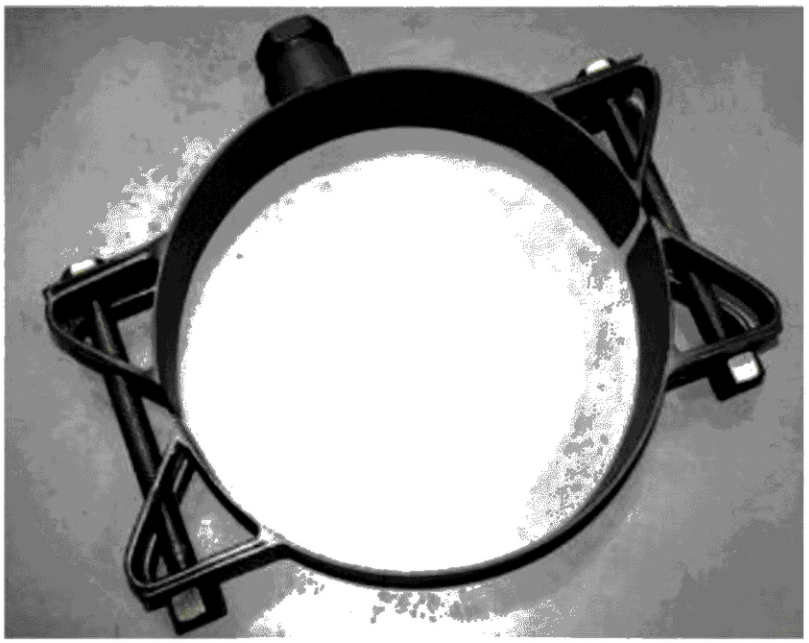


Рисунок А.4 — Общий вид ремонтного хомута

Библиография

[1] Руководство по техническому наблюдению за постройкой и эксплуатацией морских подводных трубопроводов // РМРС, СПб — 2025

[2] Правила классификации и постройки морских подводных трубопроводов // РМРС, СПб — 2025

[3] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утверждены приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. № 534)

[4] ИСО 24817:2017 Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Ремонт трубопроводных сетей с использованием композитных материалов. Оценка и проектирование, выполнение, испытание и контроль (Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Composite repairs for pipework — Qualification and design, installation, testing and inspection)

УДК 629.12:006.354 ОКС 75.020

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность; системы подводной добычи; морские трубопроводы; ремонт; типовые методы

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

Сдано в набор 29.09.2025. Подписано в печать 07.10.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru