ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ООО «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ОКПД2 24.20.12

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Завод Эмалированных Труб»

_____ Д.В. Боровков

«_01_» _____10_____ 2018 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ С ВНУТРЕННИМ ЗАЩИТНЫМ СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ И МУФТЫ К НИМ

эмНКТ

Технические условия

ТУ 24.20.00-004-32464617-2018

(Идентичны ТУ 24.20.12-004-32464617-2018)

Дата введения в действие: 01.10.2018 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник отдела
эмалирования и сварки
ООО «Завод Эмалированных Труб»

_____ Ю.В. Грачев

«_01_» _____10_____ 2018 г.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Орехово-Зуевский филиал
ФБУ «ЦСМ Московской области»
ЗАРЕГИСТРИРОВАН КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ
№ 012727 от 06.12.2018

г. Москва

Содержание

Введение ... 3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ... 5
1.1 Основные параметры и характеристики (свойства) ... 5
1.2 Требования к трубам и доборным элементам, используемым для нанесения СЭП ... 6
1.3 Технические требования к резьбам и муфтам ... 8
1.4 Требования к материалам СЭП ... 8
1.5 Комплектность ... 8
1.6 Маркировка, упаковка ... 9
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ... 10
3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ... 11
3.1 Общие положения ... 11
3.2 Приемо-сдаточные испытания ... 13
3.3 Периодические испытания ... 14
3.4 Типовые испытания ... 15
4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ... 16
4.1 Общие положения ... 16
4.2 Проверка технических требований ... 16
4.3 Проверка качества материалов и комплектующих ... 26
4.4 Проверка комплектности ... 26
4.5 Проверка маркировки и упаковки ... 26
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ... 27
6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ... 28
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ... 29
ПРИЛОЖЕНИЕ А - ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ... 30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - КОДЫ КЛАССИФИКАТОРА ОКПД2 ... 32
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ... 33

Введение

Настоящие технические условия распространяются на стальные насосно-компрессорные трубы (НКТ) и доборные элементы к ним (патрубки, переводники НКТ и др.) с внутренним силикатно-эмалевым покрытием (эмалированные НКТ, или эмНКТ), предназначенным для защиты внутренней поверхности труб от коррозии, отложений асфальтенов, смол и парафинов (АСПО) и минеральных солей, абразивного, эрозионного и других видов износа в добывающих и нагнетательных скважинах на нефтяных и газовых месторождениях, водоносных пластах и промышленных объектах.

Вид климатического исполнения эмтруб и эмдеталей - УХЛ (значения температуры воздуха при эксплуатации от минус 50 до плюс 60 °С), категория размещения – 1 по ГОСТ 15150. Для условий Крайнего Севера значения температуры воздуха при эксплуатации от минус 60 °С.

Рабочая температура при эксплуатации в добывающих скважинах – от минус 40 до плюс 300 ºС.

Настоящие ТУ являются обязательным руководством при изготовлении, контроле, приемке, хранении и транспортировании эмНКТ и доборных элементов к ним.

Условное обозначение эмНКТ и элементов:

G XxY-Z-C D E,

где *G*- общее обозначение труб или элементов, эм – эмалированные;

XxY – наружный диаметр и толщина стенки трубы или элемента, мм;

Z – длина трубы или элемента, м

C – группа прочности металла трубы (элемента);

D – обозначение технических условий на трубу или элемент;

E – обозначение настоящих технических условий.

Пример записи эмНКТ при заказе:

эмНКТ 73х5,5-10-N80-1 ГОСТ Р 53366-2009 ТУ 24.20.00-004-32464617-2018.

Труба насосно-компрессорная гладкая, с наружным диаметром 73 мм, с толщиной стенки 5,5 мм, длиной не менее 10 м, группы прочности N80 тип 1 по

ГОСТ Р 53366-2009 с внутренним защитным силикатно-эмалевым покрытием по ТУ 24.20.00-004-32464617-2018.

Коды классификатора ОКПД2 применяемые для продукции, производимой по настоящим ТУ, указаны в Приложении Б.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

эмНКТ и элементы к ним должны соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекту технической документации.

эмНКТ и элементы к ним должно производиться по технологии предприятия изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями технической документации и настоящих технических условий.

эмНКТ и элементы к ним должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-001-32464617-2016.

1.1 Основные параметры и характеристики силикатно-эмалевого покрытия (свойства)

1.1.1 СЭП на внутренних поверхностях труб и доборных элементов должно быть блестящим, без видимой шероховатости, не иметь булавочных уколов, сквозных пор, трещин и других видимых дефектов, обнажающих металл.

1.1.2 СЭП должно быть нанесено на всю длину трубы или соединительной детали от торца до торца. Внутренние фаска и резьбовое соединение не должны иметь покрытия.

1.1.3 Толщина силикатно-эмалевого покрытия на трубах и доборных элементах должна составлять 0,15÷0,65 мм, с допуском ±0,05 мм. Допускается местное уменьшение толщины покрытия до 10% от номинальной, при условии, что площадь уменьшенной толщины покрытия не превышает 5,0 см^2 на участке трубы длиной не более 1,0 м.

1.1.4 СЭП должно иметь прочность на разрыв не менее 100 МПа.

1.1.5 СЭП должно обладать диэлектрической сплошностью при проверке электролитическим методом (метод влажной губки) или электроискровым методом. При использовании электроискрового дефектоскопа подаваемое напряжение должно быть равно 1 кВ.

1.1.6 СЭП должно обладать диэлектрической сплошностью при проверке электроискровым методом при обратном ударе силой не менее 4,0 Дж. Подаваемое напряжение должно быть равно 1 кВ.

1.1.7 Прочность сцепления СЭП с металлом (адгезия) должна не менее 4 МПа методом «отрыва грибка» по ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002).

1.1.8 СЭП должно быть стойким к воздействию агрессивных сред

1.1.8.1 Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе соляной кислоты в течение 1 ч не должна превышать 3,75 г/м^2.

1.1.8.2 Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе серной кислоты в течение 1 ч не должна превышать 2,7 г/м^2.

1.1.8.3 Потеря массы покрытия после кипячения в воде в течение 48 ч не должна превышать 0,5 г/м^2·сут.

1.1.8.4 Потеря массы покрытия после воздействия водяного пара в течение 48 ч не должна превышать 1,3 г/м^2·сут.

1.1.9 СЭП должно выдерживать испытание на термическую стойкость.

1.2 Требования к трубам и доборным элементам, используемым для нанесения СЭП

1.2.1 СЭП наносится на:

- стальные насосно-компрессорные трубы, поставляемые по ГОСТ 633-80, ГОСТ Р 53366-2009, ГОСТ Р 53365-2009, ГОСТ Р 52203-2004, ГОСТ Р 51906-2002, ГОСТ 31446-2017;

- доборные элементы, поставляемые по ГОСТ 23979-80.

Примечание - По договоренности с Заказчиком силикатно-эмалевое покрытие может наноситься на НКТ и элементы, изготовленные по другим ГОСТам и ТУ или импортной поставке.

Нанесению силикатно-эмалевого покрытия подлежат НКТ всех типов и групп прочности с муфтами и без муфт.

1.2.2 Перед нанесением шликера на внутреннюю поверхность труб 3% труб от партии, но не менее трех труб, а для единичного производства - каждую трубу подвергают визуальному осмотру и обмеру с занесением результатов в журнал контроля.

1.2.3 Подлежат отбраковке по результатам визуально измерительного контроля трубы, геометрические размеры которых не удовлетворяют нижеизложенным требованиям:

Насосно-компрессорные трубы для эмалирования должны соответствовать следующим номинальным размерам:

- наружный диаметр от 27 до 114 мм;

- длина от 8 до 11,5 м;

- толщина стенок трубы от 3,0 до 7,0 мм.

1.2.4 Стальные насосно-компрессорные трубы, предназначенные для нанесения внутреннего силикатно-эмалевого покрытия, должны поставляться без резьбы с высаженными или невысаженными концами, в состоянии подката. Механические свойства тела трубы должны получаться с прокатного нагрева без дополнительной термической обработки труб.

1.2.5 На внутренней поверхности НКТ и элементов не допускается:

- следы масел, жиров и другие органические загрязнения;

- закатанная окалина, заусенцы;

- расслоения и трещины, в том числе, выявившиеся после травления, полирования, шлифования, дробеструйной обработки;

- поры и раковины.

Внутренняя поверхность НКТ и элементов должна быть высушена и очищена от окалины до степени очистки не менее Sa2,5 в соответствии с ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014.

Не допускаются закаты и плены на трубах вне зависимости от сохранения допусков и технических размеров, не допускаются стёсы и вдавы на внутренней поверхности труб глубиной более - 0,1 мм.

1.2.6 Изготовление доборных элементов к эмНКТ (патрубки, переводники и др.) производится по чертежам, согласованным с Заказчиком.

1.2.7 Эмалирование доборных элементов осуществляется путём нанесения внутреннего силикатно-эмалевого покрытия на трубы, длиной не менее 8 м. После нанесения покрытия трубы обрезаются на длину, указанную на чертеже, с допуском на торцовку.

1.2.8 эмНКТ с навинченными муфтами, а также безмуфтовые эмНКТ с высаженными наружу концами должны выдерживать испытание внутренним гидравлическим давлением согласно нормам, установленным техническими документами на трубы.

1.3 Технические требования к резьбам и муфтам

1.3.1 Геометрические параметры резьбы эмНКТ и муфт к ним должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации, приведённой в п. 1.2.1

1.3.2 Муфты для эмНКТ должны применяться с термодиффузионным цинковым покрытием. Допустимо применение фосфатированных муфт или муфт с иными видами покрытий по согласованию с заказчиком.

Недопустимо применение алюмосодержащих резьбовых смазок при использовании муфт с термодиффузионным цинковым покрытием.

1.3.3 При свинчивании колонны эмНКТ момент свинчивания рекомендуется контролировать и не допускать превышения значения, указанного в сертификате Изготовителя.

В случае нарезки премиумных резьб указывается их фирменное наименование и Производитель.

1.4 Требования к материалам СЭП

1.4.1 В качестве силикатно-эмалевых покрытий должны применяться безгрунтовые эмали ЗЭТ-01-УТ, ЗЭТ-03-КС, ЗЭТ-04-ЭК, ЗЭТ-05-ЭА, ЗЭТ-06-ТВ на основе фритт, МК-5, МК-5Р, МК-5У, 20Ц, 25Ц, ЭСТ-2, ЭСТ-7, ФПгС. Возможно применение иных марок эмалей или фритт, согласно ГОСТ Р 52569-2006 или в соответствии с требованиями заказчика.

1.4.2 Все компоненты для приготовления эмалей должны иметь паспорта, сертификаты качества или иные подтверждающие документы.

1.5 Комплектность

В комплект поставки входят:

- эмНКТ с навинченными муфтами и/или доборные элементы в количестве, определяемым договором на поставку;

- сертификат 1 шт. на партию (поставку).

По согласованию с потребителем допускается поставлять эмНКТ и доборные элементы по отдельности.

1.6 Маркировка, упаковка

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение должны соответствовать ГОСТ 10692 или документам, указанным в п. 1.2.1 настоящего ТУ со следующими дополнениями.

На каждой трубе на наружной поверхности, на расстоянии 0,4-0,6 м от одного из концов должна быть четко нанесена маркировка, способом, обеспечивающим хорошую видимость и долговечность надписей:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- диаметр и толщина стенки изделия;
- группа прочности стали;
- номер настоящих ТУ;
- месяц и год нанесения покрытия.

Высота знаков маркировки должна быть 5-8 мм.

Трубы упаковываются в пакеты весом не более 5 тонн каждый способом, обеспечивающим сохранность внутреннего и наружного покрытий на трубах.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 При изготовлении труб с силикатно-эмалевым покрытием необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в технических условиях на применяемые материалы.

2.2 Основные требования безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию химических веществ должны соответствовать ГОСТ 12.3.008-75.

2.3 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны - в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.007-76.

2.4 К выполнению работ по нанесению силикатно-эмалевого покрытия на НКТ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение и сдавшие экзамен в установленном порядке.

2.5 Каждый рабочий при допуске к работе проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, после чего расписывается в журнале о проведении инструктажа.

2.6 При выполнении работ по нанесению силикатно-эмалевого покрытия работающий персонал обеспечивают спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-2014.

2.7 При эксплуатации установок следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие положения

3.1.1 Для контроля качества изделий устанавливают следующие категории испытаний:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

3.1.2 Материалы и комплектующие для производства изделий должны пройти входной контроль.

3.1.3 Приемка изделий производится партиями. Партия должна состоять из труб или доборных элементов одного диаметра, толщины стенки, одной марки стали, одной марки эмали, не превышать 70 тонн и сопровождаться одним документом, удостоверяющим соответствие их качества требованиям настоящих ТУ и содержащим:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- марку материала покрытия и дату нанесения;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям настоящих Технических условий;
- обозначения настоящих технических условий;
- штампа и подписей работников ОТК.

Примечание - Перечень данных в документе о качестве (паспорте) может быть дополнен.

3.1.4 Нормы отбора изделий для проведения испытаний и проверок представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Нормы отбора изделий для проведения испытаний и проверок

Вид испытаний	Объем выборки из партии
Проверка внешнего вида, наличия дефектов, маркировки	100%
Проверка геометрических размеров	3 изд., но не менее 5% от партии
Контроль толщины СЭП	3 изд., но не менее 5% от партии
Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность	100% при приемо-сдаточных испытаниях (3 образца для каждой марки эмали при периодических/типовых испытаниях)
Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность после обратного удара	3 образца для каждой марки эмали
Измерение прочности СЭП на разрыв	3 образца для каждой марки эмали
Испытание прочности сцепления СЭП с металлом (адгезия)	3 образца для каждой марки эмали
Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	3 образца для каждой марки эмали
Испытание СЭП на термическую стойкость	3 образца для каждой марки эмали
Гидравлические испытания	100%

3.1.5 Результаты испытаний считают положительными, а продукцию - выдержавшей испытания, если она испытана в полном объеме и последовательности, установленной в настоящих ТУ для данной категории испытаний, и соответствует всем требованиям, указанным в ТУ, и проверяемым при этих испытаниях.

3.1.6 Результаты испытаний считают отрицательными, а продукцию – не выдержавшей испытания, если по результатам испытаний будет выявлено несоответствие хотя бы одному требованию, установленному в настоящих ТУ для данной категории испытаний.

3.1.7 Продукцию подвергают повторным испытаниям (проверкам) на удвоенном количестве изделий на соответствие требованиям ТУ, по которым зафиксирован неудовлетворительный результат.

3.1.8 Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

3.1.9 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний бракуется вся партия.

3.1.10 Для разбраковки допускается подвергать контролю всю партию продукции в полном объеме и последовательности, установленными в настоящих ТУ для данной категории испытаний.

3.2 Приемо-сдаточные испытания

3.2.1 Приемо-сдаточные испытания проводят с целью контроля соответствия продукции требованиям ТУ, установленным для данной категории испытаний, для определения возможности приемки продукции.

3.2.2 Приемо-сдаточные испытания проводятся в объеме и последовательности, указанных в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Проверка качества сырья и материалов	1.2, 1.4	4.3
2 Проверка внешнего вида и наличия дефектов	1.2.5	4.2.1
3 Проверка геометрических параметров	1.2.1	4.2.2
4 Контроль толщины СЭП	1.1.3	4.2.3
5 Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность	1.1.5	4.2.4
6 Гидравлические испытания	1.2.8	4.2.9
7 Проверка комплектности	1.5	4.4
8 Проверка маркировки, упаковки	1.6	4.5
Примечание - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.2.3 При получении положительных результатов приемо-сдаточных испытаний ОТК ставит отметку в паспорт качества на принятую продукцию,

свидетельствующую о годности продукции, и ее приемке.

3.2.4 Принятой по качеству считают продукцию, которая выдержала приемосдаточные испытания, промаркирована, укомплектована в соответствии с требованиями настоящих ТУ и условиями контрактов на поставку, и на которую оформлены документы, удостоверяющие ее приемку.

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 3 года с целью:

– периодического контроля качества продукции;

– контроля стабильности технологического процесса в период между предшествующими и очередными испытаниями.

3.3.2 Периодические испытания проводятся в объеме и последовательности, указанных в таблице 3.3.

3.3.3 Допускается для проведения периодических испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

Таблица 3.3

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Испытания в объеме приемо-сдаточных испытаний (таблица 3.2)	см. табл. 3.2	см. табл. 3.2
2 Испытание на прочность СЭП при разрыве	1.1.4	4.2.5.2
3 Испытание СЭП диэлектрическую сплошность после обратного удара	1.1.6	4.2.5.1
4 Испытание на прочность сцепления СЭП с металлом	1.1.7	4.2.6
5 Испытание СЭП на сплошность электроискровым дефектоскопом	1.1.5	4.2.4
6 Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	1.1.8	4.2.7
7 Испытание СЭП на термическую стойкость	1.1.9	4.2.8
Примечание - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.4 Типовые испытания

3.4.1 Типовые испытания проводят при внесении существенных изменений в технологический процесс, структуру или состав продукции.

3.4.2 Типовые испытания проводят в объеме периодических испытаний.

3.4.3 Допускается для проведения типовых испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Испытания изделий проводят в нормальных климатических условиях за исключением испытаний на термическую стойкость.

4.1.2 Средства измерения и контроля, используемые при испытаниях, должны быть исправны, калиброваны и поверены.

4.2 Проверка технических требований

4.2.1 Качество поверхности внутреннего покрытия каждой трубы проверяют внешним осмотром. Внешний осмотр проводят при местном освещении не менее 300 ЛК. В случае применения в качестве источника света электроламп, их напряжение не должно превышать 12 В.

4.2.2 Проверка геометрических параметров

Контроль геометрических размеров осуществляется измерительными инструментами из комплекта ВИК. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность измерения.

Внутренний диаметр трубы и общая изогнутость трубы должны проверяться по всей длине трубы цилиндрической оправкой, изготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 633-80 или ГОСТ 53366-2009.

4.2.3 Толщина силикатно-эмалевого покрытия определяется на отобранных трубах и доборных элементах. Измерение производится толщиномером с основной погрешностью не более 10 %. Контроль толщины силикатно-эмалевого покрытия производится не менее чем в 5-ти точках на трубе и не менее чем в 4-х точках на доборном элементе. Точки должны быть равномерно распределены по окружности трубы или элемента.

4.2.4 Контроль диэлектрической сплошности СЭП производится на каждой трубе при приемосдаточных испытаниях электролитическим методом (стандарт ASTM G62-A) и электроискровым методом (стандарт ASTM G62-B) при периодических и типовых испытаниях. При использовании электроискрового метода подаваемое напряжение должно быть равно 1 кВ.

4.2.5 Испытание силикатно-эмалевого покрытия на диэлектрическую сплошность после обратного удара с энергией 4,0 Дж проводят не менее чем на трех образцах – патрубках, отрезанных от серийных эмНКТ. Сущность метода заключается в определении минимальной энергии удара, производимого с обратной стороны образца-свидетеля, по ГОСТ 4765-73, необходимой для нарушения диэлектрической сплошности силикатно-эмалевого покрытия.

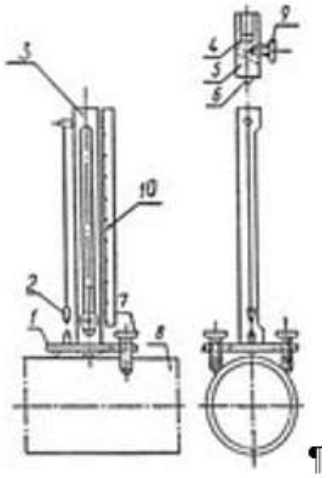
В качестве образцов-свидетелей используются патрубки, вырезанные из серийных труб эмНКТ длиной от 150 до 200 мм или сегменты, представляющие собой патрубок, разрезанный пополам по длине.

Испытания на определение диэлектрической сплошности после обратного удара проводят при температуре от 18 до 22 °С.

Для испытания используется измеритель прочности при ударе с диаметром бойка 20 мм и грузом массой 2 кг.

Допускается использовать боек иной массы или иного диаметра при сохранении соответствующей энергии удара.

Испытания прочности эмалевого покрытия на удар производится на приборе, общий вид которого представлен на рисунке 4.1.



1-основание, 2-отвес, 3-направляющая, 4-стакан бойка, 5-падающий боек, массой - 2±0,01 кг, 6-стальной шарик, диаметром 20 мм HRC-60, 7-регулируемые ножки, 8-испытуемый патрубок или сегмент, 9- винт-рукоятка, 10-шкала от 0 до 50 см

Рисунок 4.1 – Прибор для определения прочности покрытия при ударе

Образец должен быть установлен в измеритель прочности при ударе покрытием вниз. Боёк весом 2 кг устанавливается на высоту 20 см, при которой обеспечивается энергия удара, равная 4 Дж. Освобожденный боек должен падать перпендикулярно наружной поверхности образца-свидетеля и произвести удар.

На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 40 мм между ними и не менее 20 мм от краев образца. На каждом образце производят не менее трех ударов.

После удара бойка производят контроль диэлектрической сплошности СЭП электроискровым методом при испытательном напряжении 1 кВ. При отсутствии пробоев испытания продолжают, последовательно увеличивая энергию удара на 1 Дж до тех пор, пока не будет нарушена диэлектрическая сплошность покрытия. Каждый последующий удар следует наносить в новую точку эмалевого покрытия.

Энергию удара A, Дж вычисляют по формуле:

$$A = M \cdot g \cdot H, \qquad (1),$$

где: M - масса бойка, кг;

g - ускорение свободного падения, м/с^2;

H - высота падения бойка, м.

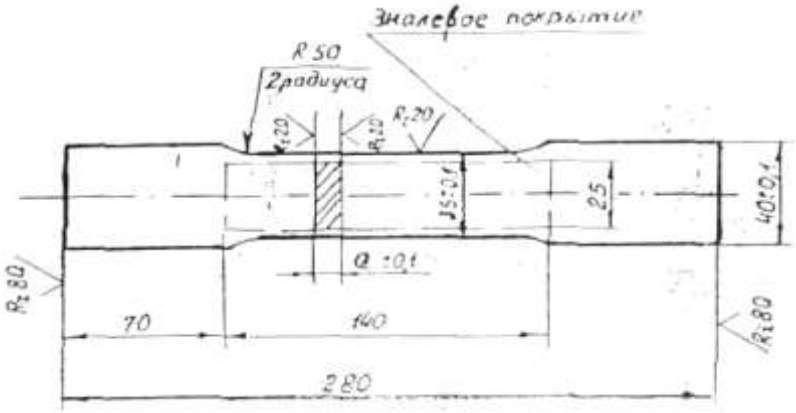
Окончательное значение энергии удара при разрушении силикатно-эмалевого покрытия определяют по приемлемым результатам как среднее арифметическое определений, полученных не менее чем при трех параллельных испытаниях.

Покрытия, серийно освоенные в производстве, допускается испытывать сразу на энергию удара в соответствии с техническими требованиями.

4.2.6 Измерение прочности силикатно-эмалевого покрытия на разрыв для каждой марки эмали проводится на образцах–свидетелях.

Сущность метода заключается в определении напряжения в металле образца, покрытого эмалью, при его растяжении в момент разрушения эмалевого покрытия. Форма образцов и их размеры должны соответствовать

представленным на рисунке 4.2. Схема нагрузки образца приведена на рисунке 4.3.



a - толщина образца

Рисунок 4.2 - Образец для испытания эмали на разрыв

Рисунок 4.3 - Схема нагрузки образца

Для проведения испытаний используются: испытательная машина, обеспечивающая при растяжении образца измерение нагрузки с точностью в пределах ±1% от измеряемой величины; штангенциркуль ШЦ-1 или аналогичный, обеспечивающий измерение с точностью до 0,1 мм.

Толщина образцов от 1,5 мм до 5 мм. Допускаемая разность наибольшей и наименьшей толщины эмалируемой части образцов должна быть не более 0,05 мм.

Количество образцов необходимых для испытаний не менее трех.

Толщина эмалевого покрытия на образце должна быть в интервале, указанном в п. 1.1.3.

Подготовка к эмалированию, технология эмалирования образцов и требования к качеству эмалевого покрытия должны соответствовать утвержденной заводской технологии.

Перед проведением испытаний измеряют:

- толщину и ширину образца до эмалирования - не менее чем в трёх местах его рабочей длины с точностью до 0,1 мм. По данным замеров вычисляют

величины площадей поперечного сечения образца, при этом в расчёт принимают наименьшую из полученных величин;

- толщину образца после эмалирования - не менее чем в трёх местах его рабочей длины с точностью до 0,1 мм.

Испытания проводят на машине с прозрачным защитным кожухом, закрывающим испытуемый образец. Образец устанавливают в захваты испытательной машины. При непрерывном автоматическом нагружении по шкале нагрузок фиксируют усилие, соответствующее моменту разрушения эмалевого покрытия.

Скорость перемещения подвижного захвата должна быть не более 10 мм/мин.

В расчёт принимают результаты, полученные на образцах с покрытием, разрушившимся вне зоны радиусов перехода эмалируемой части образца.

Напряжение в металле образца в момент разрушения эмалевого покрытия $\boldsymbol{\sigma_p}$ кгс/см^2 (МПа) вычисляют по формуле:

$$\sigma_p = P_{max} / F_м, \qquad (2)$$

где P_{max} - нагрузка на образец, соответствующая моменту разрушения эмалевого покрытия, кгс (Н);

$F_м$ - площадь поперечного сечения металлической основы образца, см^2 (мм^2).

Окончательное значение напряжений в металле образца при разрушении эмалевого покрытия определяют по приемлемым результатам как среднее арифметическое.

4.2.7 Испытание прочности сцепления силикатно-эмалевого покрытия с металлом (адгезия) производится для каждой марки эмали методом «отрыва грибка».

Метод «отрыва грибка» основан на измерении удельного усилия отрыва, приклеенного к покрытию «грибка», в направлении, перпендикулярном эмалированной поверхности по ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002).

Для проверки соответствия прочности сцепления силикатно-эмалевого покрытия с металлом используют сегменты труб, представляющие собой

патрубок длиной 150 мм, вырезанный из серийной трубы эмНКТ, разрезанный пополам по длине.

Сегменты с силикатно-эмалевым покрытием не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений и незаплавленных лунок), толщина покрытия на сегментах должна составлять 0,15÷0,65 мм, с допуском ±0,05 мм.

Размер сегментов проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более ±10%.

Для приклеивания «грибка» используется эпоксидный двухкомпонентный клей или иной клей подходящий для приклеивания металла к силикатно-эмалевому покрытию с адгезионными свойствами клея выше, чем у испытуемого покрытия.

На сегмент следует приклеить два «грибка», с диаметром рабочей поверхности 20 мм, таким образом, чтобы они были равноудалены от краев образца и друг от друга (для сегментов допускается использование грибков иной формы с аналогичной площадью грибка). Для повышения адгезии клеевого соединения поверхности покрытия в месте приклеивания «грибка» и поверхности «грибка» необходимо придать шероховатость шлифовальной бумагой и обезжирить ацетоном.

Подготовить и нанести клей согласно инструкции изготовителя клея. Необходимо использовать минимальное количество клея для обеспечения связи между покрытием и «грибком». Клей должен быть нанесен ровным слоем на свежеочищенную и обезжиренную поверхность «грибка», затем необходимо прижать «грибок» к покрытию и выдержать до отверждения клея. После высыхания клеевого соединения алмазной фрезой следует прорезать покрытие до металла вокруг «грибка».

Во время проведения испытания необходимо следить, чтобы линия приложения нагрузки была перпендикулярна поверхности образца и совпадала с вертикальной осью испытательного «грибка». При использовании разрывной машины испытание следует проводить при постоянной скорости перемещения

захвата «грибка». При использовании механического или гидравлического адгезиметра скорость перемещения задаётся в соответствии с инструкцией к прибору.

При отрыве «грибка» необходимо фиксировать значение разрушающей нагрузки F.

Разрушающее напряжение P, Па, для каждого испытания следует вычислять по формуле:

$$P = F/S, \quad (3)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н;

S - площадь рабочей поверхности «грибка», $м^2$.

При использовании механического или гидравлического адгезиметра удельное усилие отрыва считывается с показаний прибора.

За результат испытаний принимается среднеарифметическое значение полученных результатов.

Покрытие необходимо считать прошедшим испытание, если среднеарифметическое значение удельного усилия отрыва P соответствует норме на адгезию, приведенной в п. 1.1.7 технических условий.

Если отрыв «грибка» произошел более чем на 10% площади «грибка» по клею, при значениях отрыва ниже нормы, то данный результат отбрасывается и производится повторный отрыв. Если получен единичный результат с показателем менее 50 % от нормативного значения, то данный результат отбрасывается и производится повторный отрыв.

4.2.8 Испытания стойкости силикатно-эмалевого покрытия к воздействию агрессивных сред производятся для каждой новой марки эмали на образцах в объеме требований п. 1.1.8.

4.2.8.1 Химическая стойкость покрытия к соляной кислоте определяется кипячением в растворе 15% соляной кислоты.

Для проверки химической стойкости используют пластины из стали марки 08кп, размером 100(±3) x 100(±3) x 0,5 мм. Пластины должны пройти технологическую подготовку, соответствующую подготовке труб перед эмалированием.

Шликер с рецептурой, соответствующей производственной, наносят на стальную пластину с одной стороны. Пластины с эмалевым шликером высушивают в течении 5÷15 мин при температуре 80÷110°С и обжигают в предварительно нагретой электрической муфельной печи для получения образцов при температурах, соответствующих температуре оплавления испытуемой эмали. Продолжительность обжига определяют временем формирования покрытия.

Образцы силикатно-эмалевого покрытия не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений и незаплавленных лунок), обладать диэлектрической сплошностью, толщина покрытия должна быть 0,10÷0,30 мм.

Сплошность СЭП на испытуемых образцах определяют электролитическим методом.

Размер стальных пластин проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

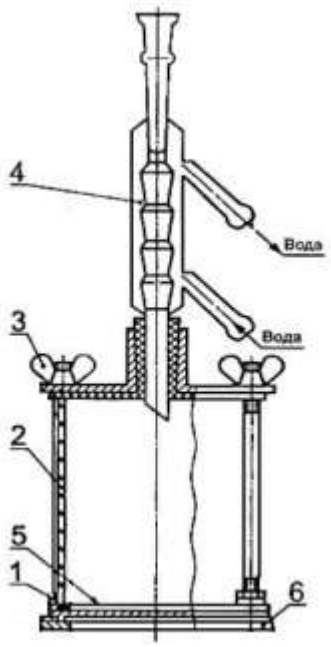
Продолжительность времени сушки и обжига эмалевого покрытия измеряется секундомером и/или песочными часами.

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более ±10%.

Температуру сушки в сушильном шкафу и температуру обжига в печи измеряют термопарой по нормативно-технической документации на оборудование.

После эмалирования испытуемую пластину обезжиривают органическим растворителем или теплой водой с мылом, промывают дистиллированной водой и сушат при температуре 110±10°С, в течение 10-15 мин в сушильном шкафу.

Затем охлаждают в эксикаторе в течение 2 ч, взвешивают на лабораторных весах с погрешностью, не превышающей 0,2 мг, и монтируют в установку для определения коррозионной стойкости, представленную на рисунке 4.4.



1 – испытуемый образец; 2 – кварцевый патрубок (цилиндр); 3 – гайка барашек; 4 – холодильник типа ХШ4 по ГОСТ 25336 или аналогичный; 5 – уплотнение; 6 – основание.

Рисунок 4.4 – Установка для определения коррозионной стойкости

Установку с пластиной нагревают в сушильном шкафу при температуре 110 ±10°С в течение 30 мин.

После нагрева в установку вставляют холодильник и наливают на 2/3 высоты стакана из кварцевого стекла кипящий раствор 20% соляной кислоты, после чего устанавливают на предварительно нагретую электрическую плитку, мощность которой должна быть такой, чтобы закипание раствора в установке начиналось через 8–10 мин.

Раствор должен нагреваться и кипеть в установке в течение 1 ч с момента вливания раствора.

Далее раствор из установки сливают, пластину с испытуемым эмалевым покрытием извлекают, промывают дистиллированной водой, высушивают при температуре 110±10°С в течение 2 ч в сушильном шкафу, охлаждают в эксикаторе в течение 2 ч и взвешивают.

Химическую стойкость Х, г/м^2, вычисляют по формуле:

$$X = \Delta m / S_г, \quad (4)$$

где Δm – потеря массы образца, г;

$S_г$ – площадь испытуемой поверхности образца, м^2.

Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе соляной кислоты в течение 1 ч не должна превышать 3,75 г/м^2.

4.2.8.2 Химическую стойкость покрытия к серной кислоте определяют кипячением в растворе 15% серной кислоты, аналогично методике, изложенной в п. 4.2.8.1.

Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе серной кислоты в течение 1 ч не должна превышать 2,7 г/м^2.

4.2.8.3 Стойкость покрытия к кипящей воде и водяному пару проводится по методикам, изложенным в ГОСТ 29022-91 или аналогично п. 4.2.8.1.

Потеря массы покрытия после кипячения в воде в течение 48 ч не должна превышать 0,5 г/м^2·сут.

Потеря массы покрытия после воздействия водяного пара в течение 48 ч не должна превышать 1,3 г/м^2·сут.

4.2.9 Испытания силикатно-эмалевого покрытия на термическую стойкость проводят путем циклического ступенчатого нагрева-охлаждения образцов с СЭП.

Для проверки силикатно-эмалевого покрытия на термическую стойкость используют сегменты труб, представляющие собой патрубок длиной 150 мм, вырезанный из серийной трубы эмНКТ, разрезанный пополам по длине.

Сегменты с силикатно-эмалевым покрытием не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений и незаплавленных лунок), толщина покрытия должна составлять 0,15÷0,65 мм, с допуском ±0,05 мм.

Размер сегментов проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более ±10%.

Испытание на термическую стойкость осуществляют, нагревая эмалированные сегменты в муфельной печи двумя циклами нагрева и охлаждения при температурах 20 — 100 — 20 — 240 — 20ºС. На каждой ступени нагрева образцы выдерживают не менее 10 минут.

После двух циклов нагрева покрытие не должно иметь трещин и отколов.

4.2.8 Гидравлические испытания проводятся согласно требованиям нормативно-технической документации по п. 1.2.1.

4.3 Проверка качества материалов и комплектующих

Проверку качества материалов и комплектующих проводят путем анализа сертификатов соответствия, паспортов качества или другой сопроводительной документации, подтверждающей соответствие поставленной продукции требованиям п.1.2. Для фритты дополнительно проводятся лабораторные анализы согласно технологическому регламенту.

4.4 Проверка комплектности

Проверку требований комплектности проводят на соответствие требованиям п. 1.3.

4.5 Проверка маркировки и упаковки

Проверку требований маркировки и упаковки проводят внешним осмотром на соответствие требованиям п. 1.4.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 При транспортировании труб водным, железнодорожным транспортом (повагонно) или автотранспортом должны соблюдаться Правила перевозки грузов и Технических условий погрузки грузов, действующих на транспорте данного вида.

5.2 эмНКТ и доборные элементы перевозят автомобильным, железнодорожным и водным транспортом, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими возникновение продольного прогиба труб, их перемещения и повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изоляции.

5.3 Погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ, но не ниже - минус 50 °С.

5.4 Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб и фасонных изделий и волочение их по земле.

5.5 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки эмалированных труб и доборных элементов. Укладку труб и доборных элементов в транспортные средства необходимо производить ровными рядами на инвентарные щиты и прокладки, не допуская перехлёстов и повреждений. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия допускается использовать поролон, резину и т.п. Раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании не допускается.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Подготовку эмНКТ и доборных элементов к использованию по назначению осуществляют на трубных базах или специальных площадках в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2 Каждая поставляемая партия эмНКТ и доборных элементов сопровождается документом о качестве (сертификатом), удостоверяющим их соответствие требованиям нормативных документов.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий применения, хранения, и транспортирования.

7.2 Дефекты покрытия, возникающие вследствие приложения к нему нерегламентированных механических воздействий при нарушении требований транспортирования, хранения и эксплуатации труб эмНКТ, не являются признаком заводского брака.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации изделий – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, в пределах гарантийного срока хранения, если иное не оговорено в договоре на поставку, но не более 30 месяцев со дня отгрузки потребителю.

7.4 Гарантийный срок хранения 18 месяцев с момента поставки в таре и упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении условий хранения;

7.5 Поставщик гарантирует противокоррозионную защиту труб эмНКТ от 1 года до 50 лет в зависимости от вида транспортируемой среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ А ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Введение
ГОСТ Р 53366-2009	Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой)	Введение, 1
ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002)	Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва	1, 4
ГОСТ 633-80	ГОСТ 633-80 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)	1
ГОСТ Р 52203-2004	Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия (с Изменением N 1)	1
ГОСТ Р 53365-2009 (ИСО 11960:2004)	Трубы обсадные и насосно-компрессорные и муфты к ним. Основные параметры и контроль резьбовых соединений. Общие технические требования (с Изменением N 1, с Поправкой)	1
ГОСТ Р 51906-2002	Соединения резьбовые обсадных, насосно-компрессорных труб и трубопроводов и резьбовые калибры для них. Общие технические требования	1
ГОСТ 31446-2017 (ISO 11960:2014)	Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия	1
ГОСТ 23979-80	Переводники для насосно-компрессорных труб. Технические условия (с Изменением N 1)	1
ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014	Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий	1
ГОСТ Р 52569-2006	Фритты. Технические условия	1
ГОСТ 10692-2015	Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	1
ГОСТ 12.3.008-75	ССБТ. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности	2
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)	2
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)	2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности	2
ГОСТ 4765-73	Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе (с Изменениями N 1, 2, 3)	4
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)	4
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)	4
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменениями N 1-4)	4
ГОСТ 29022-91	Эмали стекловидные и фарфоровые. Определение стойкости к кипящей воде и водяному пару	4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - КОДЫ КЛАССИФИКАТОРА ОКПД2

Код по классификатору ОКПД2	Расшифровка
24.20.12	Трубы обсадные, насосно-компрессорные трубы и бурильные трубы, используемые для бурения нефтяных или газовых скважин, бесшовные стальные
24.20.12.120	Трубы насосно-компрессорные бесшовные стальные
24.20.32	Трубы обсадные и насосно-компрессорные трубы, используемые для бурения нефтяных или газовых скважин, сварные, наружным диаметром не более 406,4 мм, стальные
24.20.32.000	Трубы обсадные и насосно-компрессорные трубы, используемые для бурения нефтяных или газовых скважин, сварные, наружным диаметром не более 406,4 мм, стальные

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	заменных	новых	аннулированных					
1	-	1-5, 22, 23, 25, 28, 34, 35	36	-	36	ЭМ-И-7 от 12.12.18			12.12.2018
2	-	2,5-33	-	34-36	33	ЭМ-И-10 от 29.04.19			29.04.2019

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.