ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

ОКП 1390 00 Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Изоляционный Трубный Завод»
_____С.Н.Фролов
«10»_____2011г

НАРУЖНОЕ ЭПОКСИДНОЕ ПОКРЫТИЕ ТРУБ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1390-016-86695843-2011
(Вводятся впервые)

Держатель подлинника – ООО «ИТЗ»
Дата введения «10»_____11_____2011 г.

РАЗРАБОТАНО:

Начальник ОТК
ООО «Изоляционный Трубный Завод»
_____Е.Н. Сампара
«03»_____11_____2011г.

2011 год

Подписи и дата | Инв. № дубл. | Взаим. инв. № | Подписи и дата 10.11.2011 | Инв. № подл. 005

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Технические требования 3
2. Требования безопасности 7
3. Требования охраны окружающей среды 7
4 Правила приёмки 8
5 Методы контроля 11
6 Транспортирование и хранение 14
7 Указания по эксплуатации 14
8 Гарантии изготовителя 14
Приложение А (рекомендуемое) Технические требования к эпоксидным порошковым материалам, используемым для нанесения покрытия 15
Приложение Б (рекомендуемое) Форма сертификата качества 16
Приложение В (обязательное) Метод определения адгезии покрытия к стали нормальным отрывом 17
Приложение Г (справочное) Ссылочные нормативные документы 19

Настоящие технические условия распространяются на наружное антикоррозионное двухслойное эпоксидное покрытие труб диаметром до 1220 мм включительно, применяемых в качестве свай для обустройства оснований опор трубопроводов и других сооружений.

Настоящие технические условия разработаны на основе СТТ-23.040.00-КТН-128-11 «Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Сваи стальные, применяемые для обустройства оснований опор трубопроводов».

Покрытие наносят на стальные трубы, изготовленные по 1.2.1 настоящих технических условий, на технологической линии ООО «Изоляционный Трубный Завод» по разработанным и утверждённым в установленном на заводе порядке технологическим инструкциям.

Заводское эпоксидное покрытие должно выдерживать воздействие окружающей среды без нарушения сплошности, отслаивания и растрескивания:

- при хранении труб в диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 60 °С;
- при транспортировании труб и проведении строительно-монтажных работ в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- при длительной эксплуатации труб от минус 60 °С до плюс 60 °С

Пример записи продукции в других документах и (или) при заказах:

Труба стальная электросварная прямошовная с наружным диаметром 426 мм и толщиной стенки 10 мм из стали класса прочности К52 с объёмной термообработкой второго уровня качества по ТУ 1380-060-05757848-2011 с двухслойным эпоксидным покрытием по ТУ 1390-016-86695843-2011

Труба 426×10 К52-2, ТО, ТУ 1380-060-05757848-2011
2ЭП ТУ 1390-016-86695843-2011

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики.

1.1.1 Наружное двухслойное эпоксидное покрытие труб, предназначенных для применения в качестве свай, должно соответствовать требованиям СТТ-23.040.00-КТН-128-11 и настоящих технических условий.

1.1.2 Требования к подготовке поверхности перед нанесением покрытия.

1.1.2.1 До и после абразивной очистки наружная поверхность труб должна подвергаться визуальному контролю для выявления поверхностных дефектов.

1.1.2.2 На поверхности трубы не должно быть рванин, плен, трещин, закатов. Глубина рисок, царапин, раковин, продиров, вмятин не должна выводить толщину стенки за пределы минимальных значений с учетом минусовых допусков. Для бесшовных труб минусовой допуск должен быть не более 15 % от номинальной толщины стенки труб, а для труб, сваренных высокочастотной контактной сваркой, минусовой допуск должен быть не более 0,8 мм.

1.1.2.3 Устранение поверхностных дефектов должно производиться зачисткой абразивным инструментом. Места зачисток не должны выводить толщину стенки за пределы минусового допуска.

1.1.2.4 Ремонт дефектов поверхности сваи с применением сварки не допускается.

1.1.2.5 Шлифовку проводят согласно заводской технологической инструкции. При невозможности устранения дефектов сваи бракуют и не используют для нанесения покрытия.

После удаления дефектов остаточная толщина стенки трубы должна удовлетворять минимально допустимым требованиям нормативной или технической документации на трубы.

1.1.2.6 Перед проведением абразивной очистки с наружной поверхности труб должны быть удалены масляные загрязнения, а также консервационное покрытие (если таковые имеются). Для удаления с поверхности конденсационной влаги трубы должны быть нагреты до температуры выше точки росы не менее чем на 3 °С. Рекомендуемая температура поверхности трубы перед очисткой от 40 °С до 70 °С.

1.1.2.7 Поверхность труб должна очищаться дробеметным способом. Степень очистки должна быть не ниже Sa 2½ в соответствии с ISO 8501-1, а шероховатость поверхности – от 40 до 100 мкм в соответствии с ISO 8503-1, ISO 8503-2, ISO 8503-3, ISO 8503-4, ISO 8503-5.

1.1.2.8 Поверхность труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталонам не выше 2 по ISO 8502-3.

1.1.2.9 Относительная влажность воздуха на участке абразивной очистки труб и нанесения покрытия должна быть не более 80 %. Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия не должно превышать 2 ч.

1.1.2.10 Очищенную поверхность труб необходимо подвергнуть хроматированию. Допускается не проводить хроматирование или проводить химическую обработку поверхности другими составами при условии обеспечения требований настоящих технических условий. Химическая обработка поверхности должна проводиться в соответствии с требованиями заводской технологической инструкции.

1.1.2.11 Перед нанесением покрытия температура поверхности изолируемых труб должна соответствовать требованиям (рекомендациям) изготовителей эпоксидных материалов.

1.1.3 Требования к покрытию труб.

1.1.3.1 Двухслойное эпоксидное покрытие должно иметь следующую конструкцию:

– антикоррозионный (внутренний) эпоксидный слой толщиной не менее 0,25 мм;

– защитный (наружный) эпоксидный слой толщиной, обеспечивающей выполнение требования п.1.1.3.2 к общей толщине покрытия.

1.1.3.2 Общая толщина двухслойного эпоксидного покрытия должна быть не менее 0,75 мм. По требованию Заказчика общая толщина покрытия может быть увеличена.

1.1.3.3 Покрытие должно иметь гладкую поверхность и однородный цвет. Не допускается наличие пропусков, пузырей, отслаиваний, трещин, а так же механических повреждений, выводящих толщину покрытия за минимально допустимые значения.

При наличии локальных дефектов покрытия, не превышающих площадь 0,05 м², а так же на участках контроля адгезии покрытия, допускается их ремонт эпоксидными материалами в соответствии с рекомендациями изготовителей ремонтных эпоксидных материалов и технологической документацией, разработанной и утвержденной в установленном на заводе порядке. Суммарное количество отремонтированных дефектов на одной трубе не должно быть более 10. Общая площадь ремонтируемых участков на одной трубе не должна превышать 0,1 м².

1.1.3.4 Двухслойное эпоксидное покрытие труб, предназначенных для применения в качестве свай трубопроводной системы «Заполярье – НПС «Пур-Пе» должно быть светло-серого или серого цвета.

1.1.3.5 Концы труб на длине (100±20) мм должны быть свободными от покрытия. Допускается наличие на зачищенной поверхности труб (кроме торцов) остатков антикоррозионного (внут-

реннего) слоя. Удаление грунтовочного слоя с фасок труб выполняют зачисткой, обеспечивая выполнение требований к фаске, указанных в нормативной и технической документации на трубы без покрытия.

По требованию заказа допускается увеличение или уменьшение длины свободных от покрытия концов труб и нанесение на них защитного консервационного покрытия на период транспортирования и хранения изолированных труб.

1.1.3.6 Показатели свойств наружного двухслойного эпоксидного покрытия труб, применяемых в качестве свай должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1 – Показатели свойств наружного двухслойного эпоксидного покрытия труб, применяемых в качестве свай

Наименование показателей свойств (характеристик) покрытия	Требуемые значения показателей свойств (характеристик) покрытия
1 Внешний вид покрытия	Гладкая поверхность, однородный цвет, отсутствие пропусков, дефектов, пузырей, ухудшающих качество покрытия. Цвет покрытия – светло-серый, серый
2 Общая толщина покрытия, мм, не менее	0,75
3 Диэлектрическая сплошность, кВ/мм, не менее	5
4 Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температуре испытания: минус (40±3) °С (25±10) °С	 4 8
5 Адгезия покрытия к стали методом нормального отрыва при температуре (25±10) °С, МПа, не менее	7,0
6 Адгезия покрытия к стали методом Х-образного надреза при температуре (25±10) °С, балл, не менее	4А
7 Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С	10
8 Прочность покрытия при изгибе при температуре испытания: минус (30±3) °С при изгибе 1,5° на диаметр (20±5) °С при изгибе 2,5° на диаметр	Отсутствие трещин и отслаивания
9 Сопротивление покрытия вдавливанию, мм, не более, при температуре испытания (20±5) °С	0,15

1.2 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям.

1.2.1 Требования к трубам для нанесения покрытия.

Трубы стальные электросварные и бесшовные диаметром до 1220 мм включительно должны отвечать требованиям национальных стандартов, технических условий и другой нормативной и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Трубы, предназначенные для нанесения покрытия и поставки на объекты ОАО «АК «Транснефть», должны соответствовать общим и специальным техническим требованиям ОАО «АК «Транснефть» и быть изготовлены по техническим условиям, включенным в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

1.2.2 Требования к материалам для нанесения покрытия

1.2.2.1 Порошковые эпоксидные материалы, используемые для нанесения покрытия должны отвечать требованиям нормативной документации на эти материалы и обеспечивать получение защитного покрытия труб в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Для получения заводского эпоксидного покрытия рекомендуется использовать материалы с характеристиками, приведёнными в приложении А.

1.2.2.2 Соответствие свойств применяемых материалов требованиям нормативной документации на поставку (спецификации, стандарту, техническим условиям) гарантируется поставщиками материалов и подтверждается сертификатными данными и результатами входного контроля.

1.2.2.3 Поставщик материалов должен предоставить необходимую документацию (рекомендации) по технологическим параметрам нанесения покрытия и гарантировать высокое качество материалов и покрытия при соблюдении условий хранения материалов и технологии их нанесения.

1.2.2.4 До начала применения каждая марка материалов и покрытие, полученное на их основе, должны пройти комплексные испытания, включающие входной контроль материалов, технологические цеховые испытания материалов, лабораторные испытания образцов с покрытием.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки труб с наружным двухслойным эпоксидным покрытием входят:

- трубы с покрытием;

- комплект сопроводительной документации.

1.3.2 В комплект сопроводительной документации входят:

- сертификаты качества на трубы с покрытием;

- сертификаты на порошковые эпоксидные материалы, из которых изготовлено покрытие.

1.3.3 Торцы труб, предназначенных для поставки на объекты ОАО «АК «Транснефть», должны быть защищены согласно нормативной документации на трубу.

1.4 Маркировка

1.4.1 На наружную поверхность двухслойного эпоксидного покрытия каждой трубы на расстоянии от 120 до 500 мм от одного из торцов белой несмываемой краской должна быть нанесена четкая маркировка, содержащая:

- товарный знак изготовителя труб;
- обозначение НД;
- марка стали;
- эквивалент углерода СЭКВ;
- месяц и год изготовления;
- номер партии;
- номинальные размеры (диаметр, толщина стенки и фактическая длина трубы).

1.4.2 На наружной поверхности каждой трубы на расстоянии от 50 до 80 мм от одного из торцов должно быть нанесено клеймо с номером партии и товарным знаком изготовителя труб. Глубина отпечатка клейма не должна превышать 0,2 мм.

1.4.3 Маркировка наносится на наружную поверхность труб с покрытием в соответствии с ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192. Дополнительно к данным на непокрытую трубу маркировка должна включать:

- товарный знак завода-изготовителя;
- номер настоящих технических условий;
- номер партии труб с покрытием;
- дату нанесения покрытия;
- отметку службы контроля качества о приемке продукции.

Допускается внесение в маркировку дополнительной информации.

1.4.4 Маркировка выполняется краской по трафарету, обеспечивая нанесение чётких и несмываемых надписей. Качество нанесения маркировочной информации, должно обеспечивать сохранность маркировки на период гарантированного срока хранения труб.

Допускается выполнять по требованию Заказчика дополнительную маркировку (штрих-код, цветные кольца по периметру концевых участков труб), за исключением участков без покрытия.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка труб должна обеспечивать сохранность эпоксидного покрытия.

1.5.2 Для защиты эпоксидного покрытия от механических повреждений следует устанавливать на трубы эластичные кольца или мягкие прокладки в количестве не менее трех штук, равномерно распределенных по длине трубы.

1.5.3 Торцы труб, предназначенных для поставки на объекты ОАО «АК «Транснефть», должны быть защищены согласно нормативной документации на трубу.

2. Требования безопасности

2.1 Требования безопасности при нанесении защитного покрытия на трубы должны соответствовать ГОСТ 12.3.002.

2.2 Эпоксидное покрытие не является токсичным, не оказывает вредного влияния на окружающую среду. Относится к группе сгораемых, трудновоспламеняемых материалов. При возникновении пожара – тушить всеми известными средствами пожаротушения.

2.3 Оборудование должно быть заземлено в соответствии с «Правилами ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей».

2.4 Работы по нанесению на трубы защитного покрытия должны производиться в производственных помещениях, оборудованных местной и общеобменной вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

3. Требования охраны окружающей среды

3.1 Контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу при нанесении эпоксидного покрытия должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02.

3.2 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации труб с защитным эпоксидным покрытием не требуется.

4 Правила приёмки

4.1 Общие положения.

4.1.1 Проверку качества и приемку труб с наружным эпоксидным покрытием производит уполномоченный персонал по техническому контролю завода-изготовителя.

4.1.2 Приёмка покрытия труб проводится для подтверждения соответствия показателей качества требованиям настоящих технических условий.

4.1.3 Для контроля качества и приемки антикоррозионного эпоксидного покрытия устанавливаются следующие категории испытаний:

- приемо-сдаточные;
- периодические.

4.1.4 Приёмо-сдаточные и периодические испытания двухслойного эпоксидного покрытия проводят по показателям и в объёме согласно таблице 2.

Таблица 2 – Объём контроля при приёмо-сдаточных и периодических испытаниях двухслойного эпоксидного покрытия

Наименование операции контроля / испытаний	Объём контроля		Номер пункта, подпункта	
	При приёмо-сдаточных	При периодических	Требование	Метод
1 Контроль внешнего вида покрытия на наличие дефектов. Контроль размеров и расчёт площади дефектов, определение количества и суммарной площади дефектов	Каждая труба, 100 % поверхности покрытия	Каждый образец	Показ.1 табл.1	5.10
2 Контроль диэлектрической сплошности			Показ.3 табл.1	5.13
3 Контроль длины свободных от покрытия концов труб	Каждая труба с двух концов	-	1.1.3.5	5.11
4 Контроль общей толщины покрытия	Каждая труба	Каждый образец	1.1.3.2, Показ.2 табл.1	5.12
5 Контроль маркировки (упаковки, комплектности)	Каждая труба	-	1.3, 1.4, 1.5	5.19
6 Контроль прочности покрытия при ударе при температуре: а) минус (40±3) °С б) (25±10) °С	- 2 трубы от партии	3 образца 3 образца	Показ.4 табл.1	5.14
7 Контроль адгезии покрытия при температуре(25±10) °С: -методом нормального отрыва	2 трубы от партии	3 образца	Показ.5 табл.1	приложение В
-методом Х-образного надреза		3 образца	Показ.6 табл.1	5.15
8 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию	-	3 образца	Показ.7 табл.1	5.16
9 Определение прочности покрытия при изгибе при температуре: а) (20±5) °С б) минус (30±3) °С	-	3 образца 3 образца	Показ.8 табл.1	5.17
10 Определение сопротивления покрытия вдавливанию	-	3 образца	Показ.9 табл.1	5.18

4.1.5 На каждую отгружаемую заказчику партию труб с покрытием выдается сертификат качества, в котором помимо данных на трубы указываются результаты приёмо-сдаточных испытаний покрытия и данные по используемым порошковым эпоксидным материалам в соответствии с приложением Б настоящих технических условий.

4.2 Входной контроль труб и порошковых эпоксидных материалов для нанесения покрытия.

4.2.1 Входной контроль материалов и труб организуют по ГОСТ 24297. Перечень проверяемых показателей устанавливается в технической документации, разработанной и утверждённой в установленном на заводе порядке.

4.2.2 Каждую партию материалов для нанесения покрытия подвергают входному контролю на соответствие требованиям показателей нормативной документации (спецификаций на поставку, ТУ, ГОСТ и т.п.).

4.2.3 При получении неудовлетворительных результатов входного контроля материалов проводят контроль на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля партия материала должна быть забракована.

4.3 Приемо-сдаточные испытания.

4.3.1 Трубы с наружным двухслойным эпоксидным покрытием предъявляются к приемке партиями. Партия состоит из труб одного сортамента, одного класса прочности (марки стали), с наружным покрытием, нанесенным по установившейся технологии, с использованием изоляционных материалов одной марки. Количество труб в партии не должно превышать:

- 100 шт. – для труб диаметром до 530 мм включительно;

- 50 шт. – для труб диаметром свыше 530 мм.

4.3.2 Порядок действий с трубами при получении неудовлетворительных результатов приёмо-сдаточных испытаний покрытия приведён в таблице 3.

Таблица 3 –Действия при несоответствии результатов приёмо-сдаточных испытаний покрытия

Наименование проверяемого показателя, операции	Действия при несоответствии
1 Внешний вид покрытия	Если количество дефектов не превышает 10, площадь каждого дефекта не превышает 0,05 м^2 и суммарная площадь дефектов не превышает 0,1 м^2, производится ремонт покрытия. После ремонта проводят повторный контроль внешнего вида, толщины и диэлектрической сплошности покрытия на ремонтном участке. При невыполнении хотя бы одного из трёх перечисленных ограничений по количеству и площади дефектов трубу направляют на удаление и повторное нанесение покрытия.
2 Диэлектрическая сплошность	Дефекты, идентифицированные стационарным детектором сплошности, должны быть перепроверены переносным дефектоскопом с требуемым испытательным напряжением. При подтверждении наличия дефектов должны быть выполнены действия, аналогичные действиям по п.1
3 Длина свободных от покрытия концов труб	Если длина менее установленной, то проводят повторную зачистку и контроль. Если длина более установленной, то выполняют одно из следующих действий: - проводят подрезку торца трубы до требуемой длины, контроль длины зачистки покрытия и качества трубы согласно заводской инструкции; - трубы направляют на удаление и повторное нанесение покрытия.

4 Общая толщина покрытия	Должны быть определены площадь и количество участков с уменьшенной толщиной покрытия. После этого должны быть выполнены действия, аналогичные действиям по п.1
5 Адгезия покрытия при температуре (25±10) °С	Повторные испытания на четырех трубах от партии. При получении неудовлетворительного результата хотя бы на одной трубе – проверка каждой трубы. Все трубы с неудовлетворительными результатами испытания должны быть направлены на удаление и повторное нанесение покрытия.
6 Прочность покрытия при ударе при температуре (25±10) °С	Должны быть выполнены действия, аналогичные действиям по п.5.
7 Проверка маркировки, комплектности, упаковки	Дополнение (исправление) маркировки, комплектности, упаковки

4.3.3 По требованию заказчика объемы приемо-сдаточных испытаний могут быть увеличены.

4.3.4 Дополнительно к приёмо-сдаточным испытаниям, во время производства должны проводиться контрольные операции для определения качества подготовки поверхности труб перед нанесением покрытия на соответствие требованиям 1.1.2 и соответствия толщины антикоррозионного слоя требованиям 1.1.3.1. Периодичность испытаний, а так же действия при получении неудовлетворительных результатов испытаний должны быть установлены в технологической инструкции, разработанной и утверждённой в установленном на заводе порядке.

4.4 Периодические испытания.

4.4.1 Все показатели качества покрытия таблицы 1 гарантируются изготовителем и определяются при периодических испытаниях покрытия.

4.4.2 Периодические испытания проводят для каждой используемой системы материалов при освоении технологии нанесения заводского покрытия, а так же при изменении основных параметров технологического процесса, но не реже 1 раза в 12 месяцев.

В период между очередными периодическими испытаниями завод гарантирует соответствие данных показателей качества требованиям технических условий.

В случае длительного (более 1 года) перерыва в использовании материалов периодические испытания проводят при очередной задаче материалов в производство.

4.4.3 Периодические испытания проводятся в лабораторных условиях на образцах, вырезанных из труб.

При изготовлении образцов не допускается их нагрев до температуры более 80 °С. Способы изготовления образцов должны исключать механические повреждения покрытия. Образцы с дефектами покрытия не испытываются.

Покрытие испытываемых образцов по толщине, внешнему виду и диэлектрической сплошности должно соответствовать требованиям настоящих технических условий.

4.4.4 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний покрытия проводятся повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс заводской

изоляции труб должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия покрытия техническим условиям.

4.4.5 Результаты периодических испытаний оформляют протоколом с отражением всех результатов в порядке, установленном на заводе.

5 Методы контроля

5.1 Соответствие качества стальных труб требованиям нормативной документации проверяют по технологической инструкции, разработанной и утверждённой в установленном на заводе порядке.

5.2 Входной контроль материалов проводят по технологической инструкции, разработанной и утверждённой в установленном на заводе порядке. Испытания материалов проводят в соответствии с методами или стандартами, согласованными с поставщиками и/или изготовителями материалов.

5.3 Толщину стенки трубы в месте зачистки дефектов металла измеряют с помощью ультразвукового толщиномера с точностью 0,01 мм.

5.4 Наличие жировых загрязнений на поверхности труб перед дробемётной очисткой проверяют визуальным контролем.

5.5 Контроль качества (степени) очистки поверхности труб осуществляют по ISO 8501-1 визуально путём сравнения с образцовыми эталонами.

5.6 Шероховатость поверхности труб после добемётной обработки контролируют профилометрами типа «Surftest SJ-301» или методом отпечатка с помощью ленты типа «Elcometer 122 Testex» и прибора «Elcometer 124», или другими приборами аналогичного типа.

5.7 Степень запылённости поверхности труб после дробемётной очистки контролируют по образцовым эталонам ISO 8502-3.

5.8 Относительную влажность и точку росы окружающего воздуха контролируют с помощью прибора «Elcometer 319» или другим аналогичного типа.

5.9 Температуру трубы перед дробемётной очисткой, химической обработкой поверхности и перед нанесением покрытия контролируют термопарой контактного типа, термоиндикаторными термоплавкими карандашами «Tempilstick» или оптическим пирометром с погрешность измерения ±4°С.

5.10 Внешний вид покрытия оценивают визуально на каждой трубе без применения увеличительных средств.

Площадь каждого дефекта рассчитывают по формулам расчёта площади простых геометрических фигур – круга, прямоугольника, и т.п. Размеры дефекта измеряют в максимальном сечении линейкой металлической по ГОСТ 427 с точностью ±1 мм. Рассчитанные площади единичных дефектов, их суммарная площадь и количество дефектов на трубе сравниваются с требованиями, приведёнными в п. 1.1.3.3.

5.11 Длину свободных от покрытия концов труб контролируют шаблоном или измеряют с помощью линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ±1 мм не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце трубы. Соответствие длины на других свободных от покрытия участках трубы гарантируется технологией производства. Длина неизолированных концов в каждой точке должна соответствовать требованиям 1.1.3.5.

5.12 Толщина покрытия

5.12.1 Общую толщину покрытия, а также толщину антикоррозионного (внутреннего) слоя покрытия следует измерять толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке с точностью ±5 %.

5.12.2 Измерения проводят на трубах и образцах.

5.12.3 Общую толщину покрытия контролируют на первой и далее на каждой десятой трубе партии не менее чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее, чем в четырех равноудаленных точках каждого сечения, в том числе для труб, имеющих наружное усиление сварного шва, одно измерение (два измерения для двухшовной труб) должно быть выполнено на сварном шве. При отсутствии отклонений от установленных требований по результатам последнего контроля для каждых последующих девяти труб измерения проводят не менее чем в четырех равномерно расположенных по длине трубы точках, в том числе не менее одного измерения проводят на сварном шве для труб, сваренных методом дуговой сварки.

5.12.4 За результат испытаний принимают среднее из всех измеренных значений.

5.12.5 Для определения толщины антикоррозионного слоя до начала нанесения двухслойного покрытия на участок трубы длиной не менее двух погонных метров наносят эпоксидный порошок только внутреннего слоя.

5.12.6 Толщину антикоррозионного (внутреннего) слоя эпоксидной грунтовки на контрольном участке трубы после ее охлаждения контролируют аналогично общей толщине покрытия.

5.12.7 За результат измерений толщины антикоррозионного (внутреннего) слоя принимают минимальное значение.

5.13 Испытания покрытия на диэлектрическую сплошность (показатель 3 таблицы 1) проводят искровым дефектоскопом постоянного тока по ГОСТ Р 51164, с погрешностью напряжения не более 5 %. Пористость обнаруживается искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия, а также посредством звукового или светового сигнала дефектоскопа. Контролю сплошности подлежит 100 % поверхности покрытия. На неизолированных концевых участках сплошность не контролируется. Линейная скорость перемещения поверхности покрытия относительно рабочего электрода не должка превышать 0,3 м/с. Дефектоскоп и труба во время контроля должны быть заземлены.

Сплошность изолированной поверхности должна соответствовать требованиям п.3 таблицы 1. Испытательное напряжение дефектоскопа должно выставляться из расчёта 5 кВ/мм для требуемой общей толщины покрытия 0,75 мм и составлять 3,75 кВ.

5.14 Прочность покрытия при ударе (показатель 4 таблицы 1)

5.14.1 Прочность покрытия при ударе определяют в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение А). Диаметр бойка должен составлять 20 мм.

5.14.2 Приёмо-сдаточные испытания проводят в цеховых условиях при температуре (25±10) °С на концевых участках труб с покрытием, подлежащих последующей зачистке, и при необходимости - в других местах. Должны быть произведены удары не менее чем в 10 точках. Расстояние между точками удара должно быть не менее 20 мм.

5.14.3 Периодические лабораторные испытания проводят на образцах, вырезанных из труб с покрытием. Рекомендуемый размер образцов - 200×100 мм. Перед проведением испытаний при температуре минус (40±3) °С образцы с покрытием помещают в криокамеру, обеспечивающую автоматическое поддержание заданной температуры. Образцы охлаждают в течение не менее 1,5 ч

до заданной температуры. После этого в течение 30 с после извлечения из криокамеры образец устанавливают в приспособление для определения ударной прочности и производят контрольные удары. Расстояние между точками удара должно быть не менее 20 мм. Всего на образцах должно быть проведено не менее 10 ударов.

5.14.4 Проверку сплошности покрытия в месте удара необходимо осуществлять искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм. Положительным результатом испытаний является отсутствие пробоя в точках удара.

5.15 Адгезия покрытия.

5.15.1 Адгезию покрытия к стали при проведении приёмо-сдаточных испытаний выполняют методом нормального отрыва по методике приложения В настоящего документа (показатель 5 таблицы 1) или методом Х-образного надреза (показатель 6 таблицы 1) в соответствии с ASTM D 3359 на концевых участках труб с покрытием, подлежащих последующей зачистке, и при необходимости - в других местах. Испытания проводят после отверждения покрытия и охлаждения трубы при температуре (25±10) °С. Адгезию определяют на трёх участках, удалённых друг от друга не менее чем на 100 мм и на расстоянии более 10 мм от края покрытия.

5.15.2 При проведении периодических испытаний адгезию покрытия определяют в лабораторных условиях на образцах при температуре (20±5)°С методом нормального отрыва по методике приложения В к настоящим техническим условиям. Рекомендуемый размер образцов - 180×80 мм.

5.16 Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытания от минус (60±3) °С до (20±5) °С (показатель 7 таблицы 1) оценивают по методике, изложенной в приложении В к ГОСТ Р 52568.

Для оценки устойчивости покрытия к термоциклированию используют образцы размером не менее 100×100 мм с открытыми кромками без видимых мест растрескивания и отслаивания покрытия. Испытанию подвергают три параллельных образца.

Результаты испытания признаются удовлетворительными, если на образцах после 10 термических циклов не наблюдаются краевые отслаивания на глубину более 2 мм и растрескивание покрытия.

5.17. Прочность покрытия при изгибе (эластичность) (показатель 8 таблицы 1) определяется в лабораторных условиях на образцах по методике стандарта CSA Z245.20 (метод 12.11). Образцы должны иметь размеры 25 × 200 мм, с размером 200 мм, параллельным оси трубы.

Перед проведением испытаний при минус (30±3)°С образцы с покрытием помещают в криокамеру, обеспечивающую автоматическое поддержание заданной температуры. Образцы охлаждают в течение не менее 1,0 ч до заданной температуры.

Операция по сгибу должна быть завершена в пределах 30 с после извлечения образца из морозильной камеры.

5.18 Сопротивление покрытия вдавливанию (показатель 9 таблицы 1) определяют по методике приложения Е ГОСТ Р 51164. Для испытаний используют образцы, вырезанные из труб с покрытием, размерами (рекомендуемыми) 100×100 мм.

5.19 Маркировку, упаковку, комплектность контролируют визуально. Проверяют содержание и качество нанесения маркировки, наличие колпаков или бандажей, наличие сертификатов качества.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Трубы с покрытием должны укладываться в штабели без нарушения сплошности покрытия и повреждений концевых участков труб. Складирование труб в штабелях, укладка и крепление труб при перевозке без эластичных колец (прокладок) запрещается. Элементы крепления труб, способные повредить покрытие, не должны иметь с ним прямого контакта.

6.2 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение труб с покрытием необходимо производить в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия. Прямое использование стальных канатов, строп, способных привести к повреждению покрытия и торцов труб, запрещено.

6.3 Перевозка труб с покрытием должна осуществляться железнодорожным, автомобильным, а также речным и морским транспортом, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими перемещение труб и повреждение покрытия.

6.4 Хранение не должно приводить к нарушению сплошности покрытия. В процессе хранения не должно наблюдаться отслаивания покрытия по торцам на глубину более 2 мм.

6.5 Транспортирование и хранение изолированных труб должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

7 Указания по эксплуатации

7.1 Заводское эпоксидное покрытие должно выдерживать воздействие окружающей среды без нарушения сплошности, отслаивания и растрескивания при эксплуатации труб в диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 60 °С.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Гарантированный срок хранения труб с защитным покрытием на открытой площадке с сохранением свойств покрытия в соответствии с требованиями настоящих технических условий составляет не менее 24 месяцев с даты отгрузки труб изготовителем.

Допускается применение труб с защитным покрытием по истечении срока хранения при условии, что защитное покрытие при повторных испытаниях по приёмо-сдаточным показателям согласно таблице 2 отвечает требованиям настоящих технических условий.

8.2 Покрытие не должно отслаиваться на концевых участках труб в течение установленного срока хранения, а также в процессе сварки и антикоррозионной защиты сварных стыков свай при нагреве поверхности покрытия до температуры (100±20) °С, а неизолированной поверхности труб, примыкающей к покрытию, до температуры (150-230)°С. При этом продолжительность нагрева не должна превышать 30 мин.

8.3 Дефекты покрытия от механических повреждений, произошедшие из-за нарушений норм и правил при транспортировании труб с защитным покрытием, а также в процессе проведения строительно-монтажных работ, не являются признаком заводского брака и ремонтируются в трассовых условиях по согласованной в установленном порядке нормативной и технической документации.

Приложение А
(рекомендуемое)
Технические требования к эпоксидным порошковым материалам, используемым для нанесения покрытия

Т а б л и ц а А.1 - Технические требования к порошковым эпоксидным материалам

Показатель	Значение	Метод испытаний
1 Плотность, г/см^3	По согласованию с изготовителем	CSA Z245.20 ГОСТ ИСО 8130.2 ГОСТ ИСО 8130.3
2 Содержание влаги, потеря веса, %, не более	0,5	CSA Z245.20
3 Ситовой состав	По согласованию с изготовителем	CSA Z245.20
4 Время гелеобразования, с	По согласованию с изготовителем	ГОСТ ИСО 8130.6, CSA Z245.20
5 Температура стеклования Tg2, °С не менее	95	CSA Z245.20
6 Время отверждения при 232± 3°С, с, не более	90	CSA Z245.20
7 Срок хранения при (20±5) °С и относительной влажности 65 %, месяцев, не менее	12	-

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма сертификата качества

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на трубы стальные с заводским эпоксидным покрытием

1. Наименование труб, технические условия _____

2. Размеры трубы _____

3. Марка стали _____ ГОСТ, ГОСТ Р _____

4. Номер партии труб с покрытием _____

5. Завод-изготовитель _____

6. Тип покрытия _____

7. Используемые для покрытия материалы:

Наименование материала	Стандарт, технические условия	Номер и дата сертификата
1.		
2.		

8. Сведения о контроле качества покрытия:

8.1. Внешний вид _____

8.2. Диэлектрическая сплошность, кВ _____

8.3. Толщина покрытия, мм _____

8.4. Адгезия покрытия, _____

8.5. Прочность при ударе, Дж _____

8.6 Маркировка _____

9. Перечень отремонтированных дефектных участков покрытия и методов ремонта

№ п/п	Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

Покрытие изготовлено по ТУ _____ и соответствует требованиям настоящих технических условий.

Приложение. Сертификаты на изоляционные материалы.

Контролер ОТК _____
(подпись, Ф.И.О.)

Печать

«_____»_____

Приложение В
(обязательное)
Метод определения адгезии покрытия к стали нормальным отрывом

В.1 Назначение метода

Метод предназначен для определения адгезии покрытия методом нормального отрыва (метод «грибка») при температуре (20±5) °С.

В.2 Требования к образцам

Испытания проводятся на изолированных трубах или на образцах, вырезанных из труб с покрытием. Рекомендуемые размеры образцов-свидетелей – (180±10)×(80±10) мм. Количество параллельных образцов для испытаний с заданными условиями должно быть не менее трёх.

В.3 Оборудование и инструменты

Для проведения испытаний используют:

- адгезиметр для определения адгезии методом нормального отрыва или разрывную машину с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кН, обеспечивающие заданную скорость перемещения захвата;
- приспособление для крепления образца в захватах (при использовании разрывной машины);
- испытательные «грибки», изготовленные из алюминия или нержавеющей стали, диаметром от 10 до 20 мм;
- режущий инструмент (кольцевая фреза с внутренним диаметром режущего элемента, соответствующим наружному диаметру «грибка»);
- дрель;
- клей двухкомпонентный эпоксидный или акрилатный (без растворителя);
- штангенциркуль типа ШЦ 0-250 по ГОСТ 166;
- спирт этиловый по ГОСТ 17299.

В.4 Подготовка к испытанию

Испытание проводят на образцах при температуре (20±5) °С.

Перед проведением испытаний в месте приклеивания «грибков» проверяют толщину покрытия. Рабочую поверхность «грибков» очищают от остатков клея и следов отслоенного покрытия. Участки покрытия в месте приклеивания «грибка» и рабочую поверхность «грибков» обрабатывают наждачной бумагой для придания шероховатости, обезжиривают с помощью ветоши, смоченной в этиловом спирте. На поверхность «грибка» и покрытия наносят тонкий слой клея и «грибок» плотно прижимают к покрытию.

Испытания проводят не ранее чем через 24 ч после приклеивания «грибков».

С помощью дрели и режущего инструмента – кольцевой фрезы покрытие вокруг «грибка» прорезают на всю толщину до металла, при этом ширина пропила должна быть не менее 1 мм.

В.5 Проведение испытаний

При проведении испытаний с использованием механического адгезиметра «грибок» помещают в специальный зажим адгезиметра. После этого вращением рукоятки адгезиметра через пружину к «грибку» прикладывают усилие нормального отрыва. Испытания завершают после отрыва «грибка» от поверхности покрытия. Адгезия А, МПа, фиксируется на измерительной шкале прибора.

При определении адгезии покрытия с использованием разрывной машины образец с приклеенным к нему «грибком» помещают в специальную струбцину, закрепленную в нижнем неподвижном захвате машины. Верхнюю часть «грибка» закрепляют в подвижном захвате машины, после чего проводят отслаивание покрытия при постоянной заданной скорости растяжения 2,5 мм/мин. Допустимая погрешность скорости растяжения 10 %. В момент отрыва «грибка» от покрытия фиксируется усилие отрыва F, кН.

После отрыва «грибка» от покрытия осматривают покрытие в месте его отрыва. В рабочем журнале фиксируют усилие отрыва и характер отслаивания покрытия («адгезионный», «когезионный», «смешанный адгезионно-когезионный»).

В.6 Обработка результатов испытаний

При определении адгезии с использованием механического адгезиметра за результат одного испытания принимают значение, зафиксированное в момент отрыва «грибка» на шкале прибора.

При проведении испытаний на разрывной машине адгезию покрытия А, МПа, на каждом испытываемом образце вычисляют по формуле:

$$A_i = \frac{F}{S}, \qquad \text{(В.1)}$$

где i – номер образца;
S – площадь поверхности «грибка», мм².

За итоговый результат испытания принимается среднее арифметическое значение результатов испытаний на 3 образцах.

Приложение Г
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица Г1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.1.005-88	п. 2.4
ГОСТ 12.3.002-75	п. 2.1
ГОСТ 17.2.3.02-78	п. 3.1
ГОСТ 166-89	приложение В
ГОСТ 427-75	п. 5.10, п. 5.11
ГОСТ 10692-80	п. 1.4.1, п. 6.5
ГОСТ 14192-96	п. 1.4.1
ГОСТ 17299-78	приложение В
ГОСТ 24297-87	п. 4.2.1
ГОСТ Р 51164-98	п. 5.13, п. 5.14.1, п.5.18, п. 5.23
ГОСТ Р 52568-2006	п. 5.16
ГОСТ ИСО 8130.2-2002	приложение А
ГОСТ ИСО 8130.3-2006	приложение А
ГОСТ ИСО 8130.6-2002	приложение А
ASTM D3359-08 Стандартный метод испытаний для измерения адгезии методом клейкой ленты	п. 5.15.1, п. 5.15.2
CSA Z245.20-2010 Внешнее наплавленное эпоксидное покрытие стальных труб	п. 5.17, приложение А
ISO 8501-1:2007 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий	п. 1.1.2.3, п. 5.5
ISO 8502-3:1992 Подготовка стальных подложек перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных подложек, приготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты)	п. 1.1.2.4, п. 5.7
ISO 8503-1:1988 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 1	п. 1.1.2.3
ISO 8503-2:1988 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 2.	п. 1.1.2.3

Окончание таблицы Г1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ISO 8503-3:1988 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 3.	п. 1.1.2.3
ISO 8503-4:1988 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 4.	п. 1.1.2.3
ISO 8503-5:2003 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 5.	п. 1.1.2.3
СТТ-23.040.00-КТН-128-11 «Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Сваи стальные, применяемые для обустройства оснований опор трубопроводов»	вводная часть, п. 1.1.1
ТУ 1380-060-05757848-2005	вводная часть, приложение Б
«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», Правила ПТЭ и ПТБ, М.: 1986	п. 2.3

Лист регистрации изменений

Изм	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					