ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

ОКП 13 9400 Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Изоляционный Трубный Завод»

_____ С.Н. Фролов
«14» января 2011

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С НАРУЖНЫМ ДВУХСЛОЙНЫМ ЭПОКСИДНЫМ ПОКРЫТИЕМ УСТОЙЧВЫМ К ВОЗДЕЙСТВИЮ УЛЬТАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Технические условия

ТУ 1394-011-86695843-2011

Держатель подлинника: ООО «Изоляционный Трубный Завод»

Дата введения: 17.01.2011
Срок действия: без ограничения

РАЗРАБОТАНО

Технический директор
ООО «Изоляционный трубный завод»

_____ В.Б.Билоненко
«13» января 2011

2011

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл	Взам. инв. №	Подп. и дата

gost.e-ecolog.ru

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные бесшовные и сварные диаметром до 1420 мм с наружным двухслойным антикоррозионным эпоксидным покрытием, устойчивым к воздействию ультрафиолетового излучения (далее по тексту двухслойным эпоксидным покрытием), и предназначенные для строительства магистральных и промысловых трубопроводов (газопроводы, нефтепроводы, продуктопроводы, водопроводы).

Наружное двухслойное эпоксидное покрытие, отвечающее требованиям настоящих технических условий, наносится на трубы в заводских условиях с использованием поточных механизированных линий по технологической инструкции, согласованной в установленном порядке.

Для нанесения на трубы двухслойных эпоксидных покрытий используются:

1 слой - порошковые краски, содержащие в своем составе эпоксидные смолы, отвердитель, активатор, пигмент, инертные наполнители и другие добавки.

2 слой – двухкомпонентные полиуретановые или акрил-полиуретановые краски, состоящие из основы и отвердителя (активатора)

В зависимости от назначения трубопроводов, температурного интервала применения и конструкции защитного покрытия заводское эпоксидное покрытие может иметь следующие типы исполнения:

Тип 1 – *покрытие нормального исполнения.*

Предназначено для применения в качестве наружного антикоррозионного покрытия трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 80°С.

Тип 2 – *теплостойкое покрытие нормального исполнения.*

Предназначено для применения в качестве наружного антикоррозионного покрытия трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 110 °С, а также для строительства трубопроводов с теплоизоляционным пенополиуретановым покрытием с температурой эксплуатации до плюс 110 °С.

Температура эксплуатации труб с наружным двухслойным эпоксидным покрытием в соответствии с нормативным документом на материал покрытия.

1.4. Заводское двухслойное 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 60°С;
- при длительной эксплуатации трубопроводов от минус 60°С до плюс 80°С (до 110°С – для теплостойкого покрытия).

Пример условного обозначения:

Труба стальная электросварная прямошовная номинальным диаметром 820 мм, толщиной стенки 10 мм, изготовленная из стали 17Г1СУ по Техническим условиям ТУ 14-3-1270-2001, с наружным двухслойным эпоксидным покрытием нормального исполнения по ТУ 1390-011-86695843-2011.

Труба 820×10 17Г1СУ ТУ14-3-1270-2001

НЭП ТУ 1394-011-86695843-2011

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Трубы стальные бесшовные и сварные диаметром до 1420 мм с наружным двухслойным эпоксидным покрытием должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.2 Требования к трубам, предназначенным для нанесения наружного защитного эпоксидного покрытия:

1.2.1 Трубы стальные бесшовные и сварные, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8731, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734; ГОСТ 10706, ГОСТ 10704, ГОСТ 20295, ГОСТ Р 52079 или другим государственным, межгосударственным и зарубежным стандартам.

По согласованию с Заказчиком допускается использование стальных труб, соответствующих иной нормативной документации.

1.2.2 До нанесения покрытия наружная поверхность труб подвергается визуальному контролю для выявления поверхностных дефектов (вмятин, раковин, расслоений, наплавленных капель металла, шлака и др.). Обнаруженные дефекты устраняются, а при невозможности их устранения трубы бракуются и не подлежат изоляции.

1.2.3 Перед проведением очистки с наружной поверхности труб должны быть удалены масляные и солевые загрязнения, а также консервационное покрытие (если таковое имеется). 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 плюс 50 °С до плюс 70 °С.

1.2.4 Поверхность труб очищается дробеметным способом. Степень очистки должна быть не ниже Sa $2^1/_2$ в соответствии с ISO 8501-1, а шероховатость поверхности (Rz) – от 50 до 90 мкм в соответствии с ISO 8503-1 и соответствовать рекомендациям изготовителя порошка.

Поверхность труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталону 2-3 по ISO 8502-3.

1.2.5 После очистки на поверхности труб не должно быть дефектов. Все плены, расслоения, сварные набрызги и т.п., ставшие видимыми в результате очистки, должны быть устранены.

Допускаются зачистки металла шлифовальной машинкой, не выводящие толщину стенки за пределы минусовых допусков. При невозможности устранения поверхностных дефектов трубы бракуются и не подлежат применению для нанесения покрытия.

1.2.6 Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия не должно превышать 2 ч при влажности воздуха более 80 % и 3 ч при влажности воздуха менее 80 %.

1.2.7 В зависимости от применяемых изоляционных материалов и типа исполнения покрытия, в дополнение к очистке может производиться химическая обработка (пассивация) поверхности труб хроматным, фосфатным или хромат-фосфатным растворами.

1.2.8 При нанесении покрытия температура поверхности изолируемых труб и температура отверждения должны соответствовать требованиям (рекомендациям) поставщиков материалов и не должны быть выше плюс 275 °С.

Определение температуры поверхности труб должно проводиться постоянно с использованием специальных приборов (контактные термометры, пирометры) и термоплавких карандашей-индикаторов.

1.3 Требования к материалам для нанесения двухслойного эпоксидного покрытия труб.

Эпоксидные порошковые композиции и двухкомпонентные полиуретановые или акрил-полиуретановые краски, должны отвечать требованиям нормативной документации на этот материал и обеспечить получение защитного покрытия труб в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Соответствие свойств, применяемых материалов, настоящим техническим условиям и спецификациям гарантируется поставщиками материалов и подтверждается сертификатными данными и данными входного контроля.

Поставщик изоляционных материалов должен предоставить Производителю изолированных труб необходимую документацию (рекомендации) по условиям нанесения покрытия и гарантировать высокое качество материалов и защитного покрытия при соблюдении условий хранения материалов и технологии нанесения покрытия.

1.4 Требования к наружному двухслойному защитному эпоксидному покрытию труб

1.4.1 Конструктивно двухслойное эпоксидное покрытие состоит из одного эпоксидного изоляционного слоя толщиной не менее 350 мкм, нанесенного на предварительно очищенную и нагретую до заданной температуры поверхность труб методом напыления порошковой эпоксидной краски и слоя полиуретанового или акрил-полиуретанового покрытия толщиной не менее 50 мкм, нанесенного после окончания вулканизации эпоксидного слоя методом напыления предварительно смешанных до однородной массы основы и отвердителя. Толщина покрытий устанавливается нормативными документами на материалы покрытия.

1.4.2 Контролируемые показатели свойств эпоксидного изоляционного слоя:

- внешний вид и сплошность;
- длина неизолированных концов труб;
- толщина;
- диэлектрическая сплошность (испытание на электрический пробой);
- прочность при ударе;
- адгезия покрытия к стали;
- адгезия покрытия после испытаний в воде;
- стойкость покрытия к катодному отслаиванию;
- переходное сопротивление покрытия;
- грибостойкость;
- относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия;
- водопоглощение;
- устойчивость покрытия к термоциклированию.

1.4.2.1 Внешний вид и сплошность покрытия определяются визуально по всей длине и периметру труб. Покрытие должно иметь гладкую поверхность, однородный цвет, не иметь пропусков, дефектов, пузырей, ухудшающих качество покрытия.

1.4.2.2 При наличии локальных несквозных дефектов покрытия допускается ремонт дефектных участков покрытия в соответствии с согласованной нормативно-технической документацией.

1.4.2.3 Длина неизолированных концов труб должна составлять (100±20) мм.

По требованию Заказчика допускается увеличение длины неизолированных концов труб до (150±20) мм и нанесение на них консервационного защитного покрытия на период транспортировки и хранения изолированных труб.

Допускается наличие на очищенных концах труб (кроме торцов) следов покрытия, прочно связанного с металлической поверхностью.

1.4.2.4 Номинальная толщина покрытия и максимально допустимая толщина покрытия должна соответствовать требованиям нормативной документации на используемый материал и рекомендациям изготовителя (поставщика), с учетом требований Заказчика. Минимально допустимая толщина покрытия должна составлять 350 мкм (если иное не указано Заказчиком).

1.4.7 Показатели свойств эпоксидного изоляционного слоя покрытия труб должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ЗАВОДСКОЕ ЭПОКСИДНОЕ ПОКРЫТИЕ

№ п.п.	Наименование показателей свойств покрытия	Номинальные значения		Методы испытаний
		Нормальное исполнение	Нормальное теплостойкое	
		Тип 1	Тип 2	
1.	Диэлектрическая сплошность, кВ, не менее	Отсутствие электрического пробоя при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины покрытия		Искровой дефектоскоп
2.	Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температурах испытаний: - от минус (40±2)°С до плюс (40±2)°С для труб диаметром: от 426 мм до 530 мм вкл. свыше 530 мм до 820 мм вкл. - плюс (20±5)°С для труб диаметром от 426 до 820 мм вкл.	 6 8 8	 6 8 8	ГОСТ Р 51164, Приложение А
3.	Адгезия покрытия к стали при температуре (20±5)°С: – при испытаниях методом решетчатого надреза, балл, не более – при испытаниях методом нормального отрыва, МПА, не менее	 1 7,0	 1 7,0	ГОСТ 15140, Приложение Б к ТУ
4.	Адгезия покрытия к стали, измеренная при (20±5)°С, после 1000 ч испытаний в воде при температурах (20±5), (80±3)°С: – при испытаниях методом решетчатого надреза, балл, не более – при испытаниях методом нормального отрыва, МПА, не менее	 1 5,0	 1 5,0	ГОСТ 15140, Приложение В к ТУ
5.	Площадь катодного отслаивания покрытия, см², не более, после 30 суток испытаний в 3 % растворе NaCl при потенциале поляризации 1,5 В при температурах: (20±5)°С (80±3)°С	 4,0 8,0	 4,0 8,0	ГОСТ Р 51164, Приложение В
6.	Переходное сопротивление покрытия в 3 % растворе NaCl при температуре (20±5)°С, Ом×м², не менее: – исходное – после 100 суток испытаний	 10^8 10^7	 10^8 10^7	ГОСТ Р 51164, Приложение Г
7.	Грибостойкость покрытия, балл, не более	2	2	ГОСТ 9.048, ГОСТ 9.050
8.	Относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия (свободная пленка) при (20±5)°С, %, не менее	5	5	ГОСТ 18299
9.	Водопоглощение отслоенного покрытия (свободная пленка) при (20±5)°С, %, не более	3	3	ГОСТ 4650
10.	Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах испытаний от минус (60±2)°С до плюс (20±5)°С	10	10	Приложение Г к Техническим условиям

1.4.3 Контролируемые показатели свойств слоя полиуретанового или акрил-полиуретанового покрытия:

- внешний вид;
- длина неизолированных концов труб;
- толщина;
- адгезия покрытия методом решетчатого надреза по ГОСТ 15140.

1.4.3.1 Внешний вид покрытия определяются визуально по всей длине и периметру труб. Покрытие должно иметь гладкую поверхность, однородный цвет, не иметь пропусков, дефектов, пузырей, ухудшающих качество покрытия.

1.4.2.2 При наличии локальных несквозных дефектов покрытия допускается ремонт дефектных участков покрытия в соответствии с согласованной нормативно-технической документацией.

1.4.3.3 Длина неизолированных концов труб должна составлять (100±20) мм.

По требованию Заказчика допускается увеличение длины неизолированных концов труб до (150±20) мм и нанесение на них консервационного защитного покрытия на период транспортировки и хранения изолированных труб.

Допускается наличие на очищенных концах труб (кроме торцов) следов покрытия, прочно связанного с металлической поверхностью.

1.4.3.4 Номинальная толщина покрытия и максимально допустимая толщина покрытия должна соответствовать требованиям нормативной документации на используемый материал и рекомендациям изготовителя (поставщика), с учетом требований Заказчика. Минимально допустимая толщина покрытия должна составлять 350 мкм (если иное не указано Заказчиком).

1.4.3.5 Показатели свойств эпоксидного слоя полиуретанового или акрил-полиуретанового покрытия должны соответствовать требованиям таблицы 2

Таблица 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПОЛИУРЕТАНВОЕ ИЛИ АКРИЛ-ПОЛИУРЕТАНОВЕ ПОКРЫТИЕ

№ п.п.	Наименование показателей свойств покрытия	Номинальные значения		Методы испытаний
		Нормальное исполнение	Нормальное теплостойкое	
		Тип 1	Тип 2	
1.	Адгезия покрытия при температуре (20±5)°С: – при испытаниях методом решетчатого надреза, балл, не более	2	2	ГОСТ 15140

1.5 Маркировка.

Маркировка наносится на наружную или внутреннюю поверхность труб с покрытием в соответствии с ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192. Дополнительно к данным на непокрытую трубу маркировка включает:

- товарный знак завода-изготовителя покрытия (если производство трубы и нанесение покрытия производятся на разных предприятиях);
- номер настоящих технических условий;
- номер партии труб с покрытием;
- минимальную толщину покрытия;
- тип покрытия;
- дату нанесения покрытия;
- отметку ОТК о приемке продукции.

Маркировка выполняется с помощью трафарета, печати несмываемыми красками длительного действия или наклеивается этикетка. Маркировка должна сохраняться разборчивой на период гарантированного срока хранения труб.

1.6 Упаковка.

Если отсутствуют другие требования заказчика, трубы с покрытием поставляются без дополнительной упаковки.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При нанесении наружного двухслойного эпоксидного покрытия на трубы должны обеспечиваться требования безопасности по ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ12.3.016. Двухслойное эпоксидное антикоррозионное покрытие не является токсичным, не оказывает вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

2.2 Двухслойное эпоксидное покрытие относится к группе сгораемых, трудновоспламеняемых материалов. При возникновении пожара – тушить всеми известными средствами пожаротушения.

2.3 В процессе нанесения покрытия при температурах выше +200°С возможно выделение незначительных количеств продуктов деструкции, которые относятся к третьему классу опасности. Концентрация этих веществ в воздухе рабочей зоны не должна превышать их ПДК согласно ГОСТ 12.1.005.

2.4 Оборудование должно быть заземлено от статического электричества согласно «Правилам ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей»

2.5 Существует опасность термических ожогов в процессе нанесения покрытия при температурах на поверхности труб 200–230°С, поэтому следует пользоваться рукавицами и другими средствами индивидуальной защиты согласно отраслевым нормам и СНиП III–4 п. 1.10.

2.6 Работы по нанесению защитного покрытия должны производиться в производственных помещениях, оборудованных местной и общеобменной вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха, в котором концентрация летучих токсических веществ не должна превышать ПДК по ГОСТ 12.1.005.

2 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

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

4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1 Проверку качества и приемку труб с наружным двухслойным эпоксидным покрытием производит ОТК изготовителя.

4.2 Трубы с наружным покрытием предъявляются к приемке партиями. Партия состоит из труб одного сортамента и 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 На каждую партию труб с покрытием выдается паспорт (сертификат качества), в котором помимо данных на трубы указываются данные по качеству покрытия и используемым изоляционным материалам в соответствии с Приложением Е настоящих технических условий.

4.4 Контроль качества покрытия на соответствие настоящим техническим условиям включает следующие испытания:

- контроль соответствия используемых материалов сертификатам качества;
- приемо-сдаточные;
- периодические;

На каждую партию труб с покрытием выдается Паспорт (Сертификат), в котором помимо данных на трубы указываются данные по качеству покрытия и используемым изоляционным материалам в соответствии с Приложением А.

4.5 Приемо-сдаточные испытания проводят на каждой партии изолированных труб.

Приемо-сдаточные испытания включают:

4.5.1 Контроль соответствия изоляционных материалов сертификатам качества.

4.5.2 Контроль внешнего вида покрытия (проводят на каждой трубе).

4.5.3 Измерение длины неизолированных концов труб (пп. 1.4.2.3, 1.4.3.3) (проводят на каждой трубе)

4.5.4 Контроль толщины эпоксидного и полиуретанового или акрил-полиуретановго покрытия (пп.1.4.2.4, 14.3.4) (проводят не менее, чем на 10 % труб от партии, не менее, чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее, чем в четырех точках каждого сечения (но не менее, чем на 10 трубах от партии), и в местах, вызывающих сомнение).

4.5.5 Испытание покрытия на диэлектрическую сплошность (п. 1 табл. 1). Контролю подлежит вся наружная поверхность труб, за исключением неизолированных концевых участков.

4.5.6 Контроль прочности покрытия при ударе при температуре (20±5)°С (проводят на 2 % труб от партии, но не менее, чем на двух трубах от партии) (п. 2 табл. 1).

4.5.7 Контроль адгезии эпоксидного слоя к стали при температуре (20±5)°С (п. 3 табл. 1) и слоя полиуретанового или акрил-полиуретановго покрытия (п.1 табл. 2) (проводят на 2 % труб от партии, но не менее, чем на двух трубах от партии).

4.5.8 Проверку наличия маркировки на изолированных трубах (проводят на каждой трубе).

4.6 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний покрытия хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, взятых из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний разрешается поштучная сдача изолированных труб с контролем по показателю, имеющему неудовлетворительные результаты.

При получении неудовлетворительных результатов поштучного контроля покрытие бракуется. При невозможности ремонта покрытия или переизоляции трубы могут поставляться по согласованию с заказчиком как трубы без покрытия.

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

4.8 Показатели качества покрытия по п.п. 2, 4–10 табл. 1 гарантируются «Изготовителем» и определяются при периодических испытаниях покрытия.

4.9 Периодические испытания производят при освоении технологии заводской изоляции труб, при изменении марки эпоксидного порошка, а также при изменении основных параметров технологического процесса, указанных изготовителями материалов и оборудования, но не реже одного раза в год. Периодические испытания могут проводиться также по требованию заказчика.

4.10 При периодических испытаниях контролируют следующие параметры:

- прочность покрытия при ударе при температурах от минус (40±2)°С до плюс (40±2)°С (п. 2 табл. 1);

- адгезию покрытия к стали после 1000 часов испытаний в воде при температурах (20±5), (80±3)°С (п. 4 табл. 1);
- площадь катодного отслаивания покрытия после 30 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при температурах (20±5), (80±3)°С (п. 5 табл. 1);
- переходное сопротивление покрытия исходное и после 100 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при температурах (20±5), (80±3)°С (п. 6 табл. 1);
- грибостойкость покрытия (п. 7 табл. 1);
- относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия при температуре (20±5)°С (п. 8 табл. 1);
- водопоглощение отслоенного покрытия при температуре (20±5)°С (п. 9 табл. 1);
- устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах от минус (60±2)°С до плюс (20±5)°С (п. 10 табл. 1).

4.11 Для проведения периодических испытаний покрытия производится отбор образцов из 2 труб от партии. Периодические испытания производятся в лабораторных условиях на образцах, количество которых не должно быть менее трех на каждый показатель свойств покрытия.

4.12 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний покрытия проводятся повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов техпроцесс заводской изоляции труб должен быть приостановлен до выяснения причин несоответствия покрытия техническим требованиям (нарушение технологических режимов, неправильный выбор или бракованная партия изоляционных материалов).

5 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Внешний вид покрытия оценивают визуально, без применения увеличительных средств, согласно п. 1.4.3 или в сравнении с эталонными образцами, утвержденными в установленном порядке.

5.2 Замер длины неизолированных концов труб (по п.п. 1.4.5) проводят с помощью шаблона или линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ±1 мм.

5.3 Толщину покрытия (п. 1.4.6) определяют любым толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке (например, магнитные толщиномеры типа «Константа 5», «МТ–10НЦ», «МТ–31», «МТ–33Н», «МТ–50НЦ», «Elcometer 456» и др.)

5.4 Испытания покрытия на диэлектрическую сплошность (п. 1 таблицы 1) проводят искровым дефектоскопом постоянного тока типа «Монолит», «Корона», «Корона 2», «Крона–1Р», «Крона–1РМ», «Холлидей», «Elcometer 266» или другими аналогичными отечественными или импортными приборами с погрешностью измерения не более 5 %. Контролю сплошности подлежит вся наружная поверхность труб с покрытием, за исключением неизолированных концевых участков и фасок.

5.5 Прочность покрытия при ударе в диапазоне температур (п. 2 таблицы 1) определяют по методике, изложенной в ГОСТ Р 51164, Приложение А. Испытания проводятся на трубах с покрытием или на образцах из труб с покрытием. Рекомендуемый размер образцов 200×100 мм.

При проведении испытаний при температурах, отличных от комнатной, образцы покрытия предварительно нагреваются или охлаждаются в термокриокамере, обеспечивающей автоматическое поддержание заданной температуры с точностью ±2°С. Для обеспечения требуемой температуры образца на момент удара, образцы в термокриокамере перегревают (переохлаждают) на 10–15°С. После этого образец устанавливается в приспособление для контроля ударной прочности и, после достижения заданной температуры, производится

контрольный удар. Контроль температуры образца осуществляется с помощью цифрового контактного термометра (термопары) с точностью измерения ±1 °С.

5.6 Адгезию покрытия к стали при температуре (20±5)°С (п. 3 табл. 1, п.1 табл. 2) определяют методом решетчатого надреза по ГОСТ 15140, а также методом нормального отрыва по методике Приложения Б к настоящим техническим условиям.

5.7 Адгезию покрытия к стали после 1000 ч испытаний в воде при температурах (20±5), (80±3)°С (п. 4 табл. 1) определяют методом решетчатого надреза по ГОСТ 15140, а также методом нормального отрыва по методике Приложения В к настоящим техническим условиям.

5.8 Оценку устойчивости покрытия к катодному отслаиванию при температурах (20±5), (80±3)°С (п. 5 табл. 1) осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 51164, Приложение В. Для испытаний отбирают образцы не имеющие видимых повреждений и прошедшие испытания на диэлектрическую сплошность искровым дефектоскопом при электрическом напряжении 5 кВ на 1мм толщины покрытия.

5.9 Переходное сопротивление покрытия исходное и после 100 суток испытаний при температуре (20±5)°С (п. 6 табл. 1) определяют в соответствии с методикой ГОСТ Р 51164 , Приложение Г. Для испытаний отбирают образцы не имеющие видимых повреждений и прошедшие испытания на диэлектрическую сплошность искровым дефектоскопом при электрическом напряжении 5 кВ на 1 мм толщины покрытия

5.10 Грибостойкость покрытия (п. 7 табл. 1) определяют в соответствии с методиками, изложенными в ГОСТ 9.048, ГОСТ 9.050.

5.11 Относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия при температуре (20±5)°С (п. 8 табл. 1) определяют по методике ГОСТ 18299. Испытания проводят с использованием разрывной машины, обеспечивающей точность измерений в пределах ±1 %. Скорость растяжения образцов – 2,5 мм/мин.

5.12 Водопоглощение отслоенного покрытия при температуре (20±5)°С (п. 9 табл. 1) определяют по методике ГОСТ4650.

Для получения образцов отслоенного покрытия одновременно с нанесением покрытия на металлическое изделие производится его нанесение (напыление) на полимерную подложку, обладающую антиадгезионными свойствами – лист полиэтилена, полипропилена, фторопласта и т.д. Толщина и внешний вид отслоенного (неадгезированного) покрытия должны соответствовать толщине и внешнему виду покрытия, нанесенному на изделие. Испытания на влагопоглощение проводятся после полного химического отверждения покрытия (не ранее, чем через 7 суток после нанесения покрытия).

Для проведения испытаний свободные пленки покрытия подготавливают в форме дисков диаметром 50 мм. Образцы покрытия, предварительно взвешенные на аналитических весах с точностью измерений ± 0,0002 г, помещают в химические стаканы с дистиллированной водой, таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом и омывались водой со всех сторон. Через определенные промежутки времени образцы извлекают, просушивают фильтровальной бумагой и немедленно взвешивают на аналитических весах, после чего опять помещают в воду.

За результат испытаний принимается среднее арифметическое значение водопоглощения не менее чем 3-х образцов, каждое из которых отличается от среднего арифметического не более, чем н 10%.

5.13. Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытаний от минус (60±2)°С до плюс (20±5)°С (п. 10 табл. 1) оценивают по методике, изложенной в Приложении Г к настоящим техническим условиям.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Для защиты наружного двухслойного эпоксидного покрытия от механических повреждений необходимо устанавливать на трубы эластичные кольца или мягкие прокладки.

6.2 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение изолированных труб должны производиться в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия в соответствии с требованиями ВСН 008 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция», разработанными АО «ВНИИСТ», г. Москва, 1989 г. Прямое использование стальных канатов, строп, способных привести к разрушению покрытия и повреждению торцов труб запрещено.

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

Размещение и крепление труб в железнодорожных полувагонах должно производиться в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов» МПС.

6.4. Хранение не должно приводить к нарушению сплошности покрытия. В частности, штабели, в которых производится длительное хранение труб, следует защищать от воздействия ультрафиолетового излучения, используя навесы, укрытия или другие подходящие методы.

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

6.6. При всех операциях хранения, погрузки и транспортирования труб с покрытием следует руководствовать «Инструкцией по хранению, погрузке, транспортированию и разгрузке изолированных труб».

7 ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

7.1. Гарантированный срок хранения изолированных труб при выполнении настоящим технических требований составляет 12 месяцев с момента их выпуска.

Допускается применение труб с наружным эпоксидным покрытием по истечении срока хранения при условии, что защитное покрытие при повторных испытаниях по приемосдаточным показателям (п. 4.5) отвечает настоящим техническим условиям.

При хранении изолированных труб сроком более 24 месяцев должны проводиться периодические испытания покрытия по показателям свойств п. 4.10 настоящих технических условий.

7.2. Гарантируется защита от наружной коррозии трубопроводов, построенных из труб с заводским эпоксидным покрытием, в течение нормативного срока амортизации трубопроводов, при условии соблюдения правил их укладки и условий эксплуатации.

7.3. Покрытие не должно отслаиваться на концевых участках труб в течение установленного срока хранения, а также в процессе сварки и изоляции сварных стыков труб при нагреве зоны стыка до 140°С.

7.4. Дефекты покрытия, происходящие от механических повреждений, вследствие нарушений норм и правил при транспортировке изолированных труб и в процессе строительства трубопроводов, не являются признаком заводского брака и ремонтируются в трассовых условиях по согласованной нормативно-технической документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на трубы стальные с наружным двухслойным эпоксидным покрытием

1.Наименование труб, технические условия _____

2.Типоразмеры трубы _____

3.Марка стали _____ ГОСТ _____

4.Номер партии труб с покрытием _____

5.Завод-изготовитель _____

6.Тип покрытия _____

7.Используемые изоляционные материалы:

7.1 Наименование _____

7.2 Стандарт, технические условия _____

7.3 Номер и дата сертификата_____

8.

Сведения о контроле качества покрытия:

8.1. Внешний вид _____

8.2. Диэлектрическая сплошность, кВ _____

8.3. Толщина покрытия, мм _____

8.4. Адгезия к стали, Н/см _____

8.5. Прочность при ударе, Дж _____

Покрытие изготовлено по ТУ и соответствует требованиям настоящих технических условий.

Приложение – сертификаты на изоляционные материалы.

Контролер ОТК _____

Дата _____

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

МЕТОД

ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЯ К СТАЛИ

Б.1 Назначение метода.

Метод предназначен для оценки адгезии заводского эпоксидного слоя покрытия к стали при отслаивании методом нормального отрыва при температуре (20±5)°С.

Б.2 Оборудование и инструменты.

Для проведения испытаний используются:

– прибор для определения адгезии эпоксидного покрытия к трубе – адгезиметр «Константа А» или аналогичный импортный адгезиметр «Elcometer», модель 106;

– режущий инструмент – кольцевая фреза диаметром 10 мм или 20 мм;

– нож;

– клей двухкомпонентный эпоксидный или акрилатный.

Б.3 Подготовка к испытанию.

Испытание проводится на трубах с заводским эпоксидным покрытием не ранее, чем через 2 ч после нанесения покрытия, при температуре (20±5)°С, на трех участках трубы, отстоящих друг от друга на расстоянии не менее 100 мм (рекомендуется проводить испытания на середине трубы и на концевых участках на расстоянии 50–70 мм от торцов трубы, подлежащих последующей зачистке).

Режущим инструментом – кольцевой фрезой на выбранных для испытаний участках покрытия по верхней образующей трубы делаются сквозные пропилы покрытия. Пропилы осуществляются на всю толщину покрытия, до появления металла, при этом ширина пропила должна составлять не менее 1 мм.

Подготовленные для испытаний участки покрытия обрабатываются наждачной шкуркой или напильником, обеспыливаются и протираются чистой ветошью.

С помощью клея осуществляется приклеивание к испытываемым участкам покрытия «грибков» диаметром 10 мм или 20 мм.

Б.4 Проведение испытаний.

Испытания проводятся не ранее, чем через 24 ч после приклеивания «грибков». Перед испытаниями осуществляется повторный пропил покрытия вокруг «грибков» до металла (для удаления следов клея).

Отслаивание покрытия производится с помощью механического адгезиметра «Константа А» (или аналогичного импортного адгезиметра, например «Elcometer», модель 106) с точностью измерения ±5 %. При этом, «грибок» зацепляется за упорный поворотный механизм прибора. Вращением ручки за счет сжимаемой пружины создается необходимое усилие отрыва, величина которого фиксируется на измерительной шкале прибора.

Наряду с величинами – усилие отрыва F, (кН) и прочность при отрыве А, (МПа), дается описание характера отслаивания (адгезионный, когезионный, смешанный).

Б.5 Обработка результатов испытаний.

За показатель адгезии покрытия к стали принимается минимальное значение показателя прочности при отрыве А, (МПа), полученное по трем параллельным измерениям.

Покрытие считается выдержавшим испытания, если минимальное значение показателя адгезии покрытия к стали будет не ниже требований п. 3 таблица 1 настоящих технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЯ К СТАЛИ ПОСЛЕ ВЫДЕРЖКИ В ВОДЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ИСПЫТАНИЙ

В.1 Назначение испытаний.

Испытание по данному методу позволяет определить стойкость адгезии заводского эпоксидного слоя покрытия к стали при длительном воздействии воды при нормальной и повышенной температурах.

Температуру и продолжительность испытаний выдерживают в соответствии с настоящими техническими требованиями.

В.2 Требования к образцам и вспомогательные устройства.

Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с наружным эпоксидным покрытием с минимальным перегревом и повреждением покрытия.

Для испытаний на водостойкость адгезии отбирают образцы, вырезанные на двух участках трубы (начало и конец), удаленных от торца заводского покрытия не менее, чем на 100 мм. Для проведения испытаний производится отбор образцов на двух трубах от партии.

Образцы с дефектами покрытия не испытываются.

Толщина и диэлектрическая сплошность образцов должна соответствовать настоящим техническим условиям.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний на водостойкость адгезии (150±10)×(90±10) мм. Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее 3 штук.

В.3 Оборудование и приборы.

Для испытаний используют следующее оборудование:

– разрывная машина с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кН, обеспечивающая скорость перемещения захвата (2,5±1) мм/мин;

– приспособление для крепления образца в захватах машины, при этом приспособление крепится к неподвижному захвату машины, а образец отслаиваемого покрытия – к подвижному зажиму;

– режущий инструмент (кольцевая фреза с режущим элементом диаметром 10 мм или 20 мм – в зависимости от диаметров используемых «грибков»);

– штангенциркуль ШЦО–250 по ГОСТ 166;

– закрытый электронагревательный шкаф соответствующего объема, обеспечивающий поддержание необходимой температуры, определяемой настоящими техническими требованиями, с точностью ±3°С;

– емкость для выдержки образцов в воде, стальная с внутренним антикоррозионным покрытием (например, эмалевым) или из нержавеющей стали с рабочим объемом не менее 5 л;

– спирт этиловый по ГОСТ 17299.

В.4 Подготовка к испытанию.

С помощью режущего инструмента (кольцевой фрезы) в покрытии выполняют кольцевые надрезы (3 надреза вдоль пластины, средний располагается в центре пластины два других на расстоянии 37-40 мм от центров надрезов). Пропилы осуществляют на всю толщину покрытия до металла шириной не менее 1 мм.

Кромки реза образцов с покрытием обезжиривают этиловым спиртом.

К испытаниям допускаются образцы без признаков отслаивания покрытия.

Образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом разрешается укладывать образцы друг на друга.

Емкость с образцами заливают водой так, чтобы уровень воды был на 7–10 см выше поверхности образцов, и фиксируют время начала испытаний.

При испытаниях покрытия на водостойкость адгезии при повышенной температуре (80±3)°С в емкость с образцами заливают воду, предварительно нагретую до заданной температуры, после чего устанавливают емкость в сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание необходимой температуры в течение всего времени испытаний.

В.5 Проведение испытаний.

Условия проведения испытаний выдерживают в соответствии с настоящими техническими требованиями в течение 1000 ч при температурах (20±5)°С и (80±3)°С.

В процессе испытаний следят за уровнем воды в емкости, поддерживая его выше поверхности образцов не менее, чем на 3–5 см, периодически подливая воду.

По окончании испытаний образцы извлекают из воды, удаляют с их поверхности промокательной бумагой влагу и выдерживают при комнатной температуре в течение 24 ч.

К подготовленным для испытаний участкам покрытия в местах кольцевых надрезов приклеивают «грибки» (на каждый образец не менее 3 шт.). Не менее, чем через 24 ч вокруг «грибков» делают повторные кольцевые надрезы (для удаления остатков клея).

Образцы с покрытием вставляют в струбцину.

Струбцину закрепляют в неподвижном захвате машины, а «грибок» – в подвижном захвате.

Включают разрывную машину и производят отслаивание покрытия от металла при скорости подвижного захвата 2,5 мм/мин. Усилие отслаивания покрытия фиксируют с помощью самописца.

В.6 Обработка результатов испытаний.

Адгезию покрытия при нормальном отрыве на каждом образце А, МПа, вычисляют по формуле:

$$A_i=F/S$$

где i – номер образца;

F – усилие отслаивания, кН;

S – площадь поверхности «грибка», мм2.

Результаты испытаний параллельных образцов вычисляют по формуле:

$$A=\Sigma A_i/n$$

Адгезию при отслаивании покрытия после выдержки в воде оценивают как удовлетворительную, если среднее значение адгезии по группе параллельных образцов соответствует требованиям п.4 таблица 1 настоящих технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОКРЫТИЯ К ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИЮ

Г.1 Назначение испытаний.

Испытание по данному методу позволяет определить стойкость заводского эпоксидного слоя покрытия к термическому воздействию в диапазоне температур от минус (60±3)°С до плюс (20±5)°С.

Г.2 Требования к образцам и вспомогательные устройства.

Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с наружным эпоксидным покрытием с минимальным перегревом и повреждением покрытия.

Для испытаний на устойчивость к термическим циклам отбирают образцы, вырезанные на двух участках трубы (начало и конец), удаленных от торца заводского покрытия не менее, чем на 100 мм. Для проведения испытаний производится отбор образцов на двух трубах от партии.

Образцы с дефектами покрытия не испытываются.

Толщина и диэлектрическая сплошность образцов должна соответствовать настоящим техническим условиям.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний на устойчивость к термическим циклам (150±10)×(150±10) мм. Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее 3 штук.

Г.3 Оборудование и приборы.

Для испытаний используют следующее оборудование:

– криокамера, обеспечивающая автоматическое поддержание необходимой температуры, определяемой настоящими техническими требованиями, с точностью ±3°С;

– спиртовой контактный термометр марки «ТЛ–15» по ГОСТ 28498 или другой аналогичный прибор импортного или отечественного производства;

– емкость для выдержки образцов в воде, стальная с внутренним антикоррозионным покрытием (например, эмалевым) или из нержавеющей стали с рабочим объемом не менее 10 л;

– спирт этиловый по ГОСТ 17299.

Г.4 Подготовка к испытанию.

Кромки реза образцов с покрытием обезжиривают этиловым спиртом.

К испытаниям допускаются образцы без признаков отслаивания покрытия.

Г.5 Проведение испытаний.

Для оценки устойчивости покрытия к термоциклированию, образцы из труб с покрытием с открытыми кромками подвергают следующим испытаниям по режиму:

– 8 ч выдержки при температуре минус (60±3)°С;

– 15 ч выдержки в воде при температуре (20±5)°С;

– 1 ч сушки на воздухе при комнатной температуре.

На первом этапе испытываемые образцы помещают в криокамеру с заданной температурой. Для контроля температуры используют спиртовой термометр марки «ТЛ–15» по ГОСТ 28498 или аналогичный.

Через 8 ч выдержки при температуре минус (60±3)°С образцы перемещают в емкость, объемом 10–15 л с водопроводной водой, имеющей температуру (20±5)°С, и выдерживают в этих условиях в помещении с комнатной температурой в течение 15 ч.

Образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом разрешается укладывать образцы друг на друга.

Емкость с образцами заливают водой так, чтобы уровень воды был на 7–10 см выше поверхности образцов, и фиксируют время начала испытаний.

По окончании испытаний образцы извлекают из воды, удаляют с их поверхности фильтрованной бумагой влагу и выдерживают при комнатной температуре в течение 1 ч.

При положительных результатах испытаний (без признаков отслаивания и растрескивания покрытия) образцы через 1 ч после извлечения из воды вновь погружают в криокамеру, и цикл повторяется.

Образец считается прошедшим цикл испытаний, если без привлечения увеличительных средств, не наблюдается краевого отслаивания покрытия, а количество циклов соответствует требованиям п. 10 таблица 1 настоящих технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.	п.1.2.1
ГОСТ 8732 -78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.	п.1.2.1
ГОСТ 8734 -75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.	п.1.2.1
ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования.	п.1.2.1
ГОСТ 10704 -91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.	п.1.2.1
ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия	п.1.2.1
ГОСТ Р 52079 -2003 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	п.1.2.1
ГОСТ 9.048-89 ЕСЗКС. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов	Таблица 1 п. 10, п. 5.10
ГОСТ 9.050-75* Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов	Таблица 1 п.п. 7, п. 5.10
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарные гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	п.п. 2.3, 2.6
ГОСТ 12.3.002-75* ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	п.2.1
ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности	п.2.1
ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	п. 3.1
ГОСТ 166-89* Штангенциркули. Технические условия	Приложение В
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия	п. 5.2
ГОСТ 4650-80* Пластмассы. Методы определения водопоглощения	Таблица 1 п.п. 9, п. 5.12
ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	п.п. 1.5, 6.5
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	п. 1.5
ГОСТ 15140-78* Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии 18.05.1978	Таблица 1 п.п. 3, 4 п. 5.6; 5.7
ГОСТ 17299-78 Спирт этиловый технический. Технические условия	Приложения В, Г

ГОСТ 18299-72* Материалы лакокрасочные. Метод определения предела прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве и модуля упругости	Таблица 1 п.п. 8, п. 5.11
ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний	Приложение Г
ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии	Таблица 1 п.п. 2, 5, 6, п. 5.5; 5.8; 5.9
ISO 8501-1 (Р) Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть1. Степень коррозии и степень подготовки непокрытых стальных подложек, а также стальных подложек после полного удаления ранее нанесенных покрытий	п. 1.2.4
ISO 8502-3 (Р) Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты)	п. 1.2.4
ISO 8503-1 (Р) Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Характеристики шероховатости поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки. Часть1. Спецификации и определения эталонов сравнения профиля поверхности после дробеструйной очистки	п. 1.2.4
СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве	п. 2.5
«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», Правила ПТЭ и ПТБ, М.: 1986	п. 2.4
«Технические условия погрузки и крепления грузов» Раздел «Трубы» М.: Транспорт, 1988	п. 6.3
ВСН 008-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция	п.6.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Лист регистрации изменений

Таблица К.1

Наименование документа, содержащего изменение	Дата регистрации	Перечень пунктов технических условий, на которые распространяется изменение

gost.e-ecolog.ru