

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВЫКСУНСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

ОКПД 24.20.13.190

ОКС 23.040.10



②
**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С ВНУТРЕННИМ
АНТИКОРРОЗИОННЫМ ЭПОКСИДНЫМ ПОКРЫТИЕМ**

Технические условия

ТУ 24.20.13-184-05757848-2018

(Вводятся впервые)

Срок действия: с 17.07.2018 г.

РАЗРАБОТАНО

Начальник управления по технологии
трубного производства ИТЦ АО «ВМЗ»

С.А. Гришин
« 22 » 07 2018 г.

Ине. № подл. 184	Подп. и дата С.А. Гришин - 17.07.2018	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
---------------------	--	-------------	--------------	--------------

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные с внутренним антикоррозионным эпоксидным покрытием (далее по тексту – «ЭП»), предназначенные для строительства надземных, подводных и подземных промышленных трубопроводов различного назначения (нефтеборные коллекторы, напорные нефтепроводы, водоводы высокого и низкого давления), эксплуатируемых на нефтяных месторождениях и для реконструкции и ремонта трубопроводов, продуктопроводов, промышленных и технологических трубопроводов, насосных и компрессорных станций и других объектов нефтяной промышленности.

ЭП должно быть нанесено методом напыления на участке нанесения покрытий АО «Выксунский металлургический завод» в соответствии с технологической документацией, разработанной и утвержденной изготовителем в установленном порядке.

Внутреннее антикоррозионное эпоксидное покрытие может быть двухслойным (с грунтовочным слоем) и однослойным.

Материалы для внутреннего антикоррозионного эпоксидного покрытия:

- для грунтовочного слоя - фенольный или эпоксидно-фенольный праймер, на водной основе или на основе органических растворителей, обеспечивающий получение эпоксидного покрытия, отвечающего требованиям настоящих технических условий.
- для наружного слоя – эпоксидная порошковая краска, обеспечивающая получение эпоксидного покрытия, отвечающего требованиям настоящих технических условий.

Трубы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями 1.1.2 настоящих технических условий.

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

Труба стальная электросварная прямошовная номинальным наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 8,0 мм, изготовленная из стали класса прочности K52, марки 13ХФА по техническим условиям ТУ 1380-002-05757848-2004, с внутренним антикоррозионным однослойным эпоксидным покрытием В1 по техническим условиям ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018:

Труба 426×8,0 -K52- 13ХФА- ТУ 1380-002-05757848-2004,
В1 ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Труба стальная электросварная прямошовная номинальным наружным диаметром 530 мм, толщиной стенки 8,0 мм, изготовленная из стали класса прочности K56 второго уровня качества первой категории по техническим условиям ТУ 1380-060-05757848-2011,

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	15.02.2022			

2	ЗАМ	ИИ 05757848.077-2022		15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

с двухслойным внутренним антикоррозионным эпоксидным покрытием В2 по техническим условиям ТУ 24.20.13-184-05757848-2018:

Труба 530×8,0- К56-2-1, (ПП), ТУ 1380-060-05757848-2011,
В2 ТУ 24.20.13-184-05757848-2018

Допустимая температура окружающей среды для труб с ЭП при эксплуатации, транспортировании, проведении погрузочно-разгрузочных, строительно-монтажных работ и при хранении приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Допустимая температура окружающей среды и эксплуатации для труб с покрытием

Наименование операции	Температура окружающей среды, °С
Транспортирование; погрузочно-разгрузочные работы; строительно-монтажные работы; хранение	от минус 60 до плюс 60
Эксплуатация	от минус 60 до плюс 80 ¹⁾
¹⁾ Под максимальной температурой эксплуатации понимается максимальная температура транспортируемого продукта. Допускается увеличение максимальной температуры эксплуатации на основании рекомендаций производителей лакокрасочных материалов. Максимальная температура эксплуатации подтверждается результатами испытаний на стойкость к автоклавным испытаниям по показателям 5 и 6 таблицы 3 при рекомендованной температуре	

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Внутреннее антикоррозионное эпоксидное покрытие труб должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 58346 и настоящих технических условий.

1.1.2 Требования к трубам для нанесения покрытия

1.1.2.1 Трубы стальные с наружным диаметром до 530 мм должны соответствовать требованиям нормативной документации (НД) и технической документации (ТД), согласованной и утвержденной в установленном порядке.

1.1.2.2 До нанесения ЭП внутреннюю поверхность трубы подвергают визуальному и измерительному контролю для выявления поверхностных дефектов.

1.1.3 Требования к подготовке поверхности труб перед нанесением ЭП.

1.1.3.1 Поверхность труб должна быть высушена и очищена от грязи. В сварном соединении труб допускается относительное смещение кромок по высоте на величину до 15 % от номинальной толщины стенки для диаметра 530 мм и до 10 % диаметром менее 530 мм. Внутренний грат должен быть удалён. Высота остатков внутреннего графа не должна превышать 0,3 мм.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
184	ОИМ 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	ОИМ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист
4

1.1.3.2 Жировые, масляные загрязнения, консервационные покрытия, смазки и другие загрязнения удаляются методом термической деструкции или другими подходящими для этого методами в соответствии с ГОСТ 9.402, ISO 12944-4. При необходимости осуществляется обезжиривание локальных участков поверхности органическими растворителями. Степень обезжиривания внутренней поверхности труб перед нанесением покрытия должна быть 1 по ГОСТ 9.402. При необходимости, должно осуществляться повторное обезжиривание.

1.1.3.3 На поверхности труб не должно быть раковин, задигов, трещин, острых выступов, заусениц, брызг металла, шлака, расслоений металла. Обнаруженные дефекты удаляются зачисткой шлифовальным инструментом. Остаточная толщина стенки трубы на участке зачистки дефектов должна соответствовать требованиям НД и ТД. При невозможности устранения дефектов трубы бракуют и не используют для нанесения покрытия. Допускаются риски глубиной не более 0,2 мм, отпечатки, раковины-вдавы, раковины от окалины, рябизна и тонкий слой окалины, не выводящие толщину стенки за пределы минусовых допусков, пологие вмятины и выпуклости в соответствии с НД и ТД на трубы.

1.1.3.4 Содержание солей на поверхности труб перед нанесением покрытия не должно быть более 20 мг/м² согласно ISO 8502-9 или SSPC Guide 15.

1.1.3.5 Температура труб перед абразивной очисткой и перед нанесением ЭП должна быть не менее чем на 3 °С выше точки росы.

1.1.3.6 До нанесения ЭП поверхность труб должна быть очищена от прокатной окалины, продуктов коррозии методом абразивной очистки (дробеметной / дробеструйной) до степени очистки не менее Sa 2½ по ISO 8501-1, шероховатости поверхности R_z от 40 до 100 мкм по ГОСТ Р ИСО 4287, ГОСТ 2789.

1.1.3.7 Поверхность труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать следующим критериям оценки по ISO 8502-3:

- количественная характеристики пыли – не более 2;
- класс по размеру пыли – не более 2.

1.1.3.8 В производственных помещениях, предназначенных для подготовки поверхности, температура окружающей среды должна быть не менее 15 °С, а относительная влажность воздуха - не более 80 %. В помещении для хранения и растаривания материалов покрытия температура не должна превышать 30 °С или температуру, рекомендованную производителями материалов (выбирается наименьшее значение температуры). Время между окончанием очистки и началом нанесения ЭП должно быть не более 2 ч при относительной влажности воздуха от 60 % до 80 %, не

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	07mf 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	07mf	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

более 3 ч при относительной влажности воздуха не более 60 %. При превышении данного временного параметра, абразивную очистку следует повторить.

1.1.3.9 Температура поверхности труб и температура материалов для ЭП перед их нанесением, методы нанесения ЛКМ и параметры формирования ЭП должны соответствовать указаниям по применению изготовителя ЛКМ.

1.1.4 Требования к ЭП

1.1.4.1 По показателям свойств внутреннее покрытие должно соответствовать требованиям таблицы 2. Испытательные среды и параметры испытаний указаны в таблице 3.

Таблица 2 – Технические требования к внутреннему покрытию

Наименование показателя	Значение показателя	Метод испытания	Категория испытания
1 Внешний вид а) исходный	Гладкое однотонное покрытие. Допускается шагрень, отдельные штрихи и риски, волнистость, включения. Допустимое количество включений – не более 2 шт./дм ² размером не более 1 мм. Расстояние между включениями – не менее 10 мм. Не допускаются потёки, кратеры, поры	ГОСТ 9.302 метод контроля внешнего вида покрытий	Квалификационные, приемосдаточные, периодические
б) после испытаний в средах 1-7 (таблица 3)	Отсутствие разрушений: пузырей, растрескивания, отслаивания, точечной коррозии. Допускается изменение цвета и потеря блеска.	ГОСТ 9.407	Квалификационные, периодические
2 Общая толщина покрытия, мкм	не менее 350 или по рекомендации изготовителя ЛКМ	ГОСТ 31993	Квалификационные, приемосдаточные, периодические
3 Диэлектрическая сплошность, отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении, не менее	5 В/мкм минимально допустимой толщины покрытия	ASTM G 62 метод В	Квалификационные, приемосдаточные, периодические
4 Адгезия покрытия к стали, измеренная методом отрыва, МПа, не менее, при температуре (20±5) °С а) исходная	10,0	ГОСТ 32299 приложение Б	Квалификационные, приемосдаточные ¹⁾ , периодические
б) после испытаний в средах 1-5, 7 (таблица 3)	снижение не более 30 % от исходного		Квалификационные, периодические

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	ОМФ 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	ОМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Значение показателя	Метод испытания	Категория испытания
5 Адгезия покрытия, измеренная методом Х-образного надреза, при температуре (25±10) °С, балл, не более	1	ГОСТ 32702.2	Квалификационные, приемосдаточные
6 Степень отверждения ΔTg, °С, в пределах для покрытия на основе материала с Tg ²⁾ : а) 120 °С и ниже б) выше 120 °С	- 3 ≤ ΔTg ≤ 3 - 5 ≤ ΔTg ≤ 5	ГОСТ Р 55135	Квалификационные, приемосдаточные, периодические
7 Стойкость к истиранию на абразивном ротационном приборе, при нагрузке 1000 г после 1000 циклов вращения, мг, не более	100	ASTM D 4060	Квалификационные
8 Стойкость покрытия при изгибе а) исходная б) после испытаний в среде 7 (таблица 3)	Отсутствие трещин и отслаивания Отсутствие трещин и отслаивания	ГОСТ Р 58346 (приложение Г)	Квалификационные

¹⁾ Необходимость контроля адгезии методом отрыва при проведении приёмосдаточных испытаний определяется изготовителем труб с покрытием для дополнительной (арбитражной) оценки качества покрытия

²⁾ Определяют методом точки перегиба по ГОСТ Р 55135 или ISO 11357-2

Примечание - Испытания покрытия по показателям 4-8 должны проводиться после получения удовлетворительных результатов испытаний диэлектрической сплошности покрытия

Таблица 3 – Испытательные среды и параметры испытания

Испытательная среда	Температура, °С	Давление, МПа	Продолжительность	Метод испытаний
1 Дистиллированная вода	(90 ± 3)	Атмосферное	1000 ч	ГОСТ 9.403, метод А
2 Имитатор нефтепродуктов: смесь о-ксилола ¹⁾ и толуола ²⁾ в соотношении 1:1 по объему	(20 ± 3)			
3 Раствор HCl 10 %-ный	(50 ± 3)		24 ч	
4 Водяной пар	(100 ± 3)		15 циклов	ГОСТ 9.409, метод В
5 Жидкая фаза: -раствор NaCl 5 %-ный газовая фаза ³⁾ : (2,0 ± 0,5) МПа CO ₂ + (3,0 ± 0,5) МПа N ₂ или (1,0 ± 0,5) МПа H ₂ S+ (4,0 ± 0,5) МПа N ₂	(80 ± 3) ⁴⁾	(5,0 ± 0,5) ⁵⁾	240 ч сброс давления не менее 10 мин	приложение В
6 Жидкая фаза: - раствор 1, NaCl 5 %-ный газовая фаза: (5,0 ± 0,5) МПа CO ₂	(80 ± 3) ⁴⁾	(5,0 ± 0,5) ⁵⁾	24 ч сброс давления не более 5 с	приложение Г

Ине. № подл. 184
Подп. и дата 15.02.2022
Взам. ине № Инв. № дубл.
Подп. и дата

2 зам ИИ 05757848.077-2022
Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист 7

Окончание таблицы 3

Испытательная среда	Температура, °С	Давление, МПа	Продолжительность	Метод испытаний
7 Воздушная среда	от минус (60 ± 3) до плюс (60 ± 3)	Атмосферное	15 циклов	ГОСТ 27037

¹⁾ Содержание о-ксилола не менее 99,5 %.

²⁾ Тoluол по ГОСТ 5789.

³⁾ Выбор условий проведения испытаний определяется условиями эксплуатации труб для нефтепромысловых трубопроводов с покрытием или в соответствии с рекомендациями производителя лакокрасочных материалов (ЛКМ).

⁴⁾ Допускается увеличение температуры до максимальной заявленной температуры эксплуатации на основании рекомендаций производителей лакокрасочных материалов.

⁵⁾ Если иное не предусмотрено в заказе

1.1.4.2 Внешний вид и толщина праймера должна соответствовать рекомендациям производителя материала.

1.1.4.3 При наличии локальных дефектов (сквозная пористость, отдельные вздутия и т.д.) в ЭП допускается ремонт участков покрытия при их суммарной площади, не превышающей 5 % от общей площади покрытия трубы и при технической возможности доступа к этим участкам.

1.1.4.4 Устранение дефектов должно осуществляться в соответствии с нормативной документацией на ремонт внутреннего покрытия труб с использованием ремонтных материалов, соответствующих по назначению и свойствам материалов основного покрытия и обеспечивающих требованиям настоящих ТУ к внутреннему покрытию труб.

1.1.4.5 ЭП на отремонтированных участках не должно отслаиваться от основного покрытия и растрескиваться. По диэлектрической сплошности, толщине и внешнему виду ЭП отремонтированных участков должно быть проконтролировано на соответствие требованиям настоящих технических условий.

1.1.4.6 ЭП наносят на всю длину труб за исключением концевых участков длиной от 30 до 70 мм. Ширина участков, свободных от покрытия, может быть изменена по требованию заказчика. Не допускаются остатки ЭП на фаске труб.

1.1.5 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям.

1.1.5.1 Материалы для нанесения покрытия должны иметь сертификат качества с показателями, соответствующими НД или технической спецификации на поставку.

1.1.5.2 Материалы, входящие в состав ЭП, должны быть предназначены для нанесения на стальные изделия, соответствовать требованиям НД и ТД на их производство и обеспечивать качество покрытия, соответствующее требованиям настоящих технических условий. Изготовителем ЛКМ должны быть установлены:

- рекомендуемая толщина покрытия;
- методы нанесения ЛКМ и параметры формирования покрытия;
- тип оборудования для нанесения ЛКМ;
- требования безопасности при работе с ЛКМ;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	ВМР-15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	ВМР-15.02.22	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

- сроки и условия хранения ЛКМ.

1.1.5.3 Маркировка материалов должна включать:

- наименование материала;
- марку материала;
- номер партии материала,
- дату производства.

1.1.5.4 Входной контроль осуществляется для каждой партии материалов в соответствии с ГОСТ 24297 и технологической документацией, разработанной и утвержденной заводом-изготовителем в установленном порядке.

1.2 Маркировка

1.2.1 Трубы должны иметь маркировку согласно ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192.

1.2.2 Маркировка включает:

- наименование предприятия-изготовителя и/или его товарный знак;
- обозначение/наименование трубы без покрытия;
- обозначение типа ЭП;
- номер настоящих технических условий или ГОСТ Р 58346 (по требованию заказа);
- номер партии;
- дату нанесения ЭП;
- отметку службы контроля качества о приемке продукции.

1.2.3 Маркировку наносят по трафарету, стикерами или промышленными струйными принтерами. Краска для маркировки должна быть водостойкой, контрастирующей по цвету с покрытием или поверхностью трубы и сохраняться при транспортировании, в течение гарантированного срока хранения и при проведении строительно-монтажных работ.

1.3 Упаковка

Комплектация труб с ЭП элементами для защиты торцов труб (кольца, защитные фланцы или заглушки для защиты фасок) должна соответствовать требованиям заказчика. После нанесения ЭП на трубы должна быть восстановлена первоначальная упаковка торцов труб.

1.4 Комплектность

В комплект поставки партии труб входят трубы с ЭП и сертификат, в котором указывают следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя и/или его товарный знак;
- условное обозначение трубы с ЭП;
- марку материалов для покрытия;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	В.И.М. 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	В.И.М.	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

- номер партии;
- дату изготовления;
- номер настоящих технических условий или ГОСТ Р 58346 (по требованию заказа);
- свойства покрытия и/или отметку об их соответствии требованиям настоящих ТУ в объеме приемо-сдаточных испытаний.

2 Требования безопасности

2.1 При изготовлении труб с ЭП необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в ТУ на применяемые материалы.

2.2 Местная и общая вентиляция в помещении участка нанесения покрытия должны обеспечивать такие параметры воздушной среды, при которых содержание вредных веществ не будет превышать предельно допустимые концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005.

2.3 При выполнении работ с трубами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.016 и пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

2.4 К работе по изготовлению труб с ЭП допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктаж и обучение по технике безопасности по утвержденной программе с последующими периодическими проверками знаний и имеющие допуск к самостоятельной работе.

2.5 Рабочих следует обеспечить спецодеждой, спецобувью и защитными приспособлениями согласно ГОСТ 12.4.011

2.6 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят в соответствии с ГОСТ 12.1.005. Определение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводят не реже двух раз в год.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу согласно ГОСТ 17.2.3.02.

3.2 ЭП не является токсичным, не оказывает вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

3.3 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании и эксплуатации труб с ЭП не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	Самп. 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	Самп.	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

4 Правила приёмки

4.1 Для обеспечения соответствия покрытия труб требованиям настоящих технических условий проводят входной контроль материалов для нанесения покрытия, технологический контроль процесса нанесения покрытия по следующим категориям:

- квалификационные – проводят до начала изготовления труб с покрытием, при освоении технологии нанесения покрытия, при изменении марки или изготовителя материала ЭП по показателям 1-8 таблицы 2;

- периодические – проводят в объемах и с периодичностью, установленными в 4.4.3 настоящих технических условий, а также при изменении основных параметров технологии нанесения покрытия с целью оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений технологии;

- приемо-сдаточные – проводятся при приемо-сдаточном контроле изделий с покрытием, в объемах и с периодичностью, установленными в 4.4.2 и приложении А настоящих технических условий.

4.2 Испытания покрытия проводят:

- квалификационные – на стальных образцах с покрытием, предоставленных производителем ЛКМ и/или образцах от изделий;

- приемо-сдаточные – на трубах с покрытием или на образцах-свидетелях;

- периодические – на образцах от труб с покрытием и/или на образцах-свидетелях.

4.3 Трубы с ЭП принимает контролирующий персонал завода-изготовителя в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

4.4 Трубы с покрытием предъявляют к приемке партиями. Партией считают трубы одного сортамента, изготовленные одним производителем, из одной марки стали, с покрытием на основе эпоксидных порошковых материалов одной марки, нанесенным при непрерывной работе линии в течение одной смены.

4.4.1 Технологический контроль проводят по 1.1.3.2-1.1.3.9 и 1.1.4.2 с периодичностью в соответствии с приложением А.

4.4.2 Приемо-сдаточные испытания проводят по 1.1.4.6, 1.2 и показателям 1а, 2, 3, 4а (при необходимости), 5, 6 таблицы 2 и с периодичностью в соответствии с приложением А. Необходимость применения метода отрыва для измерения адгезии (показатель 4а таблицы 2) при приемо-сдаточных испытаниях определяет изготовитель труб с покрытием.

4.4.3 Периодические испытания проводят в лабораторных условиях на соответствие требованиям показателей 1-6, указанных в таблице 2:

- не менее одного раза в год для каждой используемой марки материалов;

- при изменении основных параметров технологии нанесения покрытия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	ВМФ 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	ВМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист
11

4.4.4 В период между периодическими испытаниями предприятие гарантирует соответствие данных показателей качества покрытия требованиям технических условий.

4.4.5 При получении неудовлетворительных результатов контроля технологических параметров процесс нанесения ЭП должен быть отрегулирован в соответствии с технологической документацией или остановлен до устранения несоответствий.

4.4.6 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний по показателям 1, 2 и 3 таблицы 2 покрытие труб, на которое получен неудовлетворительный результат, подвергают ремонту согласно 1.1.4.3-1.1.4.5 или бракуют при невозможности ремонта.

4.4.7 При получении неудовлетворительных результатов измерения длины свободных от покрытия концов труб по 1.1.4.6 выполняют следующие действия:

- при длине менее 30 мм покрытие удаляется на требуемую длину косметическим шлифованием;

- при длине более 70 мм проводят ремонт покрытия в соответствии с технологической инструкцией, разработанной и утвержденной в установленном порядке, или бракуют.

4.4.8 При получении неудовлетворительных результатов по показателям 4а, 5 и 6, указанным в таблице 2, проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб и/или образцов. Перед проведением повторных испытаний допускается выполнить дополнительное отверждение покрытия. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний проводится поштучный контроль и сдача труб. Трубы с ЭП, не прошедшие испытания, направляются на ремонт или повторное отверждение, или удаление и повторное нанесение ЭП.

4.4.9 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс нанесения покрытия останавливают до выяснения и устранения причин несоответствия покрытия предъявляемым требованиям.

4.4.10 Заказчик имеет право вводить независимый контроль качества покрытия с соответствующей отметкой в сертификате качества.

5 Методы контроля и испытаний

5.1 Контроль качества труб с ЭП на соответствие требованиям НД проводят по технологической документации, разработанной и утвержденной заводом-изготовителем в установленном порядке.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	Олмф- 15.02.2022			

2	ЗАМ	ИИ 05757848.077-2022	Олмф	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист

12

5.2 Отсутствие жировых загрязнений на поверхности труб до абразивной очистки проверяют в соответствии с ГОСТ 9.402 или ISO 12944-4. На поверхности должны отсутствовать видимые следы и капли жировых загрязнений.

5.3 Контроль степени очистки проводят путём сравнения с эталонами качества поверхности по ISO 8501-1.

5.4 Шероховатость поверхности контролируют с помощью с помощью компаратора поверхности по ISO 8503-2, или профилометра «Surftest SJ-301» или методом отпечатка с помощью ленты типа «Elcometer 122 Testex» и прибором «Elcometer 124», или другими аналогичными приборами по ISO 8503-4, ISO 8503-5 не менее чем на двух участках одной трубы.

5.5 Количество и размер частиц пыли на поверхности труб контролируют в соответствии с ISO 8502-3. Контроль осуществляют на двух участках одной трубы (по одному измерению с каждого конца трубы). За результат принимают максимальное из всех измеренных значений.

5.6 Содержание водорастворимых солей на поверхности контролируют с помощью прибора «Elcometer SCM 400» или другим прибором аналогичного типа по SSPC Guide 15, либо по методике ISO 8502-9 не менее чем на двух участках одной трубы (по одному измерению с каждого конца трубы).

5.7 Относительную влажность окружающего воздуха и точку росы контролируют с помощью прибора «Testo 635» или другого прибора аналогичного типа.

5.8 Толщину стенки трубы в месте зачистки дефектов контролируют с помощью ультразвукового толщиномера, обеспечивающего точность измерения $\pm 0,1$ мм.

5.9 Температуру труб перед дробеметной/дробеструйной очисткой контролируют контактным термометром, роликовой термопарой или оптическим пирометром.

5.10 Внешний вид покрытия и маркировку труб проверяют визуально без применения вспомогательных средств. Оценку внешнего вида покрытия выполняют согласно ГОСТ 9.302.

5.11 Время между дробеметной/дробеструйной обработкой поверхности и нанесением покрытия контролируют с помощью часов любого типа.

5.12 Измерение длины концевых участков труб, свободных от покрытия, контроль площади дефектов или повреждений покрытия для определения возможности проведения ремонта, проводят линейкой металлической по ГОСТ 427.

5.13 Наличие, сплошность и равномерность толщины плёнки праймера оценивают визуально, без применения толщиномера. Покрытие должно быть равномерным, без потёков и утолщений, через покрытие должен слегка просвечивать металлический блеск. Перекрывать праймером шероховатость не требуется.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	Солн 15.02.2022			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	зам	ИИ 05757848.077-2022	Солн	15.02.22

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист
13

5.14 Толщину ЭП контролируют на трубах с помощью толщиномеров электромагнитного типа с погрешностью измерения $\pm 5\%$ в соответствии с ГОСТ 31993.

Толщину покрытия контролируют с обоих концов трубы не менее чем в десяти точках, равнорасположенных по окружности трубы. За толщину покрытия принимают среднеарифметическое значение единичных измерений.

5.15 Адгезию покрытия к стали при проведении приемо-сдаточных испытаний определяют при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ методом X-образного надреза в соответствии с ГОСТ 32702.2 или методом отрыва в соответствии с ГОСТ 32299 и приложением Б к настоящему ТУ. Испытания проводят после отверждения покрытия и охлаждения трубы. Адгезию определяют на трёх участках, равномерно распределенных по диаметру трубы или на образцах.

Адгезию покрытия к стали при проведении периодических и квалификационных испытаний определяют методом отрыва в соответствии с приложением Б и ГОСТ 32299 на образцах из труб с покрытием. При проведении квалификационных испытаний адгезия должна быть определена также методом X-образного надреза по ГОСТ 32702.2. При периодических и квалификационных испытаниях количество образцов должно быть не менее трех для каждого метода испытаний в средах (таблица 3).

5.16 Степень отверждения эпоксидного покрытия определяют по ГОСТ Р 55135 с использованием дифференциального сканирующего калориметра

Пробу для определения степени отверждения отбирают не ранее, чем через 2 ч после отверждения ЭП.

5.17 Дизэлектрическую сплошность покрытия на трубах и на образцах перед проведением лабораторных испытаний контролируют искровым дефектоскопом по ASTM G 62 (метод В).

5.18 Стойкость покрытия при изгибе на соответствие показателю 8 таблицы 2 в исходном состоянии и после испытаний по показателю 7 таблицы 3, определяют в лабораторных условиях в соответствии с ГОСТ Р 58346 (приложение Г) на стальных образцах с покрытием, предоставленных производителем ЛКМ и/или образцах из труб с покрытием при квалификационных испытаниях.

5.19 Стойкость покрытия к истиранию определяют на стальных образцах с покрытием, предоставленных производителем ЛКМ по ASTM D 4060 при квалификационных испытаниях.

5.20 Устойчивость покрытия к воздействию переменных температур от минус $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ до плюс $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ определяют по ГОСТ 27037.

5.21 Адгезия покрытия после выдержки в испытательных средах

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	ВМФ-15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	ВМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист

14

5.21.1. Устойчивость покрытия к водяному пару (показатель 4 таблицы 3) определяют согласно ГОСТ 9.409.

5.21.2 Испытания по определению стойкости внутреннего покрытия к воздействию дистиллированной воды при температуре (90 ± 3) °C в течение 1000 часов определяют по ГОСТ 9.403 (метод А).

Образцы, в количестве трех штук, устанавливаются в емкость с дистиллированной водой вертикально. Расстояние между образцами и до стенок емкости должно быть не менее 10 мм. Уровень дистиллированной воды должен быть на 2-3 см выше поверхности образцов. Емкость закрывают крышкой.

Образцы выдерживают в дистиллированной воде при температуре испытаний, при атмосферном давлении в течение 1000 ч.

По окончании испытаний образцы извлекают из дистиллированной воды и протирают сухой ветошью.

Изменения свойств покрытия, находящегося на расстоянии менее 10 мм от края образца, не учитывают.

Адгезионную прочность определяют не ранее чем через 24 часа после извлечения образцов из дистиллированной воды.

Покрытие считается стойким к воздействию дистиллированной воды, если снижение адгезионной прочности составляет не более 30 % от исходной.

5.21.3 Стойкость покрытия к воздействию имитатора нефтепродуктов (смесь ксилола и толуола в соотношении 1:1 по объему) определяют по ГОСТ 9.403.

Образцы, в количестве трех штук, устанавливаются в емкость с имитатором нефти вертикально. Расстояние между образцами и до стенок емкости должно быть не менее 10 мм. Уровень нефти должен быть на 2-3 см выше поверхности образцов. Емкость закрывают крышкой.

Образцы выдерживают в имитаторе нефти при температуре (20 ± 3) °C, при атмосферном давлении в течение 1000 ч.

По окончании испытаний образцы извлекают из имитатора нефти и протирают ветошью, смоченной уайт-спиритом по ГОСТ 3134. Изменения свойств покрытия, находящегося на расстоянии менее 10 мм от края образца, не учитывают.

Адгезионную прочность определяют не ранее чем через 24 часа после извлечения образцов из имитатора нефти.

Покрытие считается стойким к воздействию имитатора нефти, если снижение адгезионной прочности составляет не более 30 % от исходной.

5.21.4 Стойкости покрытия к воздействию 10 %-ного раствора HCl при температуре (50 ± 3) °C в течение 24 часов проводят по ГОСТ 9.403.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	ВМФ-15.02.2022			

2	ЗАМ	ИИ 05757848.077-2022	ВМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

По окончании испытаний образцы извлекают из раствора, промывают проточной водой и высушивают фильтровальной бумагой по ГОСТ 12026.

Изменения свойств покрытия, находящегося на расстоянии менее 10 мм от края образца, не учитывают.

Адгезионную прочность определяют не ранее чем через 24 ч после извлечения образцов из модельной среды.

Покрытие считается стойким к воздействию 10 %-ного раствора HCl при температуре $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$, если снижение адгезионной прочности составляет не более 30 % от исходной.

5.21.5 Оценка барьерных свойств покрытия после выдержки в автоклаве в 5 %-ном растворе NaCl и газовой фазе H_2S , CO_2 , N_2 , при концентрации растворенных газов в 5 %-ном NaCl – $(2,0 \pm 0,5)$ МПа CO_2 + $(3,0 \pm 0,5)$ МПа N_2 или $(1,0 \pm 0,5)$ МПа H_2S + $(4,0 \pm 0,5)$ МПа N_2 , при давлении $(5,0 \pm 0,5)$ МПа и температуре, соответствующей максимальной температуре эксплуатации согласно таблице 1 с допуском $\pm 3^\circ\text{C}$, в течение 240 ч определяют в соответствии с требованиями приложения В. Время сброса давления должно составлять не менее 10 минут.

5.21.6 Устойчивость покрытия к быстрой декомпрессии после выдержки в автоклаве в 5 %-ном растворе NaCl и газовой фазе 100 %-ного CO_2 при давлении $(5 \pm 0,5)$ МПа и температуре, соответствующей максимальной температуре эксплуатации согласно таблице 1 с допуском $\pm 3^\circ\text{C}$, в течение 24 ч определяют в соответствии с требованиями приложения Г. Время сброса давления должно составлять не более 5 с.

5.22 Внешний вид покрытия после проведения испытаний в средах оценивают визуально по ГОСТ 9.407.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Трубы перевозят автомобильным, железнодорожным или водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность покрытия.

6.2 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение труб должны производиться в условиях, предотвращающих механическое повреждение покрытия.

6.3 Погрузочно-разгрузочные работы, транспортирование и хранение изолированных труб должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 или документом его заменяющим.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие свойств ЭП требованиям настоящих технических условий в процессе хранения на открытой площадке в течение не менее

Ине. № подл.	184
Подп. и дата	А.М. - 15.02.2022
Взам. инв №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	А.М.	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист

16

24 месяцев с даты отгрузки при соответствии температуры хранения требованиям настоящих технических условий.

7.2 При транспортировке, хранении и в ходе проведения сварочно-монтажных работ не должно быть растрескивания и отслаивания ЭП за исключением концевых участков. Глубина допустимого отслаивания покрытия на концевых участках - не более 2 мм.

7.3 При соблюдении правил строительства и эксплуатации трубопровода изготовитель гарантирует обеспечение защитных свойств ЭП и соответствие его свойств требованиям по показателям, определяемым при приемо-сдаточных испытаниях, в течение нормативного срока службы трубопровода.

7.4 Не являются признаками заводского брака дефекты ЭП, возникшие вследствие нарушений норм и правил при транспортировании, разгрузке, хранении и проведении строительно-монтажных работ, наличие царапин и потертостей на внешней поверхности ЭП, не снижающих толщину ЭП менее значений, заданных в настоящих технических условиях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	ВМФ 15.02.2022			
2	ЗАМ	ИИ 05757848.077-2022	ВМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018				Лист
				17

Приложение А
(обязательное)
**Периодичность проведения технологического контроля и
приемо-сдаточных испытаний**

Таблица А.1 - Периодичность выполнения операций технологического контроля и приемо-сдаточных испытаний.

Наименование показателя контроля	Периодичность	
	контроля	регистрации результатов контроля
1 Идентификация труб	Каждая труба	Каждая труба
2 Контроль наличия жировых загрязнений на поверхности		
- визуально	Каждая труба	-
- методами по ГОСТ 9.402	Один раз в смену	Один раз в смену
3 Контроль температуры трубы перед абразивной очисткой	Два раза в смену	Два раза в смену
4 Проверка качества внутренней поверхности труб: - отсутствие дефектов	Каждая труба	Каждая труба
- толщина стенки трубы в местах зачистки дефектов	На участках грубой зачистки дефектов, заглубленных в металл (плен, царапин и др.)	Трубы с дефектами, на которых осуществляли измерения
5 Контроль степени очистки поверхности	Каждая труба	Каждая труба
6 Контроль шероховатости	Два раза в смену	Два раза в смену
7 Контроль запыленности	Один раз в час	Один раз в час
8 Контроль содержания солей на внутренней поверхности труб	Один раз в смену	Один раз в смену
9 Контроль температуры точки росы и относительной влажности воздуха	Один раз в смену	Один раз в смену
10 Контроль интервала времени между абразивной обработкой и нанесением покрытия	При остановках технологического процесса	-
11 Контроль температуры трубы перед нанесением покрытия	Каждая труба	Один раз в час
12 Контроль качества нанесения праймера (при нанесении двухслойного покрытия)	В соответствии с технологической документацией завода-изготовителя	-
13 Контроль внешнего вида покрытия	Каждая труба	Каждая труба
14 Контроль длины концов труб, свободных от покрытия		

Ине. № подл.	184
Подп. и дата	СМФ 15.02.2022
Взам. ине №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	СМФ	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист

18

Окончание таблицы А.1

Наименование показателя контроля	Периодичность	
	контроля	регистрации результатов контроля
15 Контроль наличия на свободных от покрытия концах остатков покрытия	Каждая труба	Каждая труба
16 Контроль толщины покрытия	В начале производства на одной трубе и далее 1 раз в час	При каждом определении
17 Контроль диэлектрической сплошности покрытия	Накаждой трубе, вся поверхность	Труба с дефектом
18 Контроль адгезии покрытия	2 трубы от партии	При каждом определении
19 Степень отверждения ΔTg, °C	В начале производства, при каждом перерыве в покрытии продолжительностью более 2 ч, но не реже одного раза в смену	
20 Контроль наличия и содержания маркировки	На каждой трубе	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	<i>Синько</i> 15.02.2022			

2	зам	ИИ 05757848.077-2022	<i>Синько</i>	15.02.22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист

19

Приложение Б

(рекомендуемое)

Определение адгезии покрытия методом отрыва

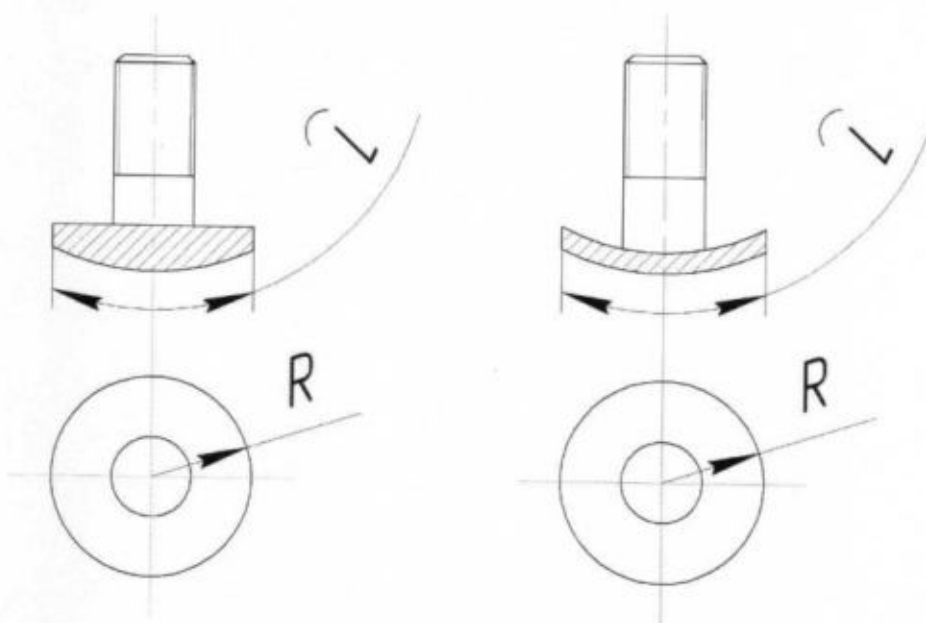
Б.1 Адгезию покрытия методом отрыва определяют по ГОСТ 32299 со скоростью перемещения захвата разрывного устройства (20 ± 2) мм/мин.

Толщина образцов-свидетелей или образцов, отобранных от труб – не менее 4 мм.

Для труб наружным диаметром 73 мм и более рекомендуется использовать заготовки диаметром (20 ± 2) мм, в этом случае образцы для испытания необходимо изготавливать такого размера, чтобы от края заготовки до края образца было не менее 20 мм.

Для труб наружным диаметром менее 73 мм рекомендуется использовать заготовки диаметром (7 ± 2) мм, в этом случае образцы для испытания необходимо изготавливать такого размера, чтобы от края заготовки до края образца было не менее 10 мм.

Вид и размеры заготовок для контроля адгезии приведены на рисунке Б.1.



L – длина дуги; R – радиус окружности заготовки

Рисунок Б.1 – Схематическое изображение заготовок

Для обеспечения плотного контакта приклеиваемая поверхность заготовок должна повторять геометрические параметры образца с покрытием. Рекомендуется использовать два способа обеспечения требуемого радиуса заготовки:

- путем абразивной обработки;
- путем деформации.

Для проверки геометрических параметров заготовки необходимо использовать

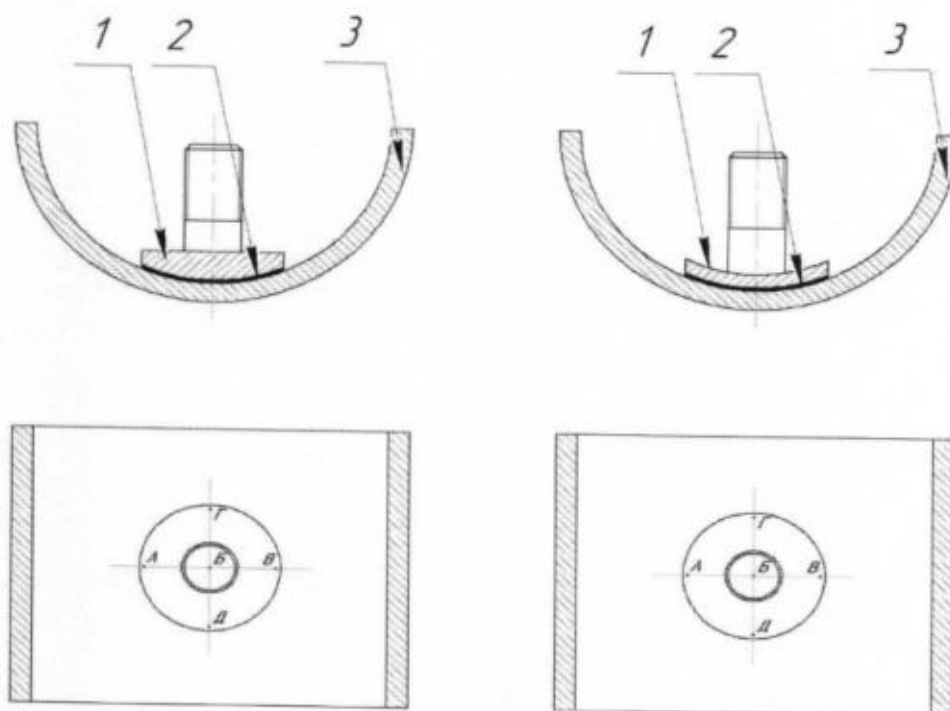
Инв. № подл.	184
Подп. и дата	СМ/МФ 20.09.2019
Взам. инв №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	СМ/МФ	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Лист
20

сегмент трубы с заданными геометрическими характеристиками без покрытия и термоплавкий клей (этиленвинилацетатный, полиамидный или другой неметаллонаполненный). Клей наносят непосредственно на поверхность заготовок при помощи пистолета-аппликатора в таком количестве, чтобы обеспечить заполнение всего пространства между заготовкой и сегментом трубы. Перед нанесением клея сегмент трубы смазывают небольшим количеством глицерина. Поверхность заготовки с нанесенным клеем приклеивают к сегменту трубы, обеспечивая соосное выравнивание, и оставляют до полного отверждения клея. Клей после отверждения должен полностью остаться на поверхности заготовки. Затем с помощью толщиномера минимум в пяти точках одной заготовки определяют толщину слоя клея, как показано на рисунке Б.2. Разность толщины в точках должна быть не более 300 мкм. Если разность больше, то заготовка должна быть заменена или доработана.



1 – заготовка; 2 – термоплавкий клей; 3 – сегмент трубы;
А,Б,В,Г,Д – точки определения толщины слоя клея

Рисунок Б.2 – Проверка геометрических параметров заготовки

При обработке результатов испытаний площадь заготовки S , мм², рассчитывают по формулам:

- в случае заготовки диаметром 20 мм

$$S = 31,4R_{\text{трубы}} \left[\arcsin\left(\frac{10}{R_{\text{трубы}}}\right) \right], \quad (\text{Б.1})$$

- в случае заготовки диаметром 7 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата
184	20.09.2019
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	<i>СМ</i>	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

$$S = 31,4R_{\text{трубы}} \left[\arcsin\left(\frac{3,5}{R_{\text{трубы}}}\right) \right],$$

(Б.2)

где $R_{\text{трубы}}$ – внутренний радиус трубы, мм

Инв. № подл.	184	Подп. и дата	СМФ- 20.09.2019	Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
1	зам	ИИ 05757848.056-2019	СМФ	20.09.19	ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					22

Приложение В

(рекомендуемое)

Автоклавные испытания

В.1 Общие положения

Настоящий метод испытания применяется для определения способности покрытия сохранять защитные и физико-механические свойства после выдержки в автоклаве под давлением, при повышенной температуре в минерализованной водной среде, с определенным составом газовой фазы.

В.2 Условия проведения испытаний

Температура проведения испытаний, давление, продолжительность выдержки и состав газовой и жидкой фаз определяются по таблице 3.

В.3 Оборудование и материалы для проведения испытаний

В.3.1 Автоклав, обеспечивающий поддержание и контроль заданной температуры и давления, снабженный измерительными устройствами и системой сброса давления.

В.3.2 Азот по ГОСТ 9293.

В.3.3 Диоксид углерода (углекислый газ) по ГОСТ 8050.

В.3.4 Натрий хлористый (химически чистый) по ГОСТ 4233.

В.3.5 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

В.3.6 Сернистый водород (объемная доля сероводорода не менее 99,5 %).

В.4 Проведение испытаний

В 4.1 Готовят раствор хлористого натрия в дистиллированной воде с массовой долей 5%.

В.4.2 Образцы помещают в автоклав таким образом, чтобы испытываемые поверхности не контактировали друг с другом и с элементами автоклава. Затем в автоклав заливают раствор хлористого натрия:

- до погружения образцов примерно на 50 % испытываемой поверхности – при определении изменений внешнего вида покрытий;

- до полного погружения образцов – при определении изменений адгезии покрытия к стали

Раствор при этом должен занимать приблизительно 3/4 объема автоклава.

В.4.3 Автоклав закрывают и производят продувку азотом в следующей последовательности:

- подают азот до достижения давления 0,5 МПа;

- выдерживают в течение 1 мин;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	СА/МФ-20.09.2019			
1	зам	ИИ 05757848.056-2019	СА/МФ	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018				Лист
				23

- производят сброс давления;
- дожидаются установления атмосферного давления;

Данный цикл повторяют не менее трёх раз.

В.4.4 В автоклав подают газ (CO₂ или H₂S) до достижения заданного давления при температуре (20±5) °С. Испытательную среду в автоклаве выдерживают до наступления равновесного состояния, но не менее 1 ч. При необходимости в автоклав подают CO₂ или H₂S до достижения заданного давления.

В.4.5 Производят нагрев испытательной среды до температуры испытания. Далее, общее давление в автоклаве доводят до заданного в таблице 3 подачей N₂.

В.4.6 После достижения необходимых температуры и давления фиксируют время начала испытаний и проводят их в течение заданного времени.

В.4.7 По окончании испытания отключают нагрев автоклава и сбрасывают давление в течение заданного времени, при этом давление в автоклаве после сброса давления должно составлять не более 0,5 МПа и не должно наблюдаться кипения испытательной среды в автоклаве.

В.4.8 Содержимое автоклава охлаждают до температуры не более 80 °С, затем образцы извлекают из испытательной среды, промывают проточной водой и высушивают салфетками или фильтровальной бумагой.

В.5 Оценка свойств покрытия после испытаний

В.5.1 Показатели свойств покрытия трубных изделий после проведения испытаний в среде под давлением при повышенной температуре определяют согласно пунктам 1, 3 и 4 таблицы 2.

В.5.2 Свойства покрытия на расстоянии менее 10 мм от края образца не учитывают.

В.5.3 Оценку внешнего вида покрытия производят в течение не более 1 ч после окончания испытаний.

В.5.4 Диэлектрическую сплошность покрытия оценивают спустя не менее 24 ч после окончания испытаний. Наклеивание грибков на покрытие для измерения адгезии производят не ранее чем через 24 часа после извлечения образцов из автоклава. Измерение адгезии должно быть выполнено не позднее 72 часов после окончания автоклавных испытаний. После определения адгезии методом отрыва фиксируют наличие или отсутствие подпленочной коррозии в месте отрыва.

В.5.5 Защитные и физико-механические свойства покрытия считаются удовлетворительными, если коррозия на границе металл–покрытие в месте отрыва отсутствует, и полученные показатели свойств покрытия соответствуют техническим требованиям пунктов 1, 3 и 4 таблицы 2.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	СМФ 20.09.2019			

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	СМФ	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Приложение Г

(рекомендуемое)

Стойкость покрытия к быстрой декомпрессии

Г.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении способности покрытия противостоять быстрому сбросу давления без разрушения.

Г.2 Требования к образцам

Г.2.1 Образцами являются плоские стальные пластины или сегменты из труб с нанесенным покрытием.

Г.2.2 Размеры образцов:

- стальные пластины 150×70×(4-5) мм (нормируются не жестко);
- сегменты из трубных изделий с покрытием длиной 150 мм, шириной равной диаметру трубы, но не более 70 мм, толщиной равной толщине стенки трубы.

Г.3 Оборудование и материалы

- автоклав, обеспечивающий поддержание и контроль заданной температуры и давления, снабженный измерительными устройствами и системой сброса давления;
- азот по ГОСТ 9293;
- диоксид углерода (углекислый газ) по ГОСТ 8050;
- натрий хлористый, химически чистый, по ГОСТ 4233;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;
- приспособление для крепления образцов в автоклаве, изготовленное из материала, инертного к испытательной среде.

Г.4 Проведение испытания

Г.4.1 Готовят раствор хлористого натрия в дистиллированной воде с массовой долей 5 %.

Г.4.2 Образцы помещают в автоклав таким образом, чтобы испытываемые поверхности не контактировали друг с другом и с элементами автоклава. Затем в автоклав заливают раствор хлористого натрия до погружения образцов примерно на 50 % испытываемой поверхности, при этом раствор должен занимать приблизительно 3/4 объема автоклава.

Г.4.3 Автоклав закрывают и производят продувку азотом в следующей последовательности:

- подают азот до достижения давления 0,5 МПа;
- выдерживают в течение 1 мин;
- производят сброс давления;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	В/М/Ф - 20.09.2019			
1	зам	ИИ 05757848.056-2019	В/М/Ф	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018				Лист
				25

- дожидаются установления атмосферного давления;

Данный цикл повторяют не менее трёх раз.

Г.4.4 В автоклав подают CO₂ до достижения заданного давления при температуре (20±5) °С. Испытательную среду в автоклаве выдерживают до наступления равновесного состояния, но не менее 1 ч. При необходимости в автоклав подают CO₂ до достижения заданного давления.

Г.4.5 Испытательную среду нагревают до заданной температуры.

Г.4.6 После достижения всех заданных параметров испытания начинается отсчет времени. Продолжительность испытаний составляет не менее 24 часов.

Г.4.7 По завершении испытания осуществляется быстрый сброс давления через вентиль автоклава в течение не более 5 с, при этом давление в автоклаве после сброса давления должно составлять не более 0,5 МПа и не должно наблюдаться кипения испытательной среды в автоклаве. Давление из подающих магистралей сбрасывается в предохранительную емкость.

Г.4.8 Автоклав охлаждают до температуры не выше 80 °С, затем образцы извлекают из испытательной среды, промывают проточной водой и высушивают салфетками или фильтровальной бумагой.

Г.5 Обработка результатов испытания

Г.5.1 Оценку внешнего вида покрытия производят в течение не более 1 ч после окончания испытаний.

Г.5.2 Оценку внешнего вида покрытия на расстоянии менее 10 мм от края образца не учитывают.

Г.5.3 Покрытие считают удовлетворительным, если внешний вид покрытия соответствует техническим требованиям, указанным в таблице 2.

Инв. № подл. 184	Подп. и дата А/мф 20.09.2019	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
					1	зам	ИИ 05757848.056-2019	А/мф
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018			Лист
								26

Приложение Д

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Д.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля	таблица 2, 5.10
ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию	1.1.3.2 5.2
ГОСТ 9.403-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей.	таблица 3, 5.21.2, 5.21.3, 5.2.1.4
ГОСТ 9.407-2015 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида	таблица 2, 5.2.2
ГОСТ 9.409-88 Покрытие лакокрасочное. Метод ускоренных испытаний на стойкость к воздействию нефтепродуктов	таблица 3, 5.21.1
ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	2.3
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.2, 2.6
ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности	2.3
ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ Средства защиты работающих. Общие требования и квалификация.	2.5
ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.	3.1
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия	5.12
ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики	1.1.3.6
ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия.	5.21.3
ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия	приложение В, Г
ГОСТ Р ИСО 4287-2014 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности	1.1.3.6
ГОСТ 5789-78 Реактивы. Тoluол. Технические условия	таблица 3
ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия	приложение В, Г
ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.	приложение В, Г
ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия	приложение В, Г
ГОСТ 10692-2015 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.	1.2, 1.2.1, 6.3
ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия	5.21.4
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.	1.2.1
ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля	1.1.5.4

Инв. № подл.	184
Подп. и дата	СМФ 20.09.2019
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	СМФ	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Продолжение таблицы Д.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 27037-86 Материалы лакокрасочные. Метод определения устойчивости к воздействию переменных температур	таблица 3, 5.20
ГОСТ 32702.2-2014 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом Х-образного надреза.	таблица 2, 5.15
ГОСТ 31993-2013 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия	таблица 2, 5.14
ГОСТ 32299-2013 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва	таблица 2, 5.15, приложение Б
ГОСТ Р 55135-2012 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 2. Определение температуры стеклования	таблица 2, 5.16
ГОСТ Р 58346-2019 Трубы и соединительные детали стальные для нефтяной промышленности. Покрытия защитные лакокрасочные внутренней поверхности. Общие технические требования	1.1.1; 5.18, таблица 2
ISO 8501-1:2007 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степени ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий.	1.1.3.6, 5.3
ISO 8502-3:2017 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)	1.1.3.7, 5.5
ISO 8502-9:1998 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Метод определения на месте с помощью кондуктометрии растворимых в воде солей	1.1.3.4, 5.6
ISO 8503-4:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 4. Метод калибровки компараторов профиля поверхности ISO и определения профиля поверхности. Методика с применением прибора со шупом	1.1.3.6, 5.4
ISO 8503-5:2017 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 5. Определение профиля поверхности методом отпечатков на ленте	1.1.3.6, 5.4
ISO 11357-2:1999 Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC). Часть 2. Определение температуры стеклования	таблица 2
ISO 12944-4:2017 Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 4. Виды поверхностей и подготовки поверхности	1.1.3.2, 5.2

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
184	ОИМФ-20.09.2019			

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	ОИМФ	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

Окончание таблицы Д.1

ASTM G 62-14 Стандартные методы определения пропусков в защитном покрытии трубопровода	таблица 2, 5.17
ASTM D 4060-14 Стандартный метод испытания на стойкость к истиранию органических покрытий с помощью Табер Abraser	таблица 2, 5.19
SSPC Guide 15 Полевые методы извлечения и анализа растворимых солей на стали, и других непористых субстратах. (Технологическое руководство 15)	1.1.3.4, 5.6
ТУ 1380-002-05757848-2004 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 114-530 мм специального назначения, предназначенные для нанесения защитного покрытия	вводная часть
ТУ 1380-060-05757848-2011 Трубы электросварные прямошовные диаметром 159-530 мм классов прочности К34-К60 для магистральных и технологических нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с рабочим давлением до 9,8 МПа	вводная часть

Примечание – При пользовании настоящими техническими условиями целесообразно проверить действие ссылочных документов в единой автоматизированной системе управления документацией (ЕАСУД), информационно-поисковой системе «Техэксперт», в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими техническими условиями следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
184	С/мф- 20.09.2019			

1	зам	ИИ 05757848.056-2019	С/мф-	20.09.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 24.20.13-184 -05757848-2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

ТУ 24.20.13-213-05757848-2019 (с изменением 1)

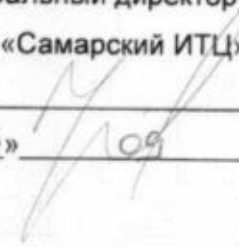
Наименование ТУ: «Трубы стальные электросварные с внутренним антикоррозионным эпоксидным покрытием» (АО «ВМЗ»)

Держатель подлинника: АО «Выксунский металлургический завод»

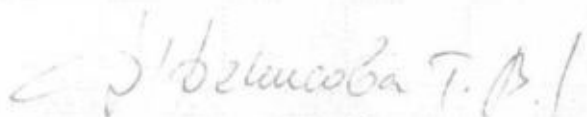
СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Самарский ИТЦ»

 А.В. Фоос

«23»  2019 г.





ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

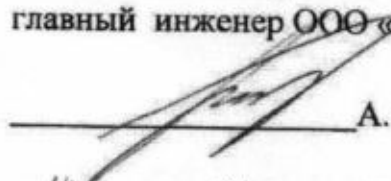
ТУ 24.20.13-184-05757848-2018 с изменением № 2

Наименование ТУ: «Трубы стальные с внутренним антикоррозионным
эпоксидным покрытием»

Держатель подлинника: АО «Выксунский металлургический завод»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель генерального директора –
главный инженер ООО «Самарский ИТЦ»


_____ А. Ю. Добролюбов

« 14 » _____ 02 _____ 2022 г.