

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ С ВНУТРЕННИМ СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1396-002-17213088-06

(взамен ТУ 1390-001-01297858-96)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные и соединительные детали трубопроводов с внутренним силикатно-эмалевым защитным покрытием, именуемые в дальнейшем «трубы эмалированные». Трубы эмалированные применяются для сооружения подземных и надземных трубопроводов различного назначения с температурой эксплуатации от минус 60оС до плюс 350оС.

Температура строительно-монтажных работ, хранения и транспортировки от минус 60оС до +60оС.

Силикатно-эмалевое покрытие предназначено для защиты внутренней поверхности труб от агрессивного коррозионного и абразивного воздействия перекачиваемого продукта, а также как гладкостное покрытие для предотвращения образования отложений на внутренней поверхности труб (в т.ч. насосно-компрессорных труб) и увеличения производительности трубопровода.

Типы эмалированных труб выбираются потребителем в зависимости от их назначения и поставляются по его заявкам. Марка эмали выбирается потребителем в зависимости от условий эксплуатации трубопроводов и транспортируемой среды.

Пример условного обозначения выпускаемых изделий с силикатно-эмалевым покрытием:

а) Труба диаметром 57 мм, толщиной стенки 3,5 мм, длиной 9000 мм, ГОСТ 8732-78 с защитным силикатно-эмалевым покрытием вида СЭКА по ТУ 1396-002-17213088-06

Труба

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные и соединительные детали трубопроводов с внутренним силикатно-эмалевым защитным покрытием, именуемые в дальнейшем «трубы эмалированные». Трубы эмалированные применяются для сооружения подземных и надземных трубопроводов различного назначения с температурой эксплуатации от минус 60оС до плюс 350оС.

Температура строительно-монтажных работ, хранения и транспортировки от минус 60оС до +60оС.

Силикатно-эмалевое покрытие предназначено для защиты внутренней поверхности труб от агрессивного коррозионного и абразивного воздействия перекачиваемого продукта, а также как гладкостное покрытие для

предотвращения образования отложений на внутренней поверхности труб (в т.ч. насосно-компрессорных труб) и увеличения производительности трубопровода.

Типы эмалированных труб выбираются потребителем в зависимости от их назначения и поставляются по его заявкам. Марка эмали выбирается потребителем в зависимости от условий эксплуатации трубопроводов и транспортируемой среды.

Пример условного обозначения выпускаемых изделий с силикатно-эмалевым покрытием:

а) Труба диаметром 57 мм, толщиной стенки 3,5 мм, длиной 9000 мм, ГОСТ 8732-78 с защитным силикатно-эмалевым покрытием вида СЭКА по ТУ 1396-002-17213088-06

57×3,5×9000 ГОСТ 8732 – 78

Труба **В 10 ГОСТ 8731 – 74** СЭКА ТУ 1396-002-17213088-06

б) Труба по ГОСТ 20295-85 типа 1, со снятым внутренним гратом диаметром 325 мм, с толщиной стенки 7,0 мм, длиной 11000 мм, класса прочности К34 с объемной термообработкой с защитным силикатно-эмалевым покрытием вида СЭА по ТУ 1396-002-17213088-06

Труба 325x7,0x11000-К34 ГОСТ 20295-85, СЭА ТУ 1396-002-17213088-06

в) Отвод с углом изгиба 90°, исполнения 1, наружным диаметром 168 мм, толщиной стенки 7,0 мм из стали марки 20, по ГОСТ 30753-2001 с защитным силикатно-эмалевым покрытием вида СЭА по ТУ 1396-002-17213088-06

Отвод 90-1-168x7-20 ГОСТ 30753-СЭА ТУ 1396-002-17213088-06

СЭК- коррозионностойкое, предназначенное для эксплуатации труб в агрессивных средах;

СЭА- гладкостное, исключающее осаждение из нефти парафина, смол, асфальтенов, а также продуктов полимеризации;

СЭКА – стойкое против коррозии и абразивного износа для эксплуатации.

Марки фритт, предназначенные для получения покрытий видов СЭК, СЭА и СЭКА выбирает ОАО «Негаспензапром».

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 633-90 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия.

ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.

ГОСТ 8732 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.

ГОСТ 9.010-83 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля.

ГОСТ 9.402-04 Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.

ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним.

Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия.

ГОСТ 14019-80 Металлы. Методы испытания на изгиб.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17375-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R=1,5 DN). Конструкция

ГОСТ 17376-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Тройники. Конструкция.

ГОСТ 17378-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция.

ГОСТ 17379-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Заглушки эллиптические. Конструкция.

ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия. Конструкция.

ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.

ГОСТ 30753-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые 2D (R=DN). Конструкция.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007- ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.016-87 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.005-75 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 17.2.3.01-06 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

ОТТ-04.00-27.22.00-КТН-006-1-03 «Технические требования на наружное антикоррозионное покрытие фасонных деталей и задвижек трубопроводов»

ИСО 11507:1997 Краски и лаки. Воздействие искусственных атмосферных условий на покрытия. Воздействие флуоресцентного ультрафиолетового излучения и воды.

ИСО 6270:1998 Лаки и краски. Определение влагостойкости системы (непрерывная конденсация).

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Технические условия (ТУ) являются техническим документом, который разработан по решению разработчика и изготовителя трубопроводов, деталей и узлов трубопроводной системы.

3.2. ТУ являются неотъемлемой частью комплекта конструкторской и другой технической документацией на продукцию.

3.3. ТУ разработаны на внутреннее силикатно-эмалевое покрытие труб и соединительных деталей трубопроводов.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1. Общие требования к трубам и соединительным деталям с силикатно-эмалевым покрытием

4.1.1. Нанесение на трубы и соединительные детали силикатно-эмалевого покрытия производится с целью их защиты от химической коррозии и эрозии (внутреннее покрытие).

4.1.2. Трубы и соединительные детали с силикатно-эмалевым покрытием могут использоваться для противокоррозионной защиты трубопроводов на нефтяных промыслах: нефтепроводов, трубопроводов ППД, теплотрасс, а также для насосно-компрессорных и обсадных труб.

4.1.3. Эмалированные трубы и соединительные детали трубопроводов с внутренним покрытием предназначены для надземной и подземной прокладки. Эмалированные трубы и соединительные детали могут также использоваться для систем пожаротушения и технического водоснабжения.

4.1.4. В случае использования трубопроводов с внутренним силикатно-эмалевым покрытием для подземной или надземной прокладки наружную поверхность труб и соединительных деталей защищают в соответствии с требованиями ОТТ-04.00-27.22. 00-КТН-004-1-03 и РД-23.040.00-КТН-189-06.

4.2. Требования к трубам и соединительным деталям

4.2.1. Эмалированию подвергают бесшовные стальные трубы по ГОСТ 8731, ГОСТ 8732, насосно-компрессорные трубы по ГОСТ 633, трубы для котлов высокого давления, обсадные трубы, электросварные трубы по ГОСТ 10704, ГОСТ 10705 со снятым внутренним гратом, трубы сварные для магистральных газонефтепроводов по ГОСТ 20295 тип 1 со снятым внутренним гратом, а также детали трубопроводов, по ГОСТ 17375, ГОСТ 17376, ГОСТ 17378, ГОСТ 17379, ГОСТ 17380.

Техническая условия на изготовление стальных труб и соединительных деталей трубопроводов, предназначенных для нанесения внутреннего силикатно-эмалевого защитного покрытия, должна соответствовать техническим требованиям ОАО «АК «Транснефть» и быть включенными в «Реестр ТТ и ТУ на основные виды оборудования и материалов, закупаемых группой компаний «Транснефть».

4.2.2. Стальные трубы для эмалирования должны соответствовать следующим номинальным размерам:

наружный диаметр, мм.	57-426
длина, м.	8,0-11,5

толщина стенок трубы, мм.	
- для труб Ø57 - 219мм.	2,0-16,0
- для труб Ø325 - 426мм.	6,0-10

4.2.3. Силикатно-эмалевое покрытие наносится на соединительные детали - фитинги (тройники, отводы, переходники, заглушки), размеры которых согласуются заводом - изготовителем с Заказчиком.

Толщина стенок соединительных деталей не должна превышать 30 мм.

4.2.4. Все трубы и соединительные детали трубопроводов, подлежащие внутренней изоляции, подвергают входному контролю:

визуальному - для выявления таких дефектов, как вмятины, выщербины, раковины, острые выступы, заусенцы, задиры, прилипшие капли металла, шлака, «плены» и т.д.;

- на соответствие требованиям ГОСТ на используемые стальные трубы по геометрии труб.

4.2.5. Трубы и соединительные детали трубопроводов с выявленными дефектами, в том числе и после абразивной обработки, не соответствующие требованиям ГОСТ и дополнительным требованиям, отделяются от партии и изоляции не подлежат.

4.3. Требования к фриттам для получения силикатно-эмалевого покрытия труб и деталей

4.3.1. Изготовитель использует марки фритт в зависимости от назначения труб и деталей по предоставлению потребителем технических характеристик перекачиваемых продуктов и условий эксплуатации.

Например для эмали марки МК-5 используется гранулят по ТУ 2361-002-05282012-2000 с показателями приведенными в таблице:

Влажность, %	Растекаемость, мм	Прочность сцепления, КТЛР2 x 10-7град-1	Эмалированность при темпер. обжига 860 ± 600С
не более 3	не менее 43 при 8600С	не менее 4 баллов, 86,1 -98,1	удовлетворяет

4.4. Требования к подготовке поверхности труб и соединительных деталей перед изоляцией.

4.4.1. Поверхность трубы или детали, подлежащей изоляции, должна быть чистой и сухой; наличие влаги в виде пленки, капель, наледи, инея не допускается.

4.4.2. При наличии на поверхности трубы или детали масляной пленки или масляных пятен труба или деталь отбраковываются или подвергаются термообезжириванию.

4.4.3. Трубы и детали подвергают абразивной обработке, цель которой состоит в очистке от окислов и придании металлической поверхности определенной шероховатости. Степень очистки от окислов не ниже 2 по ГОСТ 9.402 или Sa 2,5 согласно ИСО 8501-1. Степень шероховатости должна составлять не менее 50 мкм.

Время, температура и влажность в помещении хранения свежеччищенных труб и соединительных деталей трубопроводов перед нанесением эмали должны соответствовать пунктам 1.9, 1.10 и 1.11 ГОСТ 9.402.

При несоответствии этих параметров абразивную обработку следует повторить.

4.4.4. Для абразивной обработки внутренней поверхности труб используют абразивный материал, типа стального песка СП-17 (ТУ 4196-009-00211033-95), обеспечивающий очистку в соответствии с требованиями п.4.4.3 данных ТУ.

4.4.5. Оставшиеся на поверхности трубы или детали после абразивной обработки пыль и остатки абразивного материала удаляют продувкой сжатым воздухом.

4.4.6. Сжатый воздух для абразивной обработки должен соответствовать ГОСТ 9.010.

4.4.7. В процессе подготовки 100 % труб и деталей трубопроводов подвергают постоянному контролю:

- температурные параметры процесса сушки контролируются автоматически в соответствии с пунктами 4.4.1 данных ТУ;
- отсутствие пропусков после абразивной обработки контролируют визуально на просвет;
- степень очистки от окислов контролируют на соответствие эталонным пластинам.
- шероховатость определяют с помощью прибора типа Surftest 301 или эталонных пластин.

4.5. Требования к силикатно-эмалевому покрытию

4.5.1. В качестве силикатно-эмалевых покрытий должны применяться безгрунтовые эмали №2, №8, №16, №155Т, МК-5, МК-5Р, а также покровные эмали № 339, №149, №А32, №18, Э-1, Э-1-Л, 13-111, которые наносятся поверх грунтовых эмалей 90-С, №117; №3132, №2015.

4.5.2. Внутреннее антикоррозионное покрытие должно отвечать требованиям и нормам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Технические требования к внутреннему силикатно-эмалевому покрытию труб

№ № п/п	Наименование показателей	Норма	Метод испытания
---------------	-----------------------------	-------	--------------------

1	<p>Внешний вид покрытия: - исходный</p> <p>- после 10 термоциклов (цикл испытания: минус 60°C – 8ч; выдержка в воде при 20 °С – 15 ч; выдержка на воздухе при 20 °С – 1 ч.)</p> <p>- после выдержки в 6 % растворе средства для пожаротушения «Мультипена» при 20 °С, 1000 ч</p> <p>- после выдержки в 3% растворе NaCl при 60°C в течение 1000 ч</p>	<p>Гладкое покрытие без видимой шероховатости, пузырей, сквозных пор, трещин и др. дефектов, обнажающих металл</p> <p>Допускается изменение цвета и потеря блеска</p>	<p>п.8.1</p> <p>ОТТ-04.00-27.22. 00-КТН-004-1-03</p>
2	Толщина покрытия, мкм, не менее	200	п.8.2
3	Диэлектрическая сплошность покрытия толщиной не менее 200 мкм, кВ, не менее	1	п. 8.3
4	<p>Адгезионная прочность методом отрыва, МПа, не ниже</p> <p>- исходная</p> <p>- после 10 термоциклов (цикл испытания: минус 60°C – 8ч; выдержка в воде при 20°C – 15 ч; выдержка на воздухе при 20°C – 1 ч.)</p> <p>- после выдержки в 6% растворе средства для пожаротушения «Мультипена» при 20°C, 1000 ч</p> <p>- после выдержки в 3% растворе NaCl при 60 0С в течение 1000 ч.</p>	<p>5</p> <p>Снижение не более чем на 30%</p>	Приложение 3
5	<p>Коэффициент соотношения емкостей при 5 и 50 кГц, не менее:</p> <p>- исходный</p> <p>- после выдержки в 6% растворе средства для пожаротушения «Мультипена» при 20 °С, 1000 ч</p> <p>- после выдержки в 3% растворе NaCl при 60 0С в течение 1000 ч.</p>	<p>0,8</p> <p>0,7</p> <p>0,7</p>	ГОСТ 9.409

6	Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta$, не более: - исходный - после выдержки в 6% растворе средства для пожаротушения «Мультипена» при 20°C, 1000 ч - после выдержки в 3% растворе NaCl при 60 °C в течение 1000 ч	0,2 0,2 0,2	ГОСТ 9.409
7	Прочность при обратном ударе с толщиной образца 4 мм, Дж, не менее - при 20°C - при минус 60°C (после выдержки образца не менее 3 ч) - после 10 термоциклов (цикл испытания: минус 60°C – 8ч; выдержка в воде при 20 °C – 15 ч; выдержка на воздухе при 20 °C – 1 ч.)	4 4 4	Приложение 2
8	Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser (абразивные колеса CS 17, груз 1000 г, количество циклов – 1000), мг, не более	160	Приложение 4

4.6. Требования к нанесению силикатно-эмалевого покрытия

4.6.1. Эмалирование производится на всю длину трубы или соединительной детали от торца до торца. Допускается наличие непокрытых силикатной эмалью участков на длине до 5 мм от торца соединительной детали или трубы.

Фаска и резьбовое соединение не должны иметь покрытия. По требованиям заказчика на трубах с внутренней стороны могут оставаться не защищенные эмалью участки, примыкающие к торцам труб или соединительных деталей.

4.6.2. Силикатно-эмалевое покрытие наносится шликерным способом. Общая толщина покрытия должна быть не менее 200 мкм при однослойном и не менее 400 мкм при двухслойном нанесении. Допускается местное уменьшение толщины покрытия до 10% от номинальной, при условии, что площадь уменьшенной толщины покрытия не превышает 5,0 см² на участке трубы длиной не менее 1,0 м. Допускается наличие утолщенного хорошо проплавленного слоя силикатно-эмалевого покрытия, имеющего плавный переход к номинальному слою и гладкую блестящую поверхность.

Допускается наличие заплавленных пор на поверхности силикатноэмалевого покрытия с толщиной покрытия на месте пор не менее 200 мкм и выдержавших испытания на диэлектрическую сплошность.

При торцовке и снятии фаски на трубах и соединительных деталях допускаются сколы эмали с обнажением металла до 5 мм от торцов.

Допускается ремонт мелких дефектов общей площадью до 10 см² на площади 1 м² внутреннего силикатно-эмалевого покрытия органосиликатными или эпоксидными композициями.

Ремонт осуществляется согласно «Инструкции по строительству, эксплуатации и ремонту трубопроводов с силикатно-эмалевым покрытием», Москва, 2001г.

4.6.3. Перед нанесением шликера изолируемая труба подвергается визуальному осмотру и должна соответствовать требованиям пункта 4.2.4. данных ТУ.

4.6.4. Поставка труб и соединительных деталей с однослойным, двухслойным и с большим количеством слоев покрытием, выбор марки эмали производится по заказу потребителя.

4.6.5. Требования к конструкции сварных соединений, сборке и сварке стальных трубопроводов из труб с силикатно-эмалевым покрытием приведены в Приложении 1 данного ТУ.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

5.2. Каждый рабочий при допуске к работе проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Работник расписывается в журнале о проведении инструктажа.

5.3. На рабочих местах вывешиваются четко отпечатанные необходимые правила и инструкции по технике безопасности и промышленной санитарии.

5.4. При выполнении работ по нанесению силикатно-эмалевого покрытия работающий персонал обеспечивается спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.016.

5.5. Работы по изоляции производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.005 «Правилами и нормами техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов».

5.6. При эксплуатации установок следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».- М.; Энергоатомиздат, 1986.

5.7. Камера абразивной обработки труб должна иметь индивидуальную вентиляционную систему с пылеулавливателем.

5.8. Участки нанесения покрытия должны иметь местный отсос.

5.9. Приточно-вытяжная и общеобменная вентиляция производственного помещения в сочетании с местным отсосом от камер должны обеспечивать удаление пыли в виде аэрозоля из рабочей зоны производственного помещения до концентрации, не превышающей ПДК.

5.10. Содержание вредных веществ в рабочей зоне помещений не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

Объем отсасываемого воздуха на каждый литр наносимого шликера должен соответствовать данным фирмы-изготовителя материала.

6. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1. Контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу при нанесении внутреннего покрытия должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02 и техническим условиям на наносимый материал.

6.2. Специальные мероприятия для предупреждения вреда окружающей среде, здоровья и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании и эксплуатации труб с защитным покрытием должны выполняться в соответствии с настоящими ТУ и нормативными документами, действующими на территории РФ.

7. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

7.1. Проверка качества и приемка труб и соединительных деталей с противокоррозионным силикатно-эмалевым покрытием производится ОТК завода-изготовителя.

7.2. Эмалированные трубы и соединительные детали предъявляются при приемке партиями. Партия должна состоять из труб и соединительных деталей продукции одной смены, одного диаметра, толщины стенки, одной марки стали и марки изоляционного материала.

7.3 Контроль качества должен состоять из следующих испытаний:

- приемо-сдаточных (проводятся на каждой партии изделий);
- периодических (проводятся не реже 1 раза в год)

7.4. Приёмо - сдаточные испытания включают:

- проверку наличия сертификатов качества на исходные материалы;
- проверку качества покрытия изделий, включающую:
 - а) контроль внешнего вида покрытия (на каждом изделии);
 - б) определение толщины покрытия (на каждом изделии);
 - в) испытание покрытия на диэлектрическую сплошность (на каждом изделии);
 - г) определение прочности покрытия при обратном ударе (на образцах-свидетелях, покрытых при производстве партии изделий);
 - д) определение адгезии покрытия к стали (на образцах свидетелях, покрытых при производстве партии изделий или на изделиях).
- проверку наличия маркировки на изолированных изделиях.

7.5. Периодические испытания производят при изменении марки или поставщика исходных материалов, а также при изменении основных параметров технологического процесса, но не реже одного раза в год. Периодические испытания могут проводиться дополнительно по требованию потребителя.

7.5.1. Периодические испытания внутреннего покрытия проводят в соответствии с таблицей 1.

7.6. Периодические испытания производятся в лабораторных условиях на образцах-свидетелях в соответствии с методиками, изложенными в соответствующих нормативных документах, приведенных в таблице 1 и в Приложениях к данным ТУ в любой аттестованной лаборатории, кроме лаборатории производителя материала

7.7. При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных или периодических испытаний покрытия хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве изделий (образцов), взятых из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний разрешается поштучный контроль изделий по показателю, имеющему неудовлетворительные результаты.

7.8. По требованию заказчика объем приемо-сдаточного контроля может быть увеличен.

7.9. Изделия, которые не соответствуют требованиям технических условий по результатам приемо-сдаточного контроля, бракуются и отправляются на ремонт или повторное нанесение покрытия, они также могут использоваться как изделия с консервационным покрытием при транспортировке.

8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

8.1. Внешний вид покрытия оценивают визуально на каждом изделии без применения увеличительных средств.

8.2. Толщина покрытия определяется на всех трубах и соединительных деталях партии толщиномером МТ-41 НЦ или другими толщиномерами, предназначенными для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке, с основной погрешностью не более 10%. Замер толщины покрытия на внутренней поверхности производится не менее чем в 2-х точках на трубе или соединительной детали на расстоянии не менее 100 мм от торцов трубы, а на соединительной детали не менее 10 мм от её торцов.

8.3. Диэлектрическую сплошность покрытия определяют искровым дефектоскопом типа ИДС-1, ДИ-74, ДИСИ-1 или аналогичными отечественными или импортными приборами. Контролю сплошности подлежит вся внутренняя поверхность изделия с покрытием на расстоянии 10 мм. от торца трубы или детали трубопровода.

8.4. Прочность внутреннего покрытия при обратном ударе определяют на образцах-свидетелях в соответствии с Приложением 2.

8.5. Адгезию покрытия к стали при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ определяют на изделиях от партии или на образцах свидетелей в соответствии с Приложением 3 настоящих Технических условий после полного отверждения покрытия.

8.6. Стойкость к истиранию определяют по методике в Приложении 4

8.7. Коэффициент соотношения емкостей, K_f при частотах 2 и 20 кГц определяется по ГОСТ 9.409.

8.8. Тангенс угла диэлектрических потерь, $\text{tg } \delta$ определяется по ГОСТ 9.409.

9. МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. На каждую партию изолированных труб или соединительных деталей предприятие-изготовитель выдает сертификат, удостоверяющий соответствие изделий требованиям настоящих технических условий. В сертификат, кроме сведений, указанных в требованиях соответствующих стандартов на трубы или соединительные детали без покрытия, вносятся следующие данные:

-марка материала покрытия и дата нанесения;

-результаты приемочных испытаний по показателям, указанным в настоящих ТУ;

-назначение изделий.

-номер партии труб или соединительных деталей.

9.2. На наружную поверхность изолированных изделий наносятся следующие сведения:

-наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;

-диаметр и толщина стенки изделия;

-номер настоящих ТУ;

-месяц и год нанесения покрытия.

9.3. Маркировка наносится вдоль изделия способом, обеспечивающим хорошую видимость и достаточную долговечность надписей в соответствии с ГОСТ 2.114.

9.4. Трубы упаковываются в пакеты весом не более 5 тонн каждый, обеспечивающие сохранность силикатно-эмалевого покрытия на трубах. Соединительные детали упаковываются в ящики или контейнеры.

9.5. Перевозка труб должна производиться автомобильным или железнодорожным транспортом, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими их перемещение и повреждение.

9.6. Погрузочно-разгрузочные работы и хранение изолированных труб должно производиться в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия. Хранение изолированных труб допускается на открытых площадках, стеллажах, исключающих самопроизвольное их перемещение.

9.7. Перемещение и укладка изолированных труб допускается только с использованием специальных захватов или мягких полотенец, исключающих повреждение покрытия.

9.8. По требованию заказчика концы труб могут быть защищены от механического повреждения при транспортировке по согласованным с ним методам.

10. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

10.1. Трубы и соединительные детали должны быть приняты отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

10.2. Поставщик гарантирует соответствие труб и соединительных деталей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и монтажа.

10.3. Гарантийный срок хранения труб и соединительных деталей с внутренним силикатно-эмалевым защитным покрытием - 12 месяцев.

10.4. Поставщик гарантирует противокоррозионную защиту труб и соединительных деталей с силикатно-эмалевым покрытием от 15 до 50 лет в зависимости от степени агрессивности перекачиваемой среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Требования к конструкции сварных соединений, сборке и сварке стальных трубопроводов с силикатно-эмалевым покрытием

Область применения

Настоящие требования распространяются на трубы стальные и соединительные детали трубопроводов с внутренним силикатно-эмалевым покрытием, соединяемые сваркой, предназначенные для транспортировки различных сред и эксплуатируемых при температурах рабочей среды от минус 60°C до плюс 350°C, а также для транспортировки сред, содержащих кислород, углекислый газ, сероводород и минеральные соли.

Требования к конструкции сварных соединений эмалированных труб и соединительных деталей трубопроводов.

2.1. Конструкции сварных соединений эмалированных труб и деталей трубопроводов должны обеспечивать сохранность внутреннего эмалевого покрытия при сварке и равнопрочность с основным металлом труб.

2.2. Конструкция сварных соединений эмалированных труб и деталей трубопроводов предусматривает три варианта:

а) сварные соединения со стандартным усилением (ГОСТ 16037-80) -С17Э1;

б) сварные соединения с увеличенным усилением шва (повышенной выпуклостью) - С17Э2;

в) сварные соединения с наружными муфтами - С17Н2Э1.

Геометрические элементы и размеры сварных соединений должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 1, и, в частности, иметь скос свариваемых кромок под углом $30 + 5$ градусов и притупление кромок $2 + 0,5$ миллиметра.

Технология обработки фасок труб должна обеспечивать сохранность внутреннего эмалевого покрытия от возможных его сколов.

2.3. Сварной шов, соединяющий эмалированные трубы, детали трубопроводов и имеющий усиление в виде наружной муфты должен выполняться в соответствии с таблицей 2. Наружные муфты должны изготавливаться из стали той же марки, из которой изготовлены стальные трубы в виде двух (трех) полуколец (сегментов) в соответствии с диаметром трубы или соединительной детали трубопровода, обеспечивающих сборку стыков эмалированного трубопровода с различными смещениями кромок.

2.4. Рекомендации по областям применения сварных соединений эмалевых труб и деталей трубопроводов различной конструкции.

Сварные соединения С17Э1 (со стандартной выпуклостью) рекомендуется использовать преимущественно для низконапорных трубопроводов.

Сварные соединения С17Э2 с усилением шва наплавленным металлом (с повышенной выпуклостью шва) - базовый вариант для всех уровней давления трубопроводов, внешних условий и агрессивных сред.

Сварные соединения С17Н2Э1 с усилением бандажной наружной муфтой рекомендуется преимущественно при соединении стыков с нестандартизированными кромками и параметрами сборки.

Требования к сборке и сварке эмалированных труб.

3.1. При сборке труб и деталей трубопроводов под сварку необходимо применять наружные центраторы.

3.2. Прихватки следует накладывать равномерно по периметру стыка, после нанесения и просушки шликера на соединяемые кромки изнутри труб или деталей трубопроводов.

3.3. Сборка стыков эмалированных труб и деталей трубопроводов должна производиться без зазора встык и без рихтовки свариваемых кромок.

3.4. Сварка стыковых соединений соединяемых труб и деталей трубопроводов должна производиться с конструктивным непроваром в корне шва величиной до

10% толщины стенки труб, но не более 1мм для толщин стенок труб, превышающих 10мм.

3.5. Режимы сварки стыкового соединения должны обеспечивать полное оплавление ранее нанесенных на внутреннюю поверхность труб слоя эмалевой фритты.

3.6. Сварка стыковых соединений С17Э2 с повышенной выпуклостью (утолщенной наплавкой) должна производиться с послойным естественным охлаждением наплавленного металла на режимах согласно «Технологической инструкции на заготовительные операции, сборку, сварку и контроль качества сварных соединений стальных труб и соединительных деталей трубопроводов с эмалевым покрытием» во избежание перегрева внутреннего эмалевого покрытия труб.

3.7. При применении наружных муфт зазор между наружной муфтой и соединяемыми трубами или деталями трубопроводов не должен превышать 0,5мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Метод определения ударной прочности покрытия из силикатной эмали

1. Назначение метода

Метод предназначен для определения соответствия покрытия техническим требованиям ТУ по величине прочности при обратном ударе:

- при температуре 20 ± 2 °С
- при температуре минус (60 ± 3) °С
- после 10 термоциклов (согласно ОТТ-04.00-27.22. 00-КТН-004-1-03).

2. Аппаратура для испытания.

Сущность метода заключается в определении необходимой для разрушения эмалевого покрытия минимальной энергии удара бойка с шариком диаметром 16 мм.

Испытания прочности эмалевого покрытия на удар производится на приборе, общий вид которого представлен на рис. 1.

$$P = \frac{F}{S}, \quad (1)$$

где: F - разрушающая нагрузка, н;

S - площадь рабочей поверхности «грибка», мм².

При использовании «грибков» диаметром 20 мм разрушающее напряжение, P, (МПа), вычисляется по формуле 2:

$$P = \frac{4F}{400 \pi} = \frac{F}{314} \quad (2)$$

5.3. При обработке всех полученных данных максимальное и минимальное значение адгезионной прочности отбрасывают, после чего производится расчет среднего арифметического значения по всем оставленным показателям и среднеквадратичного отклонения.

5.2. Фиксируют характер разрушения:

A/B - адгезионной отрыв между подложкой и первым слоем покрытия;

B - когезионный отрыв первого слоя;

B/C – адгезионной отрыв между первым и вторым слоем;

C - когезионный отрыв второго слоя;

-/Y - адгезионной отрыв между последним слоем и клеем;

Y - когезионный отрыв клеевого слоя;

Y/Z – адгезионной отрыв между клеем и испытательным «грибком».

При наличии нескольких видов отрыва характер разрушения выражают в процентах отношением площади данного вида отрыва к площади поверхности «грибка».

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Метод определения стойкости покрытия к истиранию

1. Общие положения

Метод предназначен для определения соответствия покрытия техническим требованиям ТУ по величине стойкости покрытия к истиранию. Сущность метода заключается в определении стойкости к истиранию полимерных покрытий, нанесенных на металлическую подложку, с помощью прибора Taber Abraser.

2. Аппаратура и материалы

- образцы с покрытием в виде металлических пластин размером 100x100x3...5 мм с отверстием в центре образца диаметром 8 мм;
- прибор Taber Abraser;
- абразивные колеса CS-17;
- абразивные диски S-11 для восстановления абразивной поверхности колес;
- трансформатор;
- вакуумный отсос, состоящий из пылесоса, регулятора уровня отсоса, сопла и соединительного шланга с адаптером;
- мягкая кисть.

3 Подготовка прибора к работе

3.1. Абразивные колеса устанавливаются на держатели прибора, не прикасаясь к истирающим поверхностям. Нагрузка на колеса должна быть равна 1000 г.

3.2. Абразивные диски S-11 устанавливают на вращающуюся платформу и опускают на них абразивные колеса. Устанавливают сопло вакуумного отсоса на расстоянии 1 мм над абразивным диском.

3.3. Счетчик устанавливают на «ноль», а уровень отсоса на «50». При необходимости более эффективного удаления абразивной пыли уровень отсоса можно увеличить до «90». Установить количество циклов «50».

3.4. Включают вакуум-отсос и затем вращающуюся платформу. Для восстановления истирающей поверхности абразивных колес необходимо 50 циклов. 1 цикл истирания соответствует одному обороту вращающейся платформы.

3.5. Процедуру восстановления колес следует проводить перед началом каждого испытания и после каждых 500 циклов истирания.

4. Проведение испытания

4.1. Образцы с покрытием взвешивают с точностью 0,1 мг.

4.2. Измеряют толщину покрытия в нескольких местах на участке, где будет производиться истирание.

4.3. Образец с покрытием устанавливают и закрепляют на вращающейся платформе. Опускают абразивные колеса на образец. Сопло вакуум-отсоса устанавливают, как указано в п. 3.2. Счетчик и регулятор вакуум-отсоса устанавливают, как указано в п. 3.3.

4.4. Устанавливают количество циклов «1000».

4.5. Включают вакуум-отсос и вращающуюся платформу.

4.6. Образец снимают и мягкой кистью удаляют остатки абразивной пыли, после чего образец взвешивают.

4.7. Повторяют операции 4.1-4.7 минимум еще на одном образце.

5 Обработка результатов

5.1 Стойкость покрытия к истиранию выражают потерей веса образца при истирании в течение 1000 циклов абразивными колесами CS-17 при нагрузке на них 1000 г.

5.2 За результат испытания принимают среднее арифметическое значение двух определений потери веса.

5.3 Показатель стойкости к истиранию должен соответствовать техническим требованиям к покрытию.

5.4 При записи результатов испытания указывают марку абразивных колес, нагрузку на колеса, количество циклов истирания, потерю веса и среднюю потерю веса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

	Номера листов (страниц)	Всего		Входящий №	
--	-------------------------	-------	--	------------	--

