

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ООО «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ОКП 139600

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Завод Эмалированных Труб»


Д.В. Боровков

« 06 » 06 2016 г.

ТРУБЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДА СТАЛЬНЫЕ
С ВНУТРЕННИМ ЗАЩИТНЫМ СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ
ЭМТРУБЫ И ЭМДЕТАЛИ

Технические условия

ТУ 1396-003-32464617-2016

Дата введения в действие: 06.06.2016 г.

РАЗРАБОТАНО

Ведущий инженер
ООО «Завод Эмалированных Труб»


Ю.В. Грачев
« 06 » 06 2016 г.

г. Москва

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии
Орехово-Зуевский филиал
ФБУ «ЦСМ Московской области»

ЗАРЕГИСТРИРОВАН КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ
№ 012726 от 06.12.2018

Введение

Настоящие технические условия распространяются на стальные трубы и соединительные детали трубопроводов диаметром 25÷530 мм с силикатно-эмалевым покрытием (СЭП) внутренней поверхности (далее - эмтрубы и эмдетали) применяемые в пищевой и молочной промышленности.

СЭП предназначено для защиты внутренних поверхностей труб и соединительных деталей от химической коррозии и эрозии, увеличения производительности трубопровода и снижения его металлоёмкости, защиты тела трубы от абразивного воздействия перекачиваемого продукта в трубопроводах, прокладываемых как подземным, так и надземным способом, эксплуатируемых в системах транспортировки продуктов (компонентов) в пищевой и молочной промышленности.

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

Температура транспортируемой рабочей среды от минус 50 (для условий Крайнего Севера от минус 60) до плюс 150 °С в пределах графика качественного регулирования отпуска тепла 150 - 70 °С.

Настоящие ТУ являются обязательным руководством при изготовлении, контроле, приемке, хранении и транспортировании эмтруб и эмдеталей.

Условное обозначение эмтруб и эмдеталей:

X-G-YxZ-R,

где *X*- общее обозначение труб или деталей ЭМ – эмалированные;

G – сокращённое наименование и обозначение материала трубы или детали;

YxZ – наружный диаметр и толщина стенки трубы или детали, мм;

R – обозначение настоящих технических условий.

При необходимости, в конце обозначения, допускается приводить требования к обработке концевых участков эмтруб и эмдеталей.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1396-003-32464617-2016

Лист

3

Пример записи эмтруб и эмдеталей при заказе:

ЭМ-ст09Г2С ГОСТ 8732-325x8-ТУ 1396-003-32464617-2016

Эмалированная труба из стали марки 09Г2С по ГОСТ 8732-78, с наружным диаметром 325 и толщиной стенки 8 мм, изготовленная по ТУ 1396-003-32464617-2016.

И.И.В. № ПОДЛ.	ПОДП. и ДАТА	ВЗОМ. И.И.В. №	И.И.В. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТА						Лист
										4
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Эмтрубы и эмдетали должны соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекту технической документации.

Изготовление эмтруб и эмдеталей должно производиться по технологии предприятия изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями технической документации и настоящих технических условий.

Эмтрубы и эмдетали должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-001-32464617-2016.

1.1 Основные параметры и характеристики (свойства)

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

1.1.2 СЭП должно быть нанесено на всю длину трубы или соединительной детали от торца до торца. Внутренние фаска и резьбовое соединение не должны иметь покрытия. По требованиям Заказчика на трубах с внутренней стороны могут оставаться примыкающие к торцам трубы участки металла, не защищённые эмалью.

1.1.3 Толщина силикатно-эмалевого покрытия на трубах и соединительных деталях должна составлять $0,15 \div 0,75$ мм, с допуском $+0,05$ мм. Допускается местное уменьшение толщины покрытия до 10% от номинальной, при условии, что площадь уменьшенной толщины покрытия не превышает $5,0 \text{ см}^2$ на участке трубы длиной не более 1,0 м. При торцовке труб и снятии фаски допускаются сколы эмали без обнажения до серебристого металла, до 5 мм от торца.

1.1.4 Нанесённое СЭП должно иметь следующие физико-механические свойства:

- плотность от 2,3 до 2,6 г/см³;
- прочность на разрыв не менее 100 МПа;
- прочность при ударе не менее 2,0 Дж (20 кгс/см).

1.1.5 СЭП должно обладать сплошностью при проверке искровым дефектоскопом постоянного тока. Подаваемое напряжение должно быть 2 кВ на 1 мм толщины покрытия.

И-НВ. № ПОДЛ.	ПОДЛ. И ДАТА
ВЗСМ. И-НВ. №	И-НВ. № ДУБЛ.
ПОДЛ. И ДАТА	ПОДЛ. И ДАТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						5

1.1.6 Прочность сцепления СЭП с металлом (адгезия) должна быть не ниже четвертого балла по обязательному приложению 2 ГОСТ 24405-80 (испытания на образцах свидетелях).

1.1.7 СЭП должно быть стойким к воздействию агрессивных сред

1.1.7.1 Потеря массы покрытия после кипячения в растворе уксусной кислоты массовой доли 4% в течение 1 ч не должна превышать 0,25 мг/см² испытываемой поверхности.

1.1.7.2 После воздействия при температуре (20±2) °С, в течение (60±5) секунд раствора уксусной кислоты массовой доли 4% на наружной поверхности покрытия не должны появляться матовые пятна.

1.1.7.3 Потеря массы покрытия после кипячения в растворе лимонной кислоты массовой доли 6% в течение 2,5 ч не должна превышать 10 г/м².

1.1.7.4 СЭП после воздействия при температуре (20±2) °С в течение (15±0,5) мин раствора лимонной кислоты 100 г/дм³ должно быть не ниже класса А по ГОСТ 29021-91.

1.1.7.5 Скорость коррозии покрытия после кипячения в воде в течение 48 ч не должна превышать 0,5 г/м²·сут.

1.1.7.6 Скорость коррозии покрытия после воздействия водяного пара в течение 48 ч не должна превышать 1,3 г/м²·сут.

1.1.8 СЭП должно выдерживать испытание на термическую стойкость.

1.1.9 СЭП должно выдерживать испытание на тепловой удар.

1.2 Требования к материалам, комплектующим и покупным изделиям

1.2.1 Материалы и покупные изделия, используемые для производства эм-трубы и эмдеталей, должны иметь сертификаты соответствия, паспорта качества или другую сопроводительную документацию поставщиков/изготовителей, подтверждающие соответствие поставленной продукции требованиям настоящих ТУ и рабочему комплекту технической документации.

При отсутствии сертификатов качества или неполноте данных в них, материалы и комплектующие могут применяться при условии проведения всех или недостающих испытаний, установленных в нормативно-технической документации на соответствующие материалы и комплектующие.

И-Нв. № ПОДЛ.	ПОДП. и ДАТА	ВЗМ. И-Нв. №	И-Нв. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТО

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						6

Допускается замена материалов, указанных в технической документации, другими материалами, не ухудшающими качество изделий.

1.2.2 Требования к трубам и фасонным изделиям, используемых для нанесения СЭП

СЭП наносится на:

- стальные трубы, поставляемые по ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10705-80, ГОСТ 10706-76, ГОСТ 8731-74, ГОСТ 10707-80, ГОСТ 10692-2015, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 20295-85, с прочностью не выше К52;

- стальные детали трубопроводов, поставляемые по ГОСТ 17375-2001, ГОСТ 17376-2001, ГОСТ 17378-2001, ГОСТ 17379-2001, ГОСТ 17380-2001, ГОСТ 12821-80.

Примечание - По договоренности с Заказчиком покрытие может наноситься на трубы более высокой прочности, а также на трубы, изготовленные по другим ГОСТам и ТУ или импортной поставке.

Перед нанесением шликера или фритты на внутреннюю поверхность труб и фитингов 3-5% деталей от партии, но не менее трех деталей, а для единичного производства - каждую деталь подвергают визуальному осмотру и обмеру с составлением акта входного контроля.

Подлежат отбраковке по результатам визуально измерительного контроля трубы и фитинги, состояние поверхности которых не удовлетворяет следующим требованиям:

Стальные трубы для эмалирования должны соответствовать следующим номинальным размерам:

- наружный диаметр от 25 до 530 мм;
- длина от 6,0 до 12,0 м;
- толщина стенок трубы от 2,0 до 10,0 мм.

Поверхность стальных труб и фасонных деталей должна быть высушена и очищена от масла, жира, ржавчины, окалины, пыли до степени очистки Sa3 в соответствии с ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014. Допускается нанесение на трубы и фасонные изделия специальных антикоррозионных покрытий, а также

Подпись	
И.И.В. № дубл.	
Взм. и.И.В. №	
Подп. и дата	
И.И.В. № подл.	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						7

использование фасонных штампованных деталей без дополнительной очистки поверхности.

На внутренней поверхности труб и фитингов не допускается:

- закатанная окалина, заусенцы;
- расслоения и трещины, в том числе, выявившиеся после травления, полирования, шлифования, дробеструйной обработки;
- следы коррозии, поры и раковины.

Поверхность деталей после абразивной обработки должна быть без продуктов коррозии и заусенцев.

Сварные швы на внутренней поверхности труб и фитингов должны быть зачищены, непрерывны по всему периметру.

Поперечные сварные швы на трубах не допускаются.

На электросварных трубах внутренний грат должен быть удален по всей длине трубы. Остатков грата с острыми краями и заусениц с острыми краями после удаления грата оставаться не должно.

Высота грата или его следов не должна превышать, в соответствии с ГОСТ 10705-80:

- на трубах внутренним диаметром менее 33 мм: 0,25 мм - при толщине стенки от 2 до 3 мм; 0,35 мм - при толщине стенки свыше 3 мм.
- на трубах внутренним диаметром 33 мм и более: 0,4 мм - при толщине стенки от 2 до 3 мм; 0,5 мм - при толщине стенки свыше 3 мм.

Не допускаются закаты и плены на трубах вне зависимости от сохранения допусков и технических размеров, не допускаются стесы и вдавы на внутренней поверхности труб глубиной более - 0,1 мм, а также другие дефекты недопустимые технологией эмалирования труб.

СЭП и теплогидроизоляция наносится на соединительные детали – фитинги (тройники, отводы, переходы, заглушки, приварные воротниковые фланцы), размеры которых согласуются заводом-изготовителем с Заказчиком.

Толщина стенок соединительных деталей не должна превышать 12 мм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						8

Эмалирование труб с толщиной стенки свыше 10 мм и фитингов с толщиной стенки свыше 12 мм осуществляется в соответствии с согласованным техническим заданием Заказчика.

Допускается нанесение покрытия на нестандартные стальные фасонные изделия и детали по нормативным документам.

1.2.3 Требования к материалам СЭП

В качестве силикатно-эмалевых покрытий должны применяться безгрунтовые эмали № 2, № 8, № 16, № 155Т, МК-5, МК-5Р, МК-5У, 20Ц, 25Ц, ЭСТ-2, ЭСТ-7, а также покровные эмали № 339, №149, № А32, № 18, Э-1, Э-1-Л, 13-111, которые наносятся поверх грунтовых эмалей 90-С, № 3132, № 2015. Возможно применение иных марок эмалей в соответствии с требованиями заказчика.

СЭП, контактирующее с пищевыми и молочными продуктами (компонентами), должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по миграции вредных для здоровья веществ:

- в водной вытяжке допустимое количество миграции фтора – 0,5 мг/дм³;
- в 4% уксусно-кислотной вытяжке допустимое количество миграции бора – 4 мг/дм³, никеля 0,1 мг/дм³, кобальта – 0,1 мг/дм³, цинка – 1,0 мг/дм³, меди – 1,0 мг/дм³, свинца – 0,03 мг/дм³, мышьяка – 0,05 мг/дм³.

1.3 Комплектность

В комплект поставки входят:

- эмтрубы и эмдетали, в количестве, определяемым договором на поставку;
- паспорт 1 шт. на партию (поставку).

Примечание - По согласованию с потребителем допускается поставлять эмтрубы и эмдетали по отдельности.

1.4 Маркировка, упаковка

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение должны соответствовать ГОСТ 10692 со следующими дополнениями.

Место нанесения маркировки должно соответствовать рабочим чертежам.

И-НВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗМ. И-НВ. №	И-НВ. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТО

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						9

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

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

Высота знаков маркировки должна быть 5-8 мм.

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

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

И-нв. № ПОДЛ.	Подп. и дата				Взм. и-нв. №	И-нв. № ДУБЛ.	Подписота
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016		Лист
							10

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 При изготовлении изолированных труб и фасонных изделий необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в технических условиях на применяемые материалы.

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись					
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016			Лист	
								11	

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие положения

3.1.1 Для контроля качества изделий устанавливают следующие категории испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые.

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

3.1.3 Приемка изделий производится партиями. Партия должна состоять из труб и соединительных деталей, одного диаметра, толщины стенки, одной марки стали, одной марки изоляционного материала, не превышать 60 тонн и сопровождаться одним документом, удостоверяющим соответствие их качества требованиям настоящих ТУ и содержащим:

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

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

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

И-НВ. № ПОДЛ.	ПОДЛ. И ДАТА
ВЗСМ. И-НВ. №	И-НВ. № ДУБЛ.
ПОДЛ. И ДАТА	ПОДЛ. И ДАТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						12

Таблица 3.1 - Нормы отбора изделий для проведения испытаний и проверок

Вид испытаний	Объем выборки из партии
Проверка внешнего вида, величины дефектов, маркировки	100%
Проверка геометрических размеров	3 изд., но не менее 5% от партии
Отклонение осевых линий	3 изд., но не менее 5% от партии
Проверка массы	100%
Контроль толщины СЭП	100%
Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность	3 изд., но не менее 5% от партии
Испытание СЭП на ударную прочность	3 изд., но не менее 5% от партии
Определение плотности СЭП	Для каждой марки эмали
Измерение прочности СЭП на разрыв	Для каждой марки эмали
Испытание прочности сцепления СЭП с металлом (адгезия)	Для каждой марки эмали и марки стали
Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	3 изд., но не менее 5% от партии
Испытание СЭП на термическую стойкость	3 изд., но не менее 5% от партии

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

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

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

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

3.1.9 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний бракуется вся партия.

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

И-в. № ПОДЛ.	Подп. и дата	Взм. и-в. №	И-в. № ДУБЛ.	Подписано

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						13

3.2 Приемно-сдаточные испытания

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

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

Таблица 3.2

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Проверка качества сырья и материалов	1.2	4.3
2 Проверка внешнего вида, величины дефектов	1.1.1, 1.1.2, 1.1.15	4.2.1, 4.2.6
3 Проверка геометрических параметров, массы, величины отклонения осевых линий	1.1.10 - 1.1.13, 1.1.23	4.2.2
4 Контроль толщины СЭП	1.1.3	4.2.3
5 Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность	1.1.5	4.2.4
6 Испытание СЭП на ударную прочность	1.1.4	4.2.5
7 Проверка комплектности	1.3	4.4
8 Проверка маркировки, упаковки	1.4	4.5
Примечание - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.2.3 При получении положительных результатов приемно-сдаточных испытаний ОТК ставит отметку в паспорт качества на принятую продукцию, свидетельствующую о годности продукции, и ее приемке.

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

И-№. № ПОДЛ.	Подп. и дата	Взм. и-№. №	И-№. № ДУБЛ.	Подписано

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						14

3.3 Периодические испытания

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

- периодического контроля качества продукции;
- контроля стабильности технологического процесса в период между предшествующими и очередными испытаниями.

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

3.3.3 Допускается для проведения периодических испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

Таблица 3.3

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Испытания в объеме приемосдаточных испытаний (таблица 3.2)	см. табл. 3.2	см. табл. 3.2
2 Определение плотности СЭП	1.1.4	4.2.5
3 Испытание на прочность СЭП при разрыве	1.1.4	4.2.5
4 Испытание на прочность сцепления СЭП с металлом	1.1.6	4.2.5
5 Испытание СЭП на сплошность электроискровым дефектоскопом	1.1.5	4.2.5
6 Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	1.1.7	4.2.5
7 Испытание СЭП на термическую стойкость	1.1.8	4.2.5
Примечание - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.4 Типовые испытания

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

3.4.2 Типовые испытания проводятся в объеме аналогичном типовым испытаниям.

3.4.3 Допускается для проведения типовых испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

И-в. № ПОДЛ.	Подп. и дата	Взм. и-в. №	И-в. № ДУБЛ.	Подпись

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						15

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Испытания изделий проводят в нормальных климатических условиях.

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

4.1.3 Образцы изделий с СЭП кондиционируются при комнатной температуре в течении 24 часов.

4.2 Проверка технических требований

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

4.2.2 Проверка геометрических параметров, массы

Контроль геометрических размеров: наружный диаметр, длину неизолированных концов труб и фасонных элементов, длину и толщину оболочки, длину трубы измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166, линейкой по ГОСТ 427, рулеткой по ГОСТ 7502. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность измерения.

Проверка изделий по массе должна проводиться на специальных средствах для взвешивания с необходимой точностью. Масса изделия должна соответствовать расчетной массе.

4.2.3 Толщина силикатно-эмалевого покрытия определяется на каждой трубе и соединительной детали. Измерение производится толщиномером «Константа-5», или другими толщиномерами с основной погрешностью не более 10 %. Контроль толщины силикатно-эмалевого покрытия производится не менее чем в 5-ти точках по всей длине трубы и не менее чем в 4-х точках на соединительной детали. Точки должны быть равномерно распределены по всей длине и окружности трубы или фасонного изделия.

Инд. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подл. и дата	
Инд. № подл.	

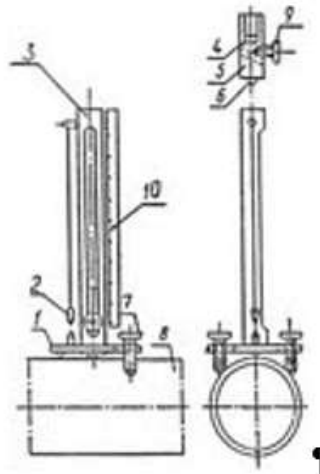
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						16

4.2.4 Контроль диэлектрической сплошности СЭП производится на отобранных изделиях электролитическим методом (стандарт ASTM G62-A) при приемосдаточных испытаниях с использованием приборов типа «Константа ЭД2», «NOVOTEST ЭД-3Д» или аналогичных и электроискровым методом (стандарт ASTM G62-B) при периодических и типовых испытаниях с использованием приборов типа «Константа» или аналогичных.

4.2.5 Проведение испытаний СЭП на определение физико-механических свойств проводят в следующем объеме.

4.2.5.1 Испытание силикатно-эмалевого покрытия на ударную прочность производится не менее чем на трех трубах или трех соединительных деталях от партии при температуре 20 ± 5 °С. 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 рисунке 4.1.



1-основание, 2-отвес, 3-направляющая, 4-стакан бойка, 5-падающий боек-массой- 1 ± 0.01 кг, 6-стальной шарик 16 мм HRC-60, 7-регулируемые ножки, 8-испытуемая труба, 9- винт-рукоятка, 10-шкала от 0 до 50 см

Рисунок 4.1 – Прибор для определения прочности покрытия при ударе

Прибор устанавливается вертикально на испытуемую поверхность с помощью регулируемых ножек по отвесу. Боек весом 1 кг устанавливается на высоту 10 см, при которой обеспечивается энергия удара, равная 0,98 Дж (0,1 кгс*м).

И-в. № ПОДЛ.	ПОДП. и ДАТА	ВЗМ. И-В. №	И-В. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТО

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

ТУ 1396-003-32464617-2016

Лист

17

Освобождённый боёк свободно падает на эмалевое покрытие образца или трубы и производит удар.

На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 60 мм, от края образца - 35 мм.

На трубах производят испытания на трёх произвольно выбранных участках. На каждом из них производят не менее пяти ударов. Расстояние между точками ударов и от края нанесённого покрытия должно составлять не менее 50 см.

После удара бойка визуально производят внешний осмотр покрытия. Если отсутствуют сколы и трещины до металла, то испытания продолжают, последовательно увеличивая энергию удара на 0,49 Дж (0,05 кгс*м) до тех пор, пока не будет разрушено покрытие. Каждый последующий удар следует наносить в новую точку эмалевого покрытия.

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

Энергию удара A , Дж (кгс*м) вычисляют по формуле:

$$A = M \cdot g \cdot H, \quad (2),$$

где: M - масса бойка, кг;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

H - высота падения бойка, м.

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

4.2.5.2 Определение плотности силикатно-эмалевого покрытия производится для каждой марки эмали на образцах.

Сущность метода заключается в определении увеличения веса и объёма образца при его эмалировании. Форма образца должна соответствовать приведённой на рисунке 4.2, материал сталь Ст08кп толщиной $S=0,5$ мм. Образец с подготовленной для эмалирования поверхностью взвешивается на

И-в. № ПОДЛ.	Подг. и дата	Взм. и-в. №	И-в. № дубл.	Подписано

Изм.	Лист	Недокум.	Подг.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						18

аналитических весах с точностью взвешивания $\pm 0,0002$ г. Для удобства образец сворачивается в трубку.

Объём образца измеряется объёмом воды, вытесненной при его погружении в стакан, наполненный до краёв дистиллированной водой. Для измерения объёма вылившейся воды используют пробирку с ценой деления 0,1 мл.

После эмалирования образца снова определяют его вес и объём.

Последовательность проведения испытаний приведена на рисунке 4.3.

Взвесить образец с подготовленной к эмалированию поверхностью.

Промыть образец дистиллированной водой и промокнуть фильтровальной бумагой с целью улучшения смачиваемости.

В стакан с носиком налить воды до перелива её через носик.

Удерживая образец за «усик», погрузить его в стакан полностью.

Воду, вылившуюся из стакана, собрать в пробирку и измерить её объём.

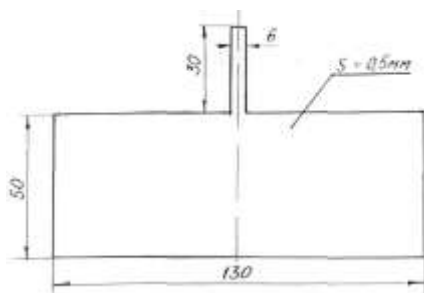
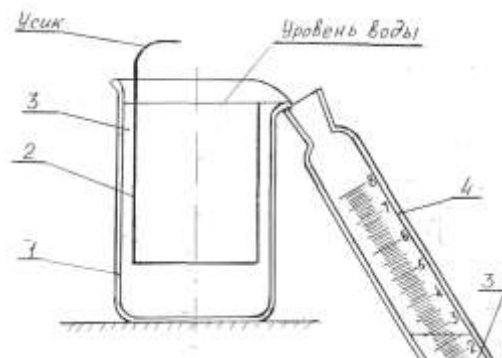


Рисунок 4.2 - Форма образца для определения плотности эмалевого покрытия



1 - стакан с носиком, 2 - образец, 3 - вода, 4 - пробирка

Рисунок 4.3 - Определение плотности покрытия

Промокнуть образец фильтровальной бумагой и заэмалировать. Повторить взвешивание и определение объема образца после эмалирования.

Плотность эмалевого покрытия ρ г/см³, вычисляется по формуле:

$$\rho = (P_2 - P_1) / (V_2 - V_1), \quad (3)$$

где P_1 - вес образца до эмалирования, г;

P_2 - вес образца после эмалирования, г;

И-в. № ПОДЛ.	ПОДП. и ДАТА	ВЗМ. И-В. №	И-В. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТО						Лист
										19
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016					

V_1 - объём образца до эмалирования, см³;

V_2 - объём образца после эмалирования, см³.

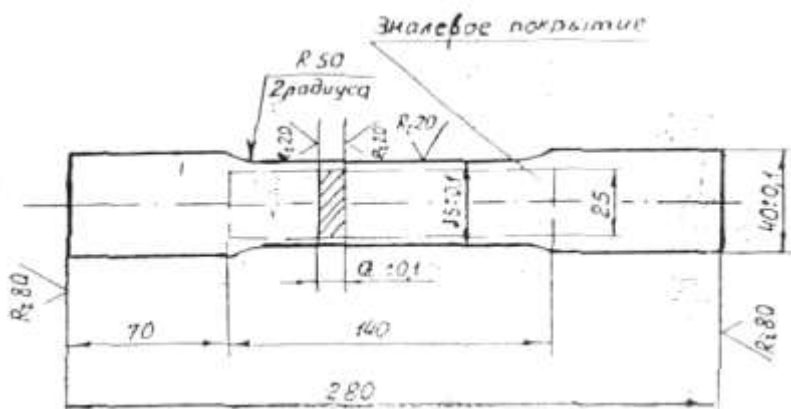
Окончательное значение плотности эмалевого покрытия определяется как среднеарифметическое двух измерений при расхождении не более 10%.

4.2.5.3 Измерение прочности силикатно-эмалевого покрытия на разрыв для каждой марки эмали проводится на образцах –спутниках при 20 ± 5 °С.

Сущность метода заключается в определении напряжения в металле образца, покрытого эмалью, при его растяжении в момент разрушения эмалевого покрытия. Форма образцов и их размеры должны соответствовать представленным на рисунке 4.5. Схема нагрузки образца приведена на рисунке 4.6.

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

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



a - толщина образца

Рисунок 4.5 - Образец для испытания эмали на разрыв



Рисунок 4.6 - Схема нагрузки образца

Количество образцов необходимых для испытаний не менее пяти.

Подпись	
Изм. № доуб.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № год.	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 1396-003-32464617-2016

Лист

20

Толщина эмалевого покрытия на образце должна быть не менее 0,5 мм.

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

Перед проведением испытаний измеряют:

- толщину и ширину образца до эмалирования - не менее чем в трёх местах его рабочей длины с точностью до 0,1 мм. По данным замеров вычисляют величины площадей поперечного сечения образца, при этом в расчёт принимают наименьшую из полученных величин;

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

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

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

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

Напряжение в металле образца в момент разрушения эмалевого покрытия σ_p кгс/см² (МПа) вычисляют по формуле:

$$\sigma_p = P_{max} / F_m, \quad (4)$$

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

F_m - площадь поперечного сечения металлической основы образца, см² (м²).

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

И.в. № ПОДЛ.	ПОДП. и ДАТА	ВЗМ. И.В. №	И.В. № ДУБЛ.	ПОДПИСАТО						Лист
										21
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016					

4.2.5.4 Испытание прочности сцепления силикатно-эмалевого покрытия с металлом (адгезия) производится для каждой марки эмали и марки стали оценкой результатов по обязательному приложению 2 ГОСТ 24405-80.

Для проверки соответствия прочности сцепления силикатно-эмалевого покрытия с металлом используют пластины из соответствующей стали с размером $(100^{+3}) \times (60 \pm 3) \times 0,5$ мм. Пластины должны пройти технологическую подготовку, соответствующую подготовке труб перед эмалированием.

Испытуемую эмаль (грунтовую или безгрунтовую) в виде шликера, с рецептурой, соответствующей производственной, наносят на стальную пластину с одной стороны. Пластины с эмалевым шликером высушивают в течении $2 \div 4$ мин при температуре $105 \div 110$ °С и обжигают в предварительно нагретой электрической муфельной печи для получения образцов при температурах, соответствующих температуре оплавления испытуемой эмали. Продолжительность обжига определяют временем формирования покрытия.

Образцы силикатно-эмалевого покрытия не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений, газовых пузырей, незаплавленных лунок), толщина покрытия должна быть $0,10 \div 0,15$ мм.

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

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

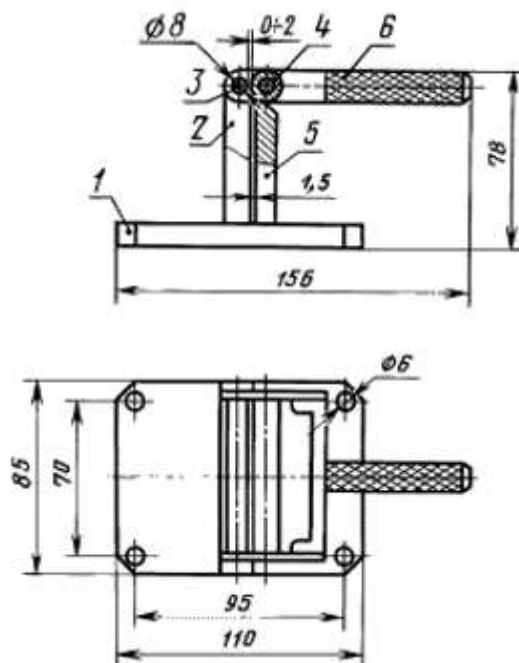
Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером магнитным МТ-41НЦ или другим, имеющим погрешность измерения $\pm 10\%$.

Температуру сушки в сушильном шкафу измеряют термометром, а температуру обжига в печи термопарой по нормативно-технической документации.

Изгиб эмалированных образцов производится в специальном приспособлении (рис. 4.7) или другом, обеспечивающим требования к изгибу.

Подпись	
И.в. № дубл.	
Взм. и.в. №	
Подп. и дата	
И.в. № подл.	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						22



1 – плита, 2 – стойка, 3 – палец, 4 – обойма, 5 – упор, 6 - рукоятка

Рисунок 4.7 - Приспособление для изгиба образцов

Проверить толщину силикатно-эмалевого покрытия образца в трех точках. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение определений.

Образец вставить в зазор между пальцами 3 и обоймой 4 до упора в станину 1. Эмалево покрытие должно быть обращено к упору 5. С помощью рукоятки 6 произвести изгиб образца на 180° вокруг пальца. Вернуть рукоятку в исходное положение. Извлечь образец.

Прочность сцепления в баллах оценить сравнением степени разрушения эмали на образце с классификатором по обязательному приложению 2 ГОСТ 24405.

4.2.5.5 Испытания стойкости силикатно-эмалевого покрытия к воздействию агрессивных сред производятся для каждой марки эмали на образцах в объеме требований п. 1.1.7 по методикам:

- ГОСТ 24788-2001 для п.п. 1.1.7.1, 1.1.7.2 настоящих ТУ;
- ГОСТ 29020-91 для п. 1.1.7.3 настоящих ТУ;
- ГОСТ 29022-91 для п.п. 1.1.7.5, 1.1.7.6 настоящих ТУ.

Подпись	
И.И.В. № дубл.	
Взм. И.И.В. №	
Подп. и дата	
И.И.В. № подл.	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						23

4.2.5.6 Испытание на термическую стойкость осуществляют нагревая образцы двумя циклами нагрева (20 — 100 — 20 — 232 — 20°C). После двух циклов нагрева покрытие не должно иметь трещин и отколов.

4.2.5.7 При испытании на тепловой удар разность температур нагрева и охлаждения СЭП должна быть не менее 220 °С. После испытания на поверхности покрытия не должно быть трещин и отколов.

4.3 Проверка качества материалов и комплектующих

Проверку качества материалов и комплектующих проводят путем анализа сертификатов соответствия, паспортов качества или другой сопроводительной документации, подтверждающей соответствие поставленной продукции требованиям п.1.2.

4.4 Проверка комплектности

Проверку требований комплектности проводят на соответствие требованиям п. 1.3.

4.5 Проверка маркировки и упаковки

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

И-нв. № подл.	Подп. и дата	Взм. и-нв. №	И-нв. № дубл.	Подпись

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						24

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

5.2 Эмалированные трубы и фасонные изделия перевозят автомобильным, железнодорожным и водным транспортом, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими возникновение продольного прогиба труб, их перемещения и повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность труб.

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

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

5.5 Складирование, хранение и монтаж труб и фасонных изделий в местах, подверженных затоплению водой, не допускается. Положение фасонных изделий при хранении должно исключать скопление атмосферных осадков на торцах изоляции.

5.6 Торцы стальных труб могут быть защищены от проникновения влаги, грязи, мусора и посторонних включений.

И-нв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	И-нв. № дубл.	Подпись

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016	Лист
						25

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

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

6.3 Места зачаливания пакета эмтруб должны быть обозначены в соответствии с проектом на строительство трубопровода.

И.И.В. № ПОДЛ.	Подп. и дата				И.И.В. № ДОУБ.	Подписано	
	Взам. и.И.В. №						
	И.И.В. № ДОУБ.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016		Лист
							26

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

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

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

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

7.5 Поставщик гарантирует противокоррозионную защиту труб с внутренним силикатно-эмалевым покрытием от 1 года до 50 лет в зависимости от вида транспортируемой среды.

И-Н-В. № ПОДА	ПОДГ. И ДАТА	ВЗОМ. И-Н-В. №	И-Н-В. № ДУБЛ.	ПОДГ. И ДАТА					
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-003-32464617-2016				Лист
									27

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)	4
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)	4
ГОСТ 24788-2001	Посуда хозяйственная стальная эмалированная. Общие технические условия (с Изменением N 1)	4
ГОСТ 29020-91	Эмали стекловидные и фарфоровые. Определение стойкости к кипящей лимонной кислоте	4
ГОСТ 29022-91	Эмали стекловидные и фарфоровые. Определение стойкости к кипящей воде и водяному пару	4
ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме	4
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	4
ГОСТ 8731-74	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования (с Изменениями N 2-6)	1
ГОСТ 8732-78	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент (с Изменениями N 1, 2)	Введение, 1
ГОСТ 10692-2015	Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	1
ГОСТ 10704-91	Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1)	1
ГОСТ 10705-80	Трубы стальные электросварные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)	1
ГОСТ 10706-76 (СТ СЭВ 489-77)	Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)	1
ГОСТ 10707-80	Трубы стальные электросварные холоднодеформированные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)	1
ГОСТ 12821-80	Фланцы стальные приварные встык на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/кв.см). Конструкция и размеры (с Изменениями N 1, 2, 3, 4)	1
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Введение, 5.8
ГОСТ 17375-2001	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R~1,5DN). Конструкция (с Изменением N 1)	1
ГОСТ 17376-2001	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Тройники. Конструкция (с Изменением N 1)	1
ГОСТ 17378-2001	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция (с Изменением N 1)	1

И/В	№ докум	Подпись	И/В	№ докум	Подпись	И/В	№ докум	Подпись	И/В	№ докум	Подпись	И/В	№ докум	Подпись

ТУ 1396-003-32464617-2016

Лист

28

