

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ООО «ЗАВОД ЭМАЛИРОВАННЫХ ТРУБ»

ОКП 139600

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Завод Эмалированных Труб»


Д.В. Боровков

« 04 » 05 2016 г.

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

Технические условия

ТУ 1396-001-32464617-2016

Дата введения в действие: 04.05.2016 г.

РАЗРАБОТАНО

Ведущий инженер
ООО «Завод Эмалированных Труб»


Ю.В. Грачев

« 04 » 05 2016 г.

г. Москва

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии

Орехово-Зуевский филиал
ФБУ «ЦСМ Московской области»

ЗАРЕГИСТРИРОВАН КАТАЛОЖНЫЙ ЛИСТ

№ 012725 от 06.12.2018

Перв. примен.	Содержание				
	Введение..... 3				
Справ. №	1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 6				
	1.1 Основные параметры и характеристики (свойства) 6				
	1.2 Требования к материалам, комплектующим и покупным изделиям..... 13				
	1.3 Комплектность..... 16				
	1.4 Маркировка, упаковка 16				
	2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... 18				
	3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ 20				
	3.1 Общие положения 20				
	3.2 Приемо-сдаточные испытания..... 22				
	3.3 Периодические испытания 23				
	3.4 Типовые испытания 24				
	4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ..... 26				
	4.1 Общие положения 26				
	4.2 Проверка технических требований 26				
	4.3 Проверка качества материалов и комплектующих..... 42				
	4.4 Проверка комплектности..... 42				
	4.5 Проверка маркировки и упаковки 42				
	5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 43				
	6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 45				
	7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 46				
	ПРИЛОЖЕНИЕ А - ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ 47				
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 49				
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					

Введение

Настоящие технические условия распространяются на стальные трубы и соединительные детали трубопроводов диаметром 25÷720 мм с силикатно-эмалевым покрытием (СЭП) внутренней поверхности как без, так и с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальным защитным покрытием (далее - эмтрубы и эмдетали) применяемых на нефтяных промыслах: нефтепроводы, газопроводы, трубопроводы поддержания пластового давления, теплотрассы, водоводы и канализационные системы.

СЭП предназначено для защиты внутренних поверхностей труб и соединительных деталей от химической коррозии и эрозии, отложений асфальтенов, смол, парафинов и минеральных солей, увеличения производительности трубопровода и снижения его металлоёмкости, защиты тела трубы от абразивного воздействия перекачиваемого продукта в трубопроводах, прокладываемых как подземным, так и надземным способом на нефтяных и газовых месторождениях, а также трубопроводах, эксплуатируемых в системах пожаротушения и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе питьевого водоснабжения.

Эмтрубы и эмдетали с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или со стальным защитным покрытием предназначены для подземной прокладки тепловых сетей (в полиэтиленовой оболочке - бесканальным способом, со стальной защитной оболочкой - в проходных каналах и туннелях) и надземной прокладки тепловых сетей (для труб со стальным защитным покрытием). Область применения эмтруб и эмдеталей, в зависимости от сортамента труб и наносимой марки эмали, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Тип труб	Область применения
Нефтепроводные	Строительство технологических, нефтепромысловых трубопроводов категории I-II-III-IV, нефтепроводов и продуктопроводов
Газопроводные	Строительство технологических промысловых трубопроводов, межпоселковых и внутри поселковых газопроводов и газопроводов-отводов
Водопроводные	Строительство городских трубопроводов для хозяйственно-питьевого водоснабжения, горячего и технического водоснабжения, систем законтурного заводнения продуктивных горизонтов, напорной канализации

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
						3

Копировал

Продолжение таблицы 1

Тип труб	Область применения
Для теплоносителей	Строительство тепловых сетей и систем горячего водоснабжения
Технологические	Нефтегазовая промышленность, атомная промышленность, электроэнергетика, гидротехника, морской и железнодорожный транспорт, морские и портовые сооружения, строительство, ЖКХ, химическая промышленность, машиностроение

Примечания: 1. Типы эмтруб и эмдеталей выбираются потребителем в зависимости от их назначения. Поставка эмтруб и эмдеталей с одностойным, двухслойным (или большим количеством слоев) покрытием, выбор марки эмали и толщины покрытия производится по заказу потребителя и поставляются по его заявкам;
2. Марка фритты для получения СЭП, толщина теплогидроизоляции и тип защитного покрытия выбирается изготовителем в зависимости от условий эксплуатации трубопроводов и транспортируемой среды.

Тепловая изоляция из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или со стальным защитным покрытием наносится после нанесения силикатно-эмалевого покрытия.

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 350 °С.

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

Условное обозначение эмтруб и эмдеталей:

X-C-YxZ-G-E-F-D-O-R,

где X – общее обозначение трубы (с указанием конструкции при необходимости) или детали с указанием типа;

C – тип внутреннего покрытия, ВСЭП - внутреннее силикатно-эмалевое покрытие;

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

G – сокращённое наименование и обозначение материала трубы или детали с указанием группы прочности (при необходимости);

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
						4

E – тип внешней изоляции для трубы или детали с теплоизолирующим покрытием - 1 (стандартный) или 2 (усиленный);

F – сокращённое наименование материала изоляционной конструкции или внешнего покрытия (пенополиуретан – ППУ, полиэтилен – ПЭ, эпоксидное покрытие - ЭП);

D – сокращённое наименование материала защитной оболочки (полиэтиленовая оболочка – ПЭ, оцинкованная оболочка – ОЦ);

O – обозначение нормативного документа на трубы или детали;

R – обозначение настоящих технических условий;

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

Допускается не указывать обозначения нормативных документов, если они прописаны в заказе отдельно.

Примеры записи эмтруб и эмдеталей при заказе:

Труба-ВСЭП-325х8-09Г2С-1-ППУ-ПЭ-ГОСТ 8732-ТУ 1396-001-32464617-2016 (неутеплённые концевые участки труб 500 мм) или Труба-ВСЭП-325х8-09Г2С-1-ППУ-ПЭ (неутеплённые концевые участки труб 500 мм).

Эмалированная и теплогидроизолированная труба из стали марки 09Г2С по ГОСТ 8732-78, с наружным диаметром 325 и толщиной стенки 8 мм, с изоляцией типа 1, в полиэтиленовой оболочке, изготовленная по ТУ 1396-001-32464617-2016, с неизолированными концами трубы длиной 500 мм.

Отвод 90-ВСЭП-159х6-ст20(К38)-ГОСТ 17375-2001-ТУ 1396-001-32464617-2016 или Отвод 90-ВСЭП-159х6-ст20(К38).

Эмалированный отвод 90° из стали марки 20 с группой прочности К38 по ГОСТ 17375-2001 изготовленный по ТУ 1396-001-32464617-2016

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016				
					Лит				
					5				

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 без теплоизолирующего покрытия и защитной оболочки должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-001-32464617-2016.

Эмтрубы и эмдетали с нанесением теплоизолирующего покрытия и защитной оболочки должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-003-32464617-2016, либо по технологической документации подрядных организаций.

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 $\pm 0,05$ 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 СЭП должно иметь прочность на разрыв не менее 100 МПа.

1.1.5 СЭП должно обладать диэлектрической сплошностью при проверке электролитическим методом (метод влажной губки) или электроискровым

		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 без теплоизолирующего покрытия и защитной оболочки должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-001-32464617-2016. Эмтрубы и эмдетали с нанесением теплоизолирующего покрытия и защитной оболочки должны изготавливаться по технологическому регламенту ТР 1396-003-32464617-2016, либо по технологической документации подрядных организаций. 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÷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 см² 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 СЭП должно иметь прочность на разрыв не менее 100 МПа. 1.1.5 СЭП должно обладать диэлектрической сплошностью при проверке электролитическим методом (метод влажной губки) или электроискровым																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Продолжение таблицы 1.2

Наружный диаметр и минимальная толщина стенки стальных труб, мм	Тип 1			Тип 2		
	Средний наружный диаметр изолированных труб с полиэтиленовой оболочкой, мм		Расчетная толщина слоя ППУ, мм	Средний наружный диаметр изолированных труб с полиэтиленовой оболочкой, мм		Расчетная толщина слоя ППУ, мм
	Номинальный	Предельное отклонение (+)		Номинальный	Предельное отклонение (+)	
76x3,0	140	4,1	29,0	160	4,7	39,0
89x4,0	160	4,7	32,5	180	5,4	42,5
108x4,0	180	5,4	33,0	200	5,9	43,0
133x4,0	225	6,6	42,5	250	7,4	54,5
159x4,5	250	7,4	41,5	280	8,3	55,5
219x6,0	315	9,8	42,0	355	10,4	62,0
273x7,0	400	11,7	57,0	450	13,2	81,5
325x7,0	450	13,2	55,5	500	14,6	79,5
426x7,0	560	16,3	58,2	600; 630	16,3	77,6; 92,5
530x7,0	710	20,4	78,9	-	-	-
630x8,0	800	23,4	72,5	-	-	-
720x8,0	900	26,3	76	-	-	-

Таблица 1.2 - Размеры труб в стальной оболочке

Наружный диаметр стальной трубы и минимальная толщина стенки стальной трубы, мм*	Размеры оболочки из тонколистовой оцинкованной стали, мм		Расчетная толщина слоя ППУ, мм**
	Номинальный диаметр	Минимальная толщина	
32x3,0	100; 125; 140	0,55	46,0; 53,5
38x3,0	125; 140	0,55	43,0; 50,5
45x3,0	125; 140	0,55	39,5; 47,0
57x3,0	140	0,55	40,9
76x3,0	160	0,55	41,4
89x4,0	180	0,6	44,9
108x4,0	200	0,6	45,4
133x4,0	225	0,6	45,4
159x4,5	250	0,7	44,8

Подпись	
И.И. № докум.	
Взам. и.И. №	
Подп. и дата	
И.И. № подл.	

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
						8

Копировал

Продолжение таблицы 1.2

Наружный диаметр стальной трубы и минимальная толщина стенки стальной трубы, мм*	Размеры оболочки из тонколистовой оцинкованной стали, мм		Расчетная толщина слоя ППУ, мм**
	Номинальный диаметр	Минимальная толщина	
219х6,0	315	0,7	47,3
273х7,0	400	0,8	62,7
325х7,0	450	0,8	61,7
426х7,0	560	1,0	66,2
530х7,0	675; 710	1,0	71,5; 89,0
630х8,0	775; 800	1,0	71,5; 84,0
720х8,0	875; 900	1,0	76,5; 89,0

Примечания: 1. По согласованию с заказчиком толщина оцинкованной тонколистовой оболочки может быть увеличена;

2. Для увеличения долговечности оболочки из оцинкованной стали допускается нанесение на ее наружную поверхность дополнительного покрытия (лакокрасочного, полимерного и пр.), которое может периодически возобновляться в период эксплуатации.

* Толщина стенки стальной трубы определяется проектом.

** Величина справочная и может быть уточнена расчетом в зависимости от конкретных условий проектирования и технико-экономического обоснования

1.1.11 Длина неизолированных концов стальных труб должна быть 150 мм для труб диаметром оболочки до 315 мм включительно и 210 мм - для труб диаметром 400 мм и более.

1.1.12 В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб должны применяться полиэтиленовые трубы-оболочки и оболочка из тонколистовой оцинкованной стали с завальцованным герметичным швом (наружным или внутренним).

Длина полиэтиленовых и спиральновитых оболочек из тонколистовой оцинкованной стали должна равняться длине теплоизоляционного слоя с возможным допуском плюс 50 мм с каждой стороны изделия в соответствии с технологией изготовления.

1.1.13 Отклонение осевых линий стальной трубы и оболочек не должно превышать значений, приведенных в таблице 1.3.

Подп. и дата		Величина справочная и может быть уточнена расчетом в зависимости от конкретных условий проектирования и технико-экономического обоснования					
Инв. № дубл.		1.1.11 Длина неизолированных концов стальных труб должна быть 150 мм для труб диаметром оболочки до 315 мм включительно и 210 мм - для труб диаметром 400 мм и более.					
Взам. инв. №		1.1.12 В качестве защитной оболочки теплоизоляции труб должны применяться полиэтиленовые трубы-оболочки и оболочка из тонколистовой оцинкованной стали с завальцованным герметичным швом (наружным или внутренним).					
Подп. и дата		Длина полиэтиленовых и спиральновитых оболочек из тонколистовой оцинкованной стали должна равняться длине теплоизоляционного слоя с возможным допуском плюс 50 мм с каждой стороны изделия в соответствии с технологией изготовления.					
Инв. № подл.		1.1.13 Отклонение осевых линий стальной трубы и оболочек не должно превышать значений, приведенных в таблице 1.3.					
						ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
							9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Таблица 1.3 - Отклонение осевых линий стальной трубы и оболочки

Наружный диаметр оболочек, мм	Отклонение осевых линий, мм
До 160 включ.	3,5
160 до 400 включ.	5,0
400 до 630 включ.	8,0
630 до 800 включ.	10,0
Примечание - На сгибах отводов допускаются отклонения осевых линий, превышающие указанные в таблице, при этом толщина изоляции отвода, измеренная в любой ее точке, должна быть не менее 15 мм	

1.1.14 Характеристики полиэтиленовых труб-оболочек должны соответствовать указанным в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Характеристики полиэтиленовых (ПЭ) труб-оболочек

Показатель	Характеристика
Качество поверхности	Трубы-оболочки должны иметь гладкую наружную поверхность. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб-оболочек не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Концы труб-оболочек не должны иметь заусенцев. Цвет труб-оболочек - черный
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	350
Изменение длины труб-оболочек после прогрева при 110 °С, %, не более	3
Стойкость при температуре 80 °С и постоянном давлении, ч, не менее*	165 (при начальном напряжении в стенке трубы 4,6 МПа)
	1000 (при начальном напряжении в стенке трубы 4,0 МПа)
Стойкость при постоянной нагрузке растяжения 4,0 МПа при температуре 80 °С в водном растворе ПАВ, ч, не менее*	2000
* Показатель определяется одним из указанных методов	

1.1.15 Сварные швы должны быть герметичными.

1.1.16 Характеристики тепловой изоляции труб и фасонных изделий и конструкции в целом должны соответствовать таблице 1.5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лит
						0

Копировал

Показатель	Характеристика
Плотность*, кг/м ³ , не менее	60
Прочность при сжатии при 10%-ной деформации в радиальном направлении, МПа, не менее	0,3
Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему, не более	10
Прочность на сдвиг в осевом направлении, МПа, не менее, при температуре (для труб с ПЭ оболочкой):	
(23±2) °С	0,12
(140±2) °С**	0,08
Теплопроводность при средней температуре 50 °С, Вт/м°С, не более	0,033
Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении, МПа, не менее, при температуре**	
(23±2) °С	0,2
(140±2) °С	0,13
Радиальная ползучесть теплоизоляции при температуре испытания 140 °С, мм, не более, в течение**:	
100 ч	2,5
1000 ч	4,6

* Плотность среднего слоя изоляции.
** Определяется по требованию заказчика.

1.1.18 Пенополиуретан в разрезе должен иметь однородную замкнутую мелкоячеистую структуру. Пустоты (каверны) размером более 1/3 толщины теплоизоляционного слоя не допускаются.

1.1.19 Под покровный слой тепловой изоляции труб диаметром до 426 мм включительно должны устанавливаться два проводника-индикатора из неизолированной мягкой меди марки ММ, сечением 1,5 мм для оперативного контроля за состоянием пенополиуретановой изоляции и оболочки. Проводники должны располагаться параллельно оси трубы в плоскости одного сечения, проходя через центрирующие опоры или другие устройства на расстоянии (20 ± 2) мм от поверхности трубы и иметь необходимое предварительное натяжение. При верхнем положении продольного шва стальной трубы проводники должны находиться в положениях, соответствующих 3 и 9 ч. Под покровный слой труб диаметром от 530 мм должны устанавливаться три проводника-индикатора в положениях, соответствующих 3, 9 и 12 ч. Продольный шов стальной трубы должен располагаться в положении (12 ± 2) ч.

ИИФ, № подл.	Подл. и дата	Взам. ИИФ, №	ИИФ, № зурл.	Падхуада

1.1.20 Электрическое сопротивление между стальной трубой и соединенными проводниками-индикаторами, стальной оболочкой и соединенными проводниками-индикаторами, должно быть не менее 100 МОм при испытательном напряжении не менее 500 В.

1.1.21 Рекомендуемые типы, конструкции и размеры изолированных фасонных изделий - по приложению В, ГОСТ 30732.

1.1.22 Изолированные трубы и изделия должны быть оснащены проводниками системы оперативного дистанционного контроля (СОДК).

1.1.23 Расчетная масса одного метра изолированной трубы приведена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Расчетная масса одного метра изолированной трубы

Наружный диаметр стальных труб и толщина стенки, мм	Масса трубы, кг		
	в полиэтиленовой оболочке		в стальной оболочке
	Тип 1	Тип 2	
32x3,0	4,08	-	6,70
38x3,0	4,50	-	7,12
45x3,0	4,98	-	7,60
57x3,0	5,79	6,17	8,41
76x3,0	7,41	7,96	10,35
89x4,0	10,81	11,40	14,16
108x4,0	13,04	13,79	16,81
133x4,0	16,95	18,21	21,37
159x4,5	22,16	23,86	26,79
219x6,0	38,97	41,87	43,95
273x7,0	58,19	62,59	63,00
325x7,0	69,61	74,65	74,16
426x7,0	94,14	102,79	97,04
530x7,0	125,90	-	121,04
630x8,0	150,22	-	143,06
720x8,0	193,32	-	181,65

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № д/д/гг	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лист
										2

1.2 Требования к материалам, комплектующим и покупным изделиям

1.2.1 Материалы и покупные изделия, используемые для производства эмтруб 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.

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

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

СЭП и последующая теплогидроизоляция наносятся 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 K52;

- 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 изоляция 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.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
ТУ 1396-001-32464617-2016	
Лит	
В	

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

Стальные трубы для эмалирования и теплогидроизоляции должны соответствовать следующим номинальным размерам:

- наружный диаметр от 25 до 730 мм;
- длина от 8,0 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 окалина до степени очистки не менее Sa2,5 в соответствии с ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014.

На внутренней поверхности труб и фитингов не допускается:

- следы масел, жиров и другие органические загрязнения;
- закатанная окалина, заусенцы;
- расслоения и трещины, в том числе, выявившиеся после травления, полирования, шлифования, дробеструйной обработки;
- поры и раковины.

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.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	/Лит
						4

1.2.3.1 Все компоненты для приготовления эмалей должны иметь паспорта, сертификаты качества или иные подтверждающие документы.

1.2.4 Требования к материалам для оболочек и теплогидроизоляции

1.2.4.1 Для изготовления полиэтиленовых труб-оболочек должны применяться композиции полиэтилена трубных марок не ниже ПЭ-80 по ГОСТ 18599, черного цвета (светостабилизированные 2%-2,5% сажи).

1.2.4.2 Трубы-оболочки из полиэтилена должны иметь маркировку с указанием типа материала и показателя текучести расплава (190 °C/5,0 кг) по ГОСТ 11645. При изготовлении фасонных частей сварка труб-оболочек должна производиться из одного типа материала в пределах одной или соседних групп по показателю текучести расплава. При этом разность показателей текучести расплава не должна превышать 0,5 г/10 мин.

1.2.4.3 В качестве покровного слоя используются тонколистовая сталь с оцинкованным покрытием I класса по ГОСТ 14918.

1.2.4.4 Для теплоизоляционного слоя должны использоваться жесткие марки ППУ.

1.3 Комплектность

В комплект поставки входят:

- эмтрубы и эмдетали, в количестве, определяемым договором на поставку;
- сертификат 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 или документам, указанным в п. 1.2.2 настоящего ТУ со следующими дополнениями.

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;

Подп. и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
					ТУ 1396-001-32464617-2016	Лит
						б
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

- диаметр и толщина стенки изделия;
- номер настоящих ТУ;
- месяц и год нанесения покрытия.
- номер пакета, номер трубы/детали, длина трубы (по согласованию с заказчиком).

Высота знаков маркировки должна быть 5-60 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лист	
										17	

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 Помещения, где проводятся работы по получению теплоизоляции из ППУ, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

2.4 При выполнении работ с изолированными трубами необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.016.

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

2.6 Теплоизоляция из ППУ в защитной оболочке при нормальных условиях эксплуатации не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ней; применение теплоизоляции не требует специальных мер предосторожности. Класс опасности - 4 по ГОСТ 12.1.007.

2.7 Материалы теплоизоляции относят к группе ГЗ и Г4 - по ГОСТ 30244.

2.8 К работе по нанесению теплоизоляции из ППУ, производству оцинкованных оболочек 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 доступ к самостоятельной работе.

2.9 Работы по производству теплоизоляции из ППУ (подготовка компонентов, подготовка труб и заливка композиции и др.) должны проводиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, защитные очки, респиратор).

Подп. и дата		условиях эксплуатации не выделяет в окружающую среду токсичных веществ и не оказывает вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ней; применение теплоизоляции не требует специальных мер предосторожности. Класс опасности - 4 по ГОСТ 12.1.007.					
Инв. № докл.		2.7 Материалы теплоизоляции относят к группе ГЗ и Г4 - по ГОСТ 30244.					
Взам. инв. №		2.8 К работе по нанесению теплоизоляции из ППУ, производству оцинкованных оболочек 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 доступ к самостоятельной работе.					
Подп. и дата		2.9 Работы по производству теплоизоляции из ППУ (подготовка компонентов, подготовка труб и заливка композиции и др.) должны проводиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, защитные очки, респиратор).					
Инв. № подл.						ТУ 1396-001-32464617-2016	Лит
							В
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

Копировал

2.10 На участке по заливке пенополиуретана должны находиться средства для нейтрализации применяемых веществ (5-10%-ный раствор аммиака, 5%-ный раствор соляной кислоты), а также аптечка первой помощи с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор пищевой соды, йод, бинт, вата, резиновый жгут).

2.11 Воздействие открытого пламени или искр на тепловую изоляцию по длине трубы и в торцевых сечениях не допускается.

2.12 Температура воспламенения пенополиуретана - от 550 до 600 °С. При горении из пенополиуретана выделяются высокотоксичные продукты. В случае возгорания пламя необходимо тушить в изолирующем противогазе. Тушение допускается производить любыми средствами пожаротушения.

2.13 Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов компонентов ППУ по ГОСТ 17.2.3.02.

2.14 Промышленные отходы при производстве теплоизоляции из ППУ подлежат утилизации в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами. Неутилизированные компоненты для производства теплоизоляции из ППУ (полиол и полиизоцианат) подлежат вывозу и захоронению по согласованию с органами санитарно-эпидемиологического надзора.

2.15 Допускается отходы ППУ утилизировать на общих свалках.

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дудл	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										В

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие положения

3.1.1 Для контроля качества изделий устанавливают следующие категории испытаний:

- приемо-сдаточные;
- 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 или соединительных деталей одного диаметра, толщины стенки, одной марки стали, одной марки эмали или 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;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- марку материала покрытия и дату нанесения;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям настоящих Технических условий;
- обозначения настоящих технических условий;
- штампа и подписей работников ТК.

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.

	Подп. и дата						
	Изм. № докл.						
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм. № докл.							
						ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
							20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Т а б л и ц а 3.1 - Нормы отбора изделий для проведения испытаний и проверок

Вид испытаний	Объем выборки из партии
Проверка внешнего вида, наличия дефектов, маркировки	100%
Проверка геометрических размеров	3 изд., но не менее 5% от партии
Проверка массы	3 изд., но не менее 5% от партии
Контроль толщины СЭП	3 изд., но не менее 5% от партии
Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность	100% при приемо-сдаточных испытаниях (3 образца для каждой марки эмали при периодических/типовых испытаниях)
Испытание СЭП на диэлектрическую сплошность после обратного удара	3 образца для каждой марки эмали
Измерение прочности СЭП на разрыв	3 образца для каждой марки эмали
Испытание прочности сцепления СЭП с металлом (адгезия)	3 образца для каждой марки эмали
Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	3 образца для каждой марки эмали
Испытание СЭП на термическую стойкость	3 образца для каждой марки эмали
Контроль электрического сопротивления между стальной трубой и проводниками-индикаторами и между стальной оболочкой и проводниками, целостность проводников	100%
Определение относительного удлинения при разрыве полиэтиленовой трубы-оболочки	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение стойкости полиэтиленовой оболочки при температуре 80 °С и постоянном внутреннем давлении или стойкость при постоянной нагрузке растяжения при 80 °С в водном растворе поверхностно- активных веществ	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Контроль изменения длины трубы-оболочки после нагрева	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Контроль плотности среднего слоя ППУ	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение прочности ППУ при сжатии (10%-ной деформации в радиальном направлении)	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение водопоглощения ППУ (при кипячении)	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение теплопроводности ППУ при 50 °С	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение прочности на сдвиг в осевом направлении при температуре: (23±2) °С; (140±2) °С	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Определение прочности на сдвиг в тангенциальном направлении, при температуре: (23±2)°С; (140±2) °С	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ
Радиальная ползучесть изоляции при температуре 140°С	3 образца для каждой марки ППУ/ПЭ

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.

И/в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И/в. № дубл.	Подп. и дата	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.					Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лит					

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.

3.2 Прием-сдаточные испытания

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

3.2.2 Прием-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 и наличия дефектов	1.1.1, 1.1.2, 1.1.15	4.2.1, 4.2.10
3 Проверка геометрических параметров и массы	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 Контроль электрического сопротивления	1.1.20	4.2.12

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата						Лит
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					22

Продолжение таблицы 3.2

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
7 Контроль плотности среднего слоя ППУ	1.1.16	4.2.11
8 Контроль прочности ППУ при сжатии (10%-ной деформации в радиальном направлении)	1.1.16	4.2.11
9 Проверка комплектности	1.3	4.4
10 Проверка маркировки, упаковки	1.4	4.5
Примечание - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.2.3 При получении положительных результатов приемо-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 приемо-сдаточные испытания, промаркирована, укомплектована в соответствии с требованиями настоящих ТУ и условиями контрактов на поставку, и на которую оформлены документы, удостоверяющие ее приемку.

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 3 года с целью:

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

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

3.3.3 Допускается для проведения периодических испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
					ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 3.3

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Испытания в объеме приемо-сдаточных испытаний (таблица 3.2)	см. табл. 3.2	см. табл. 3.2
3 Испытание на прочность СЭП при разрыве	1.1.4	4.2.5
4 Испытание на прочность сцепления СЭП с металлом	1.1.7	4.2.7
5 Испытание СЭП диэлектрическую сплошность после обратного удара	1.1.6	4.2.5
6 Испытание СЭП на сплошность электроискровым дефектоскопом	1.1.5	4.2.4
7 Испытание СЭП на стойкость к воздействию агрессивных сред	1.1.8	4.2.8
8 Испытание СЭП на термическую стойкость	1.1.9	4.2.9
9 Контроль относительного удлинения при разрыве полиэтиленовой трубы-оболочки	1.1.14	4.2.12
10 Испытания на стойкость полиэтиленовой оболочки при температуре 80 °С и постоянном внутреннем давлении или стойкость при постоянной нагрузке растяжения при 80 °С в водном растворе поверхностно- активных веществ	1.1.14	4.2.12
11 Определение величины изменения длины трубы-оболочки после нагрева	1.1.14	4.2.12
12 Определение величины водопоглощения ППУ (при кипячении)	1.1.16	4.2.11
13 Определение теплопроводности ППУ при 50 °С	1.1.16	4.2.11
14 Испытания на прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре (23±2) °С	1.1.16	4.2.12
Пр и м е ч а н и е - Последовательность испытаний (проверок) может быть изменена		

3.4 Типовые испытания

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

3.4.2 Типовые испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в таблице 3.4.

3.4.3 Допускается для проведения типовых испытаний привлечение сторонних аккредитованных лабораторий.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лист
						24

Таблица 3.4

Вид испытания (проверки)	Пункт, подпункт ТУ	
	технического требования	метода испытаний
1 Испытания в объеме периодических испытаний (таблица 3.3)	см. табл. 3.3	см. табл. 3.3
2 Прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре (140±2) °С	1.1.16	4.2.12
3 Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении при температуре: (23±2)°С; (140±2) °С	1.1.16	4.2.12

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 1396-001-32464617-2016				Лист
				5

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Испытания изделий проводят в нормальных климатических условиях.

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

4.1.3 Перед проведением испытаний образцы ППУ кондиционируют при комнатной температуре ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) в течение времени, указанного в технических условиях на конкретную композицию. Образцы полиэтилена кондиционируют при комнатной температуре в течение 2 ч.

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.

4.2.2 Проверка геометрических параметров, массы

Контроль геометрических размеров осуществляется измерительными инструментами из комплекта ВИК. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность измерения.

Толщину стенки трубы-оболочки измеряют в четырех точках, равномерно распределенных по окружности торца.

Длину трубы-оболочки, стальной трубы и неизолированных концов трубы измеряют с точностью до 5 мм по наружной поверхности труб вдоль их оси.

Отклонение осевой линии стальной трубы от оси оболочки Δ , мм, определяют измерением расстояний от наружной поверхности трубы-оболочки до поверхности стальной трубы в положениях 12; 6; 9; 3 ч и вычисляют по формуле:

$$\Delta = \sqrt{(\Delta_x^2 + \Delta_y^2)} \quad (1)$$

где,

$$\Delta_x = \frac{(t_9 - t_3)}{2},$$

$$\Delta_y = \frac{(t_{12} - t_6)}{2},$$

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ				
4.1 Общие положения				
4.1.1 Испытания изделий проводят в нормальных климатических условиях.				
4.1.2 Средства измерения и контроля, используемые при испытаниях, должны быть исправны, калиброваны и поверены.				
4.1.3 Перед проведением испытаний образцы ППУ кондиционируют при комнатной температуре (23±2°C) в течение времени, указанного в технических условиях на конкретную композицию. Образцы полиэтилена кондиционируют при комнатной температуре в течение 2 ч.				
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.				
4.2.2 Проверка геометрических параметров, массы				
Контроль геометрических размеров осуществляется измерительными инструментами из комплекта ВИК. Допускается применять другие измерительные инструменты, обеспечивающие соответствующую точность измерения.				
Толщину стенки трубы-оболочки измеряют в четырех точках, равномерно распределенных по окружности торца.				
Длину трубы-оболочки, стальной трубы и неизолированных концов трубы измеряют с точностью до 5 мм по наружной поверхности труб вдоль их оси.				
Отклонение осевой линии стальной трубы от оси оболочки Δ, мм, определяют измерением расстояний от наружной поверхности трубы-оболочки до поверхности стальной трубы в положениях 12; 6; 9; 3 ч и вычисляют по формуле:				
$\Delta = \sqrt{(\Delta_x^2 + \Delta_y^2)}$				
(1)				
где,				
$\Delta_x = \frac{(t_9 - t_3)}{2},$				
$\Delta_y = \frac{(t_{12} - t_6)}{2},$				

t_{12} , t_6 , t_9 , t_3 - расстояние от верхнего края трубы-оболочки до поверхности стальной трубы, измеренной в положениях 12; 6; 9; 3 ч соответственно.

Измерения проводят не менее чем в трех точках по длине трубы-оболочки.

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 толщиномером 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.

4.2.4 Контроль диэлектрической сплошности СЭП производится на каждой трубе при приемосдаточных испытаниях электролитическим методом (стандарт ASTM G62-A) и электроискровым методом (стандарт ASTM G62-B) при периодических и типовых испытаниях. При использовании электроискрового метода подаваемое напряжение должно быть равно 1 кВ.

4.2.5 Испытание силикатно-эмалевого покрытия на диэлектрическую сплошность после обратного удара с энергией 4,0 Дж проводят не менее чем на трех образцах – патрубках, отрезанных от серийных эмтруб. Сущность метода заключается в определении минимальной энергии удара, производимого с обратной стороны образца-свидетеля, по ГОСТ 4765-73, необходимой для нарушения диэлектрической сплошности силикатно-эмалевого покрытия.

В качестве образцов используют патрубки, вырезанные из труб, диаметром 89-325 мм, длиной от 150 до 200 мм или сегменты, представляющие собой патрубок, разрезанный пополам по длине.

Испытания на определение диэлектрической сплошности после обратного удара проводят при температуре от 18 до 22 °С.

Для испытания используется измеритель прочности при ударе с диаметром бойка 20 мм и грузом массой 2 кг.

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата						Лит
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					27

Испытания прочности эмалевого покрытия на удар производится на приборе, общий вид которого представлен на рисунке 4.1.

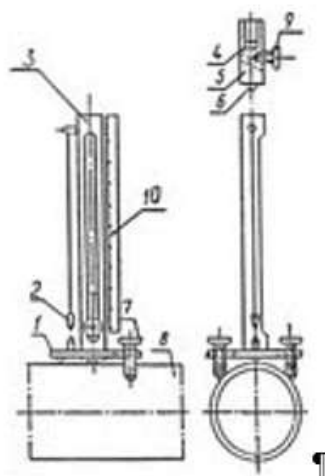


Рисунок 4.1 – Прибор для определения прочности покрытия при ударе

На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 40 мм между ними и не менее 20 мм от краев образца. На каждом образце производят не менее трех ударов.

После удара бойка производят контроль диэлектрической сплошности СЭП электроискровым методом при испытательном напряжении 1 кВ. При отсутствии пробоев испытания продолжают, последовательно увеличивая энергию удара на 1 Дж до тех пор, пока не будет нарушена диэлектрическая сплошность покрытия. Каждый последующий удар следует наносить в новую точку эмалевого покрытия.

Энергию удара A , Дж вычисляют по формуле:

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

где: M - масса бойка, кг;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

Подп. и дата		Образец должен быть установлен в измеритель прощупа при ударе покрытием вниз. Боек весом 2 кг устанавливается на высоту 20 см, при которой обеспечивается энергия удара, равная 4 Дж. Освобожденный боек должен падать перпендикулярно наружной поверхности образца-свидетеля. На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 40 мм между ними и не менее 20 мм от краев образца. На каждом образце производят не менее трех ударов. После удара бойка производят контроль диэлектрической сплошности СЭП электроискровым методом при испытательном напряжении 1 кВ. При отсутствии пробоев испытания продолжают, последовательно увеличивая энергию удара на 1 Дж до тех пор, пока не будет нарушена диэлектрическая сплошность покрытия. Каждый последующий удар следует наносить в новую точку эмалевого покрытия. Энергию удара A, Дж вычисляют по формуле: $A = M \cdot g \cdot H, \quad (2),$ где: M - масса бойка, кг; g - ускорение свободного падения, м/с^2;
Инв. № дубл.		
Взам инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

					<i>ТУ 1396-001-32464617-2016</i>	<i>Лит</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		<i>28</i>

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

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.

Количество образцов необходимых для испытаний не менее трех.

Толщина эмалевого покрытия на образце должна быть в интервале, указанном в п. 1.1.3.

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);

И/№. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/№. №	И/№. № д/дл	Подп. и дата						Лист
										30
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					

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.

4.2.7 Испытание прочности сцепления силикатно-эмалевого покрытия с металлом (адгезия) производится для каждой марки эмали методом «отрыва грибка».

Метод «отрыва грибка» основан на измерении удельного усилия отрыва приклеенного к покрытию «грибка», в направлении, перпендикулярном эмалированной поверхности по ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002).

Для контроля адгезии используют сегменты труб, представляющие собой патрубков длиной 150 мм, вырезанный из трубы диаметром 89-325 мм, разрезанный пополам по длине.

Сегменты с силикатно-эмалевым покрытием не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений и незаплавленных лунок), толщина покрытия на сегментах должна составлять 0,15÷0,75 мм, с допуском ±0,05 мм.

Размер сегментов проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более ±10%.

Для приклеивания «грибка» используется эпоксидный двухкомпонентный клей или иной клей подходящий для приклеивания металла к силикатно-эмалевому покрытию с адгезионными свойствами клея выше, чем у испытуемого покрытия.

На сегмент следует приклеить два «грибка», с диаметром рабочей поверхности 20 мм, таким образом, чтобы они были равноудалены от краев образца и друг от друга (для сегментов допускается использование грибков иной формы с аналогичной площадью грибка). Для повышения адгезии клеевого соединения поверхности покрытия в месте приклеивания «грибка» и поверхности

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										31

«грибка» необходимо придать шероховатость шлифовальной бумагой и обезжирить ацетоном.

Подготовить и нанести клей согласно инструкции изготовителя клея. Необходимо использовать минимальное количество клея для обеспечения связи между покрытием и «грибком». Клей должен быть нанесен ровным слоем на свежеччищенную и обезжиренную поверхность «грибка», затем необходимо прижать «грибок» к покрытию и выдержать до отверждения клея. После высыхания клеевого соединения алмазной фрезой следует прорезать покрытие до металла вокруг «грибка».

Во время проведения испытания необходимо следить, чтобы линия приложения нагрузки была перпендикулярна поверхности образца и совпадала с вертикальной осью испытательного «грибка». При использовании разрывной машины испытание следует проводить при постоянной скорости перемещения захвата «грибка». При использовании механического или гидравлического адгезиметра скорость перемещения задаётся в соответствии с инструкцией к прибору.

При отрыве «грибка» необходимо фиксировать значение разрушающей нагрузки F .

Разрушающее напряжение P , Па, для каждого испытания следует вычислять по формуле:

$$P = F/S, \quad (4)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н;

S - площадь рабочей поверхности «грибка», m^2 .

При использовании механического или гидравлического адгезиметра удельное усилие отрыва считывается с показаний прибора.

За результат испытаний принимается среднеарифметическое значение полученных результатов.

Покрытие необходимо считать прошедшим испытание, если среднеарифметическое значение удельного усилия отрыва P соответствует норме на адгезию, приведенной в п. 1.1.7 технических условий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лит
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					32

Если отрыв «грибка» произошел более чем на 10% площади «грибка» по клею, при значениях отрыва ниже нормы, то данный результат отбрасывается и производится повторный отрыв. Если получен единичный результат с показателем менее 50 % от нормативного значения, то данный результат отбрасывается и производится повторный отрыв.

4.2.8 Испытания стойкости силикатно-эмалевого покрытия к воздействию агрессивных сред производятся для каждой марки эмали на образцах в объеме требований п. 1.1.8.

4.2.8.1 Химическая стойкость покрытия к соляной кислоте определяется кипячением в растворе 15% соляной кислоты.

Для проверки химической стойкости используют пластины из стали марки 08кп, размером $100(\pm 3) \times 100(\pm 3) \times 0,5$ мм. Пластины должны пройти технологическую подготовку, соответствующую подготовке труб перед эмалированием.

Шликер с рецептурой, соответствующей производственной, наносят на стальную пластину с одной стороны. Пластины с эмалевым шликером высушивают в течении $5 \div 15$ мин при температуре $80 \div 110^{\circ}\text{C}$ 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 и незаплавленных лунок), обладать диэлектрической сплошностью, толщина покрытия должна быть $0,10 \div 0,30$ мм.

Сплошность СЭП на испытуемых образцах определяют электролитическим методом.

Размер стальных пластин проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

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

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более $\pm 10\%$.

И/№. № подл	Подп. и дата	Взам. и/№. №	И/№. № дудл	Подп. и дата						Лит	
										ТУ 1396-001-32464617-2016	З
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата							

№№, № подл	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл	Пашудана

Затем охлаждают в эксикаторе в течение 2 ч, взвешивают на лабораторных весах с погрешностью, не превышающей 0,2 мг, и монтируют в установку для определения коррозионной стойкости, представленную на рисунке 4.4.

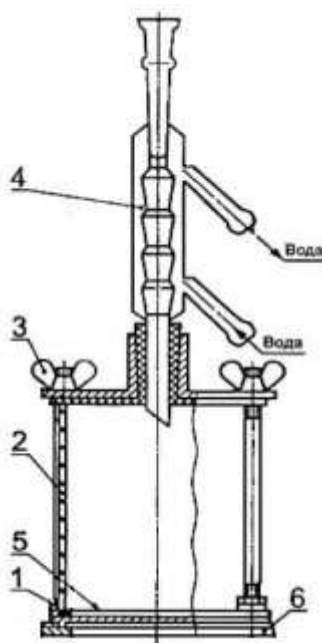


Рисунок 4.4 – Установка для определения коррозионной стойкости

После нагрева в установку вставляют холодильник и наливают на $2/3$ высоты стакана из кварцевого стекла кипящий раствор 20% соляной кислоты, после чего устанавливают на предварительно нагретую электрическую плитку,

мощность которой должна быть такой, чтобы закипание раствора в установке начиналось через 8–10 мин.

Раствор должен нагреваться и кипеть в установке в течение 1 ч с момента вливания раствора.

Далее раствор из установки сливают, пластину с испытуемым эмалевым покрытием извлекают, промывают дистиллированной водой, высушивают при температуре $110 \pm 10^\circ\text{C}$ в течение 2 ч в сушильном шкафу, охлаждают в эксикаторе в течение 2 ч и взвешивают.

Химическую стойкость X , г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$X = \Delta m / S_r, \quad (5)$$

где Δm – потеря массы образца, г;

S_r – площадь испытуемой поверхности образца, м^2 .

Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе соляной кислоты в течение 1 ч не должна превышать $3,75 \text{ г/м}^2$.

4.2.8.2 Химическую стойкость покрытия к серной кислоте определяют кипячением в растворе 15% серной кислоты, аналогично методике, изложенной в п. 4.2.8.1.

Потеря массы покрытия после кипячения в 15% растворе серной кислоты в течение 1 ч не должна превышать $2,7 \text{ г/м}^2$.

4.2.8.3 Определение стойкости покрытия к кипящей воде и водяному пару проводят по методикам, изложенным в ГОСТ 29022-91 или аналогично п. 4.2.8.1.

Потеря массы покрытия после кипячения в воде в течение 48 ч не должна превышать $0,5 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$.

Потеря массы покрытия после воздействия водяного пара в течение 48 ч не должна превышать $1,3 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$.

4.2.9 Испытания силикатно-эмалевого покрытия на термическую стойкость проводят путем циклического ступенчатого нагрева-охлаждения образцов с СЭП.

Для проверки силикатно-эмалевого покрытия на термическую стойкость используют сегменты труб, представляющие собой патрубок длиной 150 мм, вырезанный из серийной трубы диаметром 89-325 мм, разрезанный пополам по длине.

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата	Полн. и дата	ТЧ 1396-001-32464617-2016				/Лит
										5
						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Сегменты с силикатно-эмалевым покрытием не должны иметь дефектов внешнего вида (посторонних включений и незаплавленных лунок), толщина покрытия должна составлять $0,15 \div 0,75$ мм, с допуском $\pm 0,05$ мм.

Размер сегментов проверяют измерительным инструментом по ГОСТ 427-75 или ГОСТ 166-89.

Толщину эмалевого покрытия измеряют толщиномером, имеющим погрешность измерения не более $\pm 10\%$.

Испытание на термическую стойкость осуществляют, нагревая эмалированные сегменты в муфельной печи двумя циклами нагрева и охлаждения при температурах $20 - 100 - 20 - 240 - 20^\circ\text{C}$. На каждой ступени нагрева образцы выдерживают не менее 10 минут.

После двух циклов нагрева покрытие не должно иметь трещин и отколов.

4.2.10 Герметичность сварных швов трубы-оболочки после заполнения ППУ проверяют визуально без применения увеличительных приборов по всей длине.

4.2.11 Контроль характеристик тепловой изоляции труб и фасонных изделий.

4.2.11.1 Плотность ППУ определяют по ГОСТ 17177 или ГОСТ 409.

4.2.11.2 Прочность на сжатие при 10%-ной деформации в радиальном направлении - по ГОСТ 17177 или ГОСТ 23206 на образцах, изготовленных следующим образом.

С обеих сторон трубы на расстоянии не менее 0,5 м от концов изоляции и не менее 0,1 м - фасонного изделия вырезают фрагменты теплоизоляционного слоя с защитной оболочкой. Образцы для испытаний вырезают из фрагментов теплоизоляционного слоя так, чтобы их высота совпадала с радиальным направлением к оси трубы (на расстоянии 3-5 мм от поверхности стальной трубы и оболочки).

Образцы должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда размером 30x30 мм или цилиндра диаметром 30 мм и длиной L, где L - максимально достижимая длина в радиальном направлении, но не более 50 мм.

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата						Лит
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Ж

Число образцов должно быть не менее трех, вырезанных из каждой трубы и фасонного изделия.

Допускается восстановление теплоизолированных труб и изделий в местах отбора контрольных образцов с сохранением всех свойств ППУ и оболочки.

4.2.11.3 Теплопроводность ППУ определяют по ГОСТ 7076 или ГОСТ 30256. При невозможности вырезания образцов требуемых размеров из теплоизоляции трубы или фасонного изделия допускается их изготовление в форме при условии получения образцов плотностью, равной плотности ППУ на трубе или изделии. Определение теплопроводности допускается проводить методом "трубы" (см. приложение Д). Образцы ППУ должны иметь равномерную мелкоячеистую структуру. Наличие трещин, пустот, посторонних примесей и т.п. не допускается.

4.2.11.4 Водопоглощение ППУ определяют следующим образом.

Образец для испытаний изготавливают в соответствии с п. 4.2.10.2. Массу образца ППУ определяют с точностью до 0,01 г, объем образца V_0 - с точностью до 0,1 см на пяти образцах следующим образом. Образец выдерживают в течение 90 мин в кипящей дистиллированной воде, а затем в воде с температурой 20 °С в течение 60 мин. После истечения указанного времени с образца фильтровальной бумагой или мягкой тканью удаляют капли воды и определяют массу m_1 с точностью до 0,01 г. Водопоглощение ППУ W , %, определяют по формуле

$$W = \frac{(m_1 - m_0)}{V_0 \rho} 100, \quad (5)$$

где ρ - плотность воды, г/см³ ;

m_0 - первоначальная масса образца, г;

m_1 - масса образца после выдерживания в кипящей воде, г;

V_0 - объем образца, см³ .

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение водопоглощения трех образцов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
											37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016						

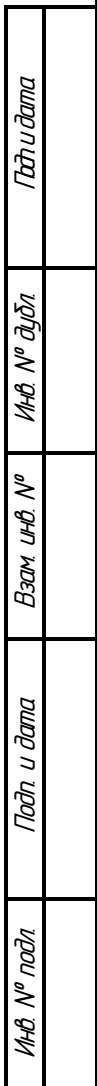
№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Подшудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Подшудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Подшудана



№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл.	Пашудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл.	Пашудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл.	Пашудана

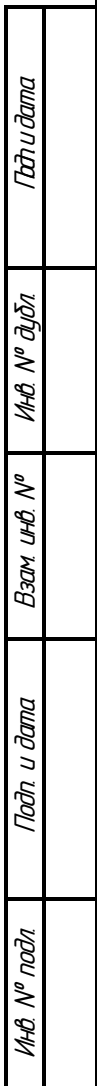
№№, № подл.	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл.	Пашудана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Пастушана

№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Пастушана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана



№№, № подл.	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл.	Пастушана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. уи №	№№, № дгдл	Подшудана

№№, № подл	Подл и дата	Взам. унб. №	Унб. № дзгдл	Пашудана

Радиальную ползучесть тепловой изоляции измеряют в верхней части середины фрагмента до начала нагрузки (исходное значение) и в период воздействия нагрузки через 100 и 1000 ч. Измерения проводят индикатором часового типа с точностью до 0,05 мм.

Радиальную ползучесть тепловой изоляции определяют, как среднеарифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

4.2.12.8 Стойкость полиэтиленовой оболочки к внутреннему давлению при температуре 80 °С определяют для труб диаметром до 159 мм на образцах трубы-оболочки по ГОСТ 24157.

4.2.12.9 Определение стойкости полиэтиленовой оболочки к разрушению при постоянной нагрузке растяжения при температуре 80 °С проводят на образцах-лопатках по ГОСТ 11262 или ГОСТ 18599, вырезанных в продольном направлении в одном поперечном сечении. Число образцов должно быть не менее шести. Испытание проводят при постоянной нагрузке растяжения $\pm 1\%$, создающей напряжение в стенке образца 4,0 МПа при температуре (80 ± 1) °С в 2%-ном водном растворе поверхностно-активного вещества (ПАВ). Для предотвращения выпадения ПАВ в осадок и для обеспечения однородности среды в течение всего времени испытания раствор должен перемешиваться. Время проведения испытаний должно фиксироваться с точностью ± 1 ч. Полиэтиленовая труба-оболочка считается выдержавшей испытание, если по истечении 2000 ч нагружения не разрушился ни один из образцов.

4.2.12.10 Электрическое сопротивление сигнальных проводников изолированных труб и фасонных изделий определяют мегаомметром с испытательным напряжением не менее 500 В.

И/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										41

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. Для фритты дополнительно проводятся лабораторные анализы согласно технологическому регламенту.

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016	Лит
											42

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 Изолированные 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 изоляции.

5.3 Погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ, но не ниже:

- минус 18 °С – для труб с полиэтиленовой трубой-оболочкой;
- минус 50 °С – для труб со стальной защитной оболочкой.

По согласованию с заказчиком при применении специальных марок полиэтиленовых оболочек и при обеспечении сохранности изолированных труб и фасонных изделий допускается работа при более низких температурах.

5.4 Для погрузки и разгрузки изолированных труб и фасонных изделий следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50÷200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции.

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

5.6 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки изолированных труб и фасонных изделий. Укладку изолированных труб и фасонных изделий в транспортные средства необходимо производить ровными рядами на инвентарные щиты и прокладки, не допуская перехлёстов и повреждений. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия допускается использовать поролон, резину и т.п. Раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании не допускается.

И/№. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/№. №	И/№. № дубл.	Подп. и дата						Лит	
										ТУ 1396-001-32464617-2016	43
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата							

5.7 Изолированные трубы и фасонные изделия должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению полиэтиленовой оболочки.

5.8 Складирование изолированных труб производят штабелями высотой не более 2 м. Для предотвращения раскатывания труб в штабелях должны быть установлены боковые опоры. Допускается укладка труб меньшего диаметра на трубы большего диаметра.

5.9 Фасонные изделия хранят рассортированными по видам и диаметрам в специально оборудованных для них местах.

5.10 Изолированные трубы и фасонные изделия при хранении более двух недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или покрыты рулонными материалами).

5.11 На строительных площадках изолированные трубы следует укладывать на песчаные подушки шириной не более 1,2 м и высотой не менее 300 мм, отсыпанные перпендикулярно к длине труб, под концы и середину трубы. Для предупреждения попадания воды в теплоизоляционный слой с торцов трубы крайние песчаные подушки располагают на расстоянии около 1 м от концов её оболочки.

5.12 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.

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

И/И. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										44

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

6.2 Каждая поставляемая партия эмтрубы 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/ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. и/ИВ. №	И/ИВ. № дудл	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										45

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 теплогидроизолированных и/или 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1396-001-32464617-2016					Лит
										46

Таблица А.1

Ид № ради	Пазнудата	Бамуи-Ид №	Ид № дуди	Пазнудата

47

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 11645-73	Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов	1
ГОСТ 14918-80	Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия (с Изменениями N 1, 2)	1
ГОСТ 12.3.008-75	ССБТ. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности	2
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования (с Изменением N 1)	2
ГОСТ 12.3.016-87	ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности	2
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)	2
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)	2
ГОСТ 30244-94	Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть	2
ГОСТ 17.2.3.02-2014	Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями	2
ГОСТ 4765-73	Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе (с Изменениями N 1, 2, 3)	4
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3)	4
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия (с изменениями № 1, 2)	4
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменениями N 1-4)	4
ГОСТ 29022-91	Эмали стекловидные и фарфоровые. Определение стойкости к кипящей воде и водяному пару	4
ГОСТ 17177-94	Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний	4
ГОСТ 409-2017 (ISO 845:2006)	Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности (с Поправкой)	4
ГОСТ 7076-99	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме	4
ГОСТ 30256-94	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом	4
ГОСТ 27078-2014 (ISO 2505:2005)	Трубы из термопластов. Изменение длины. Метод определения и параметры	4
ГОСТ 11262-80 (СТ СЭВ 1199-78)	Пластмассы. Метод испытания на растяжение (с Изменением N 1)	4
ГОСТ 23206-78	Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на сжатие (с Изменением N 1)	4
ГОСТ 24157-80	Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении (с Изменением N 1)	4

Ид.№№	Пол	Возраст	Ид.№№	Пол	Возраст

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible][illegible]