

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

ОКП 5768 69

Группа Ж-15

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Изоляционный Трубный Завод»

С.Н.Фролов

«29» _____ 2011г.



ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ
ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 5768-009-86695843-2011

(Вводятся впервые)

Держатель подлинника – ООО «ИТЗ»

Дата введения «29» 09 2011 г.

РАЗРАБОТАНО:

Начальник ОТК

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

Е.Н. Сампара

«28» 09 2011г.

2011 год

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	Подпись и дата

Содержание

1. Технические требования	5
2. Требования безопасности	23
3. Требования охраны окружающей среды	24
4. Правила приемки.....	25
5. Методы контроля.....	42
6. Транспортирование и хранение	52
7. Указания по эксплуатации	54
8. Гарантии изготовителя.....	55
Приложение А (рекомендуемое) Технические требования к полимерным материалам, используемым при нанесении покрытия	56
Приложение Б (обязательное) Форма сертификата качества на трубы стальные в теплоизоляции.....	58
Приложение В (обязательное) Форма сертификата качества на заводское однослойное эпоксидное покрытие труб.....	60
Приложение Г (обязательное) Форма паспорта на трубы стальные в теплоизоляции.....	61
Приложение Д (обязательное) Форма сертификата качества на скорлупы ППУ	64
Приложение Е (обязательное) Метод определения прочности покрытия при ударе.....	65
Приложение Ж (обязательное) Определение адгезии покрытия	67
Приложение И (обязательное) Определение адгезии покрытия методом Х-образного надреза	69
Приложение К (обязательное) Определение адгезии покрытия после выдержки в воде	70
Приложение Л (обязательное) Определение адгезии покрытия к стали методом отслаивания полосы покрытия под углом 90°	72
Приложение М (обязательное) Форма сертификата качества на заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб.....	75
Приложение Н (обязательное) Характеристики и методы ремонта повреждений защитной оболочки и трубы в теплоизоляции	76
Приложение О (обязательное) Ссылочные нормативные документы	84
Лист регистрации изменений	88

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

10.10.2011

002

ТУ 5768-009-86695843-2011

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С ТЕПЛОВОЙ
ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА В
ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Лит	Лист	Листов
	2	88
ООО «Изоляционный Трубный Завод»		

Настоящие Технические условия распространяются на:

- тепловую изоляцию труб стальных диаметром от 159 мм до 1220 мм включительно предназначенных для строительства, реконструкции, капитального ремонта магистральных нефтепроводов подземной и подводной прокладки;

- тепловую изоляцию труб стальных диаметром от 159 мм до 1220 мм включительно предназначенных для строительства, реконструкции, капитального ремонта магистральных нефтепроводов надземной прокладки.

Тепловая изоляция (далее – теплоизоляция) должна быть нанесена на трубы с наружным антикоррозионным покрытием в условиях ООО «Изоляционный трубный завод» в соответствии с настоящими техническими условиями по утвержденным в установленном ООО «Изоляционный трубный завод» порядке технологическим инструкциям.

Трубы в теплоизоляции предназначены для строительства и ремонта магистральных нефтепроводов надземной и подземной (подводной) прокладки с температурой транспортируемого продукта до плюс 60 °С при температурах окружающей среды, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации труб в теплоизоляции

Условия эксплуатации	Температура окружающей среды, °С	
	в металлополимерной оболочке	в оцинкованной оболочке
Транспортирование	от минус 50 °С до плюс 50 °С	от минус 60 °С до плюс 50 °С
Погрузочно-разгрузочные работы	от минус 50 °С до плюс 50 °С	от минус 60 °С до плюс 50 °С
Хранение	от минус 60 °С до плюс 50 °С	от минус 60 °С до плюс 50 °С
Монтажные работы	от минус 50 °С до плюс 50 °С	от минус 50 °С до плюс 50 °С
Эксплуатация	от минус 60 °С до плюс 60 °С	от минус 60 °С до плюс 60 °С

Заказная спецификация на трубу в теплоизоляции должна содержать следующую информацию:

- размеры трубы (наружный диаметр и номинальная толщина стенки);
- класс прочности материала трубы;
- требуемый уровень качества трубы;
- проектное (рабочее) давление (до 9,8 МПа включительно или свыше 9,8 МПа для труб по ОТТ-23.040.00-КТН-051-11);
- температура испытаний на ударную вязкость труб для надземной прокладки;
- обозначение нормативного документа на трубу;
- вид антикоррозионного покрытия (полиэтиленовое, эпоксидное);
- тип антикоррозионного покрытия;
- обозначение нормативного документа на антикоррозионное покрытие;
- обозначение теплоизоляционного слоя (ППУ);
- номинальная толщина теплоизоляционного слоя;
- условное обозначение типа защитной оболочки покрытия труб в теплоизоляции (металлополимерная, оцинкованная);
- обозначение настоящего документа.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		3

Примеры записи при заказе труб в теплоизоляции:

а) труба электросварная прямошовная диаметром 1020 мм с толщиной стенки 12 мм класса прочности K56, второго уровня качества, на давление 6,0 МПа, температура испытаний на ударную вязкость – минус 20 °С, изготовленная по ОТТ-23.040.00-КТН-051-11, с эпоксидным покрытием по ТУ 5768-009-86695843-2011, с теплоизоляцией из пенополиуретана номинальной толщиной 100 мм, с защитной оцинкованной оболочкой, изготовленной по ТУ 5768-009-86695843-2011:

«Труба 1020×12, K56-2, $P_{\text{раб.}} \leq 9,8$ МПа, KCV⁻²⁰ ОТТ-23.040.00-КТН-051-11,

ЭП ТУ 5768-009-86695843-2011,

ППУ 100-ОЦ ТУ 5768-009-86695843-2011;

б) труба электросварная прямошовная диаметром 1020 мм с толщиной стенки 14 мм класса прочности K60, второго уровня качества, на давление 6,8 МПа, изготовленная по ОТТ-23.040.00-КТН-051-11, с полиэтиленовым покрытием тип 3 по ТУ 1390-004-86695843-2011, с теплоизоляцией из пенополиуретана номинальной толщиной 150 мм, с защитной металлополимерной оболочкой, изготовленной по ТУ 5768-009-86695843-2011:

«Труба 1020×14, K60-2, $P_{\text{раб.}} \leq 9,8$ МПа ОТТ-23.040.00-КТН-051-11,

ПЭ-Тип3 ТУ 1390-004-86695843-2011,

ППУ 150-МП ТУ 5768-009-86695843-2011.

Примеры записи при заказе комплекта для выполнения теплоизоляции сварного стыка труб в теплоизоляции:

а) комплект для выполнения теплоизоляции сварного стыка на трубе диаметром 1020 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана в защитной оцинкованной оболочке скорлупами из пенополиуретана номинальной толщиной 100 мм, длиной 1000 мм, с кожухом из оцинкованной оболочки шириной 1250 мм, изготовленный по ТУ 5768-009-86695843-2011:

«Комплект теплоизоляции сварного стыка

КТС 1020 ППУ-100-ОЦ-1250 ТУ 5768-009-86695843-2011»;

б) комплект для выполнения теплоизоляции сварного стыка на трубе диаметром 1020 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана в защитной металлополимерной оболочке скорлупами из пенополиуретана номинальной толщиной 150 мм, длиной 1000 мм, с кожухом из металлополимерной оболочки шириной 1250 мм, изготовленный по ТУ 5768-009-86695843-2011:

«Комплект теплоизоляции сварного стыка

КТС 1020 ППУ-150-МП-1250 ТУ 5768-009-86695843-2011».

Примеры записи при заказе комплекта для выполнения противопожарных вставок:

а) комплект для выполнения противопожарных вставок на сварном стыке труб диаметром 720 мм с теплоизоляцией из пенополиуретана в защитной оцинкованной оболочке скорлупами из пеностекла номинальной толщиной 100 мм, длиной 1000 мм, с кожухом из оцинкованной оболочки шириной 1250 мм, ТУ 5768-009-86695843-2011:

«Комплект ПВ сварного стыка

КПВ 720 ПС-100-ОЦ-1250 ТУ 5768-009-86695843-2011».

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	10.10.2011	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011			Лист			
2		ИТЗ.08-12		30.08.12				4			

1. Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Теплоизоляция труб должна соответствовать требованиям СТТ-23.040.00-КТН-095-11 «Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Трубы стальные электросварные в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования» и настоящих технических условий. Технологическая карта по нанесению теплоизоляции должна быть разработана предприятием-изготовителем согласована с производителем заливочных систем. Технологическая карта в обязательном порядке должна включать следующие показатели: объем и соотношение компонентов ППУ, угол наклона трубы при заливке, время выдержки трубы до снятия заглушек, время выдержки трубы при положительной температуре до воздействия отрицательной температуры и начала транспортировки, объем допустимых потерь ППУ через заглушки при заливке трубы.

В качестве теплоизоляции труб применяется конструкция из пенополиуретана в защитной оболочке.

Конструкция теплоизоляции из пенополиуретана в стальной защитной оболочке не должна распространять горение.

1.1.2 Требования к конструкции теплоизоляции труб для надземной прокладки

1.1.2.1 Конструкция труб в теплоизоляции, предназначенных для надземной прокладки, включает: трубу стальную, антикоррозионное эпоксидное покрытие, центраторы, теплоизоляционное покрытие из пенополиуретана (далее – ППУ), защитную оболочку из оцинкованной стали (далее – ОЦ). Конструкция трубы в теплоизоляции для надземной прокладки приведена на рисунке 1.

1.1.2.2 Эпоксидное покрытие и теплоизоляция труб должны быть нанесены в заводских условиях на одном предприятии-изготовителе.

1.1.2.3 Длина концов труб, свободных от эпоксидного покрытия, должна составлять (120 ± 20) мм.

1.1.2.4 Требования к эпоксидному покрытию труб установлены в п.1.2.2

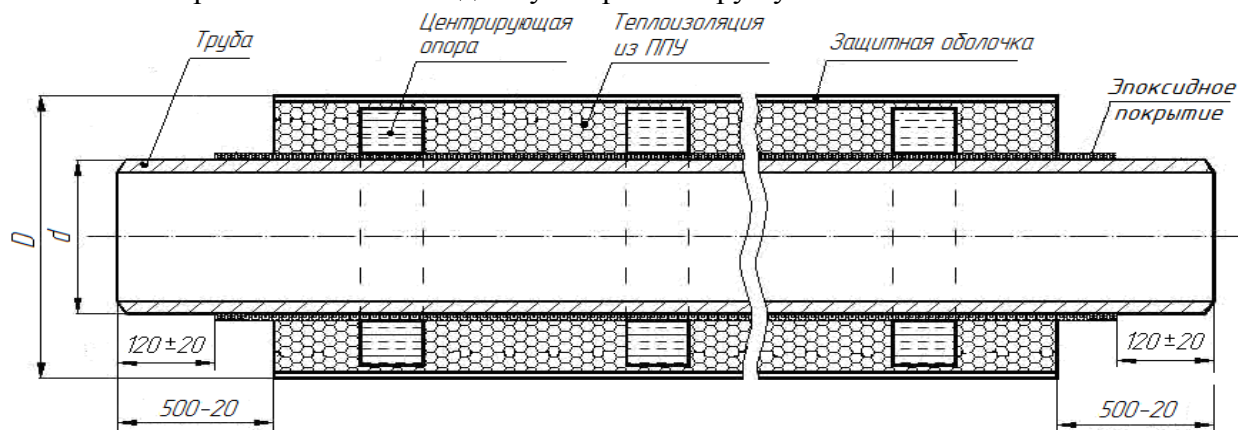


Рисунок 1 – Конструкция трубы в теплоизоляции для надземной прокладки

1.1.2.5 Теплоизоляция труб изготавливается с номинальными толщинами теплоизоляции, указанными в таблице 2.

1.1.2.6 По требованию заказчика допускается изменение толщины теплоизоляции труб в зависимости от конкретных условий строительства.

Т а б л и ц а 2 – Номинальная и расчетная толщины теплоизоляции

Расчетная толщина, мм	Номинальная толщина, мм
до 75 включительно	75
Свыше 75 до 100 включительно	100

Инв. № подл.	002	Изм.	2	Лист	№ докум.	ИТЗ.08-12	Подп.	30.08.12	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист	5
Взам инв. №		Подпись и дата	10.10.2011	Инв. № дудл.		Подпись и дата						

1.1.2.7 Требования к ППУ установлены в 1.2.6.

1.1.2.8 В качестве защитной оболочки должна применяться спирально-замковая труба без профилирования с внутренним фальцем, изготовленная из штрипса (полосы, ленты) оцинкованной стали.

Соединение отдельных полос (лент) штрипса должно производиться аргонно-дуговой сваркой. На оболочке должно быть не более одного сварного шва штрипса. В местах сварки не допускаются трещины, подрезы, непровары, несплавления, свищи и другие видимые дефекты. Место повреждения цинкового покрытия ремонтируется с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета. Захлест краски на неповрежденное цинковое покрытие – от 10 до 20 мм.

1.1.2.9 Замковое соединение спирально-замковой трубы должно быть выполнено в виде одинарного лежащего фальца. Замковое соединение спирально-замковой трубы приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Замковое соединение спирально-замковой трубы

1.1.2.10 Диаметры оболочек, допуск по толщине теплоизоляции должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Диаметры защитных оболочек, допуск по толщине теплоизоляции

Наружный диаметр детали по магистрали или ответвлению d, мм	Наружный диаметр* защитной оболочки D, мм		Допуск по толщине теплоизоляции, мм
	при толщине теплоизоляции, мм		
	75	100	75, 100
159	315 ⁺⁵	365 ⁺⁵	-5; + 5
219	375 ⁺⁵	425 ⁺⁵	-5; + 5
273	430 ⁺⁵	475 ⁺⁵	-5; + 5
325	480 ⁺⁵	530 ⁺⁵	-5; + 5
426	580 ⁺⁵	630 ⁺⁵	-10; + 10
530	685 ⁺⁵	735 ⁺⁵	-10; + 10
630	785 ⁺⁵	835 ⁺⁵	-10; + 10
720	875 ⁺⁵	925 ⁺⁵	-10; + 10
820	975 ⁺⁵	1025 ⁺⁵	-10; + 10
1020	1175 ⁺⁵	1225 ⁺⁵	-10; + 15
1067	1225 ⁺⁵	1275 ⁺⁵	-10; + 15
1220	1375 ⁺⁵	1425 ⁺⁵	-10; + 15

* Для труб с трехслойным полиэтиленовым покрытием допускается допуск по диаметру защитной оболочки - 10 мм.

1.1.2.11 Защитная оболочка должна обеспечивать герметичность относительно внешней среды. Протечки ППУ через сварной шов и замковое соединение оболочки не допускаются.

Инв. № подл.	002	Подпись и дата					ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
		Взам инв. №						
		Инв. № дубл.						
		Подпись и дата	10.10.2011					
Изм.	2	Лист	№ докум.	ИТЗ.08-12	Подп.	30.08.12	Дата	6

1.1.2.12 Теплоизоляционное покрытие и защитная оболочка должны быть нанесены на всю длину трубы за исключением концевых участков длиной 500-20 мм. Длина защитной оболочки должна соответствовать длине теплоизоляционного покрытия или быть длиннее не более чем на 3 мм.

По требованию заказчика допускается изменение длины концевых участков труб без теплоизоляционного покрытия с защитной оболочкой.

1.1.2.13 Требования к материалу защитной оболочки установлены в 1.2.4.

1.1.2.14 Требования к допустимым и недопустимым повреждениям, а также методам ремонта оцинкованной оболочки и трубы в теплоизоляции для надземной прокладки установлены в приложении Н (таблица Н.1)

1.1.2.15 Для центровки защитной оболочки относительно трубы и обеспечения номинальной толщины ППУ должны применяться центраторы: центрирующие опоры или сегменты из ППУ.

1.1.2.16 Требования к материалу центраторов установлены в 1.2.5.

1.1.2.17 При использовании центраторов должны выполняться следующие требования:

- центраторы должны быть размещены на наружной поверхности трубы;
- расстояние между центраторами должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 4;
- расстояние между центраторами из сегментов ППУ должно быть от 1000 до 2000 мм;
- высота центраторов должна обеспечивать получение толщины теплоизоляции в пределах установленного допуска;
- технология установки центраторов должна обеспечивать фиксированное расстояние между ними после установки защитной оболочки и заливки ППУ;
- при применении металлических стяжных лент в конструкции центраторов, ленты не должны касаться антикоррозионного покрытия (далее – АКП) трубы.

1.1.2.18 Фиксация центраторов должна производиться затяжкой крепления центраторов или продольным соединением центраторов между собой при помощи лески, проволоки.

Т а б л и ц а 4 – Расстояние между центраторами на трубах

Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между центраторами, мм
От 159 до 426 включительно	(1500±50)
Свыше 426	(1000±50)

1.1.2.19 Для защиты ППУ на торцах трубы должна применяться мастика изоляционная.

1.1.2.20 Мастика должна наноситься в 1 – 2 слоя с образованием сплошного слоя покрытия. Слой мастики должен быть толщиной от 1 до 3 мм. Минимальная и максимальная температура эксплуатации мастики должна быть указана в сопроводительной документации производителя мастики. Нанесение мастики производится по заводской инструкции, разработанной с учетом технической документации производителя мастики.

1.1.2.21 Мастика должна полностью покрывать торец ППУ, пропуски и несплошности покрытия не допускаются. Допускается нахлест мастики на трубу и оболочку не более 30 мм.

1.1.2.22 Защита торцов труб должна производиться после проведения приемосдаточных испытаний. Схема защиты торцов труб в теплоизоляции приведена на рисунке 3.

1.1.2.24 Требования к материалам для защиты ППУ установлены в 1.2.7.

Инв. № подл.	002	Подпись и дата				
		Инв. № докл.				
		Взам инв. №				
		Подпись и дата	10.10.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		7

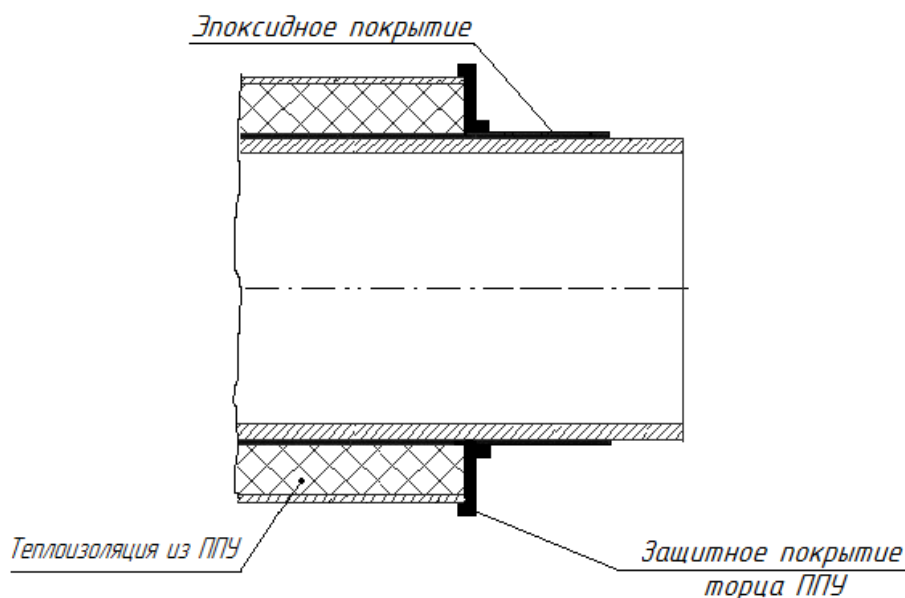


Рисунок 3 – Схема защиты торцов труб в теплоизоляции

1.1.3 Требования к конструкции теплоизоляции труб для подземной прокладки

1.1.3.1 Конструкция труб в теплоизоляции, предназначенных для подземной прокладки, включает: трубу стальную, антикоррозионное полиэтиленовое покрытие, центраторы, теплоизоляционное покрытие из ППУ, защитную металлополимерную оболочку (далее – МП). Конструкция трубы в теплоизоляции для подземной прокладки приведена на рисунке 4.

1.1.3.2 АКП и теплоизоляция труб должны быть нанесены в заводских условиях. Нанесение полиэтиленового и теплоизоляционного покрытий допускается на разных предприятиях-изготовителях.

1.1.3.3 Длина концов, свободных от полиэтиленового покрытия, должна составлять (120 ± 20) мм. Края полиэтиленового покрытия должны иметь угол скоса к поверхности трубы не более 30° .

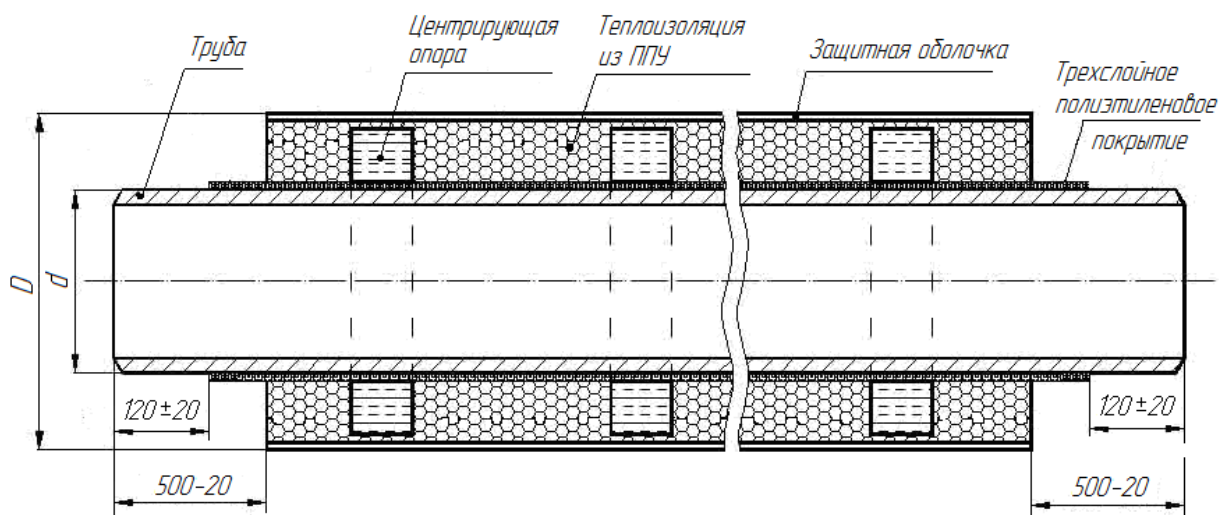


Рисунок 4 – Конструкция трубы в теплоизоляции для подземной прокладки

1.1.3.4 Требования к толщине теплоизоляции – в соответствии с 1.1.2.5 – 1.1.2.6.

1.1.3.5 В качестве защитной оболочки должна применяться спирально-замковая труба без профилирования с внутренним одинарным лежащим фальцем, изготовленная из штрипса

Инд. № подл.	002
Взам. инд. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011

Изм.	2	ИТЗ.08-12	30.08.12
Лист		Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

8

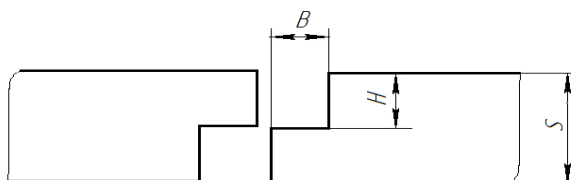


Рисунок 5 – Размеры пазов продольных стыков на сегментах скорлуп

Т а б л и ц а 6 – Размеры пазов продольных стыков на сегментах скорлуп

Номинальная толщина теплоизоляции трубы	Толщина скорлупы, S, мм	Ширина пазов, H, мм	Высота пазов, B, мм
75	(65 ₋₅)	(33±5)	(30±5)
100	(90 ₋₅)	(45±5)	(30±5)

1.1.4.6 В качестве защитной оболочки зоны сварного стыка труб в теплоизоляции для наземной прокладки должен применяться кожух из одного не профилированного листа оцинкованной стали шириной 1250 мм, и толщиной 1,5 мм, предназначенной для изготовления изделий методом загиба и соединения в замок, с цинковым не ниже класса покрытия 450 по ГОСТ 52246.

1.1.4.7 В качестве защитной оболочки зоны сварного стыка труб в теплоизоляции для наземной прокладки должен применяться кожух из одного не профилированного листа оцинкованной стали шириной 1250 мм и толщиной 1,5 мм предназначенной для изготовления изделий методом загиба и соединения в замок, с цинковым не ниже класса покрытия 180 по ГОСТ 52246, предназначенного для холодного профилирования, с цинковым покрытием класса 2 по ГОСТ 14918 или из тонколистовой оцинкованной стали согласно 1.2.4.1, не прошедшей по толщине цинкового слоя для кожухов наземной прокладки.

1.1.4.8 Для герметизации стыков между скорлупами и теплоизоляцией труб, между кожухом и защитной оболочкой труб должна применяться термоплавкая адгезионная лента.

1.1.4.9 Для соединения скорлуп должны применяться металлические стяжные ленты с замком, размещенные не менее чем в двух местах по длине скорлуп.

1.1.4.10 Для крепления кожуха должны применяться винты самонарезающие оцинкованные.

1.1.4.11 Требования к материалам, применяемым для теплоизоляции сварных стыков труб, установлены в 1.2.8.

1.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.2.1 Требования к трубам, предназначенным для теплоизоляции

1.2.1.1 Трубы стальные бесшовные и сварные номинальным наружным диаметром должны соответствовать требованиям технических условий и другой нормативной и технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2.1.2 Трубы, предназначенные для нанесения покрытия и поставки на объекты ОАО «АК «Транснефть», должны соответствовать техническим требованиям ОАО «АК «Транснефть» и быть изготовлены по техническим условиям, включенным в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

1.2.1.3 Трубы в теплоизоляции должны быть длиной от 10,00 до 12,20 м.

Инд. № подл.	Взам инд. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата					
002			10.10.2011					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
2		ИТЗ.08-12		30.08.12				
					ТУ 5768-009-86695843-2011			Лист
								10

Форма сертификата качества на заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб указана в приложении Л.

1.2.2.1 Трубы в теплоизоляции надземной прокладки, должны иметь наружное одно-
слойное эпоксидное покрытие заводского нанесения.

После удаления дефектов остаточная толщина стенки стальной трубы должна удовлетворять минимально допустимым требованиям нормативной или технической документации на трубы.

1.2.2.4 Поверхность стальных труб следует подвергать очистке струйно-абразивным способом (дробеметная или дробеструйная очистка). Степень очистки должна быть не менее Sa 2½ в соответствии с ИСО 8501-1 или степени 2 по ГОСТ 9.402, а шероховатость Rz – от 40 до 100 мкм в соответствии с ИСО 8503-1, ИСО 8503-2, ИСО 8503-3, ИСО 8503-4, ИСО 8503-5.

Содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки не должно быть более 20 мг/м² по ИСО 8502-9. Допускается определять содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки измерителями загрязненности солями с использованием специальной тестовой бумаги.

1.2.2.5 Относительная влажность воздуха на участке абразивной очистки стальных труб и нанесения покрытия должна быть не более 80 %. Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия должно быть не более 2 ч.

1.2.2.6 Очищенную поверхность стальных подвергается хромированию. Допускается не проводить хромирование или проводить химическую обработку поверхности другими составами при условии обеспечения требований настоящих технических условий.

Химическую обработку поверхности проводят в соответствии с требованиями (рекомендациями) изготовителя материала и заводской технологической инструкции (регламента).

1.2.2.7 Перед нанесением покрытия температура поверхности стальных труб должна соответствовать требованиям (рекомендациям) изготовителей эпоксидных материалов.

1.2.2.8 Конструктивно однослойное эпоксидное покрытие состоит из одного антикоррозионного эпоксидного слоя толщиной не менее 350 мкм.

1.2.2.9 Покрытие должно иметь гладкую поверхность, однородный цвет, не иметь пропусков, дефектов, пузырей, ухудшающих качество покрытия.

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	Поверхность стальных труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталонам не более 2 по ИСО 8502-3. Содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки не должно быть более 20 мг/м² по ИСО 8502-9. Допускается определять содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки измерителями загрязненности солями с использованием специальной тестовой бумаги. 1.2.2.5 Относительная влажность воздуха на участке абразивной очистки стальных труб и нанесения покрытия должна быть не более 80 %. Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия должно быть не более 2 ч. 1.2.2.6 Очищенную поверхность стальных подвергается хроматированию. Допускается не проводить хроматирование или проводить химическую обработку поверхности другими составами при условии обеспечения требований настоящих технических условий. Химическую обработку поверхности проводят в соответствии с требованиями (рекомендациями) изготовителя материала и заводской технологической инструкции (регламента). 1.2.2.7 Перед нанесением покрытия температура поверхности стальных труб должна соответствовать требованиям (рекомендациям) изготовителей эпоксидных материалов. 1.2.2.8 Конструктивно однослойное эпоксидное покрытие состоит из одного антикоррозионного эпоксидного слоя толщиной не менее 350 мкм. 1.2.2.9 Покрытие должно иметь гладкую поверхность, однородный цвет, не иметь пропусков, дефектов, пузырей, ухудшающих качество покрытия.		
Инв. № докл.		Взам. инв. №	Подпись и дата	ИТЗ.08-12	30.08.12
Подпись и дата		Инв. № докл.	ИЗМ	Лист	№ докум.
Подпись и дата		Инв. № докл.	Подп.	Дата	
Подпись и дата		Инв. № докл.	ТУ 5768-009-86695843-2011		
Подпись и дата		Инв. № докл.	Лист 11		

Материалы, используемые для получения эпоксидного покрытия, должны обеспечивать получение покрытия соответствовать требованиям настоящих технических условий и соответствовать требованиям, указанным в приложении А.

Инв. № подл.	002	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011		Лист																																																																																			
									12																																																																																			
Подпись и дата		2		ИТЗ.08-12		30.08.12																																																																																						
Инв. № докл.																																																																																												
Взам. инв. №																																																																																												
Подпись и дата	10.10.2011																																																																																											
<table><tr><th colspan="7">Наименование показателя (характеристики)</th><th>зателя (содержание характеристики)</th></tr><tr><td colspan="7">1 Минимальная толщина покрытия, мм, для всех диаметров труб</td><td>0,35</td></tr><tr><td colspan="7">2 Диэлектрическая сплошность, отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении, кВ, не менее</td><td>1,75</td></tr><tr><td colspan="3" rowspan="3">3 Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температурах испытаний</td><td colspan="4">минус (40±3) °С</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="4">(40±3) °С</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="4">(25±10) °С</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="7">4 Адгезия покрытия, измеренная методом нормального отрыва, МПа, не менее, при температуре испытаний (25±10) °С</td><td>7,0</td></tr><tr><td colspan="5" rowspan="2">5 Адгезия покрытия, МПа, не менее, измеренная методом нормального отрыва после 1000 ч выдержки образцов в воде при температурах испытаний</td><td colspan="2">(20±5) °С</td><td>5,0</td></tr><tr><td colspan="2">(60±3) °С</td><td>5,0</td></tr><tr><td colspan="5" rowspan="2">6 Площадь катодного отслаивания покрытия, см², не более, после 30 суток испытаний в 3 %-ом растворе NaCl при температурах испытаний</td><td colspan="2">(20±5) °С</td><td>4,0</td></tr><tr><td colspan="2">(60±3) °С</td><td>10,0</td></tr><tr><td colspan="5" rowspan="2">7 Переходное сопротивление покрытия в 3 %-ом растворе NaCl, при температуре (20±5) °С, Ом·м², не менее</td><td colspan="2">исходное</td><td>10⁸</td></tr><tr><td colspan="2">после 100 суток испытаний при (20±5) °С</td><td>10⁷</td></tr></table>										Наименование показателя (характеристики)							зателя (содержание характеристики)	1 Минимальная толщина покрытия, мм, для всех диаметров труб							0,35	2 Диэлектрическая сплошность, отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении, кВ, не менее							1,75	3 Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температурах испытаний			минус (40±3) °С				2	(40±3) °С				3	(25±10) °С				3	4 Адгезия покрытия, измеренная методом нормального отрыва, МПа, не менее, при температуре испытаний (25±10) °С							7,0	5 Адгезия покрытия, МПа, не менее, измеренная методом нормального отрыва после 1000 ч выдержки образцов в воде при температурах испытаний					(20±5) °С		5,0	(60±3) °С		5,0	6 Площадь катодного отслаивания покрытия, см ² , не более, после 30 суток испытаний в 3 %-ом растворе NaCl при температурах испытаний					(20±5) °С		4,0	(60±3) °С		10,0	7 Переходное сопротивление покрытия в 3 %-ом растворе NaCl, при температуре (20±5) °С, Ом·м ² , не менее					исходное		10 ⁸	после 100 суток испытаний при (20±5) °С		10 ⁷
Наименование показателя (характеристики)							зателя (содержание характеристики)																																																																																					
1 Минимальная толщина покрытия, мм, для всех диаметров труб							0,35																																																																																					
2 Диэлектрическая сплошность, отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении, кВ, не менее							1,75																																																																																					
3 Прочность покрытия при ударе, Дж, не менее, при температурах испытаний			минус (40±3) °С				2																																																																																					
			(40±3) °С				3																																																																																					
			(25±10) °С				3																																																																																					
4 Адгезия покрытия, измеренная методом нормального отрыва, МПа, не менее, при температуре испытаний (25±10) °С							7,0																																																																																					
5 Адгезия покрытия, МПа, не менее, измеренная методом нормального отрыва после 1000 ч выдержки образцов в воде при температурах испытаний					(20±5) °С		5,0																																																																																					
					(60±3) °С		5,0																																																																																					
6 Площадь катодного отслаивания покрытия, см ² , не более, после 30 суток испытаний в 3 %-ом растворе NaCl при температурах испытаний					(20±5) °С		4,0																																																																																					
					(60±3) °С		10,0																																																																																					
7 Переходное сопротивление покрытия в 3 %-ом растворе NaCl, при температуре (20±5) °С, Ом·м ² , не менее					исходное		10 ⁸																																																																																					
					после 100 суток испытаний при (20±5) °С		10 ⁷																																																																																					

Окончание таблицы 7

	после 30 суток испытаний при температуре (60±3) °С	10 ⁷
8 Отношение значения переходного сопротивления после 100 суток испытаний в 3 %-ом растворе NaCl при температуре (20±5) °С к значению переходного сопротивления после 70 суток испытаний в 3 %-ом растворе NaCl при температуре (20±5) °С, не менее		0,8
9 Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах испытаний от минус (60±3) °С до (20±5) °С		10
10 Прочность покрытия на изгиб при температуре испытаний	(20±5) °С при изгибе на 2,5° на диаметр минус (40±3) °С при изгибе на 1,5° на диаметр	Отсутствие трещин и отслаивания

1.2.3 Требования к антикоррозионному покрытию МП

1.2.3.1 МП, применяемая в качестве защитной оболочки труб в теплоизоляции для подземной прокладки, должна иметь наружное трехслойное полиэтиленовое покрытие заводского нанесения, отвечающего требованиям настоящих технических условий.

1.2.3.2 После абразивной очистки наружную поверхность стальной оболочки подвергают визуальному контролю для выявления поверхностных дефектов (задиры, расслоения, плены, острые выступы, наплавленные капли металла и шлака). Обнаруженные дефекты следует устранять шлифовкой. Шлифовку проводят согласно заводской технологической инструкции. При невозможности устранения дефектов трубы бракуют и не используют для нанесения покрытия.

После удаления дефектов остаточная толщина стенки стальной оболочки должна удовлетворять минимально допустимым требованиям нормативной или технической документации на трубы.

1.2.3.3 Перед проведением абразивной очистки поверхность стальной оболочки должна быть сухой, свободной от загрязнений (масло, жировые загрязнения, консерванты и др.), снижающих адгезию покрытия. Температура на поверхности стальных оболочек перед очисткой должна быть выше точки росы окружающей среды не менее, чем на 3 °С. Рекомендуемая температура на поверхности труб перед очисткой – от 40 °С до 70 °С.

1.2.3.4 Поверхность стальных оболочек следует подвергать очистке струйно-абразивным способом (дробеметная или дробеструйная очистка). Степень очистки должна быть не менее Sa 2½ в соответствии с ИСО 8501-1 или степени 2 по ГОСТ 9.402, а шероховатость Rz – от 40 до 100 мкм в соответствии с ИСО 8503-1, ИСО 8503-2, ИСО 8503-3, ИСО 8503-4, ИСО 8503-5.

Поверхность стальных оболочек после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталонам не более 2 по ИСО 8502-3.

Содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки не должно быть более 20 мг/м² по ИСО 8502-9. Допускается определять содержание солей на наружной поверхности труб после абразивной очистки измерителями загрязненности солями с использованием специальной тестовой бумаги.

1.2.3.5 Относительная влажность воздуха на участке абразивной очистки стальных оболочек и нанесения покрытия должна быть не более 80 %. Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия должно быть не более 2 ч.

1.2.3.6 Очищенную поверхность стальных подвергается хроматированию. Допускается не проводить хроматирование или проводить химическую обработку поверхности другими составами при условии обеспечения требований настоящих технических условий.

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2		ИТЗ.08-12		30.08.12	
ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
					13

Химическую обработку поверхности проводят в соответствии с требованиями (рекомендациями) изготовителя материала и заводской технологической инструкции (регламента).

1.2.3.7 Перед нанесением покрытия температура поверхности стальных оболочек должна соответствовать требованиям (рекомендациям) изготовителей полимерных материалов и быть не более 250 °С.

1.2.3.8 Конструкция трехслойного полиэтиленового покрытия должна включать:

- грунтовочный слой (слой эпоксидного праймера) на основе порошковых эпоксидных красок толщиной не менее 100 мкм или грунтовочный слой на основе жидких эпоксидных красок толщиной не менее 50 мкм;
- адгезионный слой (слой адгезива) на основе термопластичных полимерных композиций толщиной не менее 150 мкм;
- защитный слой на основе экструдированного полиэтилена. Толщина полиэтиленового слоя должна быть достаточной для обеспечения требований настоящих технических условий.

1.2.3.9 Покрытие должно быть однородным, сплошным, без дефектов и пропусков. Допускается наличие наплывов или локальных утолщений не более 2 мм над уровнем основного покрытия и «волнистость» покрытия, не выводящая толщину покрытия менее значений, приведенных в таблице 7.

1.2.3.10 При наличии локальных несквозных дефектов покрытия при условии, что площадь единичного дефекта не превышает 0,01 м² – для МП диаметром до 530 мм включительно, 0,015 м² – для МП диаметром свыше 530 до 820 мм включительно и 0,02 м² – для МП диаметром свыше 820 мм, а также на участках контроля адгезии допускается их ремонт в соответствии с рекомендациями предприятий-изготовителей ремонтных материалов и технологической инструкцией (картой), разработанной на основе РД 1390-001-2001.

Суммарное количество отремонтированных дефектов на одну МП не должно быть более 5.

Общая площадь не должна превышать 0,05 м² – для МП диаметром до 530 мм включительно, 0,075 м² – для МП диаметром до 820 мм включительно и 0,10 м² – для МП диаметром свыше 820 мм.

Несквозными считаются повреждения (сдиры, пробои) в слое полиэтилена и/или адгезива с остаточной толщиной грунтовочного слоя, выдерживающего испытания на пробой при напряжении 0,5 кВ. При несоответствии – дефекты считаются сквозными.

1.2.3.11 Показатели качества заводского полиэтиленового покрытия МП приведены в таблице 8.

1.2.3.12 Полимерные материалы (порошковые/жидкие эпоксидные материалы, композиция адгезива, полиэтиленовые композиции), используемые для получения полиэтиленового покрытия, должны обеспечивать получение покрытия соответствовать требованиям настоящих технических условий и соответствовать требованиям, указанным в приложении А.

Т а б л и ц а 8 – Показатели качества заводского полиэтиленового покрытия МП

Наименование показателя		Значение показателя
1 Минимальная общая толщина покрытия, мм, для труб диаметром	до 530 мм включ.	2,0
	свыше 530 мм	2,5
2 Диэлектрическая сплошность, отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении, кВ, не менее, для труб диаметром	до 530 мм включ.	15,0
	свыше 530 мм	17,5

Инв. № подл.	002	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата
Изм.	2	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
					14

Окончание таблицы 8

3 Прочность покрытия при ударе, Дж/мм, не менее, при температурах испытаний	минус (45±3) °С	7
	(25±10) °С	5
4 Адгезия покрытия, измеренная методом отслаивания полосы под углом (90±10)°, Н/см, не менее, при температуре испытаний (25±10) °С		100
5 Снижение адгезии покрытия, в % от исходного значения, после 1000 ч испытаний в воде при температуре (20±5) °С, не более		30
6 Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температуре испытаний от минус (60±3) °С до (20±5) °С		10
7 Сопротивление покрытия вдавливанию (пенетрация), мм, не более, при температуре испытаний (20±5) °С		0,2
8 Прочность при разрыве отслоенного покрытия, МПа, не менее, при температурах испытаний	(20±5) °С	12
	(60±3) °С	10
9 Относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия, %, не менее, при температурах испытаний	минус (45±3) °С	100
	(20±5) °С	350
10 Термостабильность	изменение показателя текучести расплава полиэтилена, в % от исходного значения, не более, после выдержки на воздухе при температуре испытаний (110±3) °С в течение 1000 ч	25
	снижение относительного удлинения при разрыве, в % от исходного значения, не более, после 1000 ч испытаний на воздухе при температуре (110±3) °С	25
11 Снижение показателя текучести расплава после испытаний на грибоустойкость, %, не более		20
12 Снижение относительного удлинения после 500 ч экспонирования в камере искусственной погоды при интенсивности излучения 120 Вт/м², % не более		30
13 Стойкость к растрескиванию под напряжением при температуре испытаний (50±3) °С		1000

1.2.4 Требования к материалам защитной оболочки

1.2.4.1 Защитная оболочка для труб надземной прокладки должна изготавливаться из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1,5 мм, предназначенной для изготовления изделий методом загиба и соединения в замок, с цинковым не ниже класса покрытия 450 по ГОСТ 52246. Защитная оболочка должна быть свальцована в заводских условиях.

1.2.4.2 При входном контроле оцинкованной стали (листов, рулонов, штрипса) должен проводиться визуальный осмотр поверхности и замер толщины цинкового покрытия. Толщина слоя цинкового покрытия для оболочки труб надземной прокладки должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52246.

Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	10.10.2011	10 Термостабильность	снижение относительного удлинения при разрыве, в % от исходного значения, не более, после 1000 ч испытаний на воздухе при температуре (110±3) °С	25
				11 Снижение показателя текучести расплава после испытаний на грибо-стойкость, %, не более		20
				12 Снижение относительного удлинения после 500 ч экспонирования в камере искусственной светопогоды при интенсивности излучения 120 Вт/м ² , % не более		30
				13 Стойкость к растрескиванию под напряжением при температуре испытаний (50±3) °С		1000

1.2.4 Требования к материалам защитной оболочки

1.2.4.1 Защитная оболочка для труб надземной прокладки должна изготавливаться из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1,5 мм, предназначенной для изготовления изделий методом загиба и соединения в замок, с цинковым не ниже класса покрытия 450 по ГОСТ 52246. Защитная оболочка должна быть свальцована в заводских условиях.

1.2.4.2 При входном контроле оцинкованной стали (листов, рулонов, штрипса) должен проводиться визуальный осмотр поверхности и замер толщины цинкового покрытия. Толщина слоя цинкового покрытия для оболочки труб надземной прокладки должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52246.

Инв. № подл	002					ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
		2		ИТЗ.08-12			30.08.12
Изм		Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.4.3 Требования к допустимым повреждениям оцинкованной стали, предназначенной для изготовления оболочек согласно ГОСТ Р 52246, установлены в приложении Н (таблица Н.1). Повреждения цинкового покрытия должны быть отремонтированы с использованием цинкнаполненного АКП серого, светло-серого цвета, соответствующего требованиям РД-23.040.01-КТН-149-10. Техническая документация изготовителя на систему АКП должна быть включена в Реестр ТУ и ПМИ в соответствии с требованиями ОР-03.120.20-КТН-031-10.

1.2.4.4 Защитная МП для труб подземной прокладки должна изготавливаться из тонколистовой стали обыкновенного качества толщиной 1,5 мм по ГОСТ 16523, из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1,5 мм, предназначенной для изготовления изделий методом изгиба и соединения в замок, с цинковым покрытием не выше класса 180 по ГОСТ Р 52246, предназначенной для холодного профилирования, с цинковым покрытием класса 2 по ГОСТ 14918 или из тонколистовой оцинкованной стали согласно 1.2.4.1, не прошедшей входной контроль по толщине цинкового слоя для оболочек труб надземной прокладки. Защитная оболочка должна быть свальцована в заводских условиях. На свальцованную оболочку должно быть нанесено трехслойное полиэтиленовое покрытие согласно 1.2.3.

1.2.4.5 Концы оболочек не должны иметь заусенцев, острых кромок.

1.2.5 Требования к материалам центраторов

1.2.5.1 Центрирующие опоры должны изготавливаться из полиэтилена низкого давления (высокой плотности). Допускается изготовление комбинированных центрирующих опор с опорной частью из полиэтилена и стяжных лент из полимерной (полипропиленовой, полиэтеровой) или металлической ленты при условии исключения контакта металлической ленты с антикоррозионным покрытием трубы.

1.2.5.2 Центраторы из сегментов ППУ должны быть изготовлены из жесткого заливочного ППУ по физико-механическим свойствам, соответствующего требованиям таблицы 9. Крепление центраторов из ППУ должно производиться при помощи самоклеющейся полимерной ленты, стяжной полимерной ленты с замком либо металлической стяжной ленты с замком при условии исключения контакта металлической ленты с антикоррозионным покрытием трубы.

1.2.6 Требования к теплоизоляционным материалам

1.2.6.1 Для теплоизоляции труб должен применяться жесткий заливочный ППУ.

В качестве исходных компонентов ППУ должны применяться экологически безопасные бесфреоновые системы.

1.2.6.2 Показатели физико-механических свойств ППУ приведены в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Показатели (характеристики) физико-механических свойств ППУ

Наименование показателя (характеристики)	Значение показателя (содержание характеристики)		Метод испытаний
	Диаметр трубы до 720 мм	Диаметр трубы 720 мм и выше	
1 Внешний вид	Жесткая ячеистая пластмасса от светло-желтого до светло- коричневого цвета равномерной мелкоячеистой структуры		Визуально
2 Кажущаяся плотность в ядре, кг/м ³ , не менее	60	75	ГОСТ 17177, ГОСТ 409

Инв. № подл.	002	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата
Изм.	2	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
					16

Окончание таблицы 9

3 Прочность при сжатии при 10 % деформации, кПа, не менее		300	600	ГОСТ 17177
4 Теплопроводность в готовом изделии, Вт/м·К, не более	при температуре испытаний (20±3) °С	0,028	0,033	ГОСТ 7076, ГОСТ 30256
	при температуре испытаний (0±3) °С	0,025	0,028	
5 Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему, не более		10,0		ГОСТ 30732
6 Прочность на сдвиг в осевом направлении при (20±5) °С, МПа, не менее		0,12		ГОСТ 30732

1.2.6.3 ППУ в разрезе должен иметь однородную замкнутую мелкоячеистую структуру. Пустоты (каверны) размером более 1/3 от толщины теплоизоляции не допускаются. Совокупная площадь пустот (каверн) в любом сечении теплоизоляционного слоя не должна превышать 5 % от площади теплоизоляционного слоя в данном сечении. Данные требования не относятся к зоне расположения центрирующих опор, распространяющейся на расстояние 50 мм от опор.

1.2.6.4 Наружная поверхность труб с антикоррозионным покрытием, подлежащих теплоизоляции, должна быть чистой, сухой, свободной от загрязнений (масло, консерванты и другие загрязнения).

1.2.7 Требования к материалам для защиты ППУ на торцах труб

1.2.7.1 Для защиты ППУ на торцах трубы на период транспортировки и хранения должна применяться мастика изоляционная на основе битумно-резиновых, битумно-полимерных компонентов, обеспечивающих защиту торцов труб на срок до 24 месяцев в интервале температур от 40 °С до минус 60 °С.

1.2.8 Требования к материалам теплоизоляции сварных стыков труб

1.2.8.1 Для изготовления сегментов скорлуп для теплоизоляции сварных стыков труб должен применяться жесткий заливочный ППУ.

1.2.8.2 Значения показателей физико-механических свойств ППУ должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 9.

1.2.8.3 Требования к допустимым и недопустимым повреждениям сегментов скорлуп и методам их ремонта установлены в приложении Н (таблица Н.3).

1.2.8.4 ППУ в разрезе должен иметь однородную замкнутую мелкоячеистую структуру. Пустоты (каверны) размером более 1/3 от толщины теплоизоляции не допускаются. Совокупная площадь пустот (каверн) в любом сечении ППУ не должна превышать 5 % от площади теплоизоляционного слоя в данном сечении.

1.2.8.5 Требования к материалам кожуха предназначенного к надземной, подземной прокладки приведены в пп. 1.1.4.6 - 1.1.4.7.

1.2.8.6 Длина листа для кожуха $L_{\text{кожуха}}$, мм, определяется по формуле:

$$L_{\text{кожуха}} = \pi \cdot D + 150, \quad (1)$$

где D – наружный диаметр оболочки, мм.

Длина листа должна округляться до 0 в десятичном разряде (3856,8 мм = 3860 мм).

1.2.8.7 Для защиты кожуха при теплоизоляции сварных стыков труб подземной прокладки должны применяться термоусаживающиеся полимерные ленты трехслойной конструк-

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	10.10.2011	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	2	Лист	ИТЗ.08-12	Подп.	30.08.12	Дата
ТУ 5768-009-86695843-2011						Лист
						17

ции тип 1 Пк-60 по ОТТ-25.220.01-КТН-189-10, шириною 650 мм в количестве 2 шт., шириной 450 мм - 1 шт

1.2.8.8 Длина термоусаживающихся полимерных лент $L_{\text{ленты}}$, мм, для АКП кожуха определяется по формуле:

$$L_{\text{ленты}} = \pi \cdot D \cdot 1,05 + 150. \quad (2)$$

Длина термоусаживающихся полимерных лент для АКП кожуха должна округляться до 0 в десятичном разряде (3946,5 мм = 3950 мм).

1.2.8.9 Для герметизации кожуха должна применяться термopлавкая адгезионная лента шириной (200±5) мм и толщиной $2,0^{+0,2}$ мм в два слоя.

1.2.8.10 Длина термopлавкой адгезионной ленты $l_{\text{ленты}}$, мм, определяется по формуле:

$$l_{\text{ленты}} = \pi \cdot D + 10. \quad (3)$$

Длина термopлавкой адгезионной ленты должна округляться до 0 в десятичном разряде (3262,8 мм = 3260 мм).

1.2.8.11 Для крепления скорлуп должна применяться металлическая (стальная) упаковочная лента с замком толщиной от 0,3 до 0,5 мм и шириной от 15 до 20 мм.

1.2.8.12 Для крепления кожуха при теплоизоляции сварных стыков подземной прокладки должны применяться винты самонарезающие оцинкованные острые по металлу.

1.2.8.13 Для крепления кожуха при теплоизоляции сварных стыков надземной прокладки должны применяться винты самонарезающие острые по металлу из нержавеющей стали.

1.2.8.14 Диаметр винтов - от 3,5 до 5,0 мм; длина – (20±5 мм), с прессшайбой, количество – не менее 30 шт. на один стык

1.2.9 Требования к материалам противопожарных вставок

1.2.9.1 Противопожарные вставки должны отвечать требованиям СТТ-23.040.00-КТН-095-11.

1.2.9.2 Кожух для ПВ должен соответствовать 1.2.8.5, 1.2.8.6, термopлавкая адгезионная лента – 1.2.8.9, 1.2.8.10, металлические стяжные ленты – 1.2.8.11, винты самонарезающие – 1.2.8.12.

1.2.9.3 Пеностекло, предназначенные для теплоизоляции сварных стыков труб и изготовления ПВ, должны быть изготовлены по техническим условиям, включенным в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки труб в теплоизоляции должны входить:

- труба в теплоизоляции;
- комплект для теплоизоляции сварного стыка;
- комплект сопроводительной документации.

1.3.2 Каждая труба в теплоизоляции должна комплектоваться комплектом для теплоизоляции сварного стыка, при этом каждая восьмая труба в теплоизоляции должна комплектоваться комплектом для изготовления ПВ.

1.3.3 В комплект для теплоизоляции сварных стыков труб при надземной прокладке должны входить:

- лист стальной оцинкованный не профилированный вальцованный (для кожуха) – 1 шт;
- скорлупа из ППУ;
- термopлавкая адгезионная лента – 2 шт;
- винты самонарезающие оцинкованные – 30 шт;

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	10.10.2011	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	1.2.9 Требования к материалам противопожарных вставок					
							1.2.9.1 Противопожарные вставки должны отвечать требованиям СТТ-23.040.00-КТН-095-11.					
							1.2.9.2 Кожух для ПВ должен соответствовать 1.2.8.5, 1.2.8.6, термоплавкая адгезионная лента – 1.2.8.9, 1.2.8.10, металлические стяжные ленты – 1.2.8.11, винты самонарезающие – 1.2.8.12.					
							1.2.9.3 Пеностекло, предназначенные для теплоизоляции сварных стыков труб и изготовления ПВ, должны быть изготовлены по техническим условиям, включенным в Реестр ТУ и ПМИ ОАО «АК «Транснефть».					
1.3 Комплектность												
1.3.1 В комплект поставки труб в теплоизоляции должны входить:												
- труба в теплоизоляции; - комплект для теплоизоляции сварного стыка; - комплект сопроводительной документации.												
1.3.2 Каждая труба в теплоизоляции должна комплектоваться комплектом для теплоизоляции сварного стыка, при этом каждая восьмая труба в теплоизоляции должна комплектоваться комплектом для изготовления ПВ.												
1.3.3 В комплект для теплоизоляции сварных стыков труб при надземной прокладке должны входить:												
- лист стальной оцинкованный не профилированный вальцованный (для кожуха) – 1шт; - скорлупа из ППУ; - термоплавкая адгезионная лента – 2 шт; - винты самонарезающие оцинкованные – 30 шт;												
Инв. № подл.	002	Подпись и дата	10.10.2011	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						18		

- металлическая (стальная) упаковочная лента с замком – 2 шт;
- комплект сопроводительной документации.

1.3.4 В комплект для теплоизоляции сварных стыков труб при подземной прокладке должны входить:

- лист стальной оцинкованный не профилированный вальцованный (для кожуха) – 1 шт;
- скорлупа из ППУ;
- термоусаживающиеся полимерные ленты – 3 шт;
- винты самонарезающие – 3 шт;
- металлическая (стальная) упаковочная лента с замком – 2 шт;
- комплект сопроводительной документации.

1.3.5 В комплект для изготовления ПВ должны входить:

- лист стальной оцинкованный не профилированный свальцованный (для кожуха) – 1 шт;
- скорлупа из пеностекла;
- термopлавкая адгезионная лента – 2 шт;
- винты самонарезающие – 30 шт;
- металлическая (стальная) упаковочная лента с замком – 2 шт;
- комплект сопроводительной документации.

1.3.6 Трубы в теплоизоляции должны комплектоваться сопроводительной документацией.

1.3.7 В комплект сопроводительной документации должны входить:

- сертификат качества на трубу;
- сертификат качества на наружное АКП;
- сертификат качества на теплоизоляцию;
- паспорт на трубу в теплоизоляции.

В комплект сопроводительной документации на комплекты для изоляции сварных стыков и комплекты для изготовления ПВ должны входить:

- сертификат качества на скорлупы из ППУ/ПВ (приложение Д);
- сертификат качества на термopлавкую адгезионную ленту;
- сертификат качества на термоусаживающуюся полимерную ленту;
- сертификат качества на оцинкованный лист;
- сертификат качества на винты самонарезающиеся.

1.3.8 Сертификат качества на наружное АКП оформляется в соответствии с приложением В, сертификат качества на трубы стальные в теплоизоляции оформляется в соответствии с приложением Б.

1.3.9 Паспорт на трубу в теплоизоляции оформляется представителем технического надзора заказчика в соответствии с приложением Г.

1.4 Маркировка

1.4.1 Трубы в теплоизоляции должны иметь маркировку.

1.4.2 Трубы для надземной прокладки должны иметь маркировку, выполненную краской на внутренней поверхности трубы, и маркировку на табличке. Табличка должна быть закреплена на наружной поверхности защитной оболочки.

Трубы для подземной прокладки должны иметь маркировку, выполненную краской на внутренней поверхности трубы и на наружной поверхности защитной оболочки.

1.4.3 Маркировка краской и на табличке должна включать:

- маркировку на стальную трубу;
- маркировку на АКП;

Инв. № подл.	002	Подпись и дата				ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист 19
Взам инв. №		Инв. № дубл.					
Подпись и дата	10.10.2011						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- маркировку на теплоизоляционное покрытие.

1.4.4 Маркировка на стальную трубу, на АКП и на теплоизоляционное покрытие должна быть отделена друг от друга. Количество строк определяется длиной маркировки в строке.

1.4.5 Маркировка краской

1.4.5.1 Содержание маркировка краской на трубе в теплоизоляции должно включать:

- наименование предприятия-изготовителя трубы;
- размеры трубы (наружный диаметр и номинальная толщина стенки, длина трубы);
- класс прочности материала трубы;
- требуемый уровень качества трубы;
- параметры свариваемости $S_{ЭКВ}$, R_{cm} (для труб с содержанием углерода в металле до

0,12 % включительно);

- обозначение ТУ на трубу;
- номер трубы;
- номер партии труб;
- месяц и год изготовления;
- клеймо ОТК на трубу;
- наименование предприятия-изготовителя АКП;
- вид АКП;
- тип АКП;
- обозначение ТУ на АКП;
- номер партии АКП труб;
- дату нанесения АКП (месяц, год – две последние цифры);
- клеймо ОТК на АКП;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя теплоизоляционного

покрытия;

- обозначение теплоизоляционного слоя из ППУ;
- номинальную толщину теплоизоляционного слоя;
- условное обозначение типа защитной оболочки (МП, ОЦ);
- наружный диаметр защитной оболочки, мм;
- обозначение ТУ на теплоизоляцию;
- номер партии теплоизоляционного покрытия труб;
- дату нанесения теплоизоляционного покрытия (месяц, год – две последние цифры);
- клеймо ОТК на теплоизоляцию.

1.4.5.2 Маркировка краской для труб диаметром 530 мм и менее должна быть нанесена только на защитную оболочку на расстоянии от 200 до 500 мм от торца оболочки вдоль оси трубы.

Маркировка краской для труб диаметром более 530 мм должна быть нанесена на внутреннюю поверхность трубы на расстоянии от 200 до 500 мм от одного из торцов поперек оси трубы и на защитную оболочку на расстоянии от 200 до 500 мм от торца оболочки вдоль оси трубы.

1.4.5.3 Маркировка должна наноситься яркой и контрастной несмывающейся краской, обеспечивающей ее сохранность в процессе хранения и транспортирования.

1.4.5.4 Маркировка должна быть четкой, выполнена с помощью трафарета или печати с высотой букв (цифр) по ГОСТ 2.304:

- для труб диаметром до 426 мм включительно – не менее 10 мм;
- для труб диаметром свыше 426 и до 820 мм включительно – не менее 15 мм;
- для труб диаметром свыше 820 мм – не менее 20 мм.

1.4.6 Маркировка на табличке

1.4.6.1 Содержание маркировки на табличке должно включать:

- наименование предприятия-изготовителя трубы;

Инд. № подл.	Взам инд. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
002			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
2		ИТЗ.08-12	30.08.12
ТУ 5768-009-86695843-2011			Лист
			20

- размеры трубы (наружный диаметр и номинальная толщина стенки, длина трубы);
- класс прочности материала трубы;
- требуемый уровень качества трубы;
- параметры свариваемости $S_{ЭКВ}$, R_{cm} (для труб с содержанием углерода в металле до 0,12 % включительно);
- обозначение ТУ на трубу;
- номер трубы;
- номер партии труб;
- дату изготовления партии труб (месяц, год – две последние цифры);
- наименование предприятия-изготовителя АКП;
- вид АКП (ПЭ, ЭП);
- тип АКП;
- обозначение ТУ на АКП;
- наименование предприятия-изготовителя теплоизоляционного покрытия;
- обозначение теплоизоляционного слоя из ППУ;
- номинальная толщина теплоизоляционного слоя;
- условное обозначение типа защитной оболочки (МП, ОЦ);
- наружный диаметр защитной оболочки, мм;
- обозначение ТУ на теплоизоляцию.

1.4.6.2 Маркировка на табличке должна обеспечивать сохранность маркировки в период хранения, транспортировки, эксплуатации.

1.4.6.3 Табличка должна быть изготовлена из листовой нержавеющей стали марок типа 12X18H9T, 12X18H10T, 08X18H9T, 08X18H10T толщиной 0,8 мм.

1.4.6.4 Табличка должна иметь следующие размеры: ширина – от 50 до 80 и длина - от 70 до 100 мм. Маркировку на табличку должна быть нанесена ударным способом.

1.4.6.5 Табличка должна быть размещена на защитной оболочке на расстоянии от 200 до 300 мм от торца оболочки. Табличка должна крепиться на защитную оболочку с помощью вытяжных заклепок, изготовленных из коррозионностойких материалов (алюминий, нержавеющая сталь). Места крепления таблички должны быть герметизированы от попадания влаги на оболочку. Крепления таблички не должны попадать на замковое соединение оболочки.

1.4.7 Маркировка комплектов для теплоизоляции сварных стыков труб и комплектов ПВ

1.4.7.1 Каждая упаковка (коробка, ящик, поддон) комплектов для теплоизоляции сварных стыков труб и комплектов ПВ должна иметь маркировку.

1.4.7.2 Маркировка должна быть в виде этикетки и включать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя (товарный знак предприятия-изготовителя);
- наименование (условное обозначение) материала или изделия, вложенного в упаковку;
- обозначение НД на материал или изделие;
- количество комплектующих материалов или изделий в упаковке;
- дата выпуска (комплектовки);
- штамп ОТК.

1.4.7.3 Этикетка и маркировка на этикетке должны сохраняться в процессе хранения и транспортирования.

1.4.8 По требованию заказчика допускается выполнять дополнительную маркировку или осуществлять маркировку иным способом.

1.5 Упаковка

1.5.1 Для предохранения фасок от повреждений на концы стальных труб диаметром до 426 мм включительно должны быть установлены торцевые заглушки, на концы стальных труб

Инв. № подл.	002	Подпись и дата				
		Инв. № подл.				
		Взам инв. №				
		Подпись и дата	10.10.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист 21
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		

1.5.7 Сегменты скорлупы, термоусаживающиеся полимерные ленты (при наличии в комплекте), термоплавкая адгезивная лента (при наличии в комплекте), металлические упаковочные ленты, замки и винты самонарезающие на один стык упаковываются в коробки (ящики).

Инв. № подл	002	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подпись и дата
		30.08.12			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
2		ИТЗ.08-12		30.08.12	
ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
					22

2. Требования безопасности

2.1 При нанесении на трубы антикоррозионного и теплоизоляционного покрытий должны выполняться требования безопасности по ГОСТ 12.0.001, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.008, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.016.

2.2 Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должна превышать ПДК. Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны производится в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

2.3 Оборудование должно быть заземлено в соответствии с ПТЭЭП.

Инв. № подл.	002	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
		10.10.2011			
2		ИТЗ.08-12			30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ТУ 5768-009-86695843-2011					Лист
					23

3. Требования охраны окружающей среды

3.1 Контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов в атмосферу при нанесении на трубы антикоррозионных и теплоизоляционных покрытий должен осуществляться согласно ГОСТ 17.2.3.02 .

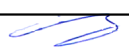
3.2 АКП не являются токсичными и не оказывают вредного влияния на окружающую среду.

3.3 Отходы ППУ, образующиеся при производстве и проведении технологических операций при теплоизоляции труб, относятся к классу опасности 3 (умеренно опасные) по ГОСТ 12.1.007. Твердые отходы по мере накопления подлежат утилизации в соответствии с СанПин 2.1.7.1322-03.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	10.10.2011			
2	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Лист
				24

Таблица 11 – Объем видов контроля и испытаний

Вид контроля/испытаний	Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
		Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
1 Защитная оболочка							
1.1 Контроль внешнего вида оболочки	1.1.2.8 1.2.4.3 1.2.4.5 Приложение Н	+	5.1.1	Каждая оболочка	+	5.1.1	Каждая оболочка
1.2 Контроль диаметра оболочки	Таблица 3	+	5.1.2	Две оболочки от партии	+	5.1.2	Каждая оболочка
1.3 Контроль толщины оболочки	1.2.4.1, 1.2.4.4	+	5.1.3	Каждая оболочка	+	5.1.3	Каждая оболочка
1.4 Контроль толщины цинкового покрытия оцинкованной стальной оболочки	1.2.4.2	+	5.1.4	Каждая ОЦ	+	5.1.4	Каждая ОЦ
2 Металлополимерная оболочка							
2.1 Контроль внешнего вида	1.1.3.5- 1.1.3.6 1.2.3.9, 1.2.3.10 Приложение Н	+	5.2.1	Каждая МП	+	5.2.1	Две МП, каждый образец
2.2 Контроль минимальной общей толщины покрытия	Таблица 8, строка 1	+	5.2.2	Каждая МП	+	5.2.2	Две МП, каждый образец
2.3 Испытания покрытия на диэлектрическую сплошность	Таблица 8, строка 2	+	5.2.3	Каждая МП	+	5.2.3	Две МП, каждый образец

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

26

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний		Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
			Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
2.4 Контроль угла скоса покрытия к телу ОЦ		1.1.3.7	+	5.2.4	Каждая МП	+	5.2.4	Две МП
2.5 Контроль длины свободных от покрытия концов МП		1.1.3.7	+	5.2.5	Каждая МП	+	5.2.5	Две МП
2.6 Испытания прочности покрытия при ударе при температурах испытаний	минус (45±3) °С	Таблица 8, строка 3	-	-	-	+	5.2.6	3
	(25±10) °С		+	5.2.6	На образцах, вырезанных из двух МП по 3 шт. от каждой	+		3
2.7 Испытания адгезии покрытия, измеренной методом отслаивания полосы под углом (90±10)° при температуре испытаний (25±10) °С		Таблица 8, строка 4	+	5.2.7	На образцах вырезанных из двух МП по 3 шт. от каждой	+	5.2.7	3
2.8 Определение снижения адгезии покрытия, в % от исходного значения, после 1000 ч испытаний в воде при температуре испытаний (20±5) °С		Таблица 8, строка 5	-	-	-	+	5.2.8	3
2.9 Определение устойчивости покрытия к термостатированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах испытаний от минус (60±3) °С до (20±5) °С		Таблица 8, строка 6	-	-	-	+	5.2.9	3
2.10 Определение сопротивления покрытия вдавлению (пенетрация) при температурах испытаний	(20±5) °С	Таблица 8, строка 7	-	-	-	+	5.2.10	3

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

27

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний		Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
			Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
2.11 Определение прочности при разрыве отслоенного покрытия при температурах испытаний	(20±5) °С	Таблица 8, строка 8	-	-	-	+	5.2.11	5
	(60±3) °С		-	-	-	+		5
2.12 Определение относительного удлинения при разрыве отслоенного покрытия при температурах испытаний	минус (45±3) °С	Таблица 8, строка 9	-	-	-	+		5
	(20±5) °С		-	-	-	+	5.2.12	5
4.13 Определение термостабильности	изменение показателя текучести расплава полиэтилена, в % от исходного значения, не более, после выдержки на воздухе при температуре испытаний (110±3) °С в течение 1000 ч	Таблица 8, строка 10	-	-	-	+		5
	снижение относительного удлинения при разрыве, в % от исходного значения, не более, после 1000 ч испытаний на воздухе при температуре (110±3) °С		-	-	-	+		5

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

28

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний	Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
		Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
2.14 Определение снижения показателя текучести расплава после испытаний на грибостойкость	Таблица 8, строка 11	-	-	-	+	5.2.13	5
2.15 Определение снижения относительного удлинения после 500 ч экспонирования в камере искусственной светопогоды при интенсивности излучения 120 Вт/м ²	Таблица 8, строка 12	-	-	-	+	5.2.14	5
2.16 Определение стойкости к растрескиванию под напряжением при температуре испытаний (50±3) °С	Таблица 8, строка 13	-	-	-	+	5.2.15	10
3 Трубы стальные в теплоизоляции							
3.1 Контроль внешнего вида теплоизоляции	Таблица 9, строка 1 Приложение Н	+	5.3.1	Каждая труба	+	5.3.1	Две трубы, каждый образец
3.2 Контроль длины концов трубы свободных от теплоизоляционного покрытия	1.1.2.12, 1.1.3.11	+	5.3.2	Каждая труба	+	5.3.2	Две трубы, каждый образец
3.3 Контроль наличия и правильности маркировки	1.4.5.1 – 1.4.6.1	+	5.3.3	Каждая труба	-	-	-
3.4 Контроль зазора между защитной оболочкой и ППУ на концах трубы в теплоизоляции	в торцевом сечении	+	5.3.4	Каждая труба	+	5.3.4	Две трубы
	в неторцевом сечении	+	5.3.4	Каждая пяти-сотая труба	+		

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

29

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний		Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
			Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
3.5 Контроль толщины ППУ	на концах труб	Таблица 2, таблица 3	+	5.3.5	Каждая труба	+	5.3.5	Две трубы
	двух сечениях по длине трубы		-	-	-	+		
3.6 Контроль кажущаяся плотность в ядре		Таблица 9, строка 2	+	5.3.6	Две трубы от партии	+	5.3.6	3
3.7 Испытания прочности при сжатии при 10 % деформации		Таблица 9, строка 3	+	5.3.7	Две трубы от партии	+	5.3.7	3
3.8 Контроль расстояния между центраторами до и после заливки ППУ		1.1.2.17	-	-	-	+	5.3.8	Две трубы
3.9 Контроль однородности ППУ и наличия пустот		1.2.6.3	-	-	-	+	5.3.9	Две трубы
3.10 Испытания теплопроводности в готовом изделии при температуре испытаний	(20±3) °C	Таблица 9, строка 4	-	-	-	+	5.3.11	3
	(0±3) °C		-	-	-	+		3
3.11 Испытания водопоглощения при кипячении в течение 90 мин		Таблица 9, строка 5	-	-	-	+	5.3.12	3
3.12 Испытания прочности на сдвиг в осевом направлении при (20±5) °C		Таблица 9, строка 6	-	-	-	+	5.3.13	3
3.13 Контроль толщины слоя мастики на теплоизоляции в торцевом сечении на концах трубы		6.1.22	+	14.5.14	Одна труба от партии	-	-	-

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

30

Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	10.10.2011
002	

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний	Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
		Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
4 Скорлупы из ППУ							
4.1 Контроль внешнего вида теплоизоляции	1.2.8.3, 1.2.8.4	+	5.4.1	Каждый сегмент скорлупы	+	5.4.1	Два сегмента скорлупы
4.2 Контроль геометрических размеров	1.1.4.4, 1.1.4.5	+	5.4.2	Каждый сегмент скорлупы	+	5.4.2	Два сегмента скорлупы
4.3 Контроль толщины скорлуп	1.1.4.2, таблица 3	+	5.4.3	Каждый сегмент скорлупы	+	5.4.3	Два сегмента скорлупы
4.4 Контроль кажущаяся плотность в ядре ППУ	Таблица 9, строка 2	+	5.4.4	Два сегмента скорлупы от партии	+	5.4.4	3
4.5 Испытания прочности при сжатии при 10 % деформации ППУ	Таблица 9, строка 3	+	5.4.5	Два сегмента скорлупы от партии	+	5.4.5	3
4.6 Контроль однородности ППУ и наличия пустот	1.2.8.4	+	5.4.6	Два сегмента скорлупы от партии	+	5.4.6	Два сегмента скорлупы

Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

31

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний		Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
			Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
4.7 Испытания теплопроводности в готовом изделии для ППУ при температуре испытаний	(20±3) °C	Таблица 9, строка 4	-	-	-	+	5.4.7	3
	(0±3) °C		-	-	-	+		3
4.8 Испытания водопоглощения при кипячении для ППУ в течение 90 мин		Таблица 9, строка 5	-	-	-	+	5.4.8	3
5 Трубы с эпоксидным покрытием								
5.1 Контроль внешнего вида покрытия		1.2.2.9, 1.2.2.10	+	14.1.1	Каждая труба	+	14.1.1	2 трубы от партии. Каждый образец
5.2 Контроль минимальной толщины покрытия		Таблица 7, строка. 1	+	14.1.2	Каждая труба	+	14.1.2	2 трубы от партии. Каждый образец
5.3 Контроль диэлектрической сплошности покрытия		Таблица 7, строка 2	+	14.1.3	Каждая труба	+	14.1.3	2 трубы от партии. Каждый образец
5.4 Контроль длины свободных от покрытия концов труб		1.1.2.3, 1.2.2.11	+	14.1.4	Каждая труба	+	14.1.4	2 трубы от партии
5.5 Контроль наличия и правильности маркировки		1.4.5.1 – 1.4.6.1	+	14.1.5	Каждая труба	-	-	-

Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам инв. №	
Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011

2	ИТЗ.08-12	30.08.12
Изм	Лист	№ докум.
	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
32

Продолжение таблицы 11

Вид контроля/испытаний	Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
		Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
5.6 Испытания прочности покрытия при ударе при температурах испытаний: а) минус (40±3) °С б) (25±10) °С; в) (40±3) °С	Таблица 7, строка 3	- + -	- 14.1.6 -	- 2 трубы от партии -	+ + +	14.1.6	3 3 3
5.7 Испытания адгезии покрытия, измеренной методом нормального отрыва при температурах испытаний (25±10) °С	Таблица 7, строка 4	+	14.1.7	2 трубы от партии	+	14.1.7	6
5.8 Испытания адгезии покрытия, измеренной методом нормального отрыва после 1000 ч выдержки образцов в воде при температурах испытаний: а) (20±5) °С; б) (60±3) °С	Таблица 7, строка 5	- -	- -	- -	+ +	14.1.8	3 3
5.9 Определение площади катодного отслаивания покрытия после 30 суток испытаний в 3%-ном растворе NaCl при температурах испытаний: а) (20±5) °С; б) (60±3) °С	Таблица 7, строка 6	- -	- -	- -	+ +	14.1.9	3 3

Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

33

Окончание таблицы 11

Вид контроля/испытаний	Требования	Приемо-сдаточные испытания			Периодические испытания		
		Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов	Наличие испытаний	Метод испытаний	Объем контроля шт. труб, шт. образцов
5.10 Определение переходного сопротивления покрытия в 3 %-ном растворе NaCl, при температуре (20±5) °С: а) исходное; б) после 100 суток испытаний при (20±5) °С; в) после 30 суток испытаний при температуре (60±3) °С	Таблица 7, строка 7	- - -	- - -	- - -	+ + +	14.1.10	- 5 5
5.11 Отношение значения переходного сопротивления после 100 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при температуре (20±5) °С к значению переходного сопротивления после 70 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при температуре (20±5) °С	Таблица 7, строка 8	-	-	-	+	14.1.10	-
5.12 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах испытаний: - от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С	Таблица 7, строка 9	-	-	-	+	14.1.11	3
5.13 Определение прочности покрытия на изгиб при температуре испытаний: - плюс (20±5) °С при изгибе на 2,5° на диаметр; - минус (40±3) °С при изгибе на 1,5° на диаметр	Таблица 7, строка 10	- -	- -	- -	+ +	14.1.12	3 3
Примечание – «+» – испытания проводятся; «-» – испытания не проводятся.							

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

34

4.2 Правила приемки защитных оболочек

4.2.1 Оболочки предъявляются к приемке партиями. Партия состоит из оболочки одного и того же сортамента, изготовленной из одной партии поставки оцинкованного или стального листа (рулона), штрипса (полосы, ленты).

4.2.2 Количество оболочек в партии должно быть не более:

- 100 шт. – для оболочек диаметром до 530 мм включительно;
- 50 шт. – для оболочек диаметром свыше 530 мм.

4.2.3 Приемо-сдаточные испытания проводятся на каждой партии оболочка в соответствии с объемом, приведенным в таблице 11.

4.2.4 Контроль качества проводится непосредственно на оболочке по методам, приведенным в разделе 5.1.

4.2.5 Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приёмо-сдаточных испытаний оболочке приведены в таблице 12.

4.2.6 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний защитных оболочек по испытанию 1.2 таблицы 11 испытание проводится на удвоенном количестве оболочек. При неудовлетворительных повторных испытаниях проводится поштучный контроль и сдача защитных оболочек. Оболочка, не выдержавшая испытания, бракуется».

Т а б л и ц а 12 – Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приёмо-сдаточных испытаний оболочке

Вид контроля/испытаний	Мероприятие
1 Контроль внешнего вида	Ремонт повреждений проводится в соответствии с приложением Н
2 Контроль диаметра оболочки	Оболочка с диаметром, отличным от требуемого, бракуется.
3 Контроль толщины оболочки	Оболочка с толщиной менее требуемой бракуется

4.3 Правила приемки металлополимерных оболочек

4.3.1 Приемо-сдаточные испытания

4.3.1.1 МП предъявляют к приемке партиями. Партия состоит из МП одного и того же сортамента с покрытием, нанесенным по установленной технологии, на одной технологической линии с использованием материалов одной марки и партии поставки.

4.3.1.2 Количество МП в партии должно быть не более 50 штук.

4.3.1.3 Приемо-сдаточные испытания проводятся на каждой партии МП в соответствии с объемом, приведенным в таблице 11.

4.3.1.4 Контроль качества покрытия МП проводится непосредственно на МП или образцах с покрытием, вырезанных из МП, по методам, приведенным в разделе 5.2.

4.3.1.5 Образцы с покрытием вырезаются из МП, с минимальным перегревом и повреждением покрытия. При изготовлении образцов не допускается нагрев материала образцов до температуры более 80 °С.

4.3.1.6 На поверхности образцов с покрытием должны отсутствовать заусенцы и дефекты покрытия. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия образцов должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 8 (строки 1, 2).

4.3.1.7 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний МП хотя бы по одному из видов контроля 2.1 – 2.5 таблицы 11 МП направляется на ремонт или удаление АКП и повторное нанесение покрытия.

4.3.1.8 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний МП хотя бы по одному из испытаний 2.6, 2.7 таблицы 11 испытания проводятся на удвоенном количестве образцов с покрытием вырезанных из МП. При неудовлетворительных повторных испытаниях проводится поштучный контроль и сдача МП. МП, не выдержавшая испытания, бракуется.

4.3.1.9 Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приёмо-сдаточных испытаний МП приведены в таблице 13.

Т а б л и ц а 13 – Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приёмо-сдаточных испытаний МП

Вид контроля/испытаний	Мероприятие
1 Контроль внешнего вида покрытия МП	Ремонт повреждений проводится в соответствии с приложением Н
2 Контроль общей толщины покрытия МП	Локальные несквозные участки с толщиной покрытия ниже приведенной в таблице 8 (строка 1) подлежат ремонту. Сквозные дефекты не подлежат ремонту, МП бракуется
3 Испытания покрытия МП на диэлектрическую сплошность	Локальные несквозные дефекты при размерах дефектов не более, чем указанные в 1.2.3.10 подлежат ремонту. Сквозные дефекты не подлежат ремонту, МП бракуется
4 Контроль угла скоса покрытия к телу трубы	Дополнительная зачистка покрытия до получения требуемого угла
5 Контроль длины свободных от покрытия концов труб	При длине более указанной в 1.3.8 МП бракуется
6 Испытания адгезии покрытия МП при температуре испытаний (25±10) °С	Отбраковка МП
7 Испытания прочности покрытия МП при ударе при температуре испытаний (25±10) °С	Отбраковка МП

4.3.2 Периодические испытания

4.3.2.2 Периодические испытания МП должны проводиться по методам, приведенным в таблице 13.

4.3.2.3 Периодические испытания проводят не менее одного раза в 12 месяцев.

4.3.2.4 Виды контроля 2.1-2.5 таблицы 11 проводятся на трубах с покрытием, 2.1-2.3, 2.6-2.10 таблицы 11 – на образцах с покрытием, вырезанных из МП, 2.11-2.16 таблицы 12 – на полиэтиленовом слое покрытия.

4.3.2.5 Образцы с покрытием вырезаются из МП с минимальным перегревом и повреждением покрытия. При изготовлении образцов с покрытием не допускается нагрев материала образцов до температуры более 80 °С.

4.3.2.6 На поверхности образцов с покрытием должны отсутствовать заусенцы. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия образцов с покрытием должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 8 (строки 1, 2).

4.3.2.7 Для получения отслоенного полиэтиленового слоя на предварительно очищенную и нагретую до заданной температуры поверхность труб наносят слой экструдированного полиэтилена толщиной от 2,0 до 3,5 мм (без слоя адгезива), который затем снимают с поверхности трубы после прикатки и охлаждения.

4.3.2.8 Испытания 2.11-2.16 таблицы 11 применяемых полимерных материалов должны проводиться на соответствие требованиям к трехслойному полиэтиленовому покрытию тип 3 по ОТТ-25.220.01-КТН-212-10.

4.3.2.9 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов.

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подпись и дата	10.10.2011

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс изготовления МП должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия требованиям.

4.3.2.10 Результаты периодических испытаний МП должны быть зарегистрированы в соответствующих отчетных документах.

4.3.3 Типовые испытания

4.3.3.2 Типовые испытания проводятся по программе и методикам, которые должны содержать:

- необходимые проверки из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- требования к количеству МП, образцов с покрытием;
- указания по использованию МП и образцов с покрытием, подвергнутым типовым испытаниям.

4.3.3.3 Объем испытаний и видов контроля, включаемых в программу, должен быть достаточным, но не менее объема периодических испытаний, для оценки влияния на характеристики продукции применения новых материалов или вносимых в технологический процесс изменений.

4.3.3.4 Результаты типовых испытаний считаются положительными, если полученные фактические данные по всем видам испытаний свидетельствуют о достижении требуемых значений показателей.

4.3.3.5 Результаты типовых испытаний оформляют протоколом типовых испытаний с отражением всех результатов, в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

4.4 Правила приемки труб с теплоизоляцией

4.4.1 Приемо-сдаточные испытания

4.4.1.1 Трубы в теплоизоляции предъявляются к приемке партиями. Партией считается количество труб в теплоизоляции одного типоразмера, изготовленных в течение одних рабочих суток на одной технологической линии из одной марки и партии ППУ.

4.4.1.2 Приемо-сдаточные испытания проводят на каждой партии труб в теплоизоляции в соответствии с объемом, приведенным в таблице 11.

4.4.1.3 Виды контроля качества теплоизоляции 3.1-3.5 таблицы 11 проводятся непосредственно на трубах, 3.6 и 3.7 таблицы 11 – на образцах из ППУ по методам, приведенным в разделе 5.3. Образцы для испытаний отбирают с обоих торцов теплоизоляции трубы в положениях, соответствующих 6, 12 ч на расстоянии не менее 0,5 м от концов теплоизоляции.

4.4.1.4 Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приемо-сдаточных испытаний труб в теплоизоляции приведены в таблице 14.

Т а б л и ц а 14 – Мероприятия в случае получения отрицательного результата при проведении приемо-сдаточных испытаний труб в теплоизоляции

Вид контроля/испытаний	Мероприятие
1 Контроль внешнего вида теплоизоляции	Ремонт повреждений проводится в соответствии с приложением Н
2 Контроль длины концов трубы свободных от теплоизоляционного покрытия	При получении значений меньше указанных в таблицах 2 и 3 производится ремонт покрытия. При получении значений больше указанных в таблицах 2 и 3 производится удаление теплоизоляции и повторное нанесение теплоизоляции
3 Контроль наличия и правильности маркировки	Дополнение (исправление) маркировки

Инв. № подл.	002
Лист	37
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		37

Окончание таблицы 14

4 Контроль трещин в ППУ, контроль зазоров между оболочкой и ППУ, контроль зазоров между трубой и ППУ	Ремонт повреждений проводится в соответствии с приложением Н
5 Контроль толщины ППУ на концах труб	Удаление теплоизоляции и повторное нанесение теплоизоляции
6 Контроль кажущейся плотности в ядре	Удаление теплоизоляции и повторное нанесение теплоизоляции
7 Испытания прочности при сжатии при 10 % деформации	Удаление теплоизоляции и повторное нанесение теплоизоляции

4.4.1.5 В местах контроля производится ремонт теплоизоляционного покрытия труб по утвержденным в установленном ООО «Изоляционный трубный завод» порядке технологическим инструкциям.

4.4.1.6 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний труб в теплоизоляции хотя бы по одному из видов контроля 3.1-3.4 таблицы 11 трубы в теплоизоляции направляются на ремонт или бракуются.

4.4.1.7 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний теплоизоляции хотя бы по одному из испытаний 3.5-3.7 таблицы 11 испытания проводятся на удвоенном количестве труб в теплоизоляции. При неудовлетворительных повторных испытаниях проводится поштучный контроль и сдача труб в теплоизоляции. Трубы в теплоизоляции, не прошедшие испытания, направляются на удаление и повторное нанесение теплоизоляции.

4.4.1.8 При положительных результатах приемо-сдаточных испытаний труб в теплоизоляции, для каждой партии труб в теплоизоляции оформляется сертификат, в котором указываются данные на трубы, данные по качеству теплоизоляции и используемым материалам, а также минимальные и максимальные значения показателей, измеренных для партии. Сертификат качества на трубы стальные в теплоизоляции оформляется в соответствии с приложением Б.

4.4.1.9 После удаления теплоизоляции допускается повторное нанесение теплоизоляции на трубы с остатками ППУ на поверхности АКП (полиэтиленового, эпоксидного) при выполнении следующих требований:

- проведение визуального контроля 100% поверхности АКП на наличие визуально различимых дефектов;
- проведения диэлектрической сплошности 100% поверхности АКП.

Внешний вид и диэлектрическая сплошность АКП должны соответствовать требованиям п.1.2

4.4.2 Периодические испытания

4.4.2.2 Периодические испытания теплоизоляции должны проводиться по методам, приведенным в таблице 11.

4.4.2.3 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 12 месяцев.

4.4.2.4 Виды контроля 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.8, 3.9 таблицы 11 проводятся на трубах в теплоизоляции, 3.1, 3.2, 3.6, 3.7, 3.10, 3.11 таблицы 11 – на образцах ППУ, вырезанных из труб в теплоизоляции, 3.12 таблицы 11 – на изготовленных образцах труб.

4.4.2.5 Образцы ППУ изготавливаются из фрагментов ППУ взятых с двух труб. Фрагменты ППУ отбирают из середины и с обоих торцов теплоизоляции трубы в положениях, соответствующих 6, 12 ч на расстоянии не менее 0,5 м от концов теплоизоляции. Для изготовления образцов отделяют с максимально возможной толщиной слой ППУ от АКП и от защитной оболочки. При изготовлении образцов слой ППУ, который располагался на расстоянии от 3 до 5 мм от поверхности покрытия трубы и защитной оболочки удаляется. Образцы ППУ изготавливают так, чтобы их высота совпадала с радиальным направлением к оси трубы.

4.4.2.6 Образцом для испытаний по испытанию 3.12 является стальная труба по ГОСТ 10704 с наружным диаметром 57 мм, толщиной стенки от 2,5 до 3,5 мм, с нанесенным на

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

нее АКП и теплоизоляцией из ППУ в защитной оболочке из тонколистовой стали толщиной 0,55 мм, диаметром 140 мм по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием первого класса. Образцы для испытаний по определению прочности на сдвиг приведены на рисунке 8.

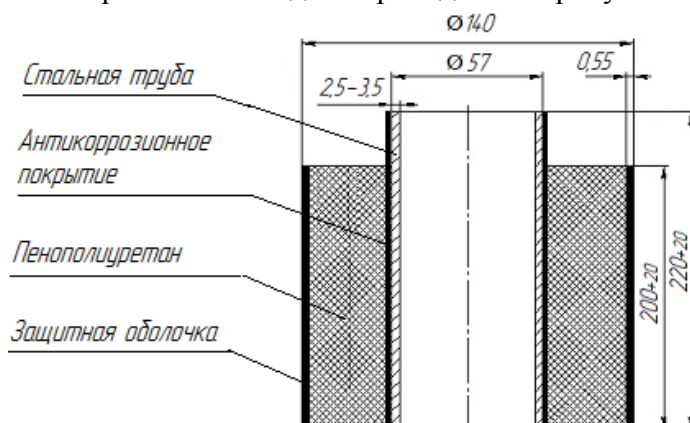


Рисунок 8 – Образец для испытаний по определению прочности на сдвиг

4.4.2.7 При отрицательных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс теплоизоляции должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия требованиям.

4.4.2.8 Результаты периодических испытаний теплоизоляции должны быть зарегистрированы в соответствующих отчетных документах.

4.4.3 Типовые испытания

4.4.3.2 Типовые испытания проводятся по программе и методикам, которые должны содержать:

- необходимые проверки из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- требования к количеству труб в теплоизоляции, образцам;
- указания по использованию труб в теплоизоляции и образцов, подвергнутым типовым испытаниям.

4.4.3.3 Объем испытаний и видов контроля, включаемых в программу, должен быть достаточным, но не менее объема периодических испытаний, для оценки влияния на характеристики продукции применения новых материалов или вносимых в технологический процесс изменений.

4.4.3.4 Результаты типовых испытаний считаются положительными, если полученные фактические данные по всем видам испытаний свидетельствуют о достижении требуемых значений показателей.

4.4.3.5 Результаты типовых испытаний оформляют протоколом типовых испытаний с отражением всех результатов, в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

4.5 Правила приемки скорлуп из ППУ

4.5.1 Приемо-сдаточные испытания

4.5.1.1 Сегменты скорлуп предъявляются к приемке партиями. Партией считается количество сегментов скорлуп одного типоразмера, изготовленных в течение одних рабочих суток, из одной марки и партии ППУ.

4.5.1.2 Количество сегментов скорлуп в партии должно быть не более:

- 100 шт. – для труб диаметром до 530 мм включительно;
- 50 шт. – для труб диаметром свыше 530 мм.

4.5.1.3 Приемо-сдаточные испытания проводят на каждой партии сегментов скорлуп в соответствии с объемом, приведенным в таблице 11.

4.5.1.4 Виды контроля качества теплоизоляции 4.1-4.3 таблицы 11 проводятся непосредственно на сегментах скорлуп, 4.4-4.6 таблицы 11 – на образцах, вырезанных из сегментов скорлуп.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	

002	2	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	39

4.5.1.5 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний сегментов скорлуп хотя бы по одному из испытаний 4.1-4.6 таблицы 11, испытания проводятся на удвоенном количестве сегментов.

4.5.1.6 При неудовлетворительных повторных испытаниях проводится поштучный контроль и сдача сегментов. Сегменты, не прошедшие испытания, бракуются.

4.5.1.7 При положительных результатах приемо-сдаточных испытаний сегментов скорлуп, для каждой партии оформляется сертификат, в котором указываются данные по геометрическим размерам сегментов, качеству ППУ и используемым материалам. Сертификат качества на скорлупы из ППУ оформляется в соответствии с приложением Д.

4.5.2 Периодические испытания

4.5.2.2 Периодические испытания сегментов скорлуп должны проводиться в соответствии с объемом, приведенным в таблице 11.

4.5.2.3 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 12 месяцев.

4.5.2.4 Виды контроля 4.1-4.3, 4.6 таблицы 11 проводятся на сегментах скорлуп, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8 таблицы 11 – на образцах ППУ, вырезанных из сегментов скорлуп.

4.5.2.5 При отрицательных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс изготовления скорлуп из ППУ должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия требованиям.

4.5.2.6 Результаты периодических испытаний скорлуп из ППУ должны быть зарегистрированы в соответствующих отчетных документах.

4.5.3 Типовые испытания

4.5.3.2 Типовые испытания проводятся по программе и методикам, которые должны содержать:

- необходимые проверки из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- требования к количеству сегментов скорлупы;
- указания об использовании сегментов скорлупы, подвергнутым типовым испытаниям.

4.5.3.3 Объем испытаний и видов контроля, включаемых в программу, должен быть достаточным, но не менее объема периодических испытаний, для оценки влияния на характеристики продукции применения новых материалов или вносимых в технологический процесс изменений.

4.5.3.4 Результаты типовых испытаний считаются положительными, если полученные фактические данные по всем видам испытаний свидетельствуют о достижении требуемых значений показателей.

Результаты типовых испытаний оформляют протоколом типовых испытаний с отражением всех результатов, в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

4.6 Правила приемки труб с эпоксидным покрытием

4.6.1 Приемо-сдаточные испытания

4.6.1.1 Трубы с эпоксидным покрытием предъявляются к приемке партиями. Партия состоит из труб одного и того же сортамента, с покрытием, нанесенным по установленной технологии, на одной технологической линии, с использованием материалов одной марки и партии поставки.

4.6.1.2 Количество труб с покрытием в партии должно быть не более:

- 100 шт. – для труб диаметром до 530 мм включительно;
- 50 шт. – для труб диаметром свыше 530 мм.

4.6.1.3 Показатели качества покрытия должны соответствовать требованиям п. 1.2.2

4.6.1.4 Приемо-сдаточные испытания проводятся на каждой партии труб с покрытием в соответствии с объемом, указанным в таблице 11.

4.6.1.5 Контроль качества покрытия проводится непосредственно на трубах по методам, приведенным в разделе 5.5.

Инв. № подл.	Подпись и дата							
	Инв. № докл.							
	Взам. инв. №							
	Подпись и дата	10.10.2011						
002	2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 40			

4.6.1.6 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний труб с покрытием хотя бы по одному из показателей 5.1-5.5 таблицы 11 покрытие направляется на ремонт или удаление АКП и повторное нанесение покрытия.

4.6.1.7 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний труб с покрытием хотя бы по одному из показателей 5.6, 5.7 таблицы 11 испытания проводятся на удвоенном количестве труб с покрытием. При неудовлетворительных повторных испытаниях проводится поштучный контроль и сдача труб с покрытием. Трубы с покрытием, не выдержавшим испытания, направляются на удаление и повторное нанесение покрытия.

4.6.1.8 При положительных результатах приемо-сдаточных испытаний труб с АКП, для каждой партии труб с покрытием оформляется сертификат качества, в котором указываются данные на трубы, данные по качеству покрытия и используемым материалам. Типовая форма сертификата качества для труб с эпоксидным покрытием в приложении В.

4.6.1.9 Мероприятия в случае получения отрицательного результата приемо-сдаточных испытаний труб с эпоксидным покрытием в таблице 15.

Таблица 15 – Мероприятия в случае получения отрицательного результата приемо-сдаточных испытаний труб с эпоксидным покрытием

Виды контроля/испытаний	Мероприятия в случае получения отрицательного результата испытаний
1 Контроль внешнего вида покрытия	Ремонт покрытия* или удаление и повторное нанесение покрытия
2 Контроль минимальной толщины покрытия	Удаление покрытия и повторное нанесение покрытия
3 Испытания покрытия на диэлектрическую сплошность	При количестве пробоев не более 20 и размерах дефектов не более, чем указанные в примечании, производится ремонт покрытия* При количестве пробоев более 20 и размерах дефектов более, чем указанные в примечании, производится удаление и повторное нанесение покрытия.
4 Контроль длины свободных от покрытия концов труб	Зачистка покрытия на торцах до требуемой длины или дополнительная механическая обработка торцов стальных труб в пределах допуска длины трубы п. 1.2.1.3
5 Контроль наличия и правильности маркировки	Дополнение (исправление) маркировки
6 Испытания прочности покрытия при ударе при температуре испытаний (25±10) °С	Удаление покрытия и повторное нанесение покрытия
7 Испытания адгезии покрытия при температуре испытаний (25±10) °С	Удаление покрытия и повторное нанесение покрытия
* Допускается ремонт дефектов указанных в п. 1.2.2.10.	

4.6.2 Периодические испытания

4.6.2.2 Испытания проводятся по методам указанным в таблице 11.

4.6.2.3 Периодические испытания проводят не реже одного раза в 12 месяцев.

4.6.2.4 Испытания по показателям 5.1-5.5 таблицы 11 проводятся на двух трубах с покрытием, по показателям 5.1-5.3, 5.6-5.13 таблицы 11 – на образцах с покрытием, вырезанных из труб с покрытием.

4.6.2.5 Образцы с покрытием вырезаются из труб с эпоксидным покрытием, с минимальным перегревом и повреждением покрытия. При изготовлении образцов не допускается нагрев материала образцов до температуры более 80 °С.

Инд. № подл.	002
Взам. инд. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Инд. № подл.	002	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41

Толщина слоя цинкового покрытия должна быть не ниже класса 450 по ГОСТ Р 52246.

Оцинкованную сталь с толщиной, несоответствующей установленным требованиям, допускается использовать для изготовления защитной оболочки для труб в теплоизоляции подземной прокладки.

5.2 Методы контроля металлополимерной оболочки

5.2.1 Внешний вид трехслойного полиэтиленового покрытия МП оценивают визуально без применения увеличительных средств.

Контролю подлежит 100 % поверхности покрытия каждой МП.

На поверхности покрытия МП устанавливают наличие дефектов: пузырей, отслаивания, расслаивания, трещин, царапин, вмятин, сдиров, пропусков, наплывов, утолщений, «волнистость».

Размеры пузырей, отслаивания, расслаивания, трещин, царапин, вмятин, сдиров, пропусков измеряют линейкой по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм. За результат принимают наибольшее значение.

Обнаруженные допустимые дефекты в соответствии с 1.2.3.10 подвергаются ремонту.

С помощью магнитного толщиномера, предназначенного для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке, с точностью ± 5 % определяют «волнистость» и высоту наплывов и утолщений, как разницу между напылом (утолщением) и гладким покрытием.

Допускаются наплывы, локальные утолщения покрытия не более 2 мм над уровнем основного покрытия и «волнистость» покрытия, не выводящая толщину покрытия менее значений, приведенных в таблице 8 (строка 1).

5.2.2 Контроль толщины покрытия проводится на каждой МП.

Толщину покрытия контролируют толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке, с точностью ± 5 %.

Толщину покрытия контролируют на первой и далее на каждой десятой оболочке от партии не менее чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее, чем в четырех равноудаленных точках каждого сечения. При отсутствии отклонений от установленных требований по результатам последнего контроля для каждых последующих девяти труб измерения проводят не менее чем в четырех равномерно расположенных по длине трубы точках.

За результат испытаний принимают минимальное из всех измеренных значений.

Значение толщины покрытия должно соответствовать значению, приведенному в таблице 8 (строка 1).

5.2.3 Контролю на диэлектрическую сплошность подлежит 100 % поверхности покрытия МП.

Испытания покрытия проводят искровым дефектоскопом постоянного тока с погрешностью измерения ± 5 %.

На дефектоскопе выставляют напряжение:

- для труб диаметром до 530 мм включительно – не менее 15 кВ;
- для труб диаметром свыше 530 мм – не менее 17,5 кВ.

Линейная скорость перемещения поверхности покрытия относительно рабочего электрода дефектоскопа не должна превышать 0,3 м/с.

Пробои обнаруживаются искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия, а также посредством звукового или светового сигнала дефектоскопа.

Обнаруженные дефекты дополнительно контролируются при электрическом напряжении 0,5 кВ.

При отсутствии пробоя повреждения ремонтируются. МП со сквозными дефектами бракуются.

5.2.4 Контроль угла скоса покрытия к телу трубы проводят на каждом конце МП.

Угол скоса определяют с помощью шаблона-угломера с углом 30° и точностью $\pm 1^\circ$.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Инд. № докл.	
Взам. инд. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инд. № подл.	

002	2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Измерения производят не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце МП, на участках ремонта фаски покрытия и в местах вызывающих сомнения.

Угол скоса покрытия к телу трубы должен быть не более 30°.

5.2.5 Контроль длины свободных от покрытия концов труб проводят на каждом конце МП.

Длину контролируют шаблоном или измеряют с помощью линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм.

Измерения производят не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце трубы и в местах вызывающих сомнения.

Длина свободных от покрытия концов МП в каждой точке должна составлять не более 15 мм.

5.2.6 Испытания прочности покрытия при ударе проводятся на образцах с покрытием, вырезанных из двух МП от партии.

Рекомендуемые размеры образцов 150×150 мм. Количество образцов – не менее 3 шт. от каждой МП.

Прочность покрытия при ударе при температуре (25 ± 10) °С определяют в соответствии с приложением Е.

Испытания проводят не менее, чем в 10 точках. Расстояние между точками ударов должно составлять не менее 20 мм.

После проведения удара покрытие в местах всех ударов проверяется искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ/мм.

При контроле прочности покрытия при ударе в местах ударов должен отсутствовать электрический пробой покрытия.

Значение прочности покрытия при ударе должно быть не менее значения, приведенного в таблице 8 (строка 3).

5.2.7 Испытания адгезии покрытия производят на образцах с покрытием, вырезанных из двух МП от партии.

Размеры образцов 150×100 мм. Количество образцов – не менее 3 шт. от каждой МП.

Адгезию покрытия при температуре (25 ± 10) °С определяют по усилию отслаивания полосы покрытия шириной от 10 до 20 мм, вырезанной по направлению экструзии под углом (90 ± 10) °.

Адгезию определяют с помощью оборудования, обеспечивающего заданные угол и скорость отслаивания (10 ± 3) мм/мин, определяют усилие отслаивания с точностью ± 1 Н.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение адгезии, полученное на трех образцах для каждой МП, при этом минимальный измеренный показатель должен быть не меньше установленного.

Значение адгезии покрытия, измеренной методом отслаивания полосы под углом (90 ± 10) °, должно быть не менее значения, приведенного в таблице 8 (строка 4).

5.2.8 Определение снижения адгезии покрытия после выдержки в воде.

Для проведения испытаний для каждой температуры выдержки в воде используют не менее трех параллельных образцов. Рекомендуемые размеры образцов – 150×100 мм.

Первоначально в соответствии с 5.2.7 определяют исходную адгезию покрытия при температуре (25 ± 10) °С для каждой серии образцов. После этого образцы выдерживают в воде в течение 1000 ч при температурах (20 ± 5) °С, (40 ± 3) °С, (60 ± 3) °С и определяют адгезию в соответствии с ГОСТ 52568 (приложение Б).

За результат испытаний адгезии после выдержки в воде при заданной температуре принимают среднее арифметическое значение адгезии, полученное на трех образцах (девять отслаиваемых полос покрытия).

Снижение адгезии покрытия после выдержки в воде для каждой температуры испытаний рассчитывают в процентах от исходного значения адгезии, полученной для данной серии образцов.

5.2.9 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию.

Подпись и дата		Инв. № докл.		Взам. инв. №		Подпись и дата	10.10.2011	Инв. № подл.	002
	2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					44

Для оценки устойчивости покрытия к термоциклированию используют образцы, вырезанные из труб с покрытием, размером не менее 100×100 мм с открытыми кромками, без видимого отслаивания покрытия. Испытывают параллельно три образца.

Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытаний от минус (60±3) °С до (20±5) °С оценивают по ГОСТ Р 52568 (приложение В).

Покрытие выдержало испытания, если при визуальном осмотре образцов после 10 циклов испытаний отсутствует краевое отслаивание покрытия на глубину более 2 мм.

5.2.10 Определение сопротивления покрытия вдавливанию (пенетрации).

Сопротивление покрытия вдавливанию (пенетрации) при температуре (20±5) °С определяют по методике ГОСТ Р 51164 (приложение Е). Для испытаний используют образцы, вырезанные из труб с покрытием (рекомендуемый размер образцов 190×33 мм).

5.2.11 Определение относительного удлинения и прочности при разрыве отслоенного покрытия.

Прочность и относительное удлинение при разрыве полиэтиленового слоя определяют с помощью разрывной машины в соответствии с ГОСТ 11262.

С целью получения полиэтиленового слоя на предварительно очищенную и нагретую до заданной температуры поверхность труб наносят слой экструдированного полиэтилена толщиной от 2,0 до 3,5 мм (без слоя адгезива), который затем снимают с поверхности трубы после прикатки и охлаждения.

Для проведения испытаний используют образцы в виде «лопаток» — тип 1 по ГОСТ 11262 с длиной рабочей части 33 мм и шириной (6,0±0,4) мм. Образцы вырезают из полиэтиленового слоя с использованием стандартного ножа по направлению экструзии. Для проведения испытаний при температуре (60±3) °С допускается использовать образцы в виде «лопаток» по DIN 53504 тип S3a или ИСО 37 тип 3 с длиной рабочей части 16 мм и шириной 4 мм.

Скорость растяжения образцов при температурах (20±5) °С и (60±3) °С – 100 мм/мин, при температуре минус (45±3) °С – 50 мм/мин.

Для проведения испытаний при температурах минус (45±3)°С, (60±3) °С, используют термокриокамеру, обеспечивающую автоматическое поддержание заданной температуры. Для нормализации температуры внутри рабочего пространства термокриокамера должна быть оснащена вентилятором. Перед началом испытаний образцы кондиционируют при заданной температуре не менее 30 мин.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значений прочности и относительного удлинения при разрыве не менее пяти образцов.

5.2.12 Определение термостабильности полиэтиленового слоя покрытия.

Термостабильность полиэтиленового слоя покрытия оценивают по изменению ПТР и относительного удлинения при разрыве образцов после термостарения на воздухе при температуре (110±3) °С. Для испытаний отбирают образцы полиэтиленового слоя покрытия, изготовленные аналогично 5.2.11.

Для определения изменения относительного удлинения при разрыве полиэтиленового слоя используют образцы в виде «лопаток» тип 1, согласно ГОСТ 11262, вырубленные с использованием стандартного ножа из покрытия по направлению экструзии. Образцы выдерживают в течение 1000 ч в воздушном термостате при температуре (110±3) °С.

Относительное удлинение при разрыве исходное и после выдержки определяют при температуре (20±5) °С согласно 5.2.11.

Изменение относительного удлинения рассчитывают в процентах от исходного значения.

Для определения изменения показателя текучести расплава полиэтилена отбирают два образца полиэтиленового слоя. На одном образце определяют исходное значение ПТР. Другой образец помещают в воздушный термостат и выдерживают в течение 1000 ч при температуре (110±3) °С.

ПТР до и после выдержки определяют согласно ГОСТ 11645 (температура 190 °С, нагрузка 2,16 кг). Изменение ПТР после выдержки рассчитывают в процентах от исходного значения.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТ3.08-12		30.08.12		45

Для определения ПТР после термостарения на воздухе при температуре $(110\pm 3)^\circ\text{C}$ могут быть использованы образцы «лопаток» после термостарения и определения изменения относительного удлинения при разрыве.

5.2.13 Определение снижения показателя текучести расплава после испытаний на грибостойкость.

Для определения грибостойкости полиэтиленового слоя покрытия образцы выдерживают в среде по ГОСТ 9.049 (метод 2). Образцы выдерживают в среде не менее 28 суток. Показатель текучести расплава полиэтилена до и после выдержки образцов определяют по ГОСТ 11645.

Грибостойкость покрытия оценивают по изменению показателя текучести расплава в процентах от исходного значения.

5.2.14 Определение устойчивости покрытия к воздействию УФ-излучения.

Для проведения испытаний отбирают образцы полиэтиленового слоя, изготовленные по 5.2.11.

Испытания проводят в камере искусственной светопогоды в непрерывном режиме при одновременном воздействии УФ-облучения, нагрева и влажности воздуха. В качестве источника излучения используют ксеноновую лампу, свет которой, проходя через установленные фильтры, приобретает спектральное распределение, наиболее близкое к дневному солнечному свету в УФ (длина волны от 300 до 400 нм) и видимом (от 400 до 800 нм) диапазоне.

Испытания проводят в соответствии с ИСО 4892-1 и ИСО 4892-2.

Образцы закрепляют в зажимах таким образом, чтобы внешняя сторона образца была доступна облучению. Образцы помещают в камеру для испытаний, задают параметры экспонирования (мощность потока излучения, температуру стандартной чёрной панели, температуру в камере, влажность в камере, цикличность орошения) начинают испытание. Режимы испытаний определения устойчивости покрытия к воздействию УФ-излучения приведены в таблице 17.

Т а б л и ц а 17 – Режимы испытаний определения устойчивости покрытия к воздействию УФ-излучения

Наименование параметра экспонирования	Значение параметра
Мощность потока излучения в УФ области спектра (от 300 до 400 нм), Вт/м ²	(120 ± 2)
Температура в камере, °C	(38 ± 3)
Температура стандартной чёрной панели (температура на уровне образцов), °C	(65 ± 3)
Относительная влажность воздуха в камере, %	(65 ± 5)
Продолжительность орошения, мин	$(18,0\pm 0,5)$
Продолжительность промежутка времени без орошения, мин	$(102,0\pm 0,5)$

Образцы выдерживают в аппарате искусственной светопогоды в течение 500 ч. В процессе испытания следят за уровнем дистиллированной воды в баке, которая используется для орошения и подаётся в испытательную камеру.

По окончании испытаний образцы выдерживают при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха от 30 % до 80 % в течение не менее 24 ч.

Стойкость покрытия к УФ-облучению оценивают по снижению относительного удлинения при разрыве полиэтиленового слоя, рассчитанному в процентах от исходного значения. Относительное удлинение при разрыве до и после облучения определяют по 5.2.11.

5.2.15 Определение стойкости к растрескиванию.

Стойкость покрытия к растрескиванию определяют по ГОСТ 13518.

Допускается разрушение не более трёх образцов после выдержки в испытываемой среде.

5.3 Методы контроля труб в теплоизоляции

5.3.1 Внешний вид труб в теплоизоляции оценивают визуально без применения увеличительных средств.

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				46

Контролю подлежит 100 % труб в теплоизоляции.

На поверхности труб в теплоизоляции не допускаются повреждения, указанные в приложении Н.

5.3.2 Контроль длины концов свободных от теплоизоляционного покрытия проводят на каждом конце трубы в теплоизоляции.

Длину контролируют шаблоном или измеряют с помощью линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм.

Измерения производят не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце трубы и в местах, вызывающих сомнения.

Длина концов свободных от теплоизоляционного покрытия в каждой точке должна оставлять 500-20 мм.

5.3.3 Проверка маркировки должна проводиться на каждой трубе в теплоизоляции визуальным осмотром.

При контроле маркировки оценивают месторасположение, содержание и качество нанесения маркировки.

Маркировка должна содержать данные, приведенные в 1.4.

Маркировка должна быть четкой с высотой букв (цифр):

- для труб диаметром до 426 мм включительно – не менее 10 мм;
- для труб диаметром свыше 426 и до 820 мм включительно – не менее 15 мм;
- для труб диаметром свыше 820 мм – не менее 20 мм.

5.3.4 Контроль трещин и зазоров в торцевом сечении проводят при пре-модаточных испытаниях на каждом конце трубы с теплоизоляцией.

Ширину зазоров и трещин контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166. Глубину зазоров и трещин контролируют линейкой по ГОСТ 427.

Требования к допустимым и недопустимым трещинам и зазорам в торцевом сечении, а так же методы их ремонта установлены в приложении Н (таблицы Н1, Н2).

Контроль трещин и зазоров в неторцевом сечении проводят:

- при периодических испытаниях на резах двух труб, выполненных по 5.3.9;
- при приемо-сдаточных испытаниях на каждой пятисотой трубе.

При смене марки заливочного материала контроль проводится на первой трубе, изготовленной после смены марки заливочного материала, и далее на каждой пятисотой трубе. При заказе менее пятисот труб объем контроля составляет одну трубу от всего объема заказа. До изготовления и контроля пятисотой трубы отгрузка труб не останавливается.

Трещины в ППУ, зазоры между защитной оболочкой и ППУ, зазоры между трубой и ППУ в неторцевом сечении не допускаются.

При наличии дефектов проводят повторный контроль на двух трубах в теплоизоляции. При наличии дефектов на обеих трубах технологический процесс нанесения покрытия должен быть приостановлен до выяснения устранения причин несоответствия требованиям. После устранения несоответствий проводят повторный контроль.

При наличии дефектов на одной трубе из двух проводят дополнительные испытания на четырех трубах. При наличии дефектов хотя бы на одной трубе из четырех технологический процесс нанесения покрытия должен быть приостановлен до выяснения устранения причин несоответствия требованиям. После устранения несоответствий проводят повторный контроль. При отсутствии дефектов на всех четырех трубах разрешается дальнейшее производство труб.

В местах проведения контроля ППУ производится ремонт теплоизоляционного покрытия и защитной оболочки трубы согласно «Инструкции по временному порядку контроля качества ППУ в неторцевом сечении труб в заводской теплоизоляции». После ремонта данные трубы маркируются несмываемой краской желтого цвета. Маркировка наносится в виде полосы шириной 30 мм по периметру оболочки на место ремонта.

Отметка о прохождении контроля качества ППУ вносится в паспорт на трубу в теплоизоляции (приложении Г п.4.4).

5.3.5 Контроль толщины теплоизоляции на концах проводят на каждой трубе в теплоизоляции.

Подпись и дата		Инв. № докл.		Взам инв №		Подпись и дата	10.10.2011	Инв. № подл.	002
	2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					47

Толщину контролируют линейкой по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм.

Толщина теплоизоляции определяется измерением расстояния от внутренней поверхности защитной оболочки до поверхности покрытия трубы на торцах теплоизоляции трубы в положениях, соответствующих 3, 6, 9, 12 ч.

Толщина теплоизоляции в неторцевом сечении определяется при периодических испытаниях на двух трубах от партии в середине каждой трубы в положениях, соответствующих 3, 6, 9, 12 ч.

Значение толщины теплоизоляции должно соответствовать значению, приведенному в таблицах 2, 3.

Если контрольные точки попали в область сварного шва трубы и замкового соединения оболочки, контроль толщины теплоизоляции проводится на расстоянии от 50 до 100 мм за пределами указанных областей.

Уменьшение толщины теплоизоляции в области сварного шва трубы и замкового соединения оболочки не является браковочным признаком.

Толщина теплоизоляции в неторцевом сечении определяется при периодических испытаниях не менее чем на одной трубе каждого типа от партии в середине каждой трубы в положениях, соответствующих 3, 6, 9, 12 ч.

5.3.6 Кажущуюся плотность ППУ в ядре определяют на двух трубах от партии, не менее чем на четырех образцах от каждой трубы по ГОСТ 17177 или ГОСТ 409. Для испытаний берут одну трубу в теплоизоляции, изготовленную в начале суток, и одну трубу, изготовленную в середине суток. Образцы должны иметь размеры $(30\pm 1)\times(30\pm 1)\times(30\pm 1)$ мм для номинальной толщины теплоизоляции 75 мм, $(50\pm 1)\times(50\pm 1)\times(50\pm 1)$ мм для номинальной толщины теплоизоляции 100 и 150 мм.

Кажущаяся плотность ППУ в ядре в каждой контрольной зоне должна быть не менее значения, приведенного в таблице 9 (строка 2).

5.3.7 Прочность ППУ при сжатии при 10 % деформации определяют на двух трубах от партии, на четырех образцах от каждой трубы по ГОСТ 17177. Для испытаний берут образцы, изготовленные для испытаний по 5.3.6.

Скорость при сжатии должна составлять не более:

- 3 мм/мин – для образцов $(30\pm 1)\times(30\pm 1)\times(30\pm 1)$ мм;
- 5 мм/мин – для образцов $(50\pm 1)\times(50\pm 1)\times(50\pm 1)$ мм.

5.3.8 Контроль расстояния между центраторами проводится при периодических испытаниях на двух трубах.

Расстояние между центраторами контролируют рулеткой по ГОСТ 7502 с точностью ± 1 мм.

После установки центраторов замеряется расстояние между ними. Через 24 ч после заливки ППУ с трубы удаляется защитная оболочка и производится замер расстояния между центраторами.

Значение расстояния между центраторами до и после заливки ППУ должно соответствовать значению, приведенному в таблице 4.

5.3.9 Однородность ППУ определяют при периодических испытаниях не менее чем на одной трубе каждого типа от партии.

Определение площади пустот (каверн) в сечении теплоизоляционного слоя выполняется следующим образом: на расстоянии не менее 200 мм от торца защитной оболочки выполняются пять кольцевых поперечных резов теплоизоляции шириной 100 мм каждый. Пустоты (каверны) размером менее 6 мм в расчёте не учитываются. Пустоты (каверны), имеющие размер более 6 мм в любом направлении, измеряются в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Площадь отдельных пустот (каверн) рассчитывается как произведение двух полученных измерений. Площадь общих пустот рассчитывается как сумма всех площадей пустот на резах, отнесенная к общей площади ППУ на резах.

5.3.10 После проведения испытаний в местах забора проб производится ремонт теплоизоляции по инструкции предприятия-изготовителя.

Подпись и дата									
Инв. № докл.									
Взам. инв. №									
Подпись и дата		10.10.2011							
Инв. № подл.	002								
2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					48

5.4.8 Водопоглощение ППУ при кипячении в течение 90 мин определяют не менее, чем на трех образцах по ГОСТ 30732.

Образцы должны иметь размеры $(30\pm1)\times(30\pm1)\times(30\pm1)$ мм.

Водопоглощение ППУ должно соответствовать таблице 9 (строка 5).

5.5 Методы контроля труб с эпоксидным покрытием

5.5.1 Внешний вид покрытия труб оценивают визуально без применения увеличительных средств.

Контролю подлежит 100% поверхности покрытия каждой трубы.

На поверхности покрытия труб устанавливают наличие дефектов: пузырей, отслаивания, расслаивания, трещин, царапин, сдигов, пропусков. Размеры дефектов измеряют линейкой по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм. За результат принимают наибольшее значение.

Обнаруженные допустимые дефекты в соответствии с п. 1.2.2.10 подвергаются ремонту.

5.5.2 Контроль толщины покрытия проводят на каждой трубе. Толщину покрытия контролируют толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке с точностью ± 5 %.

Контроль толщины осуществляется не менее, чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы не менее, чем в четырех точках каждого сечения, в том числе на сварном шве.

За результат испытаний принимают минимальное из всех измеренных значений.

Толщина покрытия должна быть в соответствии с таблицей 7 (строка 1).

5.5.3 Контроль на диэлектрическую сплошность подлежит 100% поверхности покрытия каждой трубы.

Испытания покрытия проводят искровым дефектоскопом постоянного тока с погрешностью измерения ± 5 %.

На дефектоскопе выставляют напряжение не менее 5 кВ/мм.

Линейная скорость перемещения поверхности покрытия относительно рабочего электрода дефектоскопа не должна превышать 0,3 м/с.

Пробой обнаруживаются искрой, возникающей между стальной подложкой и электродом в дефектных местах покрытия, а также посредством звукового или светового сигнала дефектоскопа.

5.5.4 Контроль длины свободных от покрытия концов труб проводят на каждом торце трубы с покрытием.

Длину контролируют шаблоном или измеряют с помощью линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ± 1 мм.

Измерения производят не менее чем на трех равноудаленных участках на каждом конце трубы и в местах вызывающих сомнения.

Длина свободных от покрытия концов труб в каждой точке должна соответствовать п.п. 1.1.2.3, 1.2.2.11.

5.5.5 Проверка маркировки должна проводиться на каждом изделии визуальным осмотром.

При контроле маркировки оценивают месторасположение, содержание и качество нанесения маркировки.

Маркировка должна содержать данные, указанные в п. 1.4

5.5.6 При приемо-сдаточных испытаниях прочность покрытия при ударе определяют на трубах с покрытием при температуре (25 ± 10) °С в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение А).

Испытания проводят на концах труб с покрытием, подлежащих зачистке или по телу трубы с последующим ремонтом покрытия не менее чем в 10 точках. Расстояние между точками ударов должно составлять не менее 20 мм.

После проведения удара покрытие в местах всех ударов проверяется искровым дефектоскопом при напряжении 5 В/мкм.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист 50
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Отношение переходного сопротивления в 3 %-ном растворе NaCl при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ после 100 суток испытаний R_{100} к переходному сопротивлению после 70 суток испытаний R_{70} рассчитывают по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{100}}{R_{70}}, \quad (4)$$

5.5.11 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию

Для оценки устойчивости покрытия к термоциклированию используют образцы, вырезанные из труб с покрытием, размером не менее 100×100 мм, с открытыми кромками, без видимых мест растрескивания и отслаивания покрытия. Испытанию подвергают три параллельных образца.

Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытаний от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С оценивают по ГОСТ 52568 (приложение В).

При визуальном осмотре образцов после 10 циклов испытаний должны отсутствовать растрескивание и краевое отслаивание покрытия на глубину более 2 мм.

5.5.12 Определение прочности покрытия на изгиб

Устойчивость покрытия к изгибу проверяют по CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 (метод 12.11).

При визуальном осмотре образцов должны отсутствовать трещины и отслаивание покрытия.

6. Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение труб в теплоизоляции

6.1.1 Трубы в теплоизоляции транспортируются автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на этом транспорте, обеспечивающими сохранность теплоизоляции и исключая возникновение продольного изгиба.

6.1.2 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки труб в теплоизоляции. Укладку труб в транспортное средство необходимо производить ровными рядами на деревянные щиты и подкладки, не допуская перехлестов и повреждений.

6.1.3 Для предупреждения раскатывания нижнего ряда труб, при транспортировке под крайние трубы следует установить специальные башмаки, исключая возможность повреждения защитной оболочки и теплоизоляции в процессе транспортировки.

6.1.4 Деревянные подкладки и специальные башмаки устанавливают с шагом не более 2 м.

6.1.5 Для щитов и подкладок рекомендуется использовать изделия из бруса и досок сечением 100×100 мм, 100×150 мм, 50×150 мм. В качестве амортизатора между трубами и в местах контакта труб со щитами для исключения повреждения покрытия следует использовать прокладки из резины и других мягких материалов.

6.1.6 Уложенные в транспортном средстве трубы необходимо дополнительно увязать специальными стяжными ремнями, при этом сила затяжки должна подбираться таким образом, чтобы не повреждалась теплоизоляция.

6.1.7 Количество труб и количество ярусов одновременно перевозимых труб в теплоизоляции должно соответствовать СП 41-105-2002.

6.1.8 При транспортировке труб железнодорожным транспортом перевозимые трубы должны быть размещены и закреплены в вагонах в соответствии со схемой размещения и крепления грузов и расчетно-пояснительной запиской, разработанными в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» (утверждены Министерством путей сообщения Российской Федерации 27.05.2003).

6.1.9 Схема размещения и крепления груза разрабатывается в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» (глава 10, раздел 1).

6.1.10 Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- расчеты, обосновывающие способ размещения и крепления груза;

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		52

- выбор типа и количества элементов крепления (растяжки, обвязки, бруски);
- выбор допускаемых усилий на элементы вагона и груза, с которыми соединяются элементы крепления.

Расчеты должны выполняться в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» (глава 1, приложение 3). В расчетной части должны быть приведены необходимые рисунки и расчетные схемы.

6.1.11 Максимальная длина загружаемых труб должна быть не менее, чем на 500 мм короче внутреннего размера полувагона.

6.1.12 Схемы размещения и крепления труб, должны обеспечить сохранность теплоизоляции при их транспортировке по железным дорогам.

6.1.13 Крепежные средства после разгрузки железнодорожного состава должны быть упакованы и отправлены поставщику труб (если это предусмотрено договором).

6.1.14 Складирование труб в теплоизоляции производят штабелями. Максимально допустимое количество рядов в штабеле приведено в таблице 19. Трубы укладываются только в «седло». Для предотвращения раскатывания труб при штабелировании должны быть установлены боковые упоры. В штабеле должны быть уложены трубы в теплоизоляции одного типоразмера.

Т а б л и ц а 18 – Максимально допустимое количество рядов в штабеле

Наружный диаметр трубы d, мм	Количество рядов в штабеле
530	3
630	3
720	2
820	2
1020	2
1067	2
1220	2

6.1.15 Трубы в теплоизоляции должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, на деревянных щитах или подкладках. Для предотвращения раскатывания труб при штабелировании должны быть установлены боковые упоры.

6.1.16 Не допускается складирование и хранение продукции в местах, подверженных затоплению водой.

6.2 Транспортирование и хранение комплектов по теплоизоляции сварных стыков

6.2.1 Транспортирование комплектов для теплоизоляции стыков должно производиться в упакованном виде в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

6.2.2 Транспортирование комплектов должно производиться при соблюдении правил транспортирования хрупких изделий.

6.2.3 Хранение комплектов следует осуществлять на крытых складах или под навесом на ровной площадке на поддонах в штабелях высотой не более 2,5 м.

6.2.4 Не допускается хранение комплектов на открытой площадке без укрытия от солнечных лучей и осадков.

6.3 Транспортирование и хранение труб в теплоизоляции при строительстве трубопроводной системы «Заполярье – НПС «Пур-Пе» должны проводиться согласно СТТ «Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Транспортировка, хранение и монтаж труб стальных электросварных в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования».

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

7. Указания по эксплуатации

7.1 При эксплуатации труб в теплоизоляции следует руководствоваться СНиП III-42-80*, СНиП 41-03-2003, ВСН 008-88, а также СТТ «Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Транспортировка, хранение и монтаж труб стальных электросварных в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования».

7.2 Монтаж трубопровода из труб в теплоизоляции осуществляется путем их сварки встык с последующей теплоизоляцией сварных стыков. Проведение сварочных работ осуществляется в соответствии с РД-25.160.00-КТН-036-11.

7.3 При сварке деталей и труб с теплоизоляцией, торцы пенополиуретановой теплоизоляции необходимо закрывать защитными экранами

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	 10.10.2011			
2	Изм	Лист	ИТЗ.08-12	30.08.12
			Подп.	Дата
ТУ 5768-009-86695843-2011				
				Лист
				54

8. Гарантии изготовителя

8.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие качества труб в теплоизоляции требованиям настоящего документа при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и условий эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения труб в теплоизоляции должен составлять не менее 24 месяцев с даты поставки.

8.3 В течение гарантийного срока хранения предприятие-изготовитель должно безвозмездно устранять дефекты производства, а при невозможности устранения дефектов выполнять замену поставленной продукции.

8.4 Допускается применение труб в теплоизоляции по истечении гарантийного срока их хранения при условии, что при повторных испытаниях 3.1-3.7 таблицы 12, трубы в теплоизоляции отвечают требованиям настоящего документа.

8.5 Срок службы труб в теплоизоляции должен быть не менее 50 лет.

8.6 Дефекты теплоизоляции, полученные в результате погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования, хранения и монтажа труб в теплоизоляции не являются признаком заводского брака и ремонтируются в трассовых условиях по технологическим картам, разработанным производителем работ с учетом технической документации по ремонту, которая должна быть предоставлена предприятием-изготовителем труб в теплоизоляции.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	 10.10.2011			
2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Лист
				55

Приложение А

(рекомендуемое)

Технические требования к полимерным материалам, используемым при нанесении покрытия

Т а б л и ц а А.1 - Технические требования к порошковым эпоксидным материалам

Показатель	Значение	Метод испытаний
1 Плотность, г/см ³	см. примечание	ГОСТ 15139 CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 (метод 12.6)
2 Содержание влаги, потери веса, %, не более	0,5	2 ч при 105 °С
3 Ситовой состав	см. примечание	CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 (метод 12.5)
4 Время гелеобразования, с	5-80	ISO 8130-6, CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 (метод 12.2)
5 Срок хранения при (20±5) °С и относительной влажности 65 %, месяцев, не более	12	-
Примечание - По согласованию с изготовителем.		

Т а б л и ц а А.2 - Технические требования к жидким эпоксидным материалам

Показатель	Значение	Метод испытаний
1 Вязкость	см. примечание	-
2 Содержание летучих, потери веса, %, не более	1,0	2 ч при 105 °С
3 Время полного отверждения при 180 °С, мин, не более	3	-
4 Срок хранения при (20±5) °С и относительной влажности 65 %, месяцев, не более	12	-
Примечание - По согласованию с изготовителем.		

Т а б л и ц а А.3 - Технические требования к композициям адгезива

Показатель	Значение для типа покрытия	Метод испытаний
1 Показатель текучести расплава, г/10 мин, 190 °С, 2,16 кг	см. примечание	ИСО 1133 ASTM D1238 ГОСТ 11645
2 Температура размягчения по Вика, °С, не менее	85	ИСО 306 ИСО 11359-3 ASTM D1525 ГОСТ 15088
3 Относительное удлинение при температуре (20±3) °С, %, не менее	600	ГОСТ 11262, образец тип 1, 100 мм/мин ASTM D638
4 Прочность при разрыве при температуре (20±3) °С, МПа, не менее	15	
5 Водопоглощение, %, (24 ч, (20±3) °С), не более	0,06	ASTM D570
Примечание - По согласованию с изготовителем.		

Инв. № докл.	Взам инв. №	Подпись и дата
		10.10.2011
Инв. № подл.		

2	ИТЗ.08-12	30.08.12
Изм	Лист	№ докум.
	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Т а б л и ц а А.4 - Технические требования к полиэтиленовым композициям

Показатель	Значение для типа полиэтилена высокой и средней плотности, и покрытия	Метод испытаний
1 Показатель текучести расплава, г/10 мин, 190 °С	см. примечание 1	ИСО 1133 ASTM D1238 ГОСТ 11645
2 Стойкость к растрескиванию под напряжением при температуре (50±3) °С, ч, не менее	1000	По 12.17
3 Прочность при разрыве при температуре (20±3) °С, МПа, не менее	15	ГОСТ 11262 ASTM D638
4 Температура хрупкости, °С, не более	минус 70	ГОСТ 16783, метод В ASTM D746
5 Температура размягчения по Вика, °С, не менее	105	ИСО 306 ИСО 11359-3 ASTM D1525 ГОСТ 15088
6 Удельное объемное электро-сопротивление, Ом×см, не менее	10 ¹⁴	ГОСТ 6433.2
П р и м е ч а н и я 1 По согласованию с изготовителем. 2 Испытания по показателям 1-6 допускается проводить на образцах полиэтиленового слоя покрытия, полученного в соответствии с 5.2.11		

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		57

Приложение Б
(обязательное)
Форма сертификата качества на трубы стальные в теплоизоляции

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА
на трубы стальные в теплоизоляции

- 1 Предприятие-изготовитель теплоизоляции _____
2 Наименование труб _____
3 Наружный диаметр труб, мм _____
4 Толщина стенки труб, мм _____
5 Марка стали _____ ГОСТ, ГОСТ Р _____
6 Обозначение ТУ на изготовление трубы _____
7 Обозначение теплоизоляционного слоя (ППУ) _____
8 Номинальная толщина теплоизоляционного слоя, мм _____
9 Обозначение ТУ на теплоизоляцию _____
10 Номер партии труб в теплоизоляции _____
11 Дата изготовления труб в теплоизоляции _____
12 Номера и масса труб в теплоизоляции в партии :

Номер трубы в партии	Масса трубы, т

13 Используемые материалы для покрытия

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Компонент А				
Компонент Б				

14 Контроль качества ППУ

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	
Толщина ППУ, мм	
Кажущаяся плотность ППУ в ядре, кг/м ³	
Прочность ППУ при сжатии при 10 % деформации, кПа	
Длина концов труб свободных от теплоизоляционного покрытия, мм	

15. Сведения о защитной оболочке

15.1 Тип защитной оболочки (МП/ОЦ) _____

15.2 Используемые материалы для защитной оболочки

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Сталь или сталь оцинкованная				
Эпоксидная грунтовка*				
Адгезионная композиция*				
Полиэтилен*				
* Указывается только для МП.				

15.3 Контроль качества защитной оболочки

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	
Толщина стали оболочки, мм	
Диэлектрическая сплошность*, кВ	

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				58

Толщина покрытия*, мм	
Адгезия покрытия*, Н/см	
Прочность при ударе*, Дж	
* Указывается только для МП.	

16 Перечень отремонтированных дефектных участков теплоизоляции и методов ремонта

№ п/п	Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

Теплоизоляция труб изготовлена по ТУ _____ и соответствует требованиям СТТ _____.

Приложение: Сертификаты на теплоизоляционные материалы.

Контролер ОТК _____
(подпись, Ф.И.О.)

М.П.

«__» _____ 20__ г.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам инв №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

2	ИТЗ.08-12	30.08.12
Изм	Лист	№ докум.
	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

59

Приложение В
(обязательное)
Форма сертификата качества на
заводское однослойное эпоксидное покрытие труб

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на заводское однослойное эпоксидное покрытие труб

- 1 Предприятие-изготовитель АКП трубы _____
- 2 Наименование труб _____
- 3 Наружный диаметр труб, мм _____
- 4 Толщина стенки труб, мм _____
- 5 Марка стали _____ ГОСТ, ГОСТ Р _____
- 6 Обозначение ТУ на изготовление трубы _____
- 7 Вид АКП _____
- 8 Тип АКП _____
- 9 Обозначение ТУ на АКП _____
- 10 Номер партии труб с АКП _____
- 11 Номера труб в партии _____
- 12 Дата изготовления АКП трубы _____
- 13 Используемые материалы для покрытия

Наименование материала	Обозначение и наименование документа на материал	Номер и дата сертификата

14 Сведения о контроле качества покрытия

- 14.1 Внешний вид _____
- 14.2 Диэлектрическая сплошность, кВ _____
- 14.3 Толщина покрытия, мм _____
- 14.4 Адгезия покрытия, МПа _____
- 14.5 Прочность при ударе, Дж _____
- 14.6 Длина свободных от покрытия концов, мм _____
- 14.7 Маркировка _____

15 Перечень отремонтированных дефектных участков покрытия и методов ремонта

№ п/п	Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

Покрытие изготовлено по ТУ _____ и соответствует требованиям ОТТ _____ и СТТ _____.

Приложение: Сертификаты на изоляционные материалы.

Контролер ОТК _____
(подпись, Ф.И.О.)

М.П.
« _____ » _____ 20__ г.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2	ИТЗ.08-12	30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				60

Приложение Г

(обязательное)

Форма паспорта на трубы стальные в теплоизоляции

ПАСПОРТ № _____

(номер трубы, предприятие-изготовитель трубы, год отгрузки трубы)
на трубы стальные в теплоизоляции

В паспорте должны содержаться следующие данные:

- 1 Сведения по трубе
 - 1.1 Предприятие-изготовитель трубы _____
 - 1.2 Номер трубы _____
 - 1.3 Дата изготовления трубы _____
 - 1.4 Наружный диаметр трубы, мм _____
 - 1.5 Толщина стенки трубы, мм _____
 - 1.6 Длина трубы, мм _____
 - 1.7 Масса трубы, тонн _____
 - 1.8 НД на изготовление трубы _____
 - 1.9 Номер сертификата _____
 - 1.10 Номер партии _____
 - 1.11 Тип трубы _____
 - 1.12 Уровень качества трубы _____
 - 1.13 Марка стали _____
 - 1.14 Класс прочности _____
 - 1.15 НД на штрипс _____
 - 1.16 Предприятие-изготовитель штрипса _____
 - 1.17 Ультразвуковой контроль _____
 - 1.18 Содержание химических элементов в основном металле, % _____
 - 1.19 Механические свойства металла _____
 - 1.20 Механические свойства сварного соединения _____
 - 1.21 Физические методы контроля _____
 - 1.22 Экспандирование _____
 - 1.23 Гидроиспытательное давление _____
 - 1.24 Сведения по ремонту трубы _____
- 2 Сведения об АКП трубы
 - 2.1 Предприятие-изготовитель АКП трубы _____
 - 2.2 Вид АКП _____
 - 2.3 Тип АКП _____
 - 2.4 НД на АКП _____
 - 2.5 Номер сертификата _____
 - 2.6 Номер партии _____
 - 2.7 Дата изготовления АКП трубы _____
 - 2.8 Используемые материалы для АКП трубы _____

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Эпоксидная грунтовка				
Адгезионная композиция				
Полиэтилен				

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2.9 Контроль качества АКП трубы

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	
Диэлектрическая сплошность, кВ	
Толщина покрытия, мм	
Адгезия покрытия, МПа (Н/см)	
Прочность при ударе, Дж	
Длина концов труб свободных от антикоррозионного покрытия, мм	
Угол скоса полиэтиленового покрытия к телу трубы, градус	

3 Сведения о теплоизоляционном покрытии

- 3.1 Предприятие-изготовитель теплоизоляции _____
- 3.2 Обозначение теплоизоляционного слоя (ППУ) _____
- 3.3 Номинальная толщина теплоизоляционного слоя, мм _____
- 3.4 НД на теплоизоляцию _____
- 3.5 Номер сертификата _____
- 3.6 Номер партии _____
- 3.7 Дата изготовления трубы в теплоизоляции _____
- 3.8 Масса трубы в теплоизоляции _____
- 3.9 Используемые компоненты ППУ _____

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Компонент А				
Компонент Б				

3.10 Контроль качества ППУ

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	
Толщина ППУ, мм	
Кажущаяся плотность ППУ в ядре, кг/м ³	
Прочность ППУ при сжатии при 10 % деформации, кПа	
Длина концов труб свободных от теплоизоляционного покрытия, мм	

4 Сведения о защитной оболочке

- 4.1 Тип защитной оболочки (МП/ОЦ) _____
- 4.2 Используемые материалы для защитной оболочки _____

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Сталь или сталь оцинкованная				
Эпоксидная грунтовка*				
Адгезионная композиция*				
Полиэтилен*				
* Указывается только для МП.				

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
			10.10.2011	

002	2	ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

62

4.3 Контроль качества защитной оболочки

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	
Толщина стали оболочки, мм	
Диэлектрическая сплошность*, кВ	
Толщина покрытия*, мм	
Адгезия покрытия*, Н/см	
Прочность при ударе*, Дж	
* Указывается только для МП.	

4.4 Перечень отремонтированных дефектных участков теплоизоляции и методов ремонта

№ п/п	Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

5 Сведения по отгрузке трубы

5.1 Дата отгрузки

Приложения:

- 1 Сертификаты на стальную трубу.
- 2 Сертификаты на АКП трубы.
- 3 Сертификаты на теплоизоляцию трубы.

Специалист технического надзора _____
(подпись, Ф.И.О.)

М.П.

«__»_____20__ г.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		63

Приложение Д
(обязательное)
Форма сертификата качества на скорлупы ППУ

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА
на скорлупы ППУ

- 1 Обозначение скорлуп _____
- 2 Предприятие-изготовитель _____
- 3 Номер партии сегментов скорлуп _____
- 4 Обозначение теплоизоляционного слоя (ППУ) _____
- 5 Номинальная толщина теплоизоляционного слоя, мм _____
- 6 НД на скорлупы _____
- 7 Используемые компоненты ППУ, марка пеностекла _____

Наименование материала	Марка	Обозначение и наименование документа на материал	Номер партии	Номер сертификата
Компонент А				
Компонент Б				

8 Контроль качества

Наименование показателя		Значение показателя
Внешний вид		
Геометрические размеры	длина, мм	
	внутренний диаметр, мм	
	размеры пазов	
	(ширина × высота), мм	
Толщина, мм		
Кажущаяся плотность ППУ в ядре, кг/м ³		
Прочность ППУ при сжатии при 10 % деформации, кПа		
Прочность пеностекла на сжатие, МПа		

Скорлупы изготовлены по ТУ _____ и соответствует требованиям СТТ _____.

Приложение: Сертификаты на теплоизоляционные материалы.

Контролер ОТК _____
(подпись, Ф.И.О.)

М.П.

«__» _____ 20__ г.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64

Приложение Е

(обязательное)

Метод определения прочности покрытия при ударе

Е.1 Назначение метода

Испытание по данному методу позволяет определить прочность покрытия при ударе при температуре минус $(60\pm 3)^{\circ}\text{C}$, минус $(45\pm 3)^{\circ}\text{C}$, минус $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$, $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$, $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$.

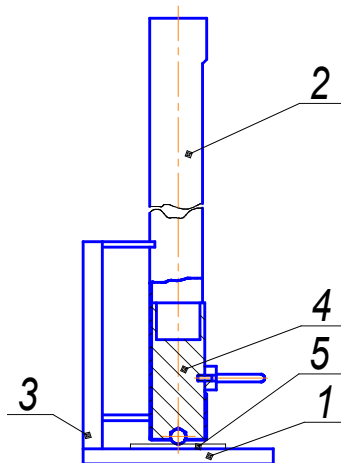
Е.2 Требования к испытываемым образцам

Образцы – металлические пластины с защитным покрытием.

Е.3 Оборудование, приборы и материалы

Для проведения испытаний используют:

- приспособление для контроля прочности покрытия при ударе состоит из основания, направляющей трубы со шкалой от 0 до 1000 мм со свободно падающим грузом, стойки крепления направляющей трубы к основанию под углом 90° . Приспособление для контроля прочности покрытия при ударе приведено на рисунке Е.1. Свободно падающий груз массой не менее (3000 ± 1) г включающего в себя: стальной стакан, стальной боек сферической формы твердостью HRC 60, радиусом 8 мм, закрепленный у основания стакана, винт рукоятку. Масса свободно падающего груза может быть увеличена при помощи дозированных утяжелителей массой (250 ± 1) г или (500 ± 1) г;
- климатическая камера или криокамера, обеспечивающая поддержание температуры, с точностью $\pm 3^{\circ}\text{C}$;
- электронагревательный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры, с точностью $\pm 3^{\circ}\text{C}$;
- толщиномер для измерения толщины немагнитных покрытий;
- искровой дефектоскоп постоянного тока;
- цифровой контактный термометр с точностью $\pm 3\%$;
- спиртовой контактный термометр ГОСТ 28498 или аналогичный прибор иностранного производства (для испытаний в криокамере);
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;
- натрий хлористый (х.ч.) по ГОСТ 4233;
- спирт этиловый по ГОСТ 17299 (для испытаний в криокамере);
- азот жидкий по ГОСТ 9293 (для испытаний в криокамере).



- 1 – основание; 2 – направляющая труба;
3 – стойка крепления основания и направляющей;
4 – свободно падающий груз;

5 – образец – металлическая пластина с покрытием

Рисунок Е.1 – Приспособление для контроля прочности покрытия при ударе

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
65

В качестве криокамеры можно использовать металлическую емкость с теплоизолированными стенками. В качестве хладагента использовать смесь изопропилового спирта с жидким азотом. Для контроля температуры используют спиртовой контактный термометр.

Е.4 Подготовка к испытанию

На образцах толщиномером определяют толщину покрытия.

Е.5 Проведение испытаний

Для определения прочности покрытия при ударе при температурах минус $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$, минус $(45 \pm 3)^\circ\text{C}$, минус $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ образцы с покрытием помещают в климатическую камеру или криокамеру. Для определения прочности покрытия при ударе при температуре $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ образцы с покрытием помещают в климатическую камеру или электронагревательный шкаф.

Образцы нагревают или охлаждают до температуры на 5°C выше или ниже температуры испытаний.

Нагретый или охлажденный образец помещают покрытием вверх в приспособление под боек. Участок образца, подвергающийся удару, должен отстоять на расстоянии не менее 20 мм от краев образца или от центров других участков, подвергшихся ранее удару.

Свободно падающий груз поднимают на высоту H , см, определяемую по формуле:

$$H = \frac{U}{P}, \quad (\text{Е.1})$$

где U – прочность покрытия при ударе для данной толщины покрытия, Дж (кгс·см);

P – вес груза, Н (кгс);

$1 \text{ Дж} = 0,102 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 10,2 \text{ кгс} \cdot \text{см}.$

По достижении заданной температуры производят контрольный удар. Контроль температуры образца осуществляют с помощью цифрового контактного термометра.

В месте удара визуально и с помощью искрового дефектоскопа при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины контролируют сплошность покрытия.

Если в месте удара отсутствуют дефекты, то испытание повторяют, увеличивая высоту груза на $20\text{-}100 \text{ мм}$ до тех пор, пока не обнаружится разрушение покрытия в месте удара. Повторные испытания проводят каждый раз на новом участке образца. При этом на каждой установленной высоте определение проводят не менее трех раз. Достаточно установить груз на расчетную высоту, определяемую в зависимости от ударной прочности покрытия согласно таблице 7 (строка 3).

Е.6 Оценка результатов испытаний

Покрытие считается выдержавшим испытания если после испытания в трех точках покрытие не разрушено, то есть при падении груза с высоты, определяемой в зависимости от ударной прочности покрытия, в местах удара отсутствуют поры и трещины, а также отсутствует искровой разряд при проверке покрытия искровым дефектоскопом.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист 66
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Ж

(обязательное)

Определение адгезии покрытия

Ж.1 Назначение метода

Метод предназначен для определения адгезии покрытия методом нормального отрыва (метод «грибка») при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Ж.2 Требования к испытываемым образцам

Испытания проводятся на изолированных трубах или на образцах, вырезанных из труб с покрытием. Рекомендуемые размеры образцов-свидетелей – $(150 \pm 10) \times (80 \pm 10)$ мм. Количество параллельных образцов для испытаний с заданными условиями должно быть не менее трёх.

Ж.3 Оборудование, приборы и материалы

Для проведения испытаний используют следующие оборудование, приборы и материалы:

- адгезиметры для определения адгезии методом нормального отрыва;
- разрывная машина (для проведения испытаний в лабораторных условиях) с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кН, обеспечивающая заданную скорость перемещения захвата;

- приспособление для крепления образца в захватах разрывной машины;
- испытательные «грибки», изготовленные из алюминия или нержавеющей стали, диаметром от 10 до 20 мм;
- режущий инструмент (кольцевая фреза с внутренним диаметром режущего элемента, соответствующим наружному диаметру «грибка»);
- дрель;
- клей двухкомпонентный эпоксидный или акрилатный (без растворителя);
- штангенциркуль типа ШЦО-250 по ГОСТ 166;
- спирт этиловый по ГОСТ 17299.

Ж.4 Подготовка к испытанию

Испытание проводят на трубах с заводским эпоксидным покрытием не ранее, чем через 2 ч после нанесения покрытия при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ на трех участках трубы, отстоящих друг от друга на расстоянии не менее 100 мм (рекомендуется проводить испытания на концевых участках на расстоянии от 50 до 70 мм от торцов трубы, подлежащих последующей зачистке).

Перед проведением испытаний в месте приклеивания «грибков» проверяют толщину покрытия. Рабочую поверхность «грибков» очищают от остатков клея и следов отслоенного покрытия. Участки покрытия в месте приклеивания «грибка» и рабочую поверхность «грибков» обрабатывают наждачной бумагой для придания шероховатости, обезжиривают с помощью ветоши, смоченной в этиловом спирте. На поверхность «грибка» и покрытия наносят тонкий слой клея и «грибок» плотно прижимают к покрытию.

Испытания проводят не ранее чем через 24 ч после приклеивания «грибков».

С помощью дрели и режущего инструмента – кольцевой фрезы покрытие вокруг «грибка» прорезают на всю толщину до металла, при этом ширина пропила должна быть не менее 1 мм.

Ж.5 Проведение испытаний

При проведении испытаний с использованием механического адгезиметра «грибок» помещают в специальный зажим адгезиметра. После этого вращением рукоятки адгезиметра через пружину к «грибку» прикладывают усилие нормального отрыва. Испытания завершают после отрыва «грибка» от поверхности покрытия. Адгезия А, МПа, фиксируется на измерительной шкале прибора.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		67

При определении адгезии покрытия с использованием разрывной машины образец с приклеенным к нему «грибком» помещают в специальную струбцину, закрепленную в нижнем неподвижном захвате машины. Верхнюю часть «грибка» закрепляют в подвижном захвате машины, после чего проводят отслаивание покрытия при постоянной заданной скорости растяжения 2,5 мм/мин. Допустимая погрешность скорости растяжения – 10 %. В момент отрыва «грибка» от покрытия фиксируется усилие отрыва F, кН.

После отрыва «грибка» от покрытия осматривают покрытие в месте его отрыва. В рабочем журнале фиксируют усилие отрыва и характер отслаивания покрытия («адгезионный», «когезионный», «смешанный адгезионно-когезионный»).

Ж.6 Обработка результатов испытаний

При определении адгезии с использованием механического адгезиметра за результат одного испытания принимают значение, зафиксированное в момент отрыва «грибка» на шкале прибора.

При проведении испытаний на разрывной машине адгезию покрытия A, МПа, на каждом испытываемом образце вычисляют по формуле:

$$A_i = \frac{F}{S}, \quad (\text{Ж.1})$$

где i – номер образца;

S – площадь поверхности «грибка», мм².

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
002	 10.10.2011				
2	ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					68

Приложение И

(обязательное)

Определение адгезии покрытия методом Х-образного надреза

3.1 Назначение метода

Адгезию покрытия методом Х-образного надреза определяют по ASTM D 3359 при толщине покрытия свыше 250 мкм.

Сущность метода заключается в нанесении на готовое покрытие Х-образного надреза и визуальной оценке состояния надреза после отслаивания приклеенной к нему липкой ленты. Адгезия оценивается по шестибалльной системе.

3.2 Оборудование, приборы и материалы

Для проведения испытаний используют следующее оборудование, приборы и материалы:

- режущий инструмент – острое лезвие, скальпель, нож;
- липкая лента шириной 25 мм, полупрозрачная;
- металлическая линейка;
- толщиномер.

3.3 Подготовка к испытанию

Испытания проводятся на трубах с покрытием.

3.4 Проведение испытаний

На поверхности образца сделать два надреза в пленке длиной примерно 40 мм с пересечением их в середине под углом от 30° до 45°. Надрез до металла следует делать одним прямым равномерным движением.

Удалить два полных круга липкой ленты, после чего отрезать полоску длиной примерно 75 мм.

Поместить центр ленты на пересечение надрезов в направлении острого угла. Пригладить ее пальцем по всей длине надрезов, обеспечив хороший контакт с покрытием. Один конец полоски оставляют неприклеенным.

В течение 90 с после нанесения ленты удалить ее за свободный конец, потянув, по возможности, под углом 180°.

Повторить испытание в двух других местах на каждой трубе.

3.5 Обработка результатов испытаний

Осмотреть поверхность покрытия с надрезами при хорошем освещении и провести оценку адгезии по шестибалльной шкале:

5А – отсутствие отслоения;

4А – следы отслоения покрытия вдоль надрезов и в месте их пересечения;

3А – отслоение покрытия вдоль надрезов до 1,6 мм с каждой стороны;

2А – отслоение покрытия вдоль надрезов до 3,2 мм с каждой стороны;

1А – отслоение покрытия от большей части поверхности Х-образного надреза под липкой лентой;

0А – отслоение за пределами Х-образного надреза.

За результат испытания принимают значение адгезии в баллах, соответствующее большинству совпадающих значений на всех испытываемых участках поверхности двух образцов. При этом расхождение между значениями не должно превышать 1 балл.

При расхождении значений адгезии, превышающем 1 балл, испытание повторяют на том же количестве образцов и за окончательный результат принимают среднее округленное значение, полученное по четырем образцам.

Адгезия покрытия, определяемая методом Х-образного надреза, должна составлять не менее 4А балла.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

69

Приложение К (обязательное)

Определение адгезии покрытия после выдержки в воде

И.1 Назначение метода

Метод предназначен для определения стойкости адгезии покрытия после 1000 ч воздействия воды при температурах испытаний $(20\pm 5)^\circ\text{C}$, $(60\pm 3)^\circ\text{C}$ и $(80\pm 3)^\circ\text{C}$.

И.2 Требования к испытываемым образцам

Для испытаний используют образцы, вырезанные из изделий с покрытием с минимальным повреждением покрытия. При изготовлении образцов не допускается нагрев материала образцов до температуры более 80°C .

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний на водостойкость адгезии $(150\pm 10)\times(80\pm 10)$ мм. Количество параллельных образцов для каждой температуры испытаний должно быть не менее трех.

Толщина и диэлектрическая сплошность образцов должны соответствовать требованиям настоящего документа. Образцы с дефектами покрытия не испытывают.

И.3 Оборудование, приборы и материалы

Для проведения испытаний используют следующие оборудование, приборы и материалы:

- разрывная машина с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кН, обеспечивающая заданную скорость перемещения захвата;
- закрытый электронагревательный шкаф соответствующего объема, обеспечивающий поддержание температуры испытаний с точностью $\pm 3^\circ\text{C}$;
- емкости с крышками для выдержки образцов в воде, изготовленные из стойкого к коррозии и повышенной температуре материала (пластиковые, металлические эмалированные и т.п.) и другие приспособления и материалы.

И.4 Подготовка к испытанию

Кромки реза образцов обезжиривают этиловым спиртом, осматривают на отсутствие признаков отслаивания покрытия.

К испытаниям допускают образцы без признаков отслаивания покрытия.

Образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом разрешается укладывать образцы друг на друга. В емкость с образцами заливают воду, предварительно нагретую до заданной температуры испытаний, до уровня выше поверхности образцов, фиксируют время начала испытаний.

Емкость устанавливают в сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание необходимой температуры в течение всего времени испытаний.

И.5 Проведение испытаний

Образцы выдерживают в соответствии с требованиями настоящего документа в течение 1000 ч при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$, $(60\pm 3)^\circ\text{C}$ и $(80\pm 3)^\circ\text{C}$. Выбор температуры испытаний определяется максимальной температурой эксплуатации покрытия.

В процессе испытаний следят за уровнем воды в емкости, поддерживая его выше поверхности образцов, периодически подливая воду заданной температуры.

По окончании испытаний образцы извлекают из воды, удаляют с их поверхности фильтровальной бумагой влагу и выдерживают при комнатной температуре в течение (24 ± 1) ч.

С помощью режущего инструмента (кольцевой фрезы) в покрытии выполняют кольцевые надрезы. Образец с покрытием для определения водостойкости адгезии при различных температурах испытаний приведен на рисунке И.1. Пропилы осуществляют на всю толщину покрытия до металла шириной не менее 1 мм.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		70

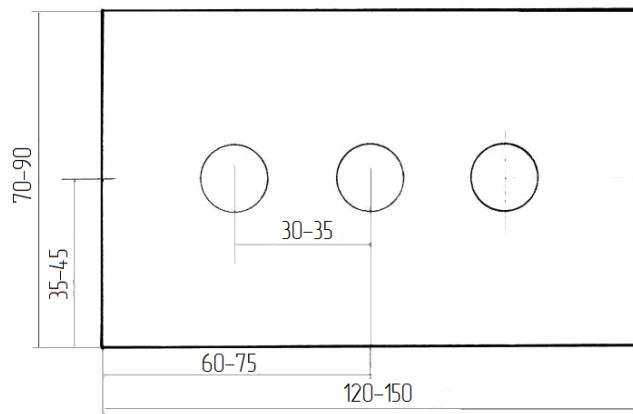


Рисунок И.1 – Образец с покрытием для определения водостойкости адгезии при различных температурах испытаний

Места пропила покрытия обезжиривают этиловым спиртом.

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

Испытания на разрывной машине проводят согласно Ж.5.

И.6 Обработка результатов испытаний

Адгезию покрытия при нормальном отрыве А, МПа, после выдержки в воде при температурах $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ и $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ на каждом образце определяют по формуле (Ж.1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	<i>Возм</i> 10.10.2011			
2	ИТЗ.08-12	30.08.12		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 5768-009-86695843-2011				Лист
				71

Приложение Л

(обязательное)

Определение адгезии покрытия к стали

методом отслаивания полосы покрытия под углом 90°

К.1 Назначение метода

Метод предназначен для оценки адгезии защитного покрытия к стали при отслаивании полосы покрытия под углом 90° при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и скорости отслаивания (10 ± 3) мм/мин.

К.2 Требования к испытываемым образцам

Испытания проводятся на соединительных деталях с покрытием или на образцах, подготовленных в соответствии с требованиями настоящего документа. Рекомендуемые размеры образцов от 90 до 100 × от 120 до 150 мм и толщиной не менее 4 мм в соответствии с рисунком К.1.

Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее трех.

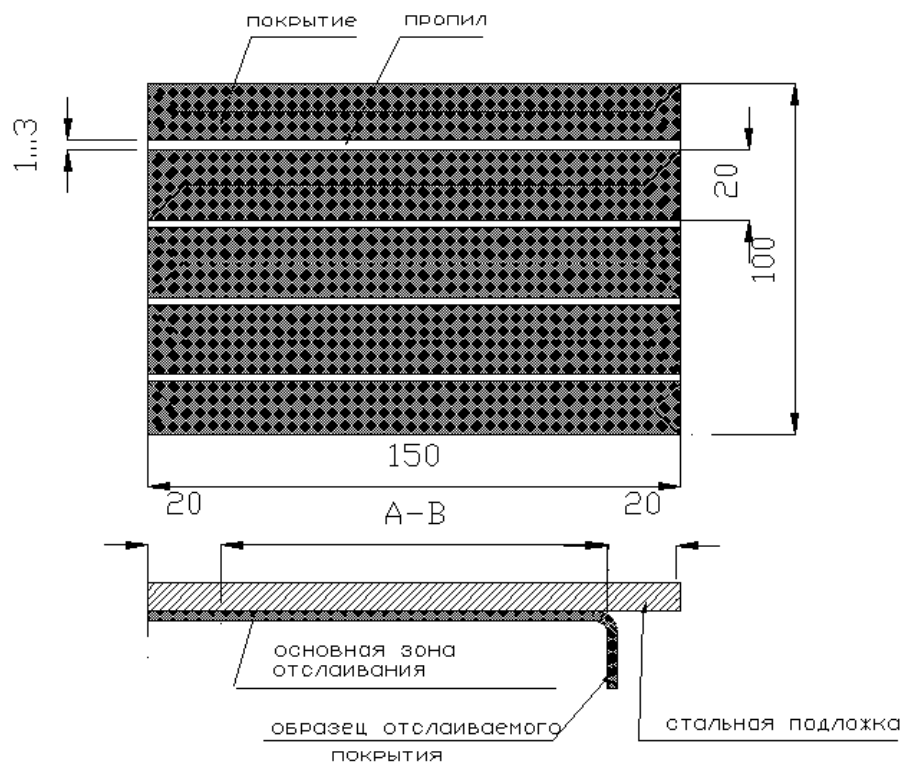


Рисунок К.1 – Образец для определения адгезии покрытия при отслаивании под углом 90 °

К.3 Оборудование, приборы и материалы

Для проведения испытаний используются:

- цифровой адгезиметр (например, «АМЦ 2-50», «АМЦ 2-70») или другие приборы, обеспечивающие точность измерения ± 1 Н;

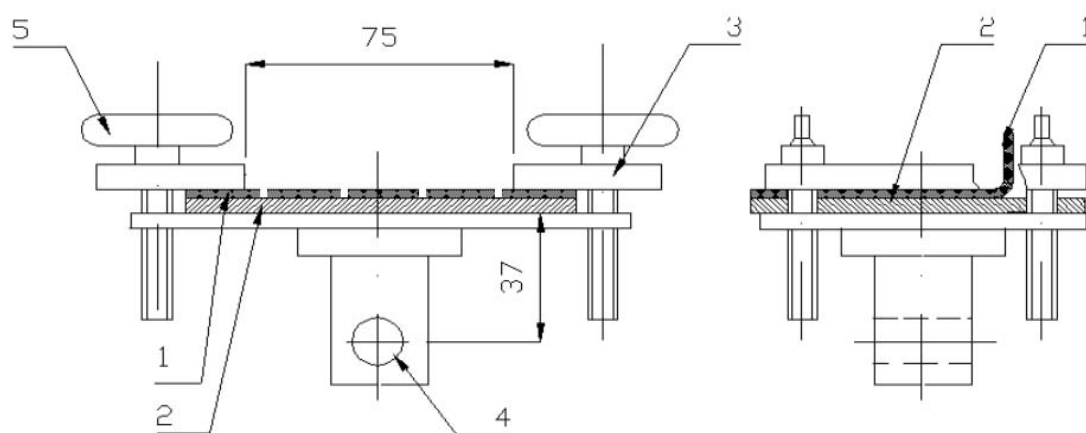
Инв. № подл.	Подпись и дата
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	

002	2	ИТЗ.08-12	30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
72

- разрывная машина (для проведения испытаний в лабораторных условиях) с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 кН, обеспечивающая заданную скорость перемещения захвата;
- приспособление (струбцина для крепления образцов в соответствии с рисунком В.2 или другая струбцина, обеспечивающая заданные условия испытаний) для крепления образца в захватах машины. При этом приспособление крепится к неподвижному захвату машины, а образец отслаиваемого покрытия – к подвижному зажиму;
- режущий инструмент (специальный нож, ножовка по металлу);
- металлическая линейка по ГОСТ 427;
- стамеска с шириной лезвия 20 мм;
- молоток.



1 – защитное покрытие; 2 – металлическая подложка; 3 – струбцина; 4 – отверстие для крепления струбцины к захвату разрывной машины; 5 – крепежный винт

Рисунок В.2 – Струбцина для крепления образцов

К.4 Подготовка к испытаниям

Испытания проводятся не ранее чем через 24 ч после нанесения покрытия.

Испытания осуществляют на трех участках, отстоящих друг от друга на расстоянии не менее 100 мм.

С помощью специального ножа или ножовки вырезают полосу защитного покрытия шириной 20 мм. Покрытие прорезают на всю толщину до металла, при этом ширина прорезей должна составлять не менее 1 мм, а длина полосы покрытия – не менее 150 мм. С использованием стамески и молотка производится отслаивание полосы покрытия от стали на длину, достаточную для закрепления полосы в зажиме адгезиметра (от 30 до 70 мм).

При проведении испытаний на образцах-свидетелях испытания производятся на трех параллельно подготовленных образцах. С помощью специального ножа или ножовки по металлу на каждом образце-свидетеле по всей его длине в покрытии вырезают три полосы шириной 20

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № докл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТ3.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

73

мм. Ширина прорезей должна составлять не менее 1 мм. С использованием стамески и молотка производится отслаивание полосы покрытия от стали на длину, достаточную для закрепления полосы в зажиме разрывной машины (от 30 до 50 мм).

К.5 Порядок поведения испытаний

Полоса покрытия закрепляется в зажиме адгезиметра, после чего адгезиметр подготавливается к измерению в соответствии с прилагаемым к нему руководством по эксплуатации. После подготовки адгезиметра к испытаниям вручную производится отслаивание полосы покрытия от стали под углом $(90 \pm 10)^\circ$. Отслаивание покрытия от изделия следует производить при скорости отслаивания (10 ± 3) мм/мин. Усилие отслаивания покрытия от стали фиксируется с помощью цифрового адгезиметра. При этом определяются минимальное, максимальное и среднее усилия отслаивания.

В случае испытаний образцов-свидетелей с использованием разрывной машины испытываемый образец помещается в специальную струбцину. Струбцина с испытываемым образцом закрепляется в неподвижном захвате разрывной машины, а отслоенная полоса покрытия – в подвижном захвате.

Отслаивание покрытия от металла производят под углом $(90 \pm 10)^\circ$ при скорости подвижного захвата (10 ± 3) мм/мин. Усилие отслаивания покрытия фиксируют на протяжении всего участка отслаивания длиной 45 мм за исключением начального участка отслаивания, составляющего приблизительно от 5 до 15 мм.

К.6 Обработка результатов испытаний

При определении адгезии покрытия к стали на изделиях с использованием цифрового адгезиметра величина адгезии A , Н/см, определяется как среднее значение усилия отслаивания, измеренное по адгезиметру, приведенное к 1 см ширины полосы покрытия. За показатель адгезии покрытия к стали принимается среднее значение, полученное по трем параллельным измерениям.

Адгезию покрытия к стали A , Н/см, на каждом образце определяют по формуле:

$$A_i = \frac{F_{cp}}{B}, \quad (K.1)$$

где i – номер образца;

F_{cp} – среднее усилие отслаивания на участке $A - B$, Н (определяется по средней линии на графике или как среднее арифметическое усилия отслаивания на участке $A - B$);

B – средняя ширина полосы, см (определяется как среднее арифметическое по результатам трех измерений).

За показатель адгезии покрытия к стали принимается среднее арифметическое значение адгезии, полученное по группе не менее трех параллельных измерений.

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		74

Приложение М

(обязательное)

Форма сертификата качества

на заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

на заводское трехслойное полиэтиленовое покрытие труб

- 1 Предприятие-изготовитель АКП трубы _____
- 2 Наименование труб _____
- 3 Наружный диаметр труб, мм _____
- 4 Толщина стенки труб, мм _____
- 5 Марка стали _____ ГОСТ, ГОСТ Р _____
- 6 Обозначение ТУ на изготовление трубы _____
- 7 Вид АКП _____
- 8 Тип АКП _____
- 9 Обозначение ТУ на АКП _____
- 10 Номер партии труб с АКП _____
- 11 Номера труб в партии _____
- 12 Дата изготовления АКП трубы _____
- 13 Используемые материалы для покрытия

Наименование материала	Обозначение и наименование документа на материал	Номер и дата сертификата

14 Сведения о контроле качества покрытия

- 14.1 Внешний вид _____
- 14.2 Диэлектрическая сплошность, кВ _____
- 14.3 Толщина покрытия, мм _____
- 14.4 Адгезия покрытия, Н/см _____
- 14.5 Прочность при ударе, Дж _____
- 14.6 Угол скоса покрытия к телу трубы, градус _____
- 14.7 Длина свободных от покрытия концов, мм _____
- 14.8 Маркировка _____

15 Перечень отремонтированных дефектных участков покрытия и методов ремонта

№ п/п	Наименование отремонтированного участка	Метод ремонта

Покрытие изготовлено по ТУ _____ и соответствует требованиям ОТТ _____ и СТТ _____.

Приложение: Сертификаты на изоляционные материалы.

Контролер ОТК _____
(подпись, Ф.И.О.)

Инт. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инт. № подл.	Подпись и дата

Приложение Н (обязательное)

Характеристики и методы ремонта повреждений защитной оболочки и трубы в теплоизоляции

Характеристики и методы ремонта повреждений оцинкованного штрипса, оцинкованной оболочки и трубы в теплоизоляции для надземной прокладки приведены в таблице Н.1.

Т а б л и ц а Н.1

№ п/п	Характеристика повреждения		Размеры повреждения	Выполняемая операция
Оцинкованная сталь				
1	Наплывы без растрескивания, местная шероховатость покрытия (сыпь); крупинки цинка в виде отдельных точек; неравномерность кристаллизации цинкового покрытия. Светлые и матовые пятна, неравномерность окраски пассивной пленки		Без ограничения размеров	Допускаются
2	Уменьшение толщины	цинкового слоя	Толщина менее 27 мкм	Бракуется
		стали	Толщина менее 1,5±0,18 мм	
Спирально-замковая оцинкованная оболочка				
3	Следы потертости от перегибов полосы и регулирующих роликов, царапины на наружной поверхности оболочки, приводящие к уменьшению номинальной толщины цинкового слоя не более чем на 10 %		Без ограничения размеров	Допускаются
4	Вмятины на поверхности оболочки		Без ограничения размеров	Ремонтируются с восстановлением геометрии и последующим восстановлением повреждений цинкового покрытия цинкнаполненной краской серого, светло-серого цвета по 9.2.3

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

002	2	ИТЗ.08-12	30.08.12	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
5	Царапины на наружной поверхности оболочки, отслоения цинкового слоя в местах перегиба полосы замкового соединения, приводящие к разрушению цинкового слоя до основного металла	Царапины без ограничения длины, глубиной не более 0,2 мм, отслоения цинкового слоя единичной площадью не более 0,002 м ² в количестве не более 10 шт., общей площадью не более 0,02 м ² на одной оболочке	Ремонтируются с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета по 9.2.3
		Одна царапина глубиной более 0,2 мм, длиной не более 300 мм	Ремонтируется наплавкой с последующей окраской цинкнаполненной краской серого, светло-серого цвета по 9.2.3
		Более одной царапины без ограничения длины, глубиной более 0,2 мм	Бракуются (оболочка может быть использована для подземной прокладки)
		Отслоения цинкового слоя единичной площадью более 0,002 м ²	Бракуются (оболочка может быть использована для подземной прокладки)
		Отслоения цинкового слоя единичной площадью не более 0,002 м ² в количестве более 10 шт.	Бракуются (оболочка может быть использована для подземной прокладки)
		Отслоения цинкового слоя общей площадью более 0,02 м ² на одной оболочке	Бракуются (оболочка может быть использована для подземной прокладки)
6	Трещины, подрезы, непровары, несплавления, свищи в месте аргонно-дуговой сварки двух листов оцинкованного штрипса	Без ограничения размеров	Ремонтируются подваркой
	Повреждение цинкового покрытия листов оцинкованного штрипса	Без ограничения размеров	Ремонтируются на наружной поверхности оболочки с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета по 9.2.3
8	Сквозные повреждения оболочки	Шириной не более 2 мм, без повреждения замкового соединения	Ремонтируются сваркой с последующей окраской цинкнаполненной краской серого, светло-серого цвета по 9.2.3

Инв. № подл.	002
Взам инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
		Шириной более 2 мм или с повреждением замкового соединения	Бракуются
9	Заусенцы на крае оболочки	Без ограничения размеров	Ремонтируются шлифовкой
Труба в теплоизоляции			
10	Вмятины на поверхности оболочки	Глубиной не более 10 мм	Допускаются
		Одна вмятина глубиной более 10 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной) и заплаты из оцинкованной стали по 9.2 с заклепками по 11.6.6
		Более одной вмятины глубиной более 10 мм	Бракуются
11	Царапины на наружной поверхности оболочки, приводящие к разрушению цинкового слоя до основного металла, отслоения цинкового слоя в местах перегиба полосы замкового соединения	Без ограничения длины, глубиной не более 0,2 мм	Ремонтируются с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета по 9.2.3
		Одна царапина глубиной от 0,2 мм до 0,5 мм, длиной не более 150 мм	Ремонтируются с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета по 9.2.3
		Более одной царапины глубиной более 0,2 мм	Бракуются
		Отслоения цинкового слоя единичной площадью не более 0,002 м ² в количестве не более 3 шт.	Ремонтируются с использованием цинкнаполненной краски серого, светло-серого цвета по 9.2.3
		Отслоения цинкового слоя единичной площадью более 0,002 м ²	Бракуются
12	Сквозные повреждения оболочки	Без ограничения размеров	Бракуются
13	Протечки ППУ через замковые соединения оболочки и сварной шов двух листов оцинкованного штрипса	Без ограничения размеров	Бракуются

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подпись и дата	10.10.2011

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
78

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
14	Трещины в ППУ в торцевом сечении на концах трубы	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
15	Трещины в ППУ в неторцевом сечении трубы	Без ограничения размеров	Бракуются
16	Зазоры (отслоения) между защитной оболочкой и ППУ в торцевом сечении на концах трубы	Шириной не более 2 мм, глубиной не более 150 мм	Допускаются
		Шириной более 2 мм, глубиной более 150 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
17	Зазоры между трубой и ППУ в торцевом сечении на концах трубы	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
18	Зазоры между трубой и ППУ в неторцевом сечении трубы	Без ограничения размеров	Бракуются
19	Уменьшение длины ППУ относительно длины оболочки после заливки ППУ	Не более 3 мм	Допускаются
		Более 3 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
20	Повреждения ППУ на торцах трубы в теплоизоляции: - места забора проб для испытаний; - повреждения ППУ при снятии торцевых заглушек (для заливки ППУ)	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

79

Характеристики и методы ремонта повреждений стальной, оцинкованной и МП оболочек и трубы в теплоизоляции для подземной прокладки приведены в таблице Н.2.

Т а б л и ц а Н.2

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
Спирально-замковая оболочка			
1	Царапины, раковины, задиры на поверхности оболочки	Глубиной не более 0,2 мм	Допускаются
		Глубиной более 0,2 мм	Ремонтируются наплавкой
2	Вмятины на поверхности оболочки	Без ограничения размеров	Ремонтируются с восстановлением геометрии
3	Трещины, подрезы, непровары, несплавления, свищи в месте аргонно-дуговой сварки двух листов штрипса	Без ограничения размеров	Ремонтируются подваркой
4	Сквозные повреждения оболочки	Шириной не более 2 мм, без повреждения замкового соединения	Ремонтируются сваркой
		Шириной более 2 мм или с повреждением замкового соединения	Бракуются
5	Заусенцы на крае оболочки	Без ограничения размеров	Ремонтируются шлифовкой
Оболочка с полиэтиленовым покрытием			
6	Сквозные* пропуски, трещины, царапины и сдиры на поверхности полиэтиленового покрытия оболочки	Без ограничения размеров	Бракуются
7	Несквозные* расслоения, пузыри, трещины, царапины и сдиры на поверхности полиэтиленового покрытия	По 9.1.3.3	Ремонтируются в соответствии с рекомендациями предприятий-изготовителей ремонтных материалов и технологической инструкцией (картой), разработанной на основе РД 1390-001-2001 [1]
8	Сквозные повреждения оболочки	Без ограничения размеров	Бракуются
9	Вмятины на поверхности оболочки	Глубиной не более 10 мм, без повреждения АКП	Допускаются
		Глубиной не более 10 мм, с повреждением АКП	Бракуется либо ремонтируется в зависимости от характеристики повреждения (см. строки 6, 7 таблицы М.2)
		Глубиной более 10 мм	Бракуются
Труба в теплоизоляции			
10	Сквозные* пропуски, тре-	Без ограничения	Бракуются

Инв. № подл.	002
Взам инв. №	
Инв. № докл.	
Подпись и дата	10.10.2011

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
80

Продолжение таблицы Н.2

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
	щины, царапины и сдиры на поверхности полиэтиленового покрытия оболочки	размеров	
11	Несквозные* расслоения, пузыри, трещины, царапины и сдиры на поверхности полиэтиленового покрытия	По 9.1.3.3	Ремонтируются в соответствии с рекомендациями предприятий-изготовителей ремонтных материалов и технологической инструкцией (картой), разработанной на основе РД 1390-001-2001 [1]
12	Сквозные повреждения оболочки	Без ограничения размеров	Бракуются
13	Вмятины на поверхности оболочки	Глубиной не более 10 мм, без повреждения АКП	Допускаются
		Глубиной не более 10 мм, с повреждением АКП	Бракуется либо ремонтируется в зависимости от характеристики повреждения (см. строки 6, 7 таблицы М.2)
		Одна вмятина на трубе глубиной более 10 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4, заплаты из стали по 9.2 с заклепками по 11.6.6, и термоусаживающейся полимерной ленты в соответствии с рекомендациями предприятий-изготовителей термоусаживающихся полимерных лент и технологической инструкцией (картой), разработанной на основе РД 1390-001-2001 [1]
		Более одной вмятины на трубе глубиной более 10 мм	Бракуются
14	Трещины в ППУ в торцевом сечении на концах трубы	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
15	Трещины в ППУ в неторцевом сечении трубы	Без ограничения размеров	Бракуются
	Зазоры (отслоения) между защитной оболочкой и ППУ в торцевом сечении на кон-	Шириной не более 2 мм, глубиной не более 150 мм	Допускаются

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подпись и дата	

Изм.	2	ИТЗ.08-12		30.08.12
Лист		№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

81

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
16	цах трубы	Шириной более 2 мм, глубиной более 150 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
17	Зазоры между трубой и ППУ в торцевом сечении на концах трубы	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
18	Зазоры между трубой и ППУ в неторцевом сечении трубы	Без ограничения размеров	Бракуются
19	Уменьшение длины ППУ относительно длины оболочки после заливки ППУ	Не более 3 мм	Допускаются
		Более 3 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
20	Повреждения ППУ на торцах трубы в теплоизоляции: - места забора проб для испытаний; - повреждения ППУ при снятии торцевых заглушек (для заливки ППУ)	Без ограничения размеров	Ремонтируются с применением жидкой пены или фрагментами ППУ по 9.4 (используется пена из баллона или смесь заливочных компонентов, наносимая вручную или заливочной машиной)
* Несквозными являются повреждения с остаточной толщиной слоя, выдерживающего испытания на пробой при напряжении 0,5 кВ. При несоответствии – повреждения являются сквозными.			

Характеристики и методы ремонта скорлуп из ППУ и пеностекла приведены в таблице М.3.

Т а б л и ц а М.3

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
Скорлупы из ППУ			
1	Сколы, вмятины	Без ограничения длины глубиной до 7 мм	Допускаются
		Без ограничения длины глубиной более 7 мм	Бракуются

Подпись и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	10.10.2011
Инв. № подл.	

002

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

82

Инв. № подл.	002
Подпись и дата	10.10.2011
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

№ п/п	Характеристика повреждения	Размеры повреждения	Выполняемая операция
2	Царапины, трещины	Без ограничения длины шириной до 10 мм глубиной до 3 мм	Допускаются
		Без ограничения длины шириной до 10 мм, глубиной от 3 до 10 мм	Ремонтируются с применением жидкой пены из баллона или смесью заливочных компонентов
		Без ограничения длины глубиной более 10 мм	Бракуются
		Шириной более 10 мм	Бракуется
Скорлупы из пеностекла			
3	Сколы, вмятины	Без ограничения длины глубиной до 7 мм	Допускаются
		Без ограничения длины глубиной более 7 мм	Бракуются
4	Царапины, трещины	Без ограничения длины шириной до 10 мм глубиной до 3 мм	Допускаются
		Без ограничения длины шириной до 10 мм, глубиной более 3 мм	Ремонтируются с применением гипсового цемента на негорючей основе
		Шириной более 10 мм	Бракуются

Приложение О

(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 9.402	1.2.2.4, 1.2.3.4
ГОСТ 2.301	1.4.5.4
ГОСТ 9.049	5.2.13
ГОСТ 9.050	5.5.13
ГОСТ 12.0.001	2.1
ГОСТ 12.1.002	2.1
ГОСТ 12.1.003	2.1
ГОСТ 12.1.004	2.1
ГОСТ 12.1.005	2.2
ГОСТ 12.1.007	3.3
ГОСТ 12.1.008	2.1
ГОСТ 12.3.016	2.1
ГОСТ 17.2.3.02	3.1
ГОСТ 166	5.1.3
ГОСТ 409	Табл. 9, 5.3.6
ГОСТ 427	5.2.1, 5.2.5, 5.3.2
ГОСТ 3560	1.2.8.11
ГОСТ 7502	5.1.2, 5.3.8, 5.4.2
ГОСТ 7076	Табл. 9, 5.3.11, 5.4.7
ГОСТ 10354	1.5.4
ГОСТ 11262	5.2.11, 5.2.12
ГОСТ 11358	5.1.3
ГОСТ 11645	5.2.12, 5.2.13
ГОСТ 13518	5.2.15
ГОСТ 14918	1.2.4.1, 1.2.4.4, 1.2.8.5, 4.3.2.5, 5.1.4
ГОСТ 15088	Табл. А3
ГОСТ 15150	4.1.11
ГОСТ 17177	Табл. 9, 5.3.6, 3.3.7
ГОСТ 30256	Табл. 9
ГОСТ 30732	5.3.13, 5.3.12, 5.4.8
ГОСТ Р 51164	5.2.10, 5.5.6, 5.5.9
ГОСТ 52246	1.2.4.1
ГОСТ 52568	5.2.8, 5.2.9, 5.5.11
ИСО 37 Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение механических свойств при растяжении	5.2.11
ИСО 306 Пластмассы. Термопластичные материалы. Определение точки размягчения по Вика	Табл. А3
ИСО 846 Пластмассы. Оценка воздействия микроорганизмов	5.5.13

Инв. № подл.	002
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТ3.08-12		30.08.12		84

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ИСО 8502-3 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты)	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8502-9 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Метод определения на месте с помощью кондуктометрии растворимых в воде солей	1.2.2.4
ИСО 8501-1 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8503-1 Обработка стальной основы перед нанесением краски и аналогичных продуктов. Шероховатость поверхности стальных основ после пескоструйной очистки. Часть 1. Технические условия и определения блоков сравнения профилей поверхностей после пескоструйной обработки	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8503-2 Обработка стальной основы перед нанесением краски и аналогичных продуктов. Шероховатость поверхности стальных основ после пескоструйной очистки. Часть 2. Метод классификации профилей стальных поверхностей по результатам абразивной струйной обработки	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8503-3 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 3. Метод калибровки ISO для определения и сравнения профилей поверхности. Метод с применением фокусирующего микроскопа	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8503-4 Обработка стальной основы перед нанесением краски и аналогичных продуктов. Шероховатость поверхности стальных основ после пескоструйной очистки. Часть 4. Способ калибровки блоков сравнения профиля поверхности, соответствующего ISO. Определения профиля поверхности. Использование прибора с мерительным штифтом	1.2.2.4, 1.2.3.5
ИСО 8503-5 Обработка стальной основы перед нанесением краски и аналогичных продуктов. Шероховатость поверхности стальных основ после пескоструйной очистки. Часть 5. Метод реплик для определения профиля поверхности	1.2.2.4, 1.2.3.5

Инв. № подл.	002
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
85

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ИСО 4892-1 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 1. Общие руководящие положения	5.2.14
ИСО 4892-2 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 2. Лампы с ксеноновой дугой	5.2.14
ИСО 1133 Пластмассы. Определение индекса текучести расплава термопластов по массе (MFR) и по объему (MVR)	Табл. А2
ИСО 11359-3 Пластмассы. Термомеханический анализ. Часть 3. Определение температуры проникновения	Табл. А2
СТТ-23.040.00-КТН-095-11 Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Трубы стальные электросварные в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования» и настоящих технических условий.	1.1.1, 1.1.3.4, 1.2.9.2
СТТ Трубопроводная система «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Монтаж труб и соединительных деталей трубопроводов в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования	1.3.10
ОТТ-25.220.01-КТН-212-10 Заводское полиэтиленовое покрытие труб. Общие технические требования	1.1.3.4, 4.2.2.7
ОТТ-25.220.01-КТН-189-10 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Наружное антикоррозионное покрытие сварных стыков трубопроводов. Общие технические требования	1.2.8.7
ОТТ-23.040.00-КТН-050-11 Трубы диаметром от 159 до 530 мм для магистральных и технологических нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Общие технические требования	1.5.1
ОТТ-23.040.00-КТН-051-11 Трубы нефтепроводные большого диаметра. Общие технические требования	1.5.1
ТУ 1390-004-86695843-2011 Трубы стальные электросварные диаметром до 1420 мм с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для строительства магистральных нефтепроводов	1.1.3.4
РД 1390-001-2001 Инструкция по технологии ремонта мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия труб	1.2.3.10
РД-25.160.00-КТН-036-11 Проведение сварочных работ при строительстве магистрального нефтепровода и технологических трубопроводов в условиях низких температур. ТС «Заполярье – НПС «Пур-Пе». Производство и контроль качества работ	7.2
CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 Внешнее эпоксидное покрытие для стальных труб. Внешнее полиэтиленовое покрытие для труб	Табл. А1

Инв. № подл.	002
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	10.10.2011
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2		ИТЗ.08-12		30.08.12

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист
86

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ASTM D 1238 Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer	Табл. А3
ASTM D 1525 Standard Test Method for Vicat Softening Temperature of Plastics	Табл. А3
ASTM D 638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics	Табл. А3
ASTM D 570 Standard Test Method for Water Absorption of Plastics	Табл. А3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	 10.10.2011			

2		ИТЗ.08-12		30.08.12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 5768-009-86695843-2011

Лист

87

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
002	<i>Возг</i> 10.10.2011			

					ТУ 5768-009-86695843-2011	Лист
2		ИТЗ.08-12		30.08.12		88
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		