

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

ОКП 1390 00

Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

С.Н.Фролов

2011 г.



**НАРУЖНОЕ АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЕ
ПОКРЫТИЕ ТРУБ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ
ДИАМЕТРОМ ДО 1420 ММ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ**

Технические условия

ТУ 1390-004-86695843-2011
(Взамен 1390-004-86695843-2010)

УЧТЕННАЯ КОПИЯ
№ 1

Дата введения: 30.09.2011

Без ограничения срока действия

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОТК

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

Е.Н. Сампара

« 29 » 09 2011г.

2011 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
03	<i>Васильев</i> 30.09.11			

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

ОКП 1390 00

Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

С.Н.Фролов
2011 г.



НАРУЖНОЕ АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЕ ПОКРЫТИЕ ТРУБ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ДИАМЕТРОМ ДО 1420 ММ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

Технические условия

ТУ 1390-004-86695843-2011
(Взамен 1390-004-86695843-2010)

Дата введения: 30.09.2011

Без ограничения срока действия

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОТК

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

Е.Н. Сампара
« 29 » 09 2011 г.

2011 г.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
03	Сампара 30.09.11			

Содержание

Введение	3
1 Технические требования	5
1.1 Основные параметры и характеристики	5
1.2 Требования к подготовке поверхности труб перед нанесением покрытия.....	5
1.3 Технические требования к покрытию	6
1.4 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям	9
1.5 Комплектность.....	10
1.6 Маркировка	11
1.7 Упаковка.....	11
2 Требования безопасности.....	12
3 Требования охраны окружающей среды	13
4 Правила приемки	14
5 Методы испытаний	21
6 Транспортирование и хранение.....	30
7 Гарантии изготовителя	31
Приложение А (рекомендуемое) Технические требования к полимерным материалам, используемым при нанесении покрытия	32
Приложение Б (справочное) Основное содержание технических спецификации и сертификатов на поставляемые материалы для нанесения покрытий.....	34
Приложение В (рекомендуемое) Форма сертификата качества на трубы с заводским полиэтиленовым покрытием	35
Приложение Г (обязательное) Метод определения прочности покрытия при ударе	35
Приложение Д (обязательное) Метод определения стойкости покрытия к прорезанию	39
Приложение Ж (справочное) Ссылочные нормативные документы	43
Лист регистрации изменений.....	47

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата											
003			30.09.2011											
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011					
									НАРУЖНОЕ АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЕ ПОКРЫТИЕ ТРУБ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСВАРНЫХ ДИАМЕТРОМ ДО 1420 ММ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ					
				Разраб.										
				Пров.	Сампара			30.09.11						
				Гл.констр										
				Н. контр.	Черемис.			30.09.11						
				Утв.					Лист. Лист Листов 2 47 ООО «Изоляционный Трубный Завод»					

Введение

Настоящие технические условия распространяются на наружное полиэтиленовое покрытие труб:

- диаметром до 1220 мм включительно, предназначенных для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов подземной и подводной прокладки;
- диаметром до 1420 мм включительно, применяемых для защитных кожухов при строительстве переходов нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через естественные и искусственные преграды.

Наружное полиэтиленовое покрытие должно быть нанесено на трубы в условиях ООО "Изоляционный Трубный Завод" в соответствии с настоящими техническими условиями по утвержденным в установленном заводом порядке технологическим инструкциям.

Настоящие технические условия разработаны в соответствии с требованиями ОТТ-25.220.01-КТН-212-10 и СТТ-23.040.00-КТН-095-11.

В зависимости от конструкций покрытий, назначения, диаметров трубопроводов, допустимых температурных условий строительства и эксплуатации наружное полиэтиленовое покрытие труб может быть выполнено по одному из пяти типов согласно таблице 1.

Таблица 1 – Классификация полиэтиленовых покрытий

Наименование параметра	Тип покрытия			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Конструкция покрытия	Трехслойное	Трехслойное	Трехслойное	Трехслойное
Тип исполнения	Нормальное	Нормальное теплостойкое	Нормальное морозостойкое	Специальное
Назначение покрытия	Для трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 60 °С	Для трубопроводов с температурой эксплуатации до плюс 80°С	Для трубопроводов макроклиматических районов с холодным климатом по ГОСТ 15150	Для участков трубопроводов и подводных переходов, строящихся методами закрытой прокладки (проколы, кожухи, микротоннелирование, скважины наклонно-направленного бурения); для участков трубопроводов, строящихся в скальных и многолетнемерзлых грунтах

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист

3

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Тип покрытия			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Диаметр труб, мм	До 1220 включ.	До 1220 включ.	До 1220 включ.	До 1220 включ. – для линейной части трубопроводов; до 1420 включ. – для кожухов
Температура окружающей среды: – при транспортировании, проведении строительно-монтажных и укладочных работ; – при хранении труб с покрытием	от минус 45 °С до плюс 50 °С от минус 50 °С до плюс 50 °С	от минус 45 °С до плюс 50 °С от минус 50 °С до плюс 50 °С	от минус 50 °С до плюс 50 °С от минус 60 °С до плюс 50 °С	от минус 45 °С до плюс 50 °С от минус 50 °С до плюс 50 °С
Температура эксплуатации труб с покрытием*	от минус 20 °С до плюс 60 °С	от минус 20 °С до плюс 80 °С	от минус 40 °С до плюс 60 °С	от минус 20 °С до плюс 60 °С
* За температуру эксплуатации принимают температуру транспортируемого по трубопроводу продукта				

Покрытие наносят на стальные трубы, изготовленные по 1.4.1 настоящих технических условий, на технологических линиях нанесения покрытия по разработанной и утвержденной в установленном заводом порядке технологической инструкции.

Пример записи продукции в других документах и (или) при заказе:

Труба стальная электросварная прямошовная наружным диаметром 1220 мм с толщиной стенки 27 мм, класса прочности К60, третьего уровня качества, на давление 10,5 МПа, предназначенная для строительства подводного перехода магистрального нефтепровода, изготовленная по техническим условиям ТУ 1381-012-47966425-2011, с трехслойным полиэтиленовым покрытием специального исполнения (Тип 4):

Труба 1220×27, К60-3, Рраб. > 9,8 МПа, ПП ТУ 1381-012-47966425-2011
Тип 4 ТУ 1390-004-86695843-2011

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						4

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Наружное полиэтиленовое покрытие труб (далее по тексту – покрытие) должно отвечать требованиям ОТТ-25.220.01-КТН-212-10, СТТ-23.040.00-КТН-095-11 и настоящих технических условий.

1.2 Требования к подготовке поверхности труб перед нанесением покрытия

1.2.1 Перед проведением абразивной очистки наружная поверхность труб должна быть сухой, свободной от загрязнений (нефть, жировые загрязнения, консерванты и др.), снижающих адгезию покрытия к стали. Температура поверхности труб перед абразивной очисткой должна быть выше точки росы окружающей среды не менее чем на 3 °С. Рекомендуемая температура поверхности труб перед очисткой – от плюс 40 °С до плюс 70 °С.

1.2.2 Наружную поверхность труб подвергают абразивной очистке дробеметным способом. Степень очистки должна быть не ниже Sa 2^{1/2} по ISO 8501-1 или степени 2 по ГОСТ 9.402, а шероховатость поверхности (Rz) – от 40 до 100 мкм по ISO 8503-1, ISO 8503-2, ISO 8503-3, ISO 8503-4, ISO 8503-5.

1.2.3 Наружная поверхность труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталонам не более 2 класса по ISO 8502-3.

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

1.2.5 Дефекты поверхности (вмятины, задиры, раковины, расслоения, выступы, наплавленные капли металла и шлака), которые стали визуально различимы после дробеметной обработки, устраняют шлифовкой, не выводящей толщину стенки за предельные значения. Шлифовку проводят согласно заводской технологической инструкции. При невозможности устранения дефектов трубы бракуют и не используют для нанесения покрытия.

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

1.2.7 Очищенную наружную поверхность труб подвергают хроматированию. Допускается не проводить хроматирование или проводить химическую обработку наружной поверхности труб другими составами при условии обеспечения требований ОТТ-25.220.01-КТН-212-10, СТТ-23.040.00-КТН-095-11 и настоящих технических условий. Химическую обработку наружной поверхности труб проводят в соответствии с рекомендациями изготовителя материала по утвержденной в установленном заводе порядке технологической инструкции.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	30.09.2011
Инв. № подл.	003

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
5

1.2.8 Перед нанесением покрытия температура поверхности труб должна соответствовать рекомендациям изготовителей материалов и быть не более плюс 250 °С.

1.3 Технические требования к покрытию

1.3.1 Покрытие должно состоять из двух (адгезионный, полиэтиленовый) или трех (грунтовочный, адгезионный, полиэтиленовый) слоев полимерных материалов, прочно связанных между собой и образующих единое защитное покрытие.

1.3.2 Конструкция трехслойного покрытия (для типов исполнения 1-4) должна включать:

- грунтовочный слой (слой эпоксидного праймера) на основе порошковых эпоксидных красок толщиной не менее 100 мкм;
- адгезионный слой (слой адгезива) на основе термоплавких полимерных композиции толщиной не менее 150 мкм;
- защитный экструдированный полиэтиленовый слой на основе термостойкостабилизированной термоплавкой полиэтиленовой композиции. Толщина полиэтиленового слоя должна быть достаточной для обеспечения требований настоящих технических условий.

1.3.3 Общая толщина покрытия в зависимости от исполнения покрытия и диаметров труб должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Общая толщина покрытия

Номинальный диаметр трубы, мм	Общая толщина покрытия, мм, не менее	
	Трехслойное покрытие	
	Нормальное исполнение Тип 1, 2, 3	Специальное исполнение Тип 4
До 273 мм включ.;	2,0	2,2
Свыше 273 до 530 мм включ.	2,2	2,5
От 530 до 820 мм включ.	2,5	3,0
Св. 820 мм	3,0	3,5
Примечания: 1 Допускается снижение общей толщины покрытия над усилением сварного шва на 0,5 мм. 2 По требованию заказчика толщина покрытия может быть увеличена		

1.3.4 Покрытие наносят на подготовленную и нагретую согласно 1.2 наружную поверхность труб в соответствии с технологическими режимами, разработанными и утвержденными в установленном заводе порядке.

1.3.5 Покрытие должно быть сплошным, без дефектов и пропусков, иметь однородную поверхность. Допускается наличие наплывов или локальных утолщений не более 2 мм над уровнем основного покрытия и волнистость покрытия, не выводящая толщину покрытия менее значений, указанных в таблице 2.

1.3.6 При наличии локальных несквозных дефектов покрытия и на участках контроля адгезии допускается их ремонт в соответствии с рекомендациями изготовителей ремонтных материалов и технологической документацией изготовителя

Име. № подл.	003
Подп. и дата	30.09.2011
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						6

труб с покрытием (инструкции, технологические карты), разработанной на основе РД 1390-001.

1.3.7 Концы труб на длине (120±20) мм от торца трубы должны быть свободны от покрытия. Края покрытия должны иметь угол скоса к поверхности трубы не более 30°.

1.3.8 По требованию заказчика трубной продукции допускается увеличение или уменьшение длины свободных от покрытия концов труб, а так же нанесение на них консервационного защитного покрытия на период транспортирования и хранения.

1.3.9 На очищенных концах труб допускается наличие остатков грунтовочного слоя. На торцах труб остатки грунтовочного слоя не допускаются. Допускается удаление остатков грунтовочного слоя на торцах труб зачисткой, с обеспечением выполнения требований к фаске, указанных в нормативной документации на трубы без покрытия.

1.3.10 Свойства покрытия должны отвечать требованиям таблицы 3.

Т а б л и ц а 3 – Технические требования к покрытию

Наименование показателя	Значения для покрытия			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
1 Диэлектрическая сплошность, не менее	Отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении 5кВ/мм + 5 кВ			
2 Прочность покрытия при ударе, Дж/мм толщины, не менее, при температуре: а) минус (45±3) °С; б) минус (40±3) °С; в) плюс (25±10) °С; г) плюс (60±3) °С	– 6 (8)* 5 (6)* 3 (4)*	– 6 (8)* 5 (6)* 3 (4)*	7 (8)* – 5 (6)* 3 (4)*	– 8 (10)* 7 (8) 5 (6)*
3 Адгезия покрытия, Н/см ширины отслоенной полосы, не менее, при температуре испытаний: а) плюс (25±10) °С; б) плюс (60±3) °С; в) плюс (80±5) °С	100 (150)* 50 (75)* –	150 (200)* 75 (100)* 50 (75)*	100 (150)* 50 (75)* –	150 (200)* 50 (75)* –
4 Снижение адгезии покрытия, в % от исходного значения, не более, после 1000 ч выдержки в воде при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3) °С; в) плюс (80±3) °С	30 33 –	30 33 50	30 33 –	30 33 –

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	30.09.2011
Инв. № подл.	003

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						7

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Значения для покрытия			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
5 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации, см ² , не более, после 30 суток испытаний в 3 %-ном растворе NaCl при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3)°С; в) плюс (80±3) °С	4,0 10,0 —	4,0 10,0 15,0	4,0 10,0 —	3,0 7,0 —
6 Переходное сопротивление покрытия в 3 %-ном растворе NaCl, при температуре плюс (20±5) °С, Ом×м ² , не менее	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰
7 Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температуре: а) от минус (50±3) °С до плюс (20±5) °С; б) от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С	10 —	10 —	— 10	10 —
8 Стойкость покрытия к прорезанию, остаточная толщина покрытия на участке испытаний, мм, не менее	—	—	—	1,5
9 Прочность при разрыве отслоенного покрытия, МПа, не менее, при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3)°С	12 (15)* 10 (12)*	12 (15)* 10 (12)*	12 (15)* 10 (12)*	18 15
10 Относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия, %, не менее, при температуре испытаний: а) минус (45±3) °С; б) минус (40±3) °С; в) плюс (20±5)°С	— 100 350	— 100 350	100 — 350	— 100 350
11 Термостабильность: а) изменение показателя текучести расплава полиэтилена, в % от исходного значения, не более, после выдержки на воздухе в течение 1000 ч при температуре плюс (110±3) °С; б) снижение показателя относительного удлинения при разрыве полиэтилена, в % от исходного значения, не более, после выдержки на воздухе в течение 1000 ч при температуре плюс (110±3)°С	25 25	20 20	25 25	25 25

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Окончание таблицы 3

Наименование показателя	Значения для покрытия			
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4
12 Снижение показателя текучести расплава полиэтилена после испытаний на грибостойкость, %, не более	20	20	20	20
13 Снижение относительного удлинения полиэтилена после 500 ч экспонирования в камере искусственной светопогоды при интенсивности излучения 120 Вт/м ² , %, не более	30	30	30	30
14 Стойкость полиэтилена к растрескиванию под напряжением при температуре плюс (50±3) °С, ч, не менее	1000	1000	1000	1000
15 Сопротивление покрытия вдавливанию (пенетрация), мм, не более, при температурах испытаний				
а) плюс (20±5) °С	0,2	0,15	0,2	0,15
б) плюс (60±3)°С	0,3	0,2	0,3	0,2
в) плюс (80±3) °С	—	0,4	—	—
* В скобках приведены значения для труб диаметром более 820 мм, без скобок – для труб диаметром до 820 мм включительно				

1.4 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.4.1 Требования к трубам

1.4.1.1 Трубы стальные бесшовные и сварные номинальным наружным диаметром до 1420 мм включительно должны соответствовать требованиям государственных стандартов, технических условий и другой нормативной и технической документации, утвержденной в установленном на заводе порядке.

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

1.4.1.3 До абразивной очистки наружную поверхность труб необходимо подвергнуть визуальному контролю для выявления поверхностных дефектов (задиры, расслоения, плены, острые выступы, наплавленные капли металла и шлака), а так же других дефектов, недопустимых нормативной и технической документацией на трубы без покрытия. Обнаруженные дефекты следует устранить шлифовкой по технологии изготовителя труб, а при невозможности их устранения трубы бракуют и не используют

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист

9

для нанесения покрытия. После удаления дефектов остаточная толщина стенки трубы должна удовлетворять требованиям нормативной или технической документации на трубы.

1.4.2 Требования к полимерным материалам покрытия

1.4.2.1 Для нанесения покрытия применяют полимерные материалы (эпоксидные краски – для грунтовочного слоя, термоплавкие полимерные композиции – для адгезионного слоя, композиции полиэтилена с добавками термо-светостабилизаторов – для нанесения наружного защитного слоя), обеспечивающие получение покрытия, соответствующего требованиям ОТТ-25.220.01-КТН-212-10, СТТ-23.040.00-КТН-095-11 и настоящим техническим условиям.

1.4.2.2 Полимерные материалы покрытия должны соответствовать требованиям, указанным в приложении А.

1.4.2.3 Соответствие свойств применяемых для нанесения покрытия материалов техническим требованиям (спецификациям) на поставку должно гарантироваться изготовителями/поставщиками материалов, подтверждаться сертификатными данными и данными входного контроля, проводимого в установленном заводом порядке.

1.4.2.4 Изготовители/поставщики материалов должны предоставить ООО "Изоляционный Трубный Завод" в соответствии с приложением Б документацию по свойствам материалов, рекомендации по технологическим параметрам нанесения покрытия и гарантировать высокое качество материалов и покрытия при соблюдении условий хранения материалов и технологии их нанесения.

1.4.2.5 До начала применения каждая марка полимерных материалов и покрытие, полученное на их основе, должны пройти комплексные испытания, включающие входной контроль материалов, технологические испытания, периодические лабораторные испытания образцов с покрытием.

1.5 Комплектность

В комплект поставки труб с наружным покрытием на основе экструдированного полиэтилена входят:

- трубы с покрытием;
- сертификаты качества на трубы с покрытием;
- сертификаты на полимерные материалы, из которых изготовлено покрытие;
- бандажи для защиты фаски торцов труб.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 1390-004-86695843-2011				Лист
				10

1.6 Маркировка

Маркировку наносят на наружную или внутреннюю поверхность труб с покрытием в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192. Дополнительно к данным на непокрытую трубу маркировка должна включать:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- номер настоящих технических условий;
- тип покрытия;
- номер партии труб с покрытием;
- дату нанесения покрытия;
- отметку ОТК о приемке труб с покрытием.

Маркировку выполняют краской по трафарету, промышленными струйными принтерами и/или при помощи наклеек (этикеток), которые создают четкие и несмываемые надписи и обеспечивают сохранность маркировки на период гарантированного срока хранения труб.

По требованию заказчика трубной продукции допускается выполнять нанесение дополнительной маркировки (штрих-код, цветные кольца по периметру концевых участков труб и т.п.), за исключением концевых участков труб свободных от покрытия.

1.7 Упаковка

На концах труб должны быть установлены защитные стальные кольца (бандажи) для предохранения фаски труб.

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	
					Лист 11	

2 Требования безопасности

2.1 Требования безопасности при нанесении покрытия на трубы должны соответствовать ГОСТ 12.3.002.

2.2 Покрытие не является токсичным, не оказывает вредного влияния на окружающую среду, относится к группе сгораемых, трудновоспламеняемых материалов. При возникновении пожара – тушить всеми известными средствами пожаротушения.

2.3 В процессе нанесения покрытия при температурах выше плюс 150 °С возможно выделение винилацетата (ПДК 10,0 мг/м³), уксусной кислоты (ПДК 5,0 мг/м³), ацетальдегида (ПДК 5,0 мг/м³). Все указанные продукты деструкции полимерных композиций относятся к третьему классу опасности. Согласно ГОСТ 12.1.005 концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должна превышать ПДК.

2.4 Оборудование должно быть заземлено в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

2.5 Для предотвращения термических ожогов при работе с расплавленными термопластичными полимерными материалами необходимо применять индивидуальные средства защиты (маски, рукавицы и др.) в соответствии с требованиями отраслевых норм.

2.6 Работы по нанесению на трубы покрытия должны производиться в производственных помещениях, оборудованных местной и общеобменной вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011				Лист
									12

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов в атмосферу при нанесении полиэтиленового покрытия должен осуществляться по ГОСТ 17.2.3.02.

3.2 Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации труб с защитным полиэтиленовым покрытием не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	Евстифеев 30.09.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 1390-004-86695843-2011				
Лист 13				

4 Правила приемки

4.1 Проверку качества и приемку труб с покрытием проводит отдел технического контроля (далее – ОТК) завода.

4.2 Трубы с покрытием предъявляют к приемке партиями. Партия состоит из труб одного и того же сортамента, одного класса прочности (марки стали), с покрытием, нанесенным по установившейся технологии, с использованием полимерных материалов одной марки. Количество труб в партии не должно превышать:

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

4.2.1 Для каждой партии труб с покрытием оформляют документ о качестве (сертификат, паспорт), удостоверяющий соответствие покрытия требованиям настоящих технических условий. В сертификате качества указывают помимо данных на трубы следующие данные покрытия:

- полное наименование предприятия-изготовителя;
- номер настоящих технических условий;
- номер партии покрытия труб;
- тип покрытия;
- наименования, марки и номера партий полимерных материалов покрытия;
- дата нанесения покрытия на трубы;
- показатели свойств покрытия в объеме приемо-сдаточных испытаний.

Каждый сертификат должен быть подписан уполномоченным лицом и заверен штампом службы технического контроля предприятия-изготовителя.

Форма сертификата приведена в приложении В.

4.3 Показатели качества покрытия должны соответствовать требованиям 1.3.

4.4 Для подтверждения качества покрытия соответствию требованиям настоящих технических условий проводят следующие испытания:

- входной контроль труб и материалов для нанесения покрытия;
- приемо-сдаточные испытания;
- периодические испытания;
- типовые испытания.

4.5 Результаты всех проведенных испытаний регистрируют в журналах (протоколах) и/или в электронной базе данных в установленном заводом порядке.

4.6 Входной контроль труб и материалов для нанесения покрытия

4.6.1 Входной контроль организуют согласно ГОСТ 24297 и проводят для каждой трубы и каждой партии материалов, предназначенных для нанесения покрытия.

4.6.2 Входной контроль труб и материалов проводят в установленном заводом порядке.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист

14

4.6.3 Испытания материалов при входном контроле проводят в соответствии с методами или стандартами, согласованными с изготовителями/поставщиками материалов.

4.6.4 При получении неудовлетворительных результатов входного контроля труб, их бракуют. При получении неудовлетворительных результатов входного контроля материалов проводят контроль на удвоенной выборке. При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля партию материала бракуют.

4.7 Прием-сдаточные испытания

4.7.1 Прием-сдаточные испытания проводят на каждой партии труб с покрытием по показателям и в объеме, указанным в таблице 4.

4.7.2 Контроль качества покрытия проводится непосредственно на трубах по методам, приведенным в разделе 5.

Т а б л и ц а 4 – Объем контроля при прием-сдаточных и периодических испытаниях

Наименование операции контроля/испытаний	Объем контроля		Номер пункта, подпункта	
	При прием-сдаточных	При периодических	Требование	Метод
1 Контроль внешнего вида покрытия на наличие дефектов. Контроль размеров и расчет площади дефектов, определение количества и суммарной площади дефектов	Каждая труба, 100% поверхности покрытия за исключением концевых участков	2 трубы от партии, каждый образец	1.3.6	5.1
2 Контроль общей толщины покрытия	Каждая труба	2 трубы от партии, каждый образец	1.3.4, табл. 2	5.2
3 Контроль диэлектрической сплошности	Каждая труба, 100% поверхности покрытия за исключением концевых участков	2 трубы от партии, каждый образец (при 20 кВ)	1.3.6, п. 1 табл.3	5.3
4 Контроль угла скоса покрытия к телу трубы	Каждая труба	2 трубы от партии	1.3.8	5.4
5 Контроль длины свободных от покрытия концов труб	Каждая труба	Тоже	1.3.8	5.5

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						15

Продолжение таблицы 4

Наименование операции контроля/испытаний	Объем контроля		Номер пункта, подпункта	
	При приемосдаточных	При периодических	Требование	Метод
6 Контроль маркировки (упаковки, комплектности)	Каждая труба	2 трубы от партии	1.5,1.6, 1.7	5.29
7 Контроль прочности покрытия при ударе при температуре: а) минус (45±3) °С (для Тип 3); б) минус (40±3) °С (для Тип 1,2,4); в) плюс (25±10)°С; г) плюс (60±3) °С (для Тип 1-4)	— — 2 трубы партии —	по 3 образца	п. 2 табл. 3	5.6
8 Контроль адгезии покрытия при температуре: а) плюс (25±10)°С; б) плюс (60±3) °С (для Тип 1-4); в) плюс (80±5) °С (для Тип 2)	2 трубы партии — 2 трубы партии	9 образцов для трехслойного покрытия; 3 образца 3 образца	п. 3 табл. 3	5.7
9 Определение адгезии покрытия и расчет снижения адгезии по сравнению с исходным значением после 1000 ч выдержки в воде при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3) °С (для Тип 1-4); в) плюс (80±3) °С (для Тип 2)	—	по 3 образца из п. 8а)	п. 4 табл. 3	5.8
10 Определение площади катодного отслаивания покрытия после 30 суток испытаний в 3 % растворе NaCl при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3) °С (для Тип 1-4); в) плюс (80±3) °С (для Тип 2)	—	по 3 образца	п.5 табл. 3	5.9
11 Определение переходного сопротивление покрытия в 3 %-ном растворе NaCl при температуре (20±5) °С	—	5 образцов	п. 6 табл. 3	5.10
12 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию – количества циклов без отслаивания и растрескивания при температуре: а) от минус (50±3) °С до плюс (20±5) °С (для Тип 1, 2, 4); б) от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С (для Тип 3)	—	по 3 образца	п. 7 табл. 3	5.11

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
16

Окончание таблицы 4

Наименование операции контроля/испытаний	Объем контроля		Номер пункта, подпункта	
	При приемосдаточных	При периодических	Требование	Метод
13 Контроль стойкости покрытия к прорезанию – остаточной толщины покрытия на участке испытаний	—	3 образца	п.8 табл. 3	5.12
14 Определение сопротивления покрытия вдавливанию (пенетрация), при температурах испытаний а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3) °С (для Тип 1-4); в) плюс (80±3) °С (для Тип 2)	—	по 3 образца	п. 15 табл.3	5.13
15 Определение прочности при разрыве отслоенного покрытия, МПа, не менее, при температуре: а) плюс (20±5) °С; б) плюс (60±3) °С	—	по 5 образцов	п. 9 табл. 3	5.14
16 Определение относительного удлинение при разрыве отслоенного покрытия при температуре испытаний: а) минус (45±3) °С (для Тип 3); б) минус (40±3) °С (для Тип 1,2,4); в) плюс (20±5) °С	—	5 образцов 5 образцов 5 образцов по п. 15а)	п. 10 табл.3	5.14
17 Контроль термостабильности: а) определение снижения относительного удлинения при разрыве полиэтилена после выдержки на воздухе при температуре плюс (110±3) °С в течение 1000 ч в сравнении с исходным значением; б) определение изменение показателя текучести расплава полиэтилена после выдержки на воздухе при температуре плюс (110±3) °С в течение 1000 ч в сравнении с исходным значением	—	5 образцов	п. 11 табл.3	5.15.1
		5 образцов по п.17а)		5.15.2
18 Определение снижения показателя текучести расплава после испытаний на грибостойкость	—	5 образцов	п. 12 табл.3	5.16
19 Определение снижения относительного удлинения после 500 ч экспонирования в камере искусственной погоды при интенсивности излучения 120 Вт/м	—	5 образцов	п. 13 табл.3	5.17
20 Определение стойкости к растрескиванию под напряжением при температуре плюс (50±3) °С	—	10 образцов	п. 14 табл.3	5.18

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист

17

4.7.3 Дополнительно, при подготовке поверхности труб и нанесении покрытия, проводят испытания на соответствие требованиям 1.2, 1.3.2, 1.3.3. Периодичность испытаний, а также действия при получении неудовлетворительных результатов испытаний, установлены в технологической инструкции, разработанной и утвержденной в установленном заводом порядке.

4.7.4 По требованию заказчика объемы приемо-сдаточных испытаний могут быть увеличены.

4.7.5 Порядок действий при неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний приведен в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Действия при несоответствии результатов приемо-сдаточных испытаний

Наименование показателя	Действия при несоответствии
1 Внешний вид покрытия	При локальных несквозных дефектах покрытия производят ремонт* и повторный контроль внешнего вида, толщины и диэлектрической сплошности на отремонтированном участке. При сквозных дефектах покрытия производят удаление и повторное нанесение покрытия
2 Общая толщина покрытия	Локальные несквозные участки с толщиной покрытия менее приведенной в таблице 2 ремонтируют*. Сквозные дефекты не ремонтируют, труба подлежит обдирке и повторному нанесению покрытия
3 Диэлектрическая сплошность покрытия	При локальных несквозных дефектах покрытия производят ремонт* и повторный контроль внешнего вида, толщины и диэлектрической сплошности на отремонтированном участке. При сквозных дефектах покрытия производят удаление и повторное нанесение покрытия
4 Угол скоса покрытия к телу трубы	Производят дополнительную зачистку покрытия до получения требуемого в 1.3.8 угла и повторный контроль
5 Длина свободных от покрытия концов труб	Если длина менее указанной в 1.3.8 – проводят повторную зачистку и контроль. Если длина более указанной в 1.3.8 – проводят подрезку трубы до требуемой длины, контроль длины зачистки покрытия и качества трубы согласно инструкции, или трубы направляют на обдирку и повторное нанесение покрытия

Име. № подл.	003
Подп. и дата	30.09.2011
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						18

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Действия при несоответствии
6 Адгезия покрытия: – при плюс (25±10) °С; – при плюс (80±5) °С (для покрытия исполнения Тип 2)	Проводят повторные испытания на четырех трубах от данной партии. При получении неудовлетворительного результата повторных испытаний хотя бы на одной трубе проводят испытания каждой трубы в данной партии. Для труб с несоответствующими результатами – удаление и повторное нанесение покрытия
7 Прочность покрытия при ударе при (25±10) °С	То же, дополнительно производят замену партии или марки полиэтиленовой композиции
8 Наличие и правильность маркировки	Производят нанесение (исправление) маркировки
*Допускается производить ремонт несквозных повреждений покрытия при условии, что площадь единичного дефекта не превышает 0,015 м² для труб диаметром до 820 мм включительно и 0,020 м² для труб диаметром свыше 820 мм. При этом суммарное количество дефектов на одну трубу не должно превышать пяти, а общая площадь не должна превышать 0,075 м² для труб диаметром до 820 мм включительно и 0,100 м² для труб диаметром свыше 820 мм. Сквозными считают повреждения покрытия до металла или с остаточной толщиной грунтовочного слоя менее заданной (выявляют испытаниями на пробой при напряжении 0,5 кВ). Несквозные повреждения в слое адгезива и/или полиэтилена, сдиры покрытия с остаточной толщиной грунтовочного слоя, соответствующей установленным требованиям	

4.8 Периодические испытания

4.8.1 Периодические испытания проводят по показателям и в объеме, указанным в таблице 4.

4.8.2 Периодические испытания проводят не менее одного раза в 12 месяцев по показателям 1-7, 9-15 таблицы 2, и один раз в 3 года по показателю 8 таблицы 2.

4.8.3 Виды контроля 1-5 таблицы 4 проводятся на трубах с покрытием, 1-3, 7-14 таблицы 4 – на образцах с покрытием, вырезанных из труб с покрытием, 15-20 таблицы 4 – на отслоенном полиэтиленовом слое покрытия.

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

4.8.5 На поверхности образцов с покрытием должны отсутствовать заусеницы и дефекты покрытия. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия образцов должны соответствовать значениям, приведенным в таблицах 2 и 3.

4.8.6 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.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.
003	30.09.2011						

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист

19

4.8.7 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний покрытия проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологический процесс нанесения покрытия на трубы должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия покрытия настоящим техническим условиям.

4.8.8 В период между очередными периодическими испытаниями ООО "Изоляционный Трубный Завод" гарантирует соответствие данных показателей качества покрытия требованиям настоящих технических условий.

4.8.9 Внеочередные периодические испытания могут быть проведены по требованию заказчика трубной продукции.

4.9 Типовые испытания

4.9.1 При освоении новой технологической линии для нанесения покрытия, при изменении основных параметров технологического процесса или используемых для нанесения покрытия марок материалов проводят типовые испытания в соответствии с правилами по ГОСТ 15.309.

4.9.2 Типовые испытания проводят по программе и методикам, которые должны содержать:

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

4.9.3 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.

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

4.9.5 Результаты типовых испытаний оформляют протоколом типовых испытаний с отражением всех результатов, в порядке, установленном заводом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
003	Евгений	30.09.2011		

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
20

5 Методы испытаний

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, 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 таблицей 5 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 наплывом (утолщением) и прилегающим 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 2.

5.2 Толщина покрытия

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

5.2.1 Контроль общей толщины покрытия производится на каждой трубе.

Общую толщину покрытия контролируют на первой и далее на каждой десятой трубе от партии не менее чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее чем в четырех равноудаленных точках каждого сечения, в том числе одно измерение должно быть на сварном шве. При отсутствии отклонений от установленных требований по результатам последнего контроля для каждой последующих девяти труб измерения проводят не менее чем в четырех равномерно расположенных по длине трубы точках, в том числе не менее одного измерения проводят на сварном шве.

За результат испытаний принимают минимальное из всех измеренных значений.

Значение толщины покрытия должно соответствовать значению, приведенному в таблице 2.

Допускается снижение минимальной толщины покрытия над усилением сварного шва на 0,5 мм от значения, приведенного в таблице 2.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
21

5.2.2 Для определения толщины эпоксидной грунтовки и слоя адгезива производят их последовательное послойное нанесение на участки тестовой трубы, каждый длиной не менее двух погонных метров.

Измерение толщины эпоксидной грунтовки и слоя адгезива проводят не менее чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее чем в четырех точках каждого сечения, в том числе над сварным швом.

За результат измерения толщины эпоксидной грунтовки и слоя адгезива при разделенном нанесении слоев принимают минимальное значение.

За результат измерения толщины слоя адгезива, измеренного по слою эпоксидной грунтовки, принимают расчетное значение, полученное путем определения разности между минимальным значением из всех проведенных измерений толщины двух слоев и среднеарифметическим значением единичных измерений толщины слоя эпоксидной грунтовки.

5.3 Диэлектрическую сплошность покрытия контролируют на 100 % наружной поверхности труб за исключением концевых свободных от покрытия участков по ГОСТ Р 51164 после установок зачистки концов. Трубу перемещают по конусному конвейеру через кольцевой щеточный электрод, охватывающий всю поверхность трубы с покрытием при ее поступательном движении по конвейеру. На электрод подают испытательное напряжение от высоковольтного детектора постоянного тока.

Рассчитанные согласно требованиям таблицы 3 значения устанавливаемого напряжения в зависимости от толщины покрытия приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Напряжение при контроле диэлектрической сплошности покрытия

Толщина покрытия, мм	Напряжение, кВ
2,0	15,0
2,2	16,0
2,5	17,5
3,0	20,0
3,5	22,5

При перемещении по конвейеру труба должна быть заземлена через зачищенные концевые участки с помощью щеточного электрода, расположенного по всей длине трубы. Скорость движения труб по конвейеру через кольцевой электрод – не должна превышать 0,3 м/с.

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

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

При отсутствии пробоя повреждения ремонтируют. Трубы со сквозными дефектами бракуют.

5.4 Контроль угла скоса покрытия к телу трубы проводят на каждом конце трубы с покрытием.

Угол скоса определяют согласно рисунку 1 с помощью шаблона с углом 30° и точностью $\pm 1^\circ$, изготовленного по чертежу, разработанному и утвержденному в установленном заводом порядке.

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

Угол скоса покрытия к телу трубы должен соответствовать требованию 1.3.8.

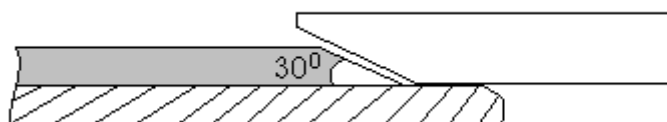


Рисунок 1 – Схема контроля угла скоса покрытия к телу трубы

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

Длина свободных от покрытия концов труб в каждой точке должна быть соответствовать требованию 1.3.8.

5.6 Испытания прочности покрытия при ударе производят на двух трубах от партии или на образцах.

Прочность покрытия при ударе на трубах при температуре плюс $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ определяют в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение А).

Испытания проводят на концах труб с покрытием, подлежащим зачистке, 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.

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
23

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

Прочность покрытия на образцах (рекомендуемый размер образцов – 150×100 мм) при температурах минус (45±3) °С, минус (40±3) °С, плюс (20±5) °С, плюс (50±3) °С, плюс (60±3) °С определяют в соответствии с приложением Г.

Значение прочности покрытия при ударе должно быть не менее значения, приведенного в таблице 3 (строка 2).

5.7 Адгезию покрытия определяют по усилию отслаивания полосы покрытия шириной (20±1) 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.

Испытания адгезии покрытия проводят на двух трубах от партии и образцах.

Испытания на трубах при температурах плюс (25±10) °С и плюс (80±5) °С проводят на концевых участках труб, подлежащих последующей зачистке, не менее чем на трех участках покрытия на каждой трубе. Для достижения температуры испытаний плюс (80±5) °С (для покрытия Тип 2) трубу с внутренней стороны нагревают при помощи магнитных термоэлементов или газовой горелки. За результат испытаний адгезии покрытия на трубах принимают минимальное значение адгезии, полученное для трех отслоенных полос, при этом минимальный измеренный показатель должен быть не меньше установленного в таблице 3 (строка 3).

Адгезию покрытия на образцах, вырезанных из труб с покрытием, проводят при температурах плюс (25±10) °С, плюс (60±3) °С, плюс (80±5) °С в соответствии с ГОСТ Р 52568 (приложение А). За результат испытаний адгезии покрытия на образцах принимают среднее арифметическое значение адгезии, полученное на трех образцах, при этом минимальный измеренный показатель должен быть не меньше установленного в таблице 3 (строка 3).

5.8 Испытания адгезии и изменение адгезии 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 5.7 определяют исходную адгезию покрытия при температуре плюс (20±5) °С для каждой серии образцов. После этого образцы выдерживают в воде в течение 1000 ч при температурах плюс (20±5) °С, плюс (60±3) °С, плюс (80±3) °С и определяют адгезию в соответствии с ГОСТ Р 52568 (приложение Б).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						24

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.

5.9 Определение площади катодного отслаивания

Устойчивость покрытия к катодному отслаиванию при температурах плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, плюс $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$, плюс $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ определяют в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение В).

Для испытаний отбирают образцы, вырезанные из труб с покрытием (рекомендуемый размер образцов – 100×100 мм). Покрытие на испытываемых образцах не должно иметь видимых повреждений. В центре образца в покрытии сверлом диаметром не менее 6 мм сверлят отверстие до образования в металле конического углубления. Металл при этом не должен быть перфорирован.

Для проведения испытаний при температурах $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$, и $(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ используют термошкаф, обеспечивающий поддержание заданной температуры с точностью до $\pm 3^\circ\text{C}$.

Для расчета площади отслоившегося покрытия каждого образца используют среднеарифметическое значение радиуса участка отслаивания, измеренное в восьми радиальных направлениях от центра отверстия. Площадь отслаивания рассчитывают как разность площади отслоившегося покрытия и площади исходного отверстия. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение площади отслаивания при катодной поляризации, выраженное в см^2 , трех испытанных образцов.

5.10 Определение переходного сопротивление покрытия

Переходное сопротивление покрытия определяют при температуре плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение Г).

Для испытаний отбирают образцы, вырезанные из труб с покрытием (рекомендуемый размер образцов – 150×150 мм), не имеющие видимых повреждений и прошедшие испытания на диэлектрическую сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 20 кВ.

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 видимого отслаивания покрытия. Испытанию подвергают три параллельных образца.

Име. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2011	Взам. инв. №		Име. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-004-86695843-2011	Лист
						25

Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытаний: от минус (50±3) °С до плюс (20±5) °С и от минус (60±3) °С до плюс (20±5) °С (для покрытия Тип 3) оценивают по ГОСТ Р 52568.

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

5.12 Определение стойкости покрытия к прорезанию

Стойкость покрытия к прорезанию для покрытий Тип 4 определяют по методу 12.15 CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 или в соответствии с приложением Д.

Испытания проводят при статической нагрузке на стандартный конусный резец-индентор типа SL-1 (40±0,5) кг и скорости перемещения резца (250±5) мм/мин.

5.13 Определение сопротивления покрытия вдавливанию

Сопротивление покрытия вдавливанию (пенетрация) при температуре плюс (20±5)°С определяют по методике ГОСТ Р 51164. Для испытаний используют образцы, вырезанные из труб с покрытием. Рекомендуемый размер образцов – (190×35) мм.

5.14 Прочность и относительное удлинение при разрыве полиэтиленового слоя 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 эпоксидной грунтовки и 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±0,5) мм. Образцы вырубают из полиэтиленового слоя с использованием стандартного ножа по направлению экструзии. Для проведения испытаний при температуре плюс (60±3) °С допускается использовать образцы в виде «лопаток» тип S3a по DIN 53504 или тип 3 по ISO 37.

Скорость растяжения образцов: при температурах плюс (20±5) °С и плюс (60±3) °С – 100 мм/мин; при температурах минус (40±3) °С и минус (45±3) °С – 50 мм/мин.

Для проведения испытаний при температурах минус (45±3)°С, минус (40±3)°С, плюс (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 минут.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	30.09.2011
003	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
26

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

5.15 Термостабильность полиэтиленового слоя покрытия оценивают по изменению показателя текучести расплава (ПТР) и относительного удлинения при разрыве образцов после термостарения на воздухе при температуре плюс $(110 \pm 3)^\circ\text{C}$. Для испытаний отбирают образцы полиэтиленового слоя покрытия, изготовленные аналогично 5.14.

5.15.1 Определение термостабильности полиэтиленового слоя покрытия по изменению относительного удлинения при разрыве

Для определения изменения относительного удлинения при разрыве полиэтиленового слоя используют образцы в виде «лопаток» – тип 1 по ГОСТ 11262, вырубленные с использованием стандартного ножа из покрытия по направлению экструзии. Образцы выдерживают в течение 1000 ч в воздушном термостате при температуре плюс $(110 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Относительное удлинение при разрыве исходное и после выдержки определяют при температуре плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ согласно 5.14. Изменение относительного удлинения рассчитывают в процентах от исходного значения.

5.15.2 Определение термостабильности полиэтиленового слоя покрытия по изменению показателя текучести расплава

Для определения изменения ПТР 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 плюс $(110 \pm 3)^\circ\text{C}$.

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

Для определения ПТР после термостарения на воздухе при температуре плюс $(110 \pm 3)^\circ\text{C}$ могут быть использованы образцы «лопаток» после термостарения и испытаний по 5.15.1.

5.16 Определение снижения показателя текучести расплава после испытаний на грибостойкость покрытия

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
003	27			

ТУ 1390-004-86695843-2011

Лист
27

5.17 Определение устойчивости покрытия к воздействию УФ-излучения

Стойкость покрытия к воздействию УФ излучения определяют по ISO 4892-1 и ISO 4892-2 в соответствии с приложением Е.

5.18 Определение стойкости к растрескиванию

Стойкость покрытия к растрескиванию определяют по ГОСТ 13518.

Допускается разрушение не более трех образцов после выдержки в среде.

5.19 Соответствие качества стальных труб требованиям НД проверяют по технологической инструкции, разработанной и утвержденной в установленном в заводе порядке.

5.20 Входной контроль соответствия полимерных материалов требованиям договора на поставку проводят по инструкции, разработанной и утвержденной в установленном заводе порядке.

5.21 Толщину стенки трубы в месте зачистки поверхностных дефектов измеряют с помощью ультразвукового толщиномера с точностью 0,01 мм.

5.22 Отсутствие жировых загрязнений на поверхности до дробеметной очистки проверяют визуальным контролем.

5.23 Степень дробеметной очистки контролируют в сравнении с образцовыми эталонами ISO 8501-1.

5.24 Шероховатость наружной поверхности трубы после дробеметной обработки контролируют по ISO 8503-4 с помощью прибора «Surftest SJ-201» или другим аналогичного типа.

5.25 Запыленность поверхности по количеству частиц пыли контролируют по образцовым эталонам ISO 8502-3.

5.26 Содержание солей на поверхности контролируют по ISO 8502-9 с помощью прибора «Elcometer SCM 400» или другим аналогичного типа.

5.27 Влажность окружающего воздуха, точку росы контролируют с помощью термогигрометра.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	30.09.2011
Инв. № подл.	003
ТУ 1390-004-86695843-2011	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

Лист 28

5.28 Температуру трубы перед дробеметной очисткой и нанесением покрытия контролируют термопарой контактного типа, термоиндикаторными плавкими карандашами Tempilstick или оптическим пирометром с погрешностью измерения $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

5.29 Проверка маркировки и упаковки должна проводиться на каждом изделии визуальным осмотром.

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

Маркировка должна содержать данные, приведенные в 1.6.

Упаковка должна соответствовать требованиям, приведенным в 1.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	Евдокимов 30.09.2011			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 1390-011-45657335-2011				Лист
				29

6 Транспортирование и хранение

6.1 Трубы с покрытием укладывают в штабели без нарушения сплошности покрытия и повреждений концевых участков труб.

6.2 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение труб с покрытием необходимо производить в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия. Прямое использование стальных канатов, строп, способных привести к разрушению покрытия и повреждению торцов труб, запрещено.

6.3 Перевозку труб с покрытием осуществляют железнодорожным, автомобильным, а также речным и морским транспортом, оборудованным специальными приспособлениями, исключающими перемещение труб и повреждение покрытия.

6.4 Транспортирование и хранение труб с покрытием производят в соответствии с требованиями ГОСТ 10692, ОР-03.100.50-КТН-120-10.

6.5 При складировании и транспортировке трубы должны укладываться так, чтобы исключалось касание по линии сварного шва.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	003					ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
											30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

7 Гарантии изготовителя

7.1 Гарантированный срок хранения труб с покрытием на открытой площадке с сохранением свойств покрытия в соответствии настоящих технических условий составляет не менее 24 месяцев с момента отгрузки труб с покрытием ООО "Изоляционный трубный Завод" заказчику трубной продукции.

7.2 При условии соблюдения правил хранения труб с покрытием не должно наблюдаться нарушения сплошности покрытия и отслаивания покрытия по торцам труб на глубину более 2 мм в течение всего установленного срока хранения.

7.3 Допускается применение труб с покрытием по истечении срока хранения при условии, что покрытие при повторных испытаниях по приемо-сдаточным показателям, указанным в 4.7, отвечает требованиям настоящих технических условий.

7.4 При условии дополнительной защиты полиэтиленового покрытия труб от воздействия УФ-излучения (применение защитных светостойких красок, алюминированных липких лент, навесов, тентов и др.) срок хранения труб с покрытием может быть продлен.

7.5 Покрытие не должно отслаиваться на концевых участках труб в процессе сварки и изоляции сварных стыков трубопроводов при нагреве поверхности покрытия до температуры плюс $(100 \pm 20)^\circ\text{C}$, а поверхности концевых участков труб, примыкающей к покрытию, – до температуры от плюс 150°C до плюс 230°C в зависимости от технологии и материалов, используемых для покрытия стыков. При этом продолжительность нагрева не должна превышать 30 мин.

7.6 При условии соблюдения правил укладки нефтепроводов и условий их эксплуатации ООО "Изоляционный трубный Завод" гарантирует обеспечение защитных свойств покрытия и соответствие его свойств требованиям по показателям, определяемым при приемо-сдаточных испытаниях, в течение нормативного срока службы нефтепроводов.

7.7 Дефекты покрытия от механических повреждений, произошедшие из-за нарушений норм и правил при транспортировании, хранении труб с покрытием, а также в процессе проведения строительно-монтажных работ, не являются признаком брака изготовителя и подлежат ремонту в трассовых условиях по нормативной и технической документации, согласованной в установленном порядке.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	30.09.2011
Инв. № подл.	003
Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
ТУ 1390-011-45657335-2011	
Лист 31	

Приложение А
(рекомендуемое)
Технические требования к полимерным материалам, используемым при нанесении покрытия

Таблица А.1 – 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 летучих (влаги), потери веса, %, не более	0,5	2 часа при плюс 105 °С
3 Ситовый состав, %	см. примечание	CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 (метод 12.5)
4 Время гелеобразования, с	от 5 до 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 менее	12	—
Примечание – По согласованию с изготовителем/поставщиком материалов		

Таблица А.2 – Технические требования к композициям адгезива

Показатель	Значение для типа покрытия		Метод испытаний
	1, 3, 4	2	
1 Показатель текучести расплава, г/10 мин, 190 °С, 2,16 кг	см. примечание	см. примечание	ISO 1133 ASTM D1238 ГОСТ 11645
2 Температура размягчения по Вика, °С, не менее	85	90	ISO 306 ISO 11359-3 ASTM D1525 ГОСТ 15088
3 Относительное удлинение при температуре плюс (20±3) °С, %, не менее	600	600	ГОСТ 11262, образец тип 1, 100 мм/мин ASTM D638
4 Прочность при разрыве при температуре плюс (20±3) °С, МПа, не менее	15	17	
5 Водопоглощение, %, (24 ч, плюс (20±3) °С), не более	0,06	0,06	ASTM D570
Примечание – По согласованию с изготовителем/поставщиком материалов			

Ине. № подл.	003
Подп. и дата	30.09.2011
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
						32

Таблица А.3 – Технические требования к полиэтиленовым композициям

Показатель	Значение для типа полиэтилена и покрытия		Метод испытаний
	высокой и средней плотности		
	1, 3, 5	2, 4	
1 Показатель текучести расплава, г/10 мин, 190 °С	см. примечание 1	см. примечание 1	ISO 1133 ASTM D1238 ГОСТ 11645
2 Стойкость к растрескиванию под напряжением при температуре плюс (50 ± 3) °С, ч, не менее	1000	1000	По 5.17
3 Прочность при разрыве при температуре плюс (20±3) °С, МПа, не менее	15	18	ГОСТ 11262, ASTM D638
4 Температура хрупкости, °С, не более	минус 70	минус 70	ГОСТ 16783, метод В, ASTM D746
5 Температура размягчения по Вика, °С, не менее	105	110	ISO 306 ISO 11359-3 ASTM D1525 ГОСТ 15088
6 Удельное объемное электросопротивление, Ом×см, не менее	10 ¹⁴	10 ¹⁴	ГОСТ 6433.2
Примечания: 1 По согласованию с изготовителем/поставщиком материалов. 2 Испытания допускается проводить на образцах полиэтиленового слоя покрытия, полученного по методу 5.13			

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
						33

Приложение Б

(справочное)

Основное содержание технических спецификации и сертификатов на поставляемые материалы для нанесения покрытий

Элементы	Материалы ¹		
	Эпоксидный порошковый праймер	Композиция адгезива	Полиэтиленовая композиция
Наименование предприятия-изготовителя материала	ХС	ХС	ХС
Наименование материала	ХС	ХС	ХС
Номер партии	С	С	С
Объем партии	С	С	С
Дата изготовления материала	С	С	С
Объем упаковки	Х	Х	Х
Срок годности	ХС	Х	Х
Условия хранения	Х	Х	Х
Рекомендации по нанесению (переработке)	Х	Х	Х
Гарантируемые показатели свойств покрытия	Х	Х	Х
Ситовой анализ	ХС	–	–
Время гелеобразования	ХС	–	–
Тепловые характеристики	ХС	–	–
Содержание влаги	Х	–	–
Инфракрасный анализ	Х	–	–
Плотность	ХС	ХС	ХС
Требования к подготовки поверхности	Х	Х ²	–
Время полного отверждения	Х	–	–
Коридор нанесения	Х	–	–
Показатель текучести расплава	–	ХС	ХС
Температура размягчения по Вика	–	Х	Х
Содержание сажи	–	–	Х
Прочность при разрыве	–	Х	Х
Относительное удлинение	–	Х	Х
Температура хрупкости	–	Х	Х
Стойкость к растрескиванию	–	–	Х
Твердость по Шору	–	Х	Х
Температура плавления	–	Х	Х
Примечания: 1 Условное обозначение: Х– содержание технической спецификации, С – содержание сертификата. 2 Для двухслойного покрытия			

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Име. № подл.	Подп. и дата
003	30.09.2011						

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма сертификата качества на трубы
с заводским полиэтиленовым покрытием

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.)

М.П.
«_____» _____ 20__ г.

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
35

Приложение Г

(обязательное)

Метод определения прочности покрытия при ударе

Г.1 Назначение метода

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

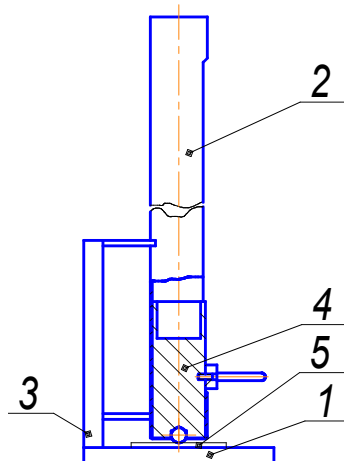
Г.2 Требования к испытываемым образцам

Образцы – металлические пластины с защитным покрытием.

Г.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 Г.1. Свободно падающий груз массой (3000 ± 1) г включает 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 с массой определенной с точностью ± 1 г;



1 – основание;

2 – направляющая труба;

3 – стойка крепления основания и направляющей;

4 – свободно падающий груз;

5 – образец – металлическая пластина с покрытием

Рисунок Г.1 – Приспособление для определения прочности покрытия при ударе

Име. № подл.	003	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
Дата			

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист

36

- морозильная камера, обеспечивающая поддержание температуры, с точностью $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- электронагревательный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры, с точностью $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- толщиномер для измерения толщины немагнитных покрытий;
- искровой дефектоскоп постоянного тока;
- цифровой контактный термометр с точностью $\pm 3\text{ }\%$.

Г.4 Подготовка к испытанию

На образцах толщиномером определяют толщину покрытия.

Г.5 Проведение испытаний

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

Образцы нагревают или охлаждают до температуры на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше или ниже температуры испытаний соответственно.

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:

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

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

P – вес груза, H (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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	30.03.2011
01	Е.А.Иванов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
						37

Если в месте удара отсутствуют дефекты, то испытание повторяют, увеличивая высоту и/или массу груза с увеличением энергии удара по формуле (Г.1) на 1 Дж (10,2 кгс×см) 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 таблицы 3 (строка 2).

Г.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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	003					ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

Приложение Д (обязательное)

Метод определения стойкости покрытия к прорезанию

Д.1 Назначение метода

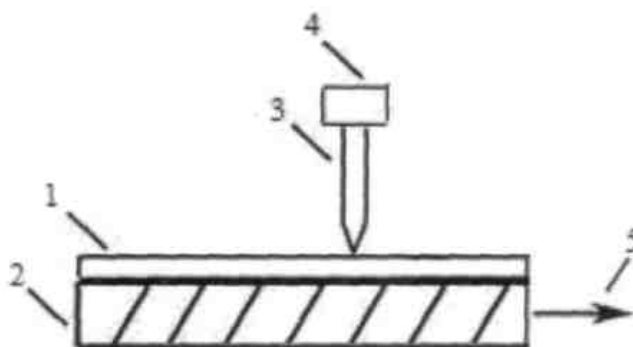
Метод предназначен для определения стойкости покрытия к прорезанию при перемещении стандартного конусного резца, к которому приложена статическая нагрузка, по поверхности покрытия.

Д.2 Требования к образцам и оборудованию

Д.2.1 Испытания проводят не менее чем на трех образцах, вырезанных из труб с покрытием. Рекомендуемые размеры образцов – (150×150) мм.

Д.2.2 Для проведения испытаний используют следующее оборудование и приборы:

- а) испытательная установка, приведенная на рисунке Д.1;
- б) толщиномер покрытий;
- в) прибор для измерения глубины канавок (глубиномер).



- 1 – покрытие;
- 2 – образец трубы с покрытием;
- 3 – конусный резец с твердосплавным наконечником (типа SL-1);
- 4 – груз (40±0,5кг);
- 5 – регулируемый привод

Рисунок Д.1 – Установка для определения стойкости покрытия к прорезанию

Д.3 Подготовка к испытанию

Перед началом испытаний необходимо осмотреть каждый образец и убедиться в отсутствии дефектов.

На каждом образце нарисовать маркером предполагаемые линии прорезания покрытия не менее 80 мм каждая. Измерить толщину покрытия в шести точках каждого образца на каждой линии, последующего выполнения прореза.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
39

Д.4 Проведение испытаний

Испытания проводят при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Закрепить образец с покрытием в испытательной установке и приложить требуемую нагрузку на конусный резец таким образом, чтобы резец располагался в начале размеченной линии движения.

Установить скорость движения образца или конусного резца (250 ± 5) мм/мин. Включить привод и выполнить прорез.

Аналогичным образом выполнить второй прорез.

Определить глубину прорезания покрытия с помощью глубиномера не менее, чем в шести точках, равномерно распределенных по длине каждой образовавшейся канавки, а также в местах, вызывающих сомнения. За результат испытаний на одном образце принимают среднее арифметическое значение не менее чем двенадцати измерений.

Д.5 Обработка результатов

За результат стойкости к прорезанию принимают среднеарифметическое значение стойкости к прорезанию не менее трех образцов.

Инв. № подл.	003	Подп. и дата <i>В.А.Иванов</i> 30.09.2011	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-011-45657335-2011		Лист			
							40			

Приложение Е

(обязательное)

Метод определения стойкости покрытия к воздействию УФ-излучения

Е.1 Назначение метода

Метод предназначен для определения стойкости покрытия к воздействию УФ-излучения при одновременном воздействии УФ-облучения, нагрева и влажности.

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

Е.2 Требования к образцам и оборудованию

Е.2.1 Для проведения испытаний отбирают образцы полиэтиленового слоя, изготовленные по 5.14.

Е.2.2 Испытания проводят в камере искусственной светопогоды. 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

Для испытаний используют следующее оборудование:

- аппарат искусственной светопогоды;
- ксеноновая лампа;
- дистиллированная вода по ГОСТ 6709.

Е.3 Подготовка к испытаниям

Испытания проводят в аппарате искусственной светопогоды в непрерывном режиме.

Образцы закрепляют в зажимах таким образом, чтобы внешняя сторона образца была доступна облучению. Образцы помещают в камеру для испытаний, задают параметры экспонирования согласно таблице Е.1 и начинают испытание

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	30.09.2011
Инв. № подл.	003

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист

41

Таблица Е.1 – Параметры экспонирования образцов

Параметр экспонирования	Значение параметра
1 Мощность потока излучения в УФ области спектра (от 300 до 400 нм), Вт/м ²	120±2
2 Температура стандартной черной панели (температура на уровне образцов), °С	65±3
3 Продолжительность орошения, мин	18,0±0,5
4 Продолжительность промежутка времени без орошения, мин	102,0±0,5

Е.4 Проведение испытаний

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 подается в испытательную камеру.

По окончании испытаний образцы выдерживают при температуре плюс (20±5) °С и относительной влажности воздуха от 30 % до 80 % в течение не менее 24 ч.

Е.5 Обработка результатов

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 5.14.

Ине. № подл.	003	Подп. и дата	30.09.2017	Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	-----	--------------	------------	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-011-45657335-2011	Лист
						42

Приложение Ж
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

В настоящих технических условиях использованы ссылки на следующие стандарты и другие нормативные документы:

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ОТТ-25.220.01-КТН-212-10 Заводское полиэтиленовое покрытие труб. Общие технические требования	Введение, 1.1.1, 1.2.7, 1.4.2.1
СТТ-23.040.00-КТН-095-11 Трубопроводная система «Заполярье - НПС «Пур-Пе». Трубы стальные электросварные в заводской теплоизоляции. Специальные технические требования	Введение, 1.1.1, 1.2.7, 1.4.2.1
ТУ 1381-012-47966425-2011 Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов. Технические условия	Введение
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Введение
ISO 8501-1:2007 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень коррозии и степень подготовки непокрытых стальных подложек, а также стальных подложек после полного удаления ранее нанесенных покрытий	1.2.2, 5.23
ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию	1.2.2
ISO 8503-1:1988 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Характеристики шероховатости поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки. Часть 1. Спецификации и определения эталонов сравнения профиля поверхности после дробеструйной очистки	1.2.2
ISO 8503-2:1988 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Шероховатость поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки. Часть 2. Метод классификации профилей стальных поверхностей по результатам абразивной струйной обработки	1.2.2
ISO 8503-3:1988 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Шероховатость поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки. Часть 3. Метод калибровки ISO для определения и сравнения профилей поверхности. Метод с применением фокусирующего микроскопа	1.2.2

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № подл.	Подп. и дата
003	30.09.2011					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
43

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ISO 8503-4:1988 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Шероховатость поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки. Часть 4. Способ калибровки блоков сравнения профиля поверхности, соответствующего ISO. Определение профиля поверхности. Использование прибора с мерительным штифтом	1.2.2, 5.24
ISO 8503-5:2003 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 5. Метод реплик для определения профиля поверхности	1.2.2
ISO 8502-3:1992 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты)	1.2.3, 5.25
ISO 8502-9:1998 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Метод определения на месте с помощью кондуктометрии растворимых в воде солей	1.2.4, 5.26
РД 1390-001-2001 Инструкция по технологии ремонта мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия труб	1.3.7
ГОСТ 10692-80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	1.6, 6.4
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	1.6
ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	2.1
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.3, 2.6
ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	3.1
ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения	4.6.1
ГОСТ 15.309-98 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения	4.9.1
ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия	5.1, 5.5
ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии	5.3, 5.6, 5.9, 5.10, 5.13
ГОСТ Р 52568-2006 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия	5.7, 5.8, 5.11
CAN/CSA Z245.20-06/Z245.21-06 Внешнее эпоксидное покрытие для стальных труб. Внешнее полиэтиленовое покрытие для стальных труб	5.12, таблица А.1

Име. № подл.	003
Подп. и дата	30.09.2011
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
44

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение	5.14, 5.15.1, таблица А.2, таблица А.3
DIN 53504-2009 Каучук. Методы определения прочности на разрыв, предела прочности при растяжении, удлинения при разрыве, величин напряжения при испытаниях на растяжение	5.14
ISO 37:2005 Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение механических свойств при растяжении	5.14
ГОСТ 11645-73 Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов	5.15.2, 5.16, таблица А.2, таблица А.3
ГОСТ 9.049-91 ЕСЗКС. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов	5.16
ISO 4892-1:1999 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 1. Общие руководящие положения	5.17, Е.1
ISO 4892-2:2006 Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 2 Лампы с ксеноновой дугой	5.17, Е.1
ГОСТ 13518-68 Пластмассы. Метод определения стойкости полиэтилена к растрескиванию под напряжением	5.18
ОР-03.100.50-КТН-120-10 Организация строительно-монтажных работ с использованием труб с заводским изоляционным покрытием. Технические требования и оснащенность	6.4, 7.8
ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)	таблица А.1
ISO 8130-6:1992 Порошки для покрытий. Часть 6. Определение времени гелеобразования термоотверждаемых порошков для покрытий при заданной температуре	таблица А.1
ISO 1133:2005 Пластмассы. Определение индекса текучести расплава термопластов по массе (MFR) и по объему (MVR)	таблица А.2, таблица А.3
ASTM D1238-10 Стандартный метод определения показателя текучести расплава термопластов с помощью экструзионного пластомера	таблица А.2, таблица А.3
ISO 306:2004 Пластмассы. Термопластичные материалы. Определение температуры размягчения по Вика (VST)	таблица А.2, таблица А.3
ISO 11359-3:2002 Пластмассы. Термомеханический анализ. Часть 3. Определение температуры проникновения	таблица А.2, таблица А.3
ASTM D1525-09 Стандартный метод определения температуры размягчения пластмасс по Вика	таблица А.2, таблица А.3
ГОСТ 15088-83 Пластмассы. Метод определения температуры размягчения термопластов по Вика	таблица А.2, таблица А.3
ASTM D638-08 Стандартный метод испытания пластмасс на растяжение	таблица А.2, таблица А.3
ASTM D570-98 (2010) Стандартный метод испытания пластмасс на водопоглощение	таблица А.2

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл.
003	30.09.2011					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
45

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 16783-71 Пластмассы. Метод определения температуры хрупкости при сдавливании образца, сложенного петлей	таблица А.3
ASTM D746-07 Стандартный метод определения температуры хрупкости пластмасс и эластомеров при сдавливании	таблица А.3
ГОСТ 6433.2-71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрических сопротивлений при постоянном напряжении	таблица А.3
ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия	Е.2.2

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
003	30.09.2011			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1390-011-45657335-2011

Лист
46

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
003	<i>Евдокимов</i> 30.09.2014			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

TY 1390-011-45657335-2011

Лист

47