

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

ОКП 13 9000

Группа В 62

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «Изоляционный Трубный Завод»



С.Н. Фролов

2010

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ С НАРУЖНЫМ  
АНТИКОРРОЗИОННЫМ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ  
ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ

Технические условия

ТУ 1390-005-86695843-2010

Держатель подлинника:

ООО «Изоляционный Трубный Завод»

Дата введения: 27.12.2010

Срок действия: до 27.12.2013

РАЗРАБОТАНО

Технический директор  
ООО «Изоляционный трубный завод»

В.Б.Билоненко

2010

СОГЛАСОВАНО

Постоянно действующая комиссия  
ОАО «Газпром» по приёмке новых  
видов трубной продукции

Протокол № 8 от 27.12.2010



Председатель Комиссии  
С.В. Писанова

Генеральный директор  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

П.Г. Цыбульский

2010



Заключение ООО «Газпром ВНИИГАЗ»  
2010  
№ 343239-174-2010  
от 09.11.10

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата
Име. № инв. №	Подп. и дата

Настоящие технические условия распространяются на трубы стальные диаметром от 325 до 1420 мм включительно с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием, предназначенные для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских (подводных) газопроводов и отводов от них, участков газопроводов, прокладываемых методом наклонно-направленного бурения.

При условии дополнительной защиты от воздействия солнечной радиации такие трубы могут применяться при прокладке участков газопроводов надземным способом.

Технические условия разработаны в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-2.3-130-2007.

Наружное антикоррозионное полиэтиленовое покрытие (далее - покрытие) может быть двухслойным (ПЭПк-2) и трехслойным (ПЭПк-3). Двухслойное покрытие состоит из двух слоев – адгезионного и полиэтиленового. Трехслойное покрытие дополнительно включает слой эпоксидной грунтовки.

Трубы с двухслойным покрытием предназначены для подземных газопроводов с температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 50 °С, прокладываемых траншейным способом в грунтах любой агрессивности и влажности.

Допустимая температура окружающей среды для труб с двухслойным полиэтиленовым покрытием при транспортировании, проведении погрузочно-разгрузочных, строительного-монтажных работ и при хранении от минус 40 до плюс 50 °С.

В зависимости от назначения и условий применения трехслойное покрытие труб может быть выполнено по одному из следующих исполнений:

Н – покрытие нормального исполнения;

С – покрытие специального исполнения;

Т – покрытие термостойкого исполнения;

ТС – покрытие термостойкого специального исполнения.

Трубы с покрытием нормального исполнения (Н) предназначены для подземных газопроводов и отводов от них с температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 60 °С, прокладываемых траншейным способом в грунтах любой агрессивности и влажности.

ТУ 1390-005-86695843-2010

Трубы стальные  
с наружным антикоррозионным  
полиэтиленовым покрытием для  
газопроводов

Лист	Лист	Листов
	2	25
ООО «Изоляционный Трубный Завод»		

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Билоненко			
Пров.	Рыжов			
Т. контр.	Чемерис			
Н. контр.	Хорошилов			
Утв.				



# 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1 Трубы стальные с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для газопроводов должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

### 1.1.2 Требования к трубам для нанесения покрытия

1.1.2.1 Трубы стальные электросварные номинальным диаметром от 325 до 1420 мм включительно должны соответствовать требованиям нормативной документации (НД), согласованной или утвержденной ОАО «Газпром» в установленном порядке.

По согласованию с заказчиком покрытие может быть нанесено на трубы, соответствующие другой НД.

1.1.2.2 До нанесения покрытия наружную поверхность труб подвергают визуальному контролю для выявления задиров, острых выступов, наплавленных капель металла, шлака, а других поверхностных дефектов, выходящих за пределы допусков требований НД на трубы без покрытия. Допускается зачистка поверхностных дефектов шлифовкой, не выводящей толщину стенки трубы за предельные отклонения в соответствии с НД по 1.1.2.1. При невозможности устранения поверхностных дефектов трубы бракуют и не используют для нанесения покрытия.

В случае, если площадь участков зачистки дефектов поверхности после дробеметной очистки более 100 см<sup>2</sup>, трубы направляют на повторную очистку.

### 1.1.3 Требования к подготовке поверхности труб перед нанесением покрытия

1.1.3.1 Перед нанесением покрытия наружную поверхность труб подвергают дробеметной обработке, обеспечивающей степень очистки не менее Sa 2½ по ISO 8501-1, запыленность не более класса 2 по ISO 8502-3, шероховатость (Rz) от 50 до 100 мкм по ISO 8503-4.

1.1.3.2 На поверхности труб до и после дробеметной обработки не должно быть масляных и жировых загрязнений.

1.1.3.3 Содержание солей на наружной поверхности не должно быть более 20 мг/м<sup>2</sup> по ISO 8502-9.

1.1.3.4 Температура труб перед дробеметной обработкой должна быть не менее, чем на 3 °С выше точки росы.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист  
4



1.1.5.3 Покрытие труб должно быть сплошным, иметь ровную поверхность без трещин, пузырей, а также задиров и царапин, снижающих общую толщину покрытия менее заданных в таблице 1 значений. Допускаются наплывы высотой не более 0,5 мм.

1.1.5.4 Концы труб должны быть свободны от полиэтиленового покрытия на длине  $(120 \pm 30)$  мм от торца для труб диаметром до 530 мм включительно и  $(140 \pm 30)$  мм для труб диаметром более 530 мм. По требованию заказчика допускается производить зачистку концов труб от покрытия в соответствии с иными требованиями.

Допускается наличие на свободных от покрытия концах (кроме фаски труб) остатков грунтовочного слоя.

По требованию заказчика для защиты от атмосферной коррозии на свободные от покрытия концы труб наносят легко удаляемое консервационное покрытие.

1.1.5.5 Края наружного полиэтиленового покрытия должны иметь угол перехода к поверхности трубы не более  $30^\circ$ .

1.1.5.6 Свойства покрытия должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1 – Свойства покрытия

Наименование показателя	Значение показателя для покрытия				
	Двух- слойного	Трехслойного для исполнения			
		Н	С	Т	ТС
1 Общая толщина покрытия <sup>1</sup> , мм, не менее, для труб диаметром:					
от 102 до 273 мм включ.	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5
св. 273 до 530 мм включ.	2,2	2,2	2,7	2,2	2,7
св. 530 до 820 мм включ.	-	2,5	3,0	2,5	3,0
св. 820 до 1420 мм включ.	-	3,0	3,5	3,0	3,5
2 Диэлектрическая сплошность покрытия. Отсутствие пробоя при электрическом напряжении, кВ, не менее	20				
3 Относительное удлинение при разрыве полиэтиленового слоя покрытия при температуре минус 45 °С, %, не менее	100				
4 Прочность покрытия при ударе, Дж/мм, не менее					
при температуре минус 45 °С	-	7 (5) <sup>2</sup>	8	7	8
при температуре минус 40 °С	5	-	-	-	-
при температуре 50 °С	3	-	-	-	-
при температуре 60 °С	-	4 (3) <sup>2</sup>	5	4	5
5 Адгезия покрытия, Н/см, не менее					
при температуре 23 °С	70	200 (120) <sup>2</sup>	250	250	250
при температуре 50 °С	30	-	-	-	-
при температуре 60 °С	-	80 (50) <sup>2</sup>	100	-	-
при температуре 80 °С	-	-	-	100	100

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист

6

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли Изм. № докум. Подп. Да-

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Значение показателя для покрытия				
	Двух- слойного	Трехслойного для исполнения			
		Н	С	Т	ТС
6 Адгезия покрытия при температуре 23 °С после выдержки в воде в течение 1000 ч, Н/см, не менее					
при температуре 60 °С	50	-	-	-	-
при температуре 80 °С	-	100 (70) <sup>2</sup>	100	-	-
при температуре 95 °С	-	-	-	100	100
7 Исходное переходное сопротивление покрытия в 3 % водном растворе NaCl при температуре 23 °С, Ом · м <sup>2</sup> , не менее					
			10 <sup>10</sup>		
8 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации после выдержки в течение 30 суток, см <sup>2</sup> , не более					
при температуре 60 °С	15	10	10	-	-
при температуре 80 °С	-	-	-	20	20
9 Стойкость полиэтиленового слоя покрытия к термостарению. Относительное удлинение при разрыве после выдержки на воздухе в течение 100 суток, %, не менее					
при температуре 110 °С	300	400 (300) <sup>2</sup>	400	-	-
при температуре 120 °С	-	-	-	400	400
10 Устойчивость покрытия к термоциклированию, циклов, не менее					
- при изменении температуры от минус 50 до плюс 23 °С	10	-	-	-	-
- при изменении температуры от минус 60 до плюс 23 °С	-	10	10	10	10
11 Степень отверждения грунтовок ΔTg, °С		В пределах минус 3 ≤ ΔTg ≤ плюс 2			
12 Усадка полиэтиленового слоя покрытия при температуре 150 °С, %, не более		45			
<p>1 Допускается уменьшение толщины покрытия до 10 % над усилением сварного шва, а также локальное уменьшение толщины покрытия в случае, если площадь единичного дефекта не более 10 см<sup>2</sup>, а суммарная площадь участков с уменьшенной толщиной покрытия не более 100 см<sup>2</sup> для труб диаметром до 530 мм включительно, и не более 200 см<sup>2</sup> для труб диаметром свыше 530 мм. Для труб толщиной стенки более 18 мм толщина покрытия должна быть увеличена на 0,5 мм.</p> <p>2 Для труб диаметром до 530 мм включительно</p>					

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да
----	------	----------	-------	----

## 1.1.6 Ремонт покрытия

1.1.6.1 Трубы с локальными несквозными дефектами и повреждениями покрытия, такими как пузыри между слоями полиэтилена или между адгезивом и слоем эпоксидного праймера, расслоения в полиэтиленовом слое покрытия и отслоения полиэтиленового слоя покрытия от эпоксидного праймера, сдиры покрытия с остаточной толщиной слоя эпоксидного праймера не менее заданной по 1.1.5.2, царапины, вмятины могут быть отремонтированы в случае, если суммарная площадь дефектов или повреждений на одной трубе не более 500 см<sup>2</sup>.

Повреждения на полиэтиленовом слое, не уменьшающие общую толщину покрытия менее заданной, не требуют ремонта. Дефекты, устраняемые шлифовкой, не учитывают при оценке суммарной площади ремонта.

1.1.6.2 Трубы с дефектами и повреждениями с нарушением сплошности покрытия (сквозными повреждениями покрытия), такими как сдиры покрытия до металла или с остаточной толщиной слоя эпоксидного праймера менее заданной, повреждения, связанные с проведением приемо-сдаточных испытаний, могут быть отремонтированы в случае, если количество повреждений на одной трубе не более пяти, а их суммарная площадь не более 250 см<sup>2</sup>.

При этом суммарная площадь сквозных и несквозных повреждений на одной трубе не должна быть более 500 см<sup>2</sup>.

1.1.6.3 Покрытие труб, с площадью повреждений большей, чем указано в 1.1.6.1 и 1.1.6.2, бракуют.

1.1.6.4 Количество труб с отремонтированным покрытием по 1.1.6.1 и 1.1.6.2 не должно быть более 10 % от количества труб в партии. В местах ремонта допускается локальное увеличение толщины над уровнем основного покрытия на 1,5 мм.

1.1.6.5 Покрытие труб, общая толщина которого менее заданной настоящими техническими условиями, ремонтируют путем нанесения дополнительных слоев полиэтилена или адгезива и полиэтилена поверх существующего покрытия.

1.1.6.6 Ремонт покрытия осуществляют по технологической инструкции, разработанной и утвержденной заводом в установленном порядке.

1.1.6.7 Технология проведения ремонта должна соответствовать рекомендациям производителей ремонтных материалов.

1.1.6.8 Покрытие на отремонтированных участках не должно отслаиваться от основного покрытия и растрескиваться. По толщине и диэлектрической сплошности покрытие должно соответствовать требованиям настоящих технических условий.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист  
8



### 1.2 Маркировка

На наружную или внутреннюю поверхность труб с покрытием наносят маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192, включающую полную маркировку на стальную трубу и дополнительно:

- номер настоящих технических условий;
- номер партии труб с покрытием;
- наименование завода-изготовителя и его товарный знак;
- дату нанесения покрытия;
- отметку службы контроля качества о приемке продукции.

Маркировку наносят по трафарету, стикерами или промышленными струйными принтерами. Краска для маркировки должна быть водостойкой, контрастирующей по цвету с покрытием или поверхностью трубы и сохраняться при транспортировании, в течение гарантированного времени хранения и при проведении строительно-монтажных работ.

### 1.3 Упаковка

Трубы с покрытием поставляют без дополнительной упаковки.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К работе по нанесению покрытия на трубы допускают рабочих, прошедших обучение и медицинский осмотр в соответствии с существующими нормами.

2.2 Требования безопасности при нанесении покрытия должны соответствовать ГОСТ 12.3.002.

2.3 Местная и общая вентиляция в помещении участка нанесения покрытия должны обеспечивать такие параметры воздушной среды, при которых содержание вредных веществ не будет превышать предельно-допустимые концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005.

2.4 Персонал, непосредственно связанный с работой на линии нанесения покрытия, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (защитные очки, перчатки, респираторы или противогазы, защитные шлемы, беруши) в соответствии с требованиями отраслевых норм, СНиП 12-04 и ГОСТ 12.3.005.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1 Контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов в атмосферу при нанесении покрытия осуществляют в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

3.2. Покрытие не является токсичным, не оказывает вредного воздействия на организм человека и окружающую среду.

Специальных мероприятий для предупреждения вреда окружающей среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании и эксплуатации труб с покрытием не требуется.

#### 4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1 Приемку труб с покрытием производит ОТК завода.

4.2 Трубы с покрытием предъявляют к приемке партиями. Партией считают трубы одного сортамента, изготовленные из одной марки стали с покрытием, нанесенным при непрерывной работе линии с использованием полимерных материалов одной марки.

Количество труб в партии должно быть не более:

- 200 штук для труб диаметром до 530 мм включительно;
- 100 штук для труб диаметром свыше 530 мм.

4.3 Для обеспечения соответствия покрытия труб требованиям настоящих технических условий проводят предварительные квалификационные испытания покрытия, входной контроль материалов для нанесения покрытия, технологический контроль процесса нанесения покрытия, приемо-сдаточные и периодические испытания.

4.3.1 Предварительные квалификационные испытания покрытия проводят на соответствие требованиям настоящих технических условий для каждой марки используемых полимерных материалов для каждой технологической линии нанесения покрытия до начала их использования. Испытания проводят в ООО «Газпром ВНИИГАЗ» или другой организации, уполномоченной ОАО «Газпром».

4.3.2 Входной контроль материалов для нанесения покрытия проводят на каждой партии в соответствии с технологической инструкцией, разработанной и утвержденной заводом в установленном порядке.

4.3.3 Технологический контроль проводят по показателям и с периодичностью в соответствии с приложением А.

4.3.4 Приемо-сдаточные испытания проводят на соответствие требованиям 1.1.5.3-1.1.5.5 и показателей 1, 2, 5 (при температуре 23 °С) таблицы 1 с периодичностью в соответствии с приложением А.

4.3.5 Периодические испытания проводят на соответствие требованиям показателей 3-10 таблицы 1:

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

Лп	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист
10







друга точках по телу трубы, при этом не менее чем в трех точках над усилением сварного шва.

За результат испытаний толщины слоя эпоксидной грунтовки и адгезива при раздельном нанесении слоев принимают минимальное из всех измеренных значений.

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

#### 5.17 Определение адгезии покрытия

5.17.1 Определение адгезии покрытия проводят при отслаивании полосы покрытия, прорезанного до металла трубы в радиальном направлении, шириной  $(20 \pm 1)$  мм под углом  $(90 \pm 10)^\circ$  со скоростью  $(10 \pm 2)$  мм/мин.

5.17.2 Определение адгезии покрытия при проведении приемо-сдаточных испытаний проводят на трубах при температуре  $(25 \pm 10)$  °С не менее чем на трех участках, равномерно распределенных по диаметру трубы. Допускается проводить данные испытания в зоне последующей зачистки концов труб.

Подготовку и проведение испытаний проводят по DIN 30670.

Прибор для контроля адгезии на трубах должен быть оснащен динамометрическим датчиком, обеспечивающим точность измерения усилия отслаивания  $\pm 1$  %. Адгезию контролируют на участке полосы длиной не менее 50 мм. Результаты испытаний регистрируют в электронном виде и/или самописцем.

5.17.3 За результат испытания на одной полосе принимают среднее значение усилия отслаивания полосы в Н/см, при этом не используют зарегистрированные значения усилия на начальном и конечном участках отслаивания (на длине приблизительно от 5 до 10 мм).

В случае, если адгезия превышает прочностные свойства отслаиваемой полосы и отслаивания покрытия не происходит, за результат испытаний принимают среднее усилие растяжения или усилие разрыва полосы в пересчете на 1 см ширины.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение адгезии, полученное для трех отслоенных полос.

5.17.4 Определение адгезии при проведении периодических испытаний осуществляют с помощью разрывной машины на образцах труб с покрытием при температурах 23 °С и 50 °С, 60 °С или 80 °С в зависимости от исполнения покрытия.

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

Име. № подл.	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Име. № инв.	Подп. и дата
Лп	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Разрывная машина должна быть оснащена динамометрическим датчиком и приспособлением для крепления образцов, обеспечивающими заданные условия испытаний согласно 5.17.1 и 5.17.2.

Подготовку образцов к проведению испытаний проводят по DIN 30670. Рекомендуемый размер образцов (150-200)×(80-180) мм. На каждом образце прорезают несколько полос в направлении экструзии. Конец каждой полосы отслоенного покрытия закрепляют в подвижном захвате машины и проводят отслаивание на участке длиной не менее 50 мм.

При проведении испытаний при температурах 50, 60 и 80 °С образцы помещают в термокамеру, обеспечивающую точность поддержания температуры  $\pm 3$  °С, с расположенными в ней захватами разрывной машины и выдерживают при заданной температуре до начала испытаний не менее 30 мин.

5.17.5 Обработку результатов испытаний осуществляют в соответствии с 5.17.3.

5.18 Определение адгезии покрытия после выдержки в воде в течение 1000 ч.

Испытания проводят на образцах труб с покрытием с прорезанными до металла полосами покрытия согласно 5.17.4.

Образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом допускается укладывать образцы друг на друга. Емкость с образцами заливают предварительно нагретой до заданной температуры дистиллированной водой до уровня выше поверхности образцов. Емкость устанавливают в предварительно нагретый до заданной температуры электронагревательный шкаф, обеспечивающий точность поддержания температуры  $\pm 3$ °С, и выдерживают в нем в течение (1000±8) ч при температуре 60, 80 или 95 °С. В процессе испытаний поддерживают уровень воды в емкости путем пополнения ее водой заданной температуры. По окончании выдержки образцы извлекают из воды, подсушивают фильтровальной бумагой. Контроль адгезии проводят при температуре (23±3) °С по 5.17 не менее чем через 3 ч после выемки и сушки образцов при комнатной температуре.

Испытания на адгезию и обработку результатов испытаний проводят по 5.17.

5.19 Степень отверждения эпоксидной грунтовки определяют по CAN/CSA Z 245.20 с использованием дифференциального сканирующего калориметра в режиме сканирования согласно таблице 2.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист
15

Таблица 2 – Режим сканирования грунтовки на дифференциальном сканирующем калориметре

Наименование ступени	Описание ступени	Скорость нагрева/охлаждения
1 Нормализация *	Нагрев до температуры 110 °С	10 °С/мин.
2 Выдержка *	5 мин. при температуре 110 °С	-
3 Охлаждение *	До температуры менее 25 °С	Быстрое
4 Нагрев (Tg1)	До температуры от 240 до 280 °С в зависимости от марки грунтовки	10 °С/мин.
5 Охлаждение	До температуры менее 25 °С	Быстрое
6 Нагрев (Tg2)	До температуры 180 °С	10 °С/мин.
7 Охлаждение	До температуры менее 25 °С	-
* Проводят при необходимости		

Пробу для определения степени отверждения отбирают от грунтовочного слоя покрытия. Допускается производить отбор пробы грунтовочного слоя из-под полиэтиленового слоя покрытия, нанесенного без слоя адгезива.

5.20 Диэлектрическую сплошность покрытия контролируют искровым дефектоскопом с рабочим электродом в виде щетки из проволоки.

Скорость перемещения рабочего электрода по контролируемой поверхности должна быть не более 0,5 м/с. На электроде устанавливают напряжение 20 кВ.

На поверхности покрытия при проведении контроля не должно быть влаги, дефектоскоп и труба должны быть заземлены.

Прибор должен быть оснащен системами световой и звуковой сигнализации, включающимися при обнаружении нарушения сплошности покрытия.

Прошедшими испытания считают трубы, не имеющие ни одного выявленного дефекта покрытия.

5.21 Определение относительного удлинения при разрыве полиэтиленового слоя покрытия производят в соответствии с ГОСТ 11262 или ISO 527-3.

Для проведения испытаний используют образцы, вырубленные с помощью специального ножа из листа полиэтиленового слоя покрытия.

Перед приготовлением образцов поверхность листов полиэтиленового слоя, при необходимости, выравнивают. С этой целью лист покрытия помещают между двумя стальными пластинами с шероховатостью поверхности Rz по ГОСТ 2789 не более 1,2 мкм, заранее нагретыми в термощкафу до температуры от 140 до 150 °С, и выдерживают при этой температуре в течение от 30 до 40 с. Удельное давление на

Име. № подл. Подп. и дата. Подп. и дата. Взам. инв. №. Подп. и дата. Име. № подл.



лист полиэтилена должно быть в пределах от 0,1 до 0,3 Н/см<sup>2</sup>. Затем лист полиэтиленового слоя извлекают из стальных пластин и выдерживают сутки при температуре (23±5)°С.

Образцы должны иметь форму лопатки типа 1 по ГОСТ 11262 или типа 5 по ISO 527-2, рабочая часть лопатки должна совпадать с направлением экструзии.

Испытания проводят при скорости растяжения 100 мм/мин при температуре (23±3) °С и 50 мм/мин при температуре минус 45 °С. Для испытаний при отрицательной температуре используют термокриокамеру, обеспечивающую точность поддержания температуры ±3 °С. Перед началом испытаний образцы выдерживают в криокамере не менее 30 мин.

Допускается определять удлинение образца по изменению расстояния между зажимами разрывной машины.

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение относительного удлинения при разрыве пяти образцов.

5.22 Контроль прочности полиэтиленового покрытия при ударе проводят на образцах из труб с покрытием с использованием приспособления по ГОСТ Р 51164.

Для испытаний используют прибор, размещенный в термокриокамере, обеспечивающей автоматическое поддержание заданной температуры минус 40 °С или 45°С и плюс 50 °С или 60 °С с точностью ± 3 °С.

Энергию удара и высоту падения груза рассчитывают по ГОСТ Р 51164 исходя из заданных в таблице 1 требований и фактически измеренной толщины покрытия на образце на участке предполагаемого удара. Испытания для каждой температуры проводят не менее чем в трех точках, расположенных на расстоянии не менее 40 мм друг от друга и края образца. В местах удара контролируют диэлектрическую сплошность покрытия при напряжении 20 кВ.

Перед началом испытаний образцы выдерживают в термокриокамере не менее 30 мин.

Допускается использовать термокриокамеру, расположенную отдельно от прибора. В этом случае образец должен быть испытан в течение 30 с после выемки его из термокриокамеры.

Допускается вместо температур минус 40 °С и плюс 50 °С проводить испытания при температурах минус 45 °С и плюс 60 °С соответственно.

Ударную прочность считают удовлетворительной при отсутствии электрического пробоя в местах удара на всех контрольных участках.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист
17

5.23 Оценку устойчивости покрытия к отслаиванию при катодной поляризации проводят по ГОСТ Р 51164.

Для испытаний отбирают образцы из труб с покрытием размером не менее 100x100 мм, не имеющие видимых повреждений и прошедшие испытание на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 20 кВ.

На отобранных образцах (не менее трех) в центральной части (например, с помощью фрезы) на покрытии делают сквозной (до стальной подложки) искусственный дефект диаметром не менее 9 мм. На подготовленные таким образом образцы устанавливают электролитические ячейки в соответствии со схемой рисунка В.4 ГОСТ Р 51164. В качестве рабочего электрода (анода) используют платиновую проволоку или графитовый стержень, а в качестве электрода сравнения – хлорсеребряный электрод. Испытания проводят в течение 30 сут при температуре  $(60\pm 3)$  °С или  $(80\pm 3)$  °С. Расчет площади катодного отслаивания производят в соответствии с приложением В ГОСТ Р 51164. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение для всех испытанных образцов.

5.24 Исходное переходное сопротивление покрытия определяют по ГОСТ Р 51164 на образцах труб с покрытием.

Для испытаний отбирают образцы из труб с покрытием размером не менее 100x100 мм, не имеющие видимых повреждений и прошедшие испытание на сплошность искровым дефектоскопом при напряжении 20 кВ. С целью исключения влияния внешних магнитных и электрических полей образец покрытия с установленной на нем ячейкой на время измерения сопротивления устанавливают в экранирующую стальную камеру.

Измерение электросопротивления проводят при температуре  $(23\pm 3)$  °С с использованием платинового электрода при напряжении 100 В. За результат измерений принимают показания прибора через 30 с после начала измерения.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение переходного электросопротивления трех контрольных образцов.

5.25 Стойкость полиэтиленового слоя покрытия к термостарению оценивают на образцах отслоенного покрытия, подготовленных в соответствии с 5.21, по значению относительного удлинения при разрыве после выдержки образцов на воздухе в течение 100 сут при температурах 110 °С или 120 °С в зависимости от типа покрытия.

Для выдержки используют термощаф, обеспечивающий автоматическое поддержание заданной температуры с точностью  $\pm 3$  °С.

И/инв. № подл.	Подп. и дата
И/инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист
18



## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие свойств покрытия требованиям настоящих технических условий в процессе хранения на открытой площадке в течение не менее 24 месяцев с даты отгрузки при соответствии температуры хранения требованиям настоящих технических условий. При этом не должно наблюдаться растрескивания и отслаивания покрытия на глубину более 2 мм.

7.2 Покрытие не должно отслаиваться на длину более 2 мм на концевых участках при кратковременном нагреве зоны сварного шва труб до температуры не более 120 °С в процессе сварки и изоляции кольцевых сварных стыков.

7.3 При соблюдении правил строительства и эксплуатации трубопровода завод гарантирует обеспечение защитных свойств покрытия и соответствие его свойств требованиям по показателям, определяемым при приемо-сдаточных испытаниях, в течение нормативного срока службы трубопровода.

7.4 Не являются признаками заводского брака:

- дефекты покрытия, происходящие от механических повреждений вследствие нарушений норм и правил при разгрузке, транспортировании от места поставки, хранения и проведении строительно-монтажных работ;
- наличие царапин и потертостей на внешней поверхности покрытия, не снижающих толщину покрытия менее значений, заданных в настоящих технических условиях.

7.5 Допускается применение труб с покрытием по истечении срока хранения в случае, если покрытие не подвержено растрескиванию и краевому отслаиванию, а также соответствует требованиям настоящих технических условий по показателям согласно 4.3.4.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № субли.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист

20

## Приложение А

(обязательное)

### Периодичность проведения технологических и приемо-сдаточных испытаний

Таблица А.1

Наименование операции	Периодичность	
	контроля	регистрации результатов контроля
1 Идентификация труб	Каждая труба	Каждая труба
2 Контроль наличия жировых загрязнений на поверхности	Каждая труба	-
3 Контроль температуры трубы перед дробеметной очисткой	2 раза в смену	2 раза в смену
4 Проверка качества наружной поверхности трубы на отсутствие дефектов	Каждая труба	Каждая труба
Проверка толщины стенки трубы в местах зачистки дефектов	На участках зачистки дефектов, заглубленных в металл (плен, царапин и др.)	Трубы с дефектами, на которых осуществляли контроль размеров
Проверка площади зачистки дефектов	Трубы с зачищенными дефектами поверхности	Трубы, с площадью дефектов более 100 см <sup>2</sup>
5 Контроль качества очистки	Каждая труба	-
6 Контроль шероховатости	2 раза в смену	2 раза в смену
7 Контроль запыленности	1 раз в час	1 раз в час
8 Контроль содержания солей на наружной поверхности труб	1 раз в смену	1 раз в смену
9 Контроль температуры точки росы и относительной влажности воздуха	1 раз в смену	1 раз в смену
10 Контроль интервала времени между дробеметной обработкой и нанесением покрытия	При остановках технологического процесса	-
11 Контроль температуры труб перед химической обработкой поверхности	2 раза в смену	2 раза в смену
12 Контроль удельного расхода концентрата для химической обработки поверхности	1 раз в смену	1 раз в смену
13 Контроль внешнего вида обработанной химическим раствором поверхности, плотности, или концентрации, или проводимости раствора для химической обработки поверхности	2 раза в смену	2 раза в смену
14 Контроль температуры нанесения покрытия	Непрерывно	1 раз в час

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-
----	------	----------	-------	-----

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист

21

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции	Периодичность	
	контроля	регистрации результатов контроля
15 Контроль толщины слоя эпоксидной грунтовки и адгезива	В начале производства, при каждом перерыве в покрытии продолжительностью более 2 ч	При каждом определении
16 Контроль степени отверждения эпоксидной грунтовки	В начале производства, при каждом перерыве в покрытии продолжительностью более 2 ч	При каждом определении
17 Контроль усадки полиэтиленового слоя покрытия	В начале производства после перехода с одного диаметра покрываемых труб на другой	При каждом определении
18 Контроль внешнего вида покрытия	На каждой трубе	Трубы с качеством, не соответствующим требованиям
19 Контроль длины свободных от покрытия концов труб	На каждой трубе	Трубы с качеством, не соответствующим требованиям
20 Контроль общей толщины покрытия	1 раз в час и в начале производства на одной трубе	При каждом определении
21 Контроль диэлектрической сплошности покрытия	На каждой трубе, вся поверхность	Трубы с дефектами
22 Контроль адгезии покрытия при температуре (25 ± 10) °С	В начале производства и далее каждые два часа	При каждом определении
23 Контроль наличия и правильности нанесения маркировки	На каждой трубе	-

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

ТУ 1390-005-86695843-2010

Лист

22







