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
«16» 11 2010

Генеральный директор
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
_____ П.Г. Цыбульский
«09» 11 2010

СОГЛАСОВАНО
Постоянно действующая комиссия
ОАО "Газпром" по приёмке новых
видов трубной продукции
Протокол № 68/2010 от 27.12.2010
Председатель Комиссии
Т.П.Лобанова

Заключение ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
№ 313239-174-2010
от 09.11.10

2010

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

gost.e-ecolog.ru

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, строительно-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.

Трубы с покрытием специального исполнения (С) предназначены для газопроводов и отводов от них с температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 60 °С любых методов прокладки.

Трубы с покрытием термостойкого исполнения (Т) предназначены для подземных газопроводов и отводов от них с температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 80 °С, прокладываемых траншейным способом в грунтах любой агрессивности и влажности.

Трубы с покрытием термостойкого специального исполнения (ТС) предназначены для газопроводов и отводов от них с температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 80 °С любых методов прокладки.

Допустимая температура окружающей среды для труб с трехслойным покрытием:

- при транспортировании, проведении погрузочно-разгрузочных и строительно-монтажных работ от минус 45 до плюс 60 °С;

–при хранении от минус 60 до плюс 60 °С.

Покрытие наносят на стальные трубы, изготовленные по 1.1.2 настоящих технических условий, на технологической линиии покрытия ООО «Изоляционный трубный завод», аттестованных в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-2.3-129, по технологическим инструкциям, разработанным и утвержденным заводом в установленном порядке.

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

Труба стальная электросварная прямошовная номинальным наружным диаметром 1220 мм, толщиной стенки 12 мм, изготовленная из стали 17Г1С-У по техническим условиям ТУ 1381-012-05757848-2005, с наружным антикоррозионным трехслойным полиэтиленовым покрытием термостойкого специального исполнения по техническим условиям ТУ 1390-005-86695843-2010.

Труба 1220х12 17Г1С-У ТУ 1381-012-05757848-2005, ПЭПк-3-ТС, ТУ 1390-005-86695843-2010

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^2, 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^2 по ISO 8502-9.

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

1.1.3.5 Время между дробеметной обработкой и нанесением покрытия должно быть не более 2 ч при относительной влажности воздуха на участке нанесения покрытия не более 80 %.

1.1.3.6 Очищенную поверхность труб подвергают хроматированию. Допускается не проводить хроматирование или проводить химическую обработку поверхности другими составами при условии обеспечения всех требований к покрытию настоящих технических условий.

Температура труб перед химической обработкой поверхности должна быть от 35 до 65 ^{0}С.

1.1.3.7 Перед нанесением покрытия трубы нагревают до температуры, установленной в технологической инструкции, разработанной и утвержденной заводом в установленном порядке.

1.1.4 Технические требования к материалам для покрытия

Полимерные материалы, применяемые для нанесения покрытий, должны соответствовать требованиям сертификата (паспорта) на их поставку и обеспечивать качество покрытия, соответствующего требованиям настоящих технических условий.

1.1.5 Технические требования к покрытию труб

1.1.5.1 Двухслойное покрытие труб должно иметь следующую конструкцию:

– Адгезионный слой на основе термостабилизированной термоплавкой полиолефиновой композиции толщиной не менее 250 мкм;

– Наружный слой на основе термо- и светостабилизированной полиэтиленовой композиции, толщина которого должна быть достаточной для получения покрытия общей толщиной в соответствии с требованиями показателя 1 таблицы 1.

1.1.5.2 Трехслойное покрытие труб должно иметь следующую конструкцию:

– Грунтовочный слой на основе порошковых эпоксидных композиций толщиной:

- не менее (R_z + 40) мкм, где R_z – среднее значение измерений шероховатости поверхности по 1.1.3.1, для покрытий нормального исполнения;

- не менее 250 мкм для покрытий специального и термостойкого исполнений.

– Адгезионный слой на основе термостабилизированной термоплавкой полиолефиновой композиции толщиной не менее 250 мкм;

– Наружный слой на основе термо- и светостабилизированной полиэтиленовой композиции, толщина которого должна быть достаточной для получения покрытия общей толщиной в соответствии с требованиями показателя 1 таблицы 1.

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 ± 30) мм от торца для труб диаметром до 530 мм включительно и (140 ± 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°.

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[1], 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)[2]	8	7	8
при температуре минус 40 °С	5	-	-	-	-
при температуре 50 °С	3	-	-	-	-
при температуре 60 °С	-	4 (3)[2]	5	4	5
5 Адгезия покрытия, Н/см, не менее					
при температуре 23 °С	70	200 (120)[2]	250	250	250
при температуре 50 °С	30	-	-	-	-
при температуре 60 °С,	-	80 (50)[2]	100	-	-
при температуре 80 °С	-	-	-	100	100

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)[2]	100	-	-
при температуре 95 °С	-	-	-	100	100
7 Исходное переходное сопротивление покрытия в 3 % водном растворе NaCl при температуре 23 °С, Ом · м^2, не менее	10^{10}				
8 Площадь отслаивания покрытия при катодной поляризации после выдержки в течение 30 суток, см^2, 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)[2]	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 грунтовки ΔTg, °С		В пределах минус 3 ≤ ΔTg ≤ плюс 2			
12 Усадка полиэтиленового слоя покрытия при температуре 150 °С, %, не более	45				

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^2, а суммарная площадь участков с уменьшенной толщиной покрытия не более 100 см^2 для труб диаметром до 530 мм включительно, и не более 200 см^2 для труб диаметром свыше 530 мм. Для труб толщиной стенки более 18 мм толщина покрытия должна быть увеличена на 0,5 мм.

2 Для труб диаметром до 530 мм включительно

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 $см^2$.

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 $см^2$.

При этом суммарная площадь сквозных и несквозных повреждений на одной трубе не должна быть более 500 $см^2$.

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.

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.

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:

– не менее одного раза в год для каждой используемой системы материалов;

– при изменении основных параметров технологии нанесения покрытия, например: температурно-временных режимов нанесения;

– в случае длительного (более 1 года) перерыва в использовании материалов периодические испытания проводят при очередной задаче материалов в производство.

4.3.5.1 В период между периодическими испытаниями завод гарантирует соответствие данных показателей качества покрытия требованиям технических условий.

4.3.5.2 Периодические испытания проводят в лабораторных условиях на образцах, вырезанных из труб с покрытием и из полосы отслоенного полиэтиленового слоя, полученной путем нанесения покрытия без слоя адгезива.

Покрытие образцов по внешнему виду, толщине и диэлектрической сплошности, а также внешний вид полосы отслоенного полиэтиленового слоя покрытия должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

4.3.6 При получении неудовлетворительных результатов технологического контроля процесс нанесения покрытия должен быть отрегулирован в соответствии с технологической инструкцией или остановлен до устранения несоответствий.

4.3.7 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний по 1.1.5.3, 1.1.5.5, показателю 2 таблицы 1 покрытие трубы, на которой получен неудовлетворительный результат, подвергают ремонту согласно 1.1.6 или бракуют при невозможности ремонта.

4.3.8 При получении неудовлетворительных результатов измерения длины свободных от покрытия концов труб по 1.1.5.4 проводят обрезку труб или дополнительную зачистку покрытия в соответствии с технологической инструкцией, разработанной и утвержденной заводом в установленном порядке, или бракуют.

4.3.9 При получении неудовлетворительных результатов по показателям 1 и 5 (при температуре 23 °С) таблицы 1 проводят действия по 4.3.6 с проведением повторных испытаний на предыдущей и последующей трубах. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний трубы, покрытые после трубы, на которой получен последний положительный результат, бракуют. Допускается проводить сдачу этих труб по данному показателю после поштучного контроля.

4.3.10 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний проводят повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов технологиче-

ский процесс нанесения покрытия останавливают до выяснения и устранения причин несоответствия покрытия предъявляемым требованиям.

4.4 Для каждой партии труб с покрытием оформляют сертификат, в котором указывают следующие данные:

- исполнение покрытия;
- номер технических условий на покрытие;
- завод-изготовитель и его товарный знак;
- номер партии покрытия;
- дату изготовления;
- марку материалов для покрытия;
- свойства покрытия в объеме приемо-сдаточных испытаний.

4.5 Заказчик имеет право вводить независимый контроль качества с соответствующей отметкой в сертификате качества.

5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

5.1 Проверку качества стальных труб на соответствие требованиям НД проводят по технологической инструкции, разработанной и утвержденной заводом в установленном порядке.

5.2 Отсутствие жировых загрязнений на поверхности до дробеметной очистки проверяют визуальным контролем. Отсутствие жировых загрязнений после очистки обеспечивает технология производства.

5.3 Контроль качества дробеметной очистки проводится по образцовым эталонам ISO 8501-1.

5.4 Шероховатость поверхности после дробеметной обработки контролируют по ISO 8503-4 с помощью прибора «Surftest SJ-201P/M» или другим аналогичного типа.

5.5 Запыленность поверхности по количеству частиц пыли контролируют по образцовым эталонам в соответствии с ISO 8502-3.

5.6 Содержание солей на поверхности контролируют по ISO 8502-9 с помощью прибора «Elcometer 130 SCM 400» или другого аналогичного типа.

5.7 Влажность окружающего воздуха и точку росы контролируют с помощью прибора «Elcometer 319» или другим аналогичного типа.

5.8 Толщина стенки в месте зачистки дефектов контролируют с помощью ультразвукового толщиномера, обеспечивающего точность измерения 0,01 мм.

5.9 Температуру трубы перед дробеметной очисткой, химической обработкой поверхности и перед нанесением покрытия контролируют термопарой контактного

типа или термоиндикаторными плавкими карандашами Tempilstik. Температуру труб после нанесения грунтовочного слоя контролируют оптическим пирометром с погрешностью измерения ±4 ^{0}C.

5.10 Удельный расход хромата Р (или др. концентрата для химической обработки поверхности), г/м^2, рассчитывают по формуле:

$$P= V \cdot p/S,$$

где V - израсходованный за смену объем концентрата, дм^3

p – плотность концентрата, г/ дм^3;

S – площадь поверхности труб, покрытых за смену, м^2.

Плотность раствора контролируют ареометрами «АОН-1» по ГОСТ 18481.

Проводимость раствора контролируют с помощью детекторов проводимости любого типа с погрешностью измерения ±10 мкСм/см.

5.11 Внешний вид покрытия труб проверяют визуальным контролем.

5.12 Время между дробеметной обработкой поверхности и нанесением покрытия обеспечивается технологией производства. При остановках время контролируют с помощью часов любого типа.

5.13 Конструкцию покрытия труб по 1.1.5.1 и 1.1.5.2 обеспечивает технология производства.

5.14 Измерение длины концевых участков труб, свободных от покрытия, контроль площади участков зачистки дефектов поверхности перед нанесением покрытия и площади дефектов или повреждений покрытия для определения возможности проведения ремонта, проводят линейкой металлической по ГОСТ 427.

5.15 Угол скоса покрытия к телу трубы контролируют с помощью шаблона, утвержденного заводом в установленном порядке.

5.16 Общую толщину покрытия, толщину слоя адгезива и слоя эпоксидной грунтовки контролируют с помощью толщиномеров электромагнитного типа с погрешностью измерения ±5%.

Общую толщину покрытия измеряют не менее чем в 12 точках, равномерно расположенных по четырем продольным образующим поверхности трубы и в четырех сечениях, при этом не менее трех измерений проводят на сварном шве. За результат испытаний принимают минимальное из всех измеренных значений.

Толщину слоя эпоксидной грунтовки и адгезива контролируют при их послойном последовательном нанесении на участки трубы длиной не менее 2 м (слой эпоксидной грунтовки, слой адгезива (или слой адгезива по слою эпоксидной грунтовки)). Измерения на каждом участке проводят не менее чем в 10 равноудаленных друг от

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±1) мм под углом (90±10)° со скоростью (10±2) мм/мин.

5.17.2 Определение адгезии покрытия при проведении приемо-сдаточных испытаний проводят на трубах при температуре (25±10) ºС 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 ±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 ºС и 50 ºС, 60 ºС или 80 ºС в зависимости от исполнения покрытия.

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 образов 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 ^{0}C образцы помещают в термокамеру, обеспечивающую точность поддержания температуры ±3 ^{0}C, 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 ±3°C, и выдерживают в нем в течение (1000±8) ч при температуре 60, 80 или 95 ^{0}C. 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) °C 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.

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 термошкафу до температуры от 140 до 150 °С, и выдерживают при этой температуре в течение от 30 до 40 с. Удельное давление на

лист полиэтилена должно быть в пределах от 0,1 до 0,3 Н/см^2. 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.

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 100х100 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±3) °С или (80±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 100х100 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±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 термошкаф, обеспечивающий автоматическое поддержание заданной температуры с точностью ±3 °С.

Относительное удлинение покрытия после старения определяют по 5.21 при температуре (23±3) ºС.

5.26 Определение устойчивости покрытия к термоциклированию проводят на трех образцах труб с покрытием размером (150-160)х(150-160) мм.

Образцы подвергают циклическим испытаниям. Каждый цикл испытаний включает:

- 8 ч выдержки при температуре минус 60 °С;
- 15 ч выдержки в воде с температурой плюс (20±5) °С;
- 1 ч сушки на воздухе при температуре окружающей среды.

Выдержку образцов при отрицательной температуре проводят в криокамере, обеспечивающей поддержание заданной температуры с точностью ± 3 ºС.

Покрытие считают выдержавшим цикл испытания, если при визуальном осмотре образца не обнаруживают краевого отслаивания покрытия на глубину более 2 мм.

5.27 Определение усадки

Для определения усадки используют полосы полиэтиленового слоя покрытия шириной от 10 до 20 мм и длиной от 120 до 150 мм, вырезанные в направлении экструзии.

На каждой полосе с помощью шаблона бритвой (или острым ножом) наносят метки на расстоянии (100 ± 1) мм.

Образцы помещают в емкость с глицерином с температурой (150±3) °С и выдерживают в ней в течение 10-15 мин. После охлаждения до температуры (23±5) °С образцы извлекают из глицерина, промывают водой, просушивают и измеряют расстояние между метками с точностью ± 1 мм.

Усадку определяют как изменение расстояния между метками, рассчитанное в процентах от исходного значения.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение усадки для трех полос.

5.28 Проверку маркировки и упаковки труб с покрытием проводят визуальным контролем.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Погрузочно-разгрузочные работы, транспортирование и хранение труб с покрытием проводят в соответствии с СП 106-34 или документом его заменяющим.

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, хранении 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.

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 $см^2$
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

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	-

Приложение Б

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 12.1.005-88	2.3
ГОСТ 12.3.002-75	2.2
ГОСТ 12.3.005-75	2.4
ГОСТ 17.2.3.02-78	3.1
ГОСТ 427-75	5.14
ГОСТ 2789-73	5.21
ГОСТ 10692-80	1.2
ГОСТ 11262-80	5.21
ГОСТ 14192-96	1.2
ГОСТ 18481-81	5.10
ГОСТ Р 51164-98	5.22, 5.23, 5.24
ISO 527-2:1993. Пластик. Определение характеристик растяжения. Условия испытаний пластика для формовки и экструзии	5.21
ISO 8501-1-2007. Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть1. Степень ржавости и степени подготовки непокрытой стальной основы после полного удаления прежних покрытий	1.1.3.1, 5.3
ISO 8502-3:1992. Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальной поверхности, подготовленной к окрашиванию. Метод применения липкой ленты	1.1.3.1, 5.5
ISO 8502-9:1998. Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Анализ растворимых примесей на окрашиваемой поверхности. Методы определения водорастворимых солей для полевого применения	1.1.3.3, 5.6
ISO 8503-4:1988. Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Характеристики шероховатости стальной поверхности, очищенной пескоструйным способом. Часть 4. Метод калибровки компараторов профиля поверхности ИСО и определение профиля поверхности с применением измерительного прибора с механической записью	1.1.3.1, 5.4
CAN/CSA Z 245.20-10 Заводское наружное покрытие стальных труб на основе порошковых эпоксидных красок	5.19
DIN 30670-1991. Покрытие стальных труб и соединительных элементов к ним полиэтиленом	5.17.2, 5.17.3

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
СТО ОАО Газпром 2-2.2-129-2007. Типовая программа проведения приемочных испытаний технологии нанесения заводского наружного полиэтиленового покрытия	Вводная часть
СТО ОАО Газпром 2-2.2-130-2007. Технические требования к наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытиям труб заводского нанесения для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских газопроводов с температурой эксплуатации до +80 °С	Вводная часть
СП 106-34-96 Укладка трубопроводов из труб, изолированных в заводских условиях. Утвержден РАО «ГАЗПРОМ», введен в действие с 01.10.1996 г.	6.1
СНИП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство	2.4

Лист регистрации изменений

Изм	новых: изменен-ных	новых: заменен-ных	новых: новых	новых: изъятых	Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопро-води-тельного документа и	Подпись	Да-та