ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИЖОРСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД

ОКП 139000 Группа В 62

УЧТЕН экз.№ 01

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО «Ижорский трубный завод»
_____ О.В. Урнев
«29» января 2009 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ДИАМЕТРОМ 610…1420 мм С НАРУЖНЫМ ТРЕХСЛОЙНЫМ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

Технические условия

ТУ 1390 – 008 – 47966425 – 2009

(взамен ТУ 1390–008–47966425–2007)

Держатель подлинника: ЗАО «Ижорский трубный завод»
Дата введения: 29.01.2009г.

Разработано:
Директор по качеству
ЗАО «Ижорский трубный завод»
_____ А.А. Величко
«28» января 2009 г.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата 29.01.2009 | Инв. № подл. 014

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

2009 г.

Содержание

Введение 2
1 Технические требования 3
1.1 Требования к трубам, подлежащим изоляции 3
1.2 Требования к изоляционным материалам 4
1.3 Требования к покрытию труб 5
1.4 Маркировка 6
1.5 Упаковка 6
2 Требования безопасности 10
3 Требования охраны окружающей среды 10
4 Правила приемки 10
5 Методы испытаний 13
6 Транспортирование и хранение 16
7 Гарантии поставщика 17
Приложение А 18
Приложение Б 20
Приложение В 23
Приложение Г 25
Приложение Д 27
Приложение Е 30
Приложение Ж 32
Приложение И 33

Введение

Настоящие технические условия распространяются на наружное трехслойное полиэтиленовое покрытие труб диаметром от 610 мм до 1420 мм включительно, предназначенных для строительства и эксплуатации магистральных нефтепроводов подземной и подводной прокладки.

Наружное трехслойное полиэтиленовое покрытие должно наноситься на трубы в условиях ЗАО «Ижорский трубный завод» на поточных механизированных линиях по технологическим инструкциям, согласованным в установленном порядке.

В зависимости от условий прокладки трубопроводов, температурного интервала хранения и эксплуатации изолированных труб полиэтиленовое покрытие может иметь следующие типы исполнения:

Тип 1 – *покрытие нормального исполнения.*
Предназначено для применения при температурах эксплуатации трубопроводов до 60 °С.

Тип 2 – *покрытие нормального исполнения, теплостойкое.*
Предназначено для применения при повышенных (до 80 °С) температурах эксплуатации.

Тип 3 – *покрытие нормального исполнения, с повышенной морозостойкостью.*
Предназначено для применения в условиях Крайнего Севера.

Тип 4 – *покрытие специального исполнения.*

Предназначено для применения при строительстве подводных переходов и участков трубопроводов методами закрытой прокладки (проколы, кожухи, протаскивание труб через скважины наклонно-направленного бурения и т.д.).

Покрытие должно выдерживать воздействие окружающей среды без нарушения сплошности, отслаивания и растрескивания:

– при хранении изолированных труб – в диапазоне температур от минус 50 °С до 60 °С (от минус 60 °С до 60 °С – для условий Крайнего Севера);

– при транспортировании изолированных труб – в диапазоне температур от минус 45 °С до 50 °С (от минус 50 °С до 50 °С – для условий Крайнего Севера);

– при проведении строительно-монтажных и укладочных работ – в диапазоне температур от минус 40 °С до 50 °С (от минус 45 °С до 50 °С – для условий Крайнего Севера);

– при эксплуатации трубопроводов – в диапазоне температур от минус 20 °С до 60 °С (до 80 °С – при использовании теплостойкого покрытия).

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

1) Труба стальная электросварная прямошовная, номинальным наружным диаметром 1220 мм, толщиной стенки 12,0 мм, класса прочности К60, изготовленная по техническим условиям ТУ 1381-006-47966425-2009, с трехслойным полиэтиленовым покрытием специального исполнения по ТУ 1390-008-47966425-2009

Труба 1220×12,0 – К60 ТУ 1381-006-47966425-2009
Тип 4 ТУ 1390-008-47966425-2009

2) Труба стальная электросварная прямошовная, номинальным наружным диаметром 820 мм, толщиной стенки 10,0 мм, класса прочности К56, изготовленная по техническим условиям ТУ1381-006-47966425-2009, с трехслойным полиэтиленовым покрытием нормального исполнения, теплостойким по ТУ 1390-008-47966425-2009

Труба 820×10,0 – К56 ТУ 1381-006-47966425-2009
Тип 2 ТУ 1390-008-47966425-2009

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Требования к трубам, подлежащим изоляции

1.1.1 Трубы стальные электросварные прямошовные, используемые для строительства магистральных нефтепроводов, должны отвечать общим и специальным техническим требованиям ОАО «АК «Транснефть» (ОТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-04, СТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-05, СТТ-08.00-60.30.00-КТН-035-1-05), техническим условиям ТУ1381-006-47966425-2009, ТУ1381-007-47966425-06 и другой нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке и включенной в «Реестр технических условий и технических требований» на основные виды материалов и оборудования, закупаемого группой компаний ОАО «АК «Транснефть».

1.1.2 До нанесения покрытия наружная поверхность труб подвергается визуальному контролю для выявления поверхностных дефектов (вмятины, задиры, раковины, расслоения, плены, острые выступы, наплавленные капли металла и шлака). Обнаруженные дефекты устраняются, а при невозможности их устранения трубы бракуются и не подлежат изоляции.

1.1.3 Перед проведением очистки поверхность труб должна быть сухой, свободной от загрязнений (жировые загрязнения, масла, консерванты и др.), снижающих адгезию покрытия к стали. Температура поверхности труб должна быть не менее, чем на 3 °С выше температуры точки росы. Рекомендуемая температура поверхности труб перед очисткой – от 50 °С до 70 °С.

1.1.4 Поверхность труб очищается дробеметным способом. Степень очистки должна быть не ниже Sa $2^1/_2$ в соответствии с ISO 8501-1, а шероховатость поверхности – от 40 до 90 мкм в соответствии с ISO 8503-1. Поверхность труб после очистки должна быть обеспылена и соответствовать по степени запыленности эталонам 2–3 по ISO 8502-3.

1.1.5 После дробеметной очистки на поверхности труб не должно быть дефектов. Все плены, расслоения, сварные набрызги и т.п., ставшие видимыми в результате очистки, должны быть устранены. После удаления этих дефектов остаточная толщина стенки трубы должна удовлетворять требованиям, приведенным в НД на трубы.

1.1.6 Время между проведением очистки и началом нанесения покрытия не должно превышать 2 ч при влажности воздуха более 80 % и 3 ч – при влажности воздуха менее 80 %. В случае невыполнения данных требований дробеметную очистку поверхности труб необходимо повторить.

1.1.7 В зависимости от применяемых систем изоляционных материалов и типа исполнения покрытия в дополнение к дробеметной очистке может производиться химическая обработка (пассивация) поверхности труб хроматным, фосфатным или хромат-фосфатным растворами.

1.1.8 При нанесении покрытия температура поверхности изолируемых труб должна соответствовать требованиям (рекомендациям) Поставщиков изоляционных материалов. Максимально допустимая температура нагрева поверхности труб перед нанесением покрытия не должна быть выше 250 °С. Температурный мониторинг поверхности труб должен проводиться с использованием специальных приборов (контактные термометры, пирометры) и термоплавких карандашей-индикаторов.

1.2 Требования к изоляционным материалам

1.2.1 Материалы, входящие в состав покрытия: эпоксидные краски – для грунтовочного слоя, термоплавкие полимерные композиции – для клеевого слоя, композиции полиэтилена с добавками термо-светостабилизаторов – для наружного слоя, должны отвечать требованиям нормативной документации на эти материалы и обеспечивать получение покрытия в соответствии с требованиями ОТТ-04.00-27.22.00-КТН-005-1-03 и настоящих технических условий.

Соответствие свойств применяемых материалов предъявляемым требованиям гарантируется Поставщиками материалов и подтверждается сертификатными данными, а также данными входного контроля.

1.2.2 ЗАО «Ижорский трубный завод» должен иметь документацию (рекомендации) Поставщиков материалов по технологическим параметрам нанесения покрытия, подтверждающую требуемое качество материалов и защитного покрытия при соблюдении условий хранения материалов и технологии их нанесения.

1.2.3 Трехслойное полиэтиленовое покрытие (эпоксидная краска, термоплавкая полимерная клеевая композиция, композиция полиэтилена) должно пройти заводские и комплексные лабораторные испытания на соответствие настоящим техническим условиям.

1.3 Требования к покрытию труб

1.3.1 Наружное полиэтиленовое покрытие должно отвечать требованиям ОТТ-04.00-27.22.00-КТН-005-1-03 и настоящих технических условий.

1.3.2 Трехслойное полиэтиленовое покрытие должно наноситься на предварительно очищенную и нагретую до заданной температуры поверхность труб в соответствии с технологическими режимами, рекомендованными Поставщиками изоляционных материалов.

1.3.3 Трехслойное полиэтиленовое покрытие должно состоять из грунтовочного слоя, клеевого слоя и наружного слоя, нанесенных методом напыления и экструзии, прочно связанных между собой и образующих единое защитное покрытие.

1.3.4 Трехслойное полиэтиленовое покрытие должно иметь следующую конструкцию:

– грунтовочный слой на основе эпоксидных порошковых красок толщиной 70–200 мкм;

– клеевой слой на основе термоплавких полимерных композиций толщиной не менее 150 мкм;

– наружный слой на основе термосветостабилизированного полиэтилена.

1.3.5 Общая толщина трехслойного полиэтиленового покрытия зависит от диаметра труб и от типа покрытия и должна отвечать требованиям таблицы 1.

Таблица 1 – Общая толщина покрытия в зависимости от типа покрытия и диаметра трубы

В миллиметрах

Номинальный диаметр трубы	Общая толщина покрытия, не менее	
	Нормальное исполнение	Специальное исполнение
	Тип 1, 2, 3	Тип 4
До 820 включ.	2,5	3,0
Св. 820	3,0	3,5

Примечания. 1 По требованию Заказчика общая толщина полиэтиленового покрытия нормального и специального исполнений может быть увеличена.

2 Толщина покрытия специального исполнения над усилением сварного шва должна быть не менее 2,5 мм – для труб диаметром до 820 мм включительно и не менее 3,0 мм – для труб диаметром свыше 820 мм.

3 Для покрытий нормального исполнения толщина покрытия над усилением сварного шва должна быть не менее 2,0 мм – для труб диаметром до 820 мм включительно и не менее 2,5 мм – для труб диаметром свыше 820 мм

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

1.3.6 Внешний вид и сплошность покрытия определяются визуально по всей длине и периметру труб.

Покрытие должно иметь однородную поверхность черного цвета, без пропусков и дефектов в соответствии с Классификатором визуально обнаруживаемых дефектов по РД 1390-001-2001.

Допускается наличие локального утолщения покрытия (не более 2 мм над уровнем основного покрытия) и «волнистость» покрытия, которая не приводит к уменьшению толщины покрытия ниже значений, указанных в таблице 1.

При наличии локальных несквозных дефектов покрытия допускается ремонт дефектных участков покрытия в соответствии с «Инструкцией по технологии ремонта мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия труб» РД 1390-001-2001.

1.3.7 Длина неизолированных концов труб должна составлять (120±20) мм, а угол скоса покрытия должен быть не более 30°.

Допускается наличие на очищенных концах труб (кроме торцов) остатков эпоксидного грунтовочного слоя.

По требованию Заказчика допускается увеличение длины неизолированных концов труб до (140±20) мм и нанесение на них консервационного защитного покрытия на период транспортирования и хранения изолированных труб.

1.3.8 Трехслойное полиэтиленовое покрытие должно отвечать требованиям таблицы 2.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка наносится на наружную или внутреннюю поверхность труб с покрытием в соответствии с ГОСТ 10692 и ГОСТ 14192. Дополнительно к данным на непокрытую трубу маркировка включает:

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

1.4.2 Маркировка выполняется с помощью трафарета или печати, которые создают четкие и несмываемые надписи красками длительного действия, обеспечивающими сохранность маркировки на период гарантированного срока хранения труб.

1.5 Упаковка

Трубы с покрытием поставляются без дополнительной упаковки.

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

Таблица 2 – Технические требования к трехслойному полиэтиленовому покрытию труб

Наименование показателей свойств покрытия	Норма для покрытий				Методы испытаний
	Нормальное исполнение (Тип 1)	Нормальное теплостойкое (Тип 2)	Нормальное морозостойкое (Тип 3)	Специальное исполнение (Тип 4)	
1. Диэлектрическая сплошность, кВ, не менее	Отсутствие пробоя покрытия при электрическом напряжении 5 кВ+5кВ на 1мм толщины покрытия по таблице 1				Искровой дефектоскоп
2. Прочность покрытия при ударе, Дж/мм толщины, не менее, при температурах:					Приложение А ГОСТ Р 51164
минус 45 °С	–	–	7 (8)[1]	–	
минус 40 °С	6 (8)[1]	6 (8)[1]	–	8 (10)[1]	
20 °С	5 (6)[1]	5 (6)[1]	5 (6)[1]	7 (8)[1]	
60 °С	3 (4)[1]	4 (5)[1]	4 (5)[1]	5 (6)[1]	
3. Адгезия покрытия к стали, Н/см ширины, не менее, при температурах испытаний:					Метод А ГОСТ 411; Приложения А, Б
20 °С	100 (150)[1]	150 (200)[1]	100 (150)[1]	150 (200)[1]	
60 °С	50 (75)[1]	75 (100)[1]	50 (75)[1]	50 (75)[1]	
80 °С	–	50 (75)[1]	–	–	
4. Снижение адгезии покрытия к стали, в % от исходной величины, не более, после 1000 ч испытаний в воде при температурах:					Метод А ГОСТ 411; Приложение В
20 °С	30	30	30	30	
60 °С	33	33	33	33	
80 °С	–	50	–	–	
5. Площадь катодного отслаивания покрытия, см², не более, после 30 сут испытаний в 3 % растворе NaCl при температурах:					Приложение В ГОСТ Р 51164
20 °С	4,0	4,0	4,0	3,0	
60 °С	10,0	10,0	10,0	7,0	
80 °С	–	15,0	–	–	

Продолжение таблицы 2

Наименование показателей свойств покрытия	Норма для покрытий				Методы испытаний
	Нормальное исполнение (Тип 1)	Нормальное теплостойкое (Тип 2)	Нормальное морозостойкое (Тип 3)	Специальное исполнение (Тип 4)	
6. Переходное сопротивление покрытия в 3 % растворе NaCl, Ом·м², не менее: – исходное при 20 °С – после 100 сут выдержки при 20 °С – после 100 сут выдержки при 80 °С	 10^{10} 10^{9} –	 10^{10} 10^{9} 10^{8}	 10^{10} 10^{9} –	 10^{10} 10^{9} –	Приложение Г ГОСТ Р 51164
7. Сопротивление пенетрации (вдавливанию), мм, не более, при температурах испытаний: 20 °С 60 °С 80 °С	 0,2 0,3 –	 0,15 0,2 0,4	 0,2 0,3 –	 0,15 0,2 –	Приложение Е ГОСТ Р 51164
8. Стойкость покрытия к растрескиванию при температуре 50 °С, ч, не менее	1000	1000	1000	1000	ГОСТ 13518
9. Стойкость покрытия к воздействию УФ радиации в потоке 600 кВт·ч/м при температуре 50 °С, ч, не менее	500	500	500	500	ГОСТ 16337
10. Грибостойкость покрытия, балл, не более	2	2	2	2	ГОСТ 9.049
11. Прочность при разрыве отслоенного покрытия, МПа, не менее, при температурах испытаний: 20 °С 60 °С	 12 10	 12 10	 12 10	 18 15	ГОСТ 11262
12. Относительное удлинение при разрыве отслоенного покрытия, %, не менее, при температурах: минус 45 °С минус 40 °С 20 °С	 – 100 350	 – 100 350	 100 – 350	 – 100 350	ГОСТ 11262

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

Продолжение таблицы 2

Наименование показателей свойств покрытия	Норма для покрытий				Методы испытаний
	Нормальное исполнение (Тип 1)	Нормальное теплостойкое (Тип 2)	Нормальное морозостойкое (Тип 3)	Специальное исполнение (Тип 4)	
13. Термостабильность.					
13 а. Изменение показателя текучести расплава полиэтилена, в % от исходной величины, не более, после выдержки на воздухе при температуре 110 °С в течение 100 сут	35	25	35	35	ГОСТ 11645
13 б. Снижение относительного удлинения при разрыве, в % от исходной величины, не более, после 1000 ч испытаний на воздухе при 110 °С	25	25	25	25	ГОСТ 11262
14. Устойчивость покрытия к термоциклированию, количество циклов без отслаивания и растрескивания покрытия, не менее, при температурах: от минус 50 °С до 20 °С от минус 60 °С до 20 °С	 10 –	 10 –	 – 10	 10 –	Приложение Г
15. Сдвиг покрытия по стали под воздействием статической нагрузки при температуре 20°С, м/с, не более	–	–	–	10^{-10}	Приложение Д
Примечания. 1 По п.п. 2, 3 – в скобках – для труб диаметром более 820 мм, без скобок – для труб диаметром до 820 мм включительно. 2 По п. 13 б – выдержка на воздухе при температуре 110 °С в течение 100 сут.					

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.2 Полиэтиленовое 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 ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей».

2.5 Для предотвращения термических ожогов при работе с расплавленными термоплавкими полимерными композициями и полиэтиленом необходимо применять индивидуальные средства защиты (рукавицы и др.) в соответствии с требованиями отраслевых норм, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1 Проверку качества и приемку труб с наружным полиэтиленовым покрытием производит ОТК ЗАО «Ижорский трубный завод».

4.2 Трубы с наружным покрытием предъявляются к приемке партиями. Партия состоит из труб одного и того же сортамента, одного класса прочности (марки стали), с наружным покрытием, нанесенным по установившейся технологии, с использованием изоляционных материалов одной марки. Количество труб в партии не должно превышать 50 шт.

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

4.3 На каждую партию труб с покрытием выдается Паспорт (Сертификат), в котором помимо данных на трубы указываются следующие данные покрытия:

– шифр (наименование) типа покрытия;

– завод-изготовитель;

– номер настоящих технических условий;

– номер партии;

– дата изготовления;

– наименования и марки изоляционных материалов, используемых для покрытия;

– показатели свойств покрытия в объеме приемо-сдаточных испытаний.

4.4 Контроль качества покрытия на соответствие настоящим техническим условиям включает следующие испытания:

– контроль соответствия изоляционных материалов Сертификатам качества;

– приемо-сдаточные;

– периодические;

– дополнительные испытания (по п. 15 таблицы 2).

4.5 Приемо-сдаточные испытания проводят на каждой партии изолированных труб. Испытания включают:

4.5.1 Измерение длины неизолированных концов труб (проводят на каждой трубе).

4.5.2 Измерение угла скоса покрытия к телу трубы (проводят на каждом конце каждой трубы).

4.5.3 Проверку качества наружного покрытия труб, в том числе:

– контроль внешнего вида покрытия (проводят на каждой трубе);

– измерение толщины покрытия (проводят не менее, чем на 10 % труб от партии и в местах, вызывающих сомнение);

– испытание покрытия на диэлектрическую сплошность (проводят на каждой трубе, контролю подлежит вся наружная поверхность труб, за исключением неизолированных концевых участков);

– определение прочности покрытия при ударе при температуре 20 °С (проводят не менее чем на двух трубах от партии);

– определение адгезии покрытия к стали при температуре 20 °С (проводят не менее чем на двух трубах от партии);

– определение адгезии покрытия к стали при температуре 60 °С (проводят не менее, чем на одной трубе от партии – только для теплостойкого покрытия.

4.5.4 Проверку наличия маркировки на изолированных трубах (проводят на каждой трубе).

4.6 При неудовлетворительных результатах приемо-сдаточных испытаний покрытия хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, взятых из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний производится поштучный контроль покрытия и сдача изолированных труб.

4.7 По требованию Заказчика объемы приемо-сдаточных испытаний могут быть увеличены.

4.8 Трубы, которые не прошли приемо-сдаточные испытания, бракуются, отправляются на ремонт или переизоляцию.

4.9 Показатели качества покрытия по пунктам 2–15 таблицы 2 (за исключением показателей, определяемых при приемо-сдаточных испытаниях) гарантируются Изготовителем и определяются при периодических и дополнительных испытаниях покрытия.

4.10 Периодические испытания производят при освоении технологии заводской изоляции труб, при изменении марки изоляционных материалов, а также при изменении основных параметров технологического процесса, указанных Изготовителями материалов и оборудования, но не реже одного раза в 6 месяцев. Периодические испытания могут проводиться также по требованию Заказчика.

4.11 Периодические испытания включают:

– определение прочности покрытия при ударе при температурах 20 °С, 60 °С, минус 40 °С, минус 45 °С;

– определение адгезии покрытия к стали при температурах 20 °С, 60 °С, 80 °С;

– определение снижения адгезии покрытия к стали после 1000 ч выдержки в воде при температурах 20 °С, 60 °С, 80 °С;

– определение площади отслаивания покрытия при катодной поляризации после 30сут выдержки при температурах 20 °С, 60 °С, 80 °С;

– определение переходного сопротивления покрытия в 3 % растворе NaCl при температурах 20 °С, 80 °С;

– определение сопротивления пенетрации (вдавливанию) покрытия при температурах 20 °С, 60 °С, 80 °С;

– определение стойкости покрытия к растрескиванию при температуре 50 °С;

– определение стойкости покрытия к воздействию УФ радиации в потоке 600кВт·ч/м при температуре 50 °С;

– определение грибостойкости покрытия;

– определение прочности при разрыве отслоенного покрытия при температурах 20 °С, 60 °С;

– определение относительного удлинения при разрыве отслоенного покрытия при температурах 20 °С, минус 40 °С, минус 45 °С;

– определение изменения показателя текучести расплава полиэтилена после выдержки на воздухе в течение 100 сут при температуре 110 °С;

– определение снижения относительного удлинения при разрыве отслоенного покрытия после выдержки на воздухе в течение 1000 ч (100 сут для теплостойкого покрытия) при температуре 110 °С;

– определение устойчивости покрытия к термоциклированию при температурах от минус 50 °С до 20 °С и от минус 60 °С до 20 °С.

4.12 Дополнительные испытания по п. 15 таблицы 2 (определение сдвига покрытия по стали под воздействием статической нагрузки при температуре 20 °С) проводятся только для покрытий специального исполнения при освоении технологии заводской изоляции труб, при изменении марки изоляционных материалов, а также при изменении основных параметров технологического процесса, указанных Изготовителями материалов и оборудования, но не реже одного раза в 6 месяцев.

4.13 Периодические и дополнительные испытания проводятся в лабораторных условиях на образцах, вырезанных из изолированных труб (не менее трех образцов на каждый показатель свойств покрытия или в соответствии с НД на метод испытаний).

При изготовлении образцов не допускается осуществлять нагрев покрытия до температуры более плюс 80 °С.

Испытания по п.п. 8–13 таблицы 2 проводят на образцах отслоенного покрытия. С целью получения отслоенного покрытия на предварительно очищенную и нагретую до заданной температуры поверхность труб наносится слой экструдированного полиэтилена толщиной 2,5–3,5 мм (без эпоксидной грунтовки и клеевого подслоя), который затем снимается с трубы после прикатки и охлаждения покрытия.

Покрытие испытываемых образцов по толщине, внешнему виду и диэлектрической сплошности должно соответствовать требованиям настоящих технических условий. Образцы с дефектами покрытия не испытываются.

4.14 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний покрытия проводятся повторные испытания по неудовлетворительному показателю на удвоенном количестве образцов. При повторном получении отрицательных результатов техпроцесс заводской изоляции труб должен быть приостановлен до выяснения и устранения причин несоответствия покрытия техническим условиям (нарушение технологических режимов, неправильный выбор или бракованная партия изоляционных материалов).

4.15 Трубы, покрытие которых не отвечает требованиям настоящих технических условий, бракуются, отправляются на ремонт или переизоляцию. Ремонт покрытия осуществляется в соответствии с технологической инструкцией.

При невозможности ремонта покрытия или переизоляции трубы могут поставляться по согласованию с Заказчиком, как трубы без покрытия.

5 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Внешний вид покрытия оценивают визуально, без применения увеличительных средств, согласно п. 1.3.6 или в сравнении с эталонными образцами, утвержденными в установленном порядке.

5.2 Замер длины неизолированных концов труб (по п.п. 1.3.7, 4.5.1) проводят с помощью шаблона или линейки металлической по ГОСТ 427 с точностью ±1 мм.

5.3 Угол скоса покрытия (п.п. 1.3.7, 4.5.2) измеряют с помощью шаблона-угломера, изготовленного в установленном порядке с точностью ±1°.

5.4 Толщину покрытия (таблица 1) определяют любым толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке (например, магнитные толщиномеры типа «Константа К5», «МТ–10НЦ», «МТ–50НЦ» и др.) с точностью ±0,1 мм. Контроль толщины осуществляется не менее, чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине трубы, не менее, чем в четырех точках каждого сечения.

5.5 Испытания покрытия на диэлектрическую сплошность (п. 1 таблицы 2) проводят с использованием искровых дефектоскопов постоянного тока типа «Монолит», «Корона», «Корона 2», «Крона–1Р», «Крона–1РМ», «Холлидей» или других аналогич-

ных отечественных или импортных приборов с погрешностью измерения не более 5 %. Контролю на диэлектрическую сплошность подлежит вся наружная поверхность труб с покрытием, за исключением неизолированных концевых участков.

5.6 Прочность покрытия при ударе в диапазоне температур (п. 2 таблицы 2) определяют по методике, изложенной в Приложении А ГОСТ Р 51164. Испытания проводятся на трубах с покрытием или на образцах из труб с покрытием. Предпочтительный размер образцов 200×100 мм.

При проведении испытаний при температурах, отличных от комнатной, образцы покрытия помещают в термокриокамеру, обеспечивающую автоматическое поддержание заданной температуры. Образцы нагревают или охлаждают до температуры, на 2–3°С выше или ниже температуры испытаний. После этого образец устанавливают в приспособление для определения ударной прочности и производят контрольный удар. Измерение температуры образца осуществляют с помощью цифрового контактного термометра (термопары) с точностью измерения ±1°С.

5.7 Адгезию покрытия к стали при температуре (20±5)°С и при температуре (60±5)°С – для теплостойкого покрытия (п. 3 таблицы 2) оценивают по усилию отслаивания полосы покрытия от поверхности трубы в соответствии с методикой, приведенной в Приложении А. Величина усилия отслаивания измеряется с помощью цифрового адгезиметра «АМЦ 2–50», «АМЦ 2-70 или другого адгезиметра с точностью измерения ±0,5 %.

В случае проведения испытаний при температуре (60±5)°С поверхность трубы с внутренней стороны прогревается газовой горелкой до достижения необходимой температуры. Контроль температуры осуществляют контактной термопарой с точностью до ± 1°С.

При температурах, отличных от комнатной, величина адгезии покрытия к стали при заданной скорости отслаивания определяется с использованием образцов, вырезанных из труб с покрытием, по методике Приложения Б.

5.8 Адгезию покрытия к стали после 1000 ч испытаний в воде при температурах (20±5)°С, (60±3)°С и (80±3)°С (п. 4 таблицы 2) определяют на образцах, вырезанных из труб с покрытием, по методике Приложения В.

5.9 Оценка устойчивости покрытия к катодному отслаиванию (п. 5 таблицы 2) осуществляется в соответствии с Приложением В ГОСТ Р 51164.

Для испытаний отбирают образцы, вырезанные из труб с покрытием, размерами не менее 100×100 мм. При этом покрытие не должно иметь видимых повреждений и пройти испытания на диэлектрическую сплошность при напряжении 20 кВ.

Для проведения испытаний при температурах (60±3)°С и (80±3)°С используют термошкаф, обеспечивающий поддержание заданной температуры с точностью до ±3°С.

5.10 Переходное сопротивление покрытия (п. 6 таблицы 2) определяется в соответствии с методикой Приложения Г ГОСТ Р 51164.

Для испытаний отбирают образцы, вырезанные из труб с покрытием, размерами 150×150 мм. При этом покрытие не должно иметь видимых повреждений и пройти испытания на диэлектрическую сплошность при напряжении 20 кВ.

Для проведения испытаний при температуре (80±3)°С используют термошкаф, обеспечивающий поддержание заданной температуры с точностью до ±3°С.

5.11 Сопротивление покрытия пенетрации (вдавливанию) (п. 7 таблицы 2) определяют по методике Приложения Е ГОСТ Р 51164.

Для испытаний используют образцы, вырезанные из труб с покрытием. Размеры образцов 100×100 мм или в соответствии со спецификацией стандартного оборудования для данного испытания.

Для проведения испытаний при повышенных температурах (60±3)°С и (80±3)°С используют термостат или термошкаф, обеспечивающие поддержание заданной температуры с точностью до ±3°С.

5.12 Стойкость покрытия к растрескиванию при температуре плюс (50±3)°С (п. 8 таблицы 2) определяют по методике ГОСТ 13518.

Для испытаний отбирают образцы отслоенного покрытия (без эпоксидной грунтовки и клеевого подслоя) с поверхностью полиэтиленового слоя, отвечающей требованиям п. 1.3.6. Испытываемые образцы устанавливают в держателе внешним полиэтиленовым слоем наружу.

За стойкость покрытия к растрескиванию принимается время в часах от начала испытаний до появления трещин у 50 % испытываемых образцов.

5.13 Стойкость покрытия к воздействию УФ радиации в потоке 600 кВ·ч/м при температуре плюс 50 °С (п. 9 таблицы 2) оценивают по методике ГОСТ 16337.

Для испытаний отбирают образцы отслоенного покрытия (без эпоксидной грунтовки и клеевого подслоя) с поверхностью полиэтиленового слоя, отвечающей требованиям п. 1.3.7. Для проведения испытаний используют образцы в виде «лопаток» – тип 1 по ГОСТ 11262 с длиной рабочей части (33±1) мм и шириной (6±0,4) мм, вырубленные из отслоенного покрытия (без клеевого подслоя) с использованием стандартного ножа. Количество образцов должно составлять не менее 5 шт.

Скорость растяжения образцов – 100мм/мин. Испытания проводят на разрывной машине с погрешностью измерений не более ±1 Н.

Покрытие считается выдержавшим испытание, если после 500 ч УФ облучения по методике ГОСТ 16337, изменение относительного удлинения при разрыве отслоенного покрытия не превышает 25 % от исходного значения.

Допускается оценку стойкости покрытия к воздействию УФ радиации проводить по ГОСТ 11645. При этом считается, что покрытие выдержало испытание, если изменение индекса расплава полиэтилена после 500 ч испытаний не превышает 35 % от исходного значения.

5.14 Грибостойкость покрытия (п. 10 таблицы 2) определяют по методике ГОСТ 9.049.

5.15 Прочность при разрыве и относительное удлинение при растяжении отслоенного покрытия (п.п. 11, 12 таблицы 2) определяют в соответствии с ГОСТ 11262. Испытания проводят на разрывной машине с погрешностью измерений не более ±1 Н.

Для проведения испытаний используют образцы в виде «лопаток» – тип 1 по ГОСТ 11262 с длиной рабочей части (33±1) мм и шириной (6±0,4) мм, вырубленные из

отслоенного покрытия (без клеевого подслоя) с использованием стандартного ножа. Для проведения испытаний при температурах, отличных от комнатной, используется термокриокамера, обеспечивающая автоматическое поддержание заданной температуры с точностью ±3°С. Для нормализации температуры внутри рабочего пространства термокриокамера должна быть оборудована вентилятором. Кондиционирование образцов в камере при заданной температуре перед началом испытаний должно составлять не менее 30 мин.

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

5.16 Определение термостабильности покрытия по изменению показателя текучести расплава и по изменению относительного удлинения при разрыве отслоенного полиэтиленового покрытия после термостарения на воздухе при температуре плюс (110±3)°С (п. 13 таблицы 2) осуществляют в соответствии с ГОСТ 11645 и ГОСТ 11262.

Для проведения испытаний по изменению показателя текучести расплава полиэтилена отбирают образцы отслоенного покрытия (без эпоксидной грунтовки и клеевого подслоя), которые помещают в воздушный термостат и выдерживают при температуре плюс (110±3)°С в течение 100 сут, после чего проводят испытания согласно методике ГОСТ 11645. Для проведения испытаний по изменению относительного удлинения при разрыве отслоенного покрытия используют образцы отслоенного покрытия (без эпоксидной грунтовки и клеевого подслоя) в виде «лопаток» по типу 1 согласно ГОСТ 11262.

Образцы выдерживают в течение 1000 ч (100 сут для теплостойкого покрытия) в термошкафу при температуре плюс (110±3)°С, после чего проводят испытания по определению относительного удлинения при разрыве на разрывной машине при скорости растяжения – 100 мм/мин с погрешностью измерения 2 %.

5.17 Устойчивость покрытия к термоциклированию при температурах испытаний от минус (50±3)°С до (20±5)°С и от минус (60±3)°С до (20±5)°С (п. 14 таблицы 2) оценивают по методике, изложенной в Приложении Г.

5.18 Устойчивость покрытия к сдвигу по стали под воздействием статической нагрузки при температуре (20±5)°С (п. 15 таблицы 2) определяют в соответствии с методикой, изложенной в Приложении Д.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Трубы с покрытием должны укладываться в штабели без нарушения сплошности покрытия и повреждений концевых участков труб в соответствии с «Инструкцией по складированию и хранению труб с наружным заводским полиэтиленовым покрытием».

6.2 Погрузочно-разгрузочные работы и хранение изолированных труб должны производиться в условиях, предотвращающих механические повреждения покрытия. Использование стальных канатов, строп, способных привести к разрушению покрытия и повреждению торцов труб, запрещено.

6.3 Перевозка изолированных труб должна осуществляться железнодорожным, автомобильным, а также речным и морским транспортом, оборудованным специаль-

ными приспособлениями, исключающими перемещение труб и повреждение покрытия. Перевозка труб железнодорожным транспортом должна осуществляться в полувагонах в соответствии с требованиями раздела «Трубы» «Технических условий погрузки, крепления грузов»; автомобильным транспортом – в соответствии с «Общими требованиями к перевозке грузов автотранспортом» и сводом правил «Сооружение магистральных газопроводов».

6.4 Хранение не должно приводить к нарушению сплошности покрытия. В частности, штабели, в которых производится длительное хранение труб, рекомендуется защищать от воздействия ультрафиолетового излучения, используя навесы, укрытия и т.п.

6.5 Транспортирование и хранение изолированных труб должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

6.6 При всех операциях хранения, погрузки и транспортирования труб с покрытием следует руководствоваться сводом правил «Сооружение магистральных газопроводов» и «Инструкцией по складированию и хранению труб с наружным заводским полиэтиленовым покрытием».

7 ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

7.1 Гарантированный срок хранения труб с защитным покрытием при выполнении настоящих технических условий составляет не менее 1 года с момента отгрузки труб Изготовителем.

Допускается применение труб с защитным покрытием по истечении срока хранения при условии, что защитное покрытие при повторных испытаниях по приемосдаточным показателям (п. 4.5) отвечает требованиям настоящих технических условий.

При хранении изолированных труб сроком более 24 месяцев помимо приемосдаточных испытаний должны проводиться периодические испытания покрытия по показателям свойств п. 4.11 настоящих технических условий. При положительных результатах испытаний допускается применение труб с покрытием по истечении 24 месяцев хранения изолированных труб.

7.2 Гарантируется защита от наружной коррозии трубопроводов, построенных из труб с заводским полиэтиленовым покрытием, в течение всего срока эксплуатации нефтепроводов при условии соблюдения правил их укладки и условий эксплуатации.

7.3 Покрытие не должно отслаиваться на концевых участках труб в течение установленного срока хранения изолированных труб, а также в процессе сварки и изоляции сварных стыков трубопроводов при нагреве поверхности покрытия до температуры (100±10)°С, а неизолированной поверхности труб, примыкающей к покрытию, до температуры (120±10)°С. При этом продолжительность нагрева не должна превышать 30 мин.

7.4 Дефекты покрытия от механических повреждений, произошедшие из-за нарушений норм и правил при транспортировании труб с защитным покрытием, а также в процессе проведения строительно-монтажных работ, не являются признаком брака изготовителя и ремонтируются в трассовых условиях по НД, согласованной в установленном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЯ К СТАЛИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (20±5) °С

А.1 Назначение метода

Метод предназначен для оценки адгезии заводского полиэтиленового покрытия к стали при температуре (20±5) °С при отслаивании покрытия под углом (90±10)°.

А.2 Требования к образцам и вспомогательные устройства.

А.2.1 Для проведения испытаний используются:

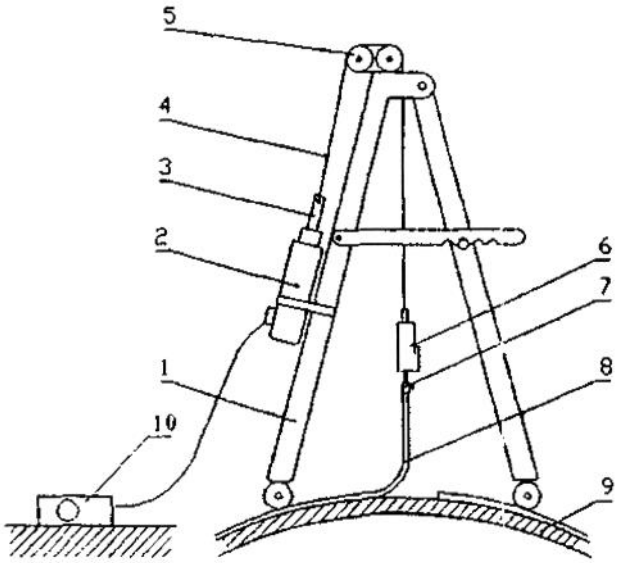
– приспособление, выполненное по схеме, приведенной на рисунке А.1;

– цифровой адгезиметр «АМЦ 2–50» «АМЦ 2–70» или другой адгезиметр с погрешностью измерения ±0,5 %;

– специальный нож;

– стамеска с шириной лезвия 10 мм;

– молоток.



1 – штатив раздвижной; 2 – электромеханизм (двигатель постоянного тока, редуктор); 3 – шток; 4 – стальной тросик; 5 – блоки; 6 – цифровой адгезиметр; 7 – зажим; 8 – покрытие; 9 – труба; 10 – регулятор электропривода

Рисунок А.1 – Приспособление для определения адгезии заводского полиэтиленового покрытия к стальной трубе

А.2.2 Образцами для испытаний являются трубы с наружным полиэтиленовым покрытием.

А.3 Подготовка к испытаниям

Испытания проводятся не ранее, чем через 1 ч после нанесения покрытия при температуре (20±5)°С на трех участках трубы, отстоящих друг от друга на расстоянии не

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

менее 100 мм (рекомендуется проводить испытания на середине трубы и на концевых участках, подлежащих последующей зачистке).

С помощью специального ножа в покрытии вырезают полосу защитного покрытия шириной 10 мм. Покрытие прорезают на всю толщину до металла, при этом ширина прорезей должна составлять не менее 1 мм, а длина полосы – не менее 150 мм. С использованием стамески и молотка производится отслаивание полосы покрытия от стали на длину, достаточную для закрепления полосы покрытия в зажиме адгезиметра (50–70 мм).

Приспособление для определения адгезии устанавливают на испытываемый участок трубы, полоса отслоенного покрытия закрепляется в зажиме адгезиметра, после чего адгезиметр подготавливается к измерению в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией.

А.4 Порядок испытаний

Отслаивание полосы покрытия в приспособлении в соответствии с рисунком А.1 производится с помощью закрепленного на штативе (1) электромеханизма (2), включающего малогабаритный двигатель постоянного тока и редуктор с поступательно перемещающимся штоком (3). Шток через стальной тросик (4) и два блока (5) соединен с цифровым адгезиметром (6), а адгезиметр, в свою очередь, через зажим (7) соединен с полосой испытываемого покрытия (8). С помощью регулятора электропривода (10) – источника постоянного тока, устанавливается заданная, (10±1) мм/мин, скорость перемещения штока, а, следовательно, заданная скорость отслаивания покрытия от трубы.

После подготовки приспособления к испытаниям включается электропривод и производится отслаивание полосы покрытия от трубы под углом (90±10)° на расстоянии 80–100 мм. Усилие отслаивания покрытия в ньютонах (Н) фиксируется с помощью цифрового адгезиметра.

А.5 Обработка результатов испытаний

Величина адгезии покрытия к стали (А, Н/см) определяется как среднее значение усилия отслаивания, измеренное по цифровому адгезиметру.

За показатель адгезии покрытия к стали принимается минимальное значение, полученное по трем параллельным измерениям.

Покрытие считается выдержавшим испытание, если минимальное значение адгезии покрытия к стали по группе параллельных измерений будет не менее требований п. 3 таблицы 2.

А.6 Допускается проводить испытания по определению адгезии покрытия к стали методом отслаивания полосы покрытия под углом (90±10)° с использованием других методик и оборудования отечественного или импортного производства при условии обеспечения заданной скорости отслаивания и погрешности измерения не более ±0,5 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЯ К СТАЛИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ИСПЫТАНИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Б.1 Назначение метода

Метод предназначен для оценки адгезии заводского полиэтиленового покрытия к стали при температурах 60 °С и 80 °С при отслаивании покрытия под углом (90±10)°.

Б.2 Требования к образцам и вспомогательные устройствам

Б.2.1 Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с покрытием.

Образцы с дефектами покрытия не испытываются. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на испытываемых образцах должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний (150÷180)×(80÷100) мм в соответствии с рисунком Б.1 (первый размер совпадает с направлением нанесения покрытия). Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее трех.

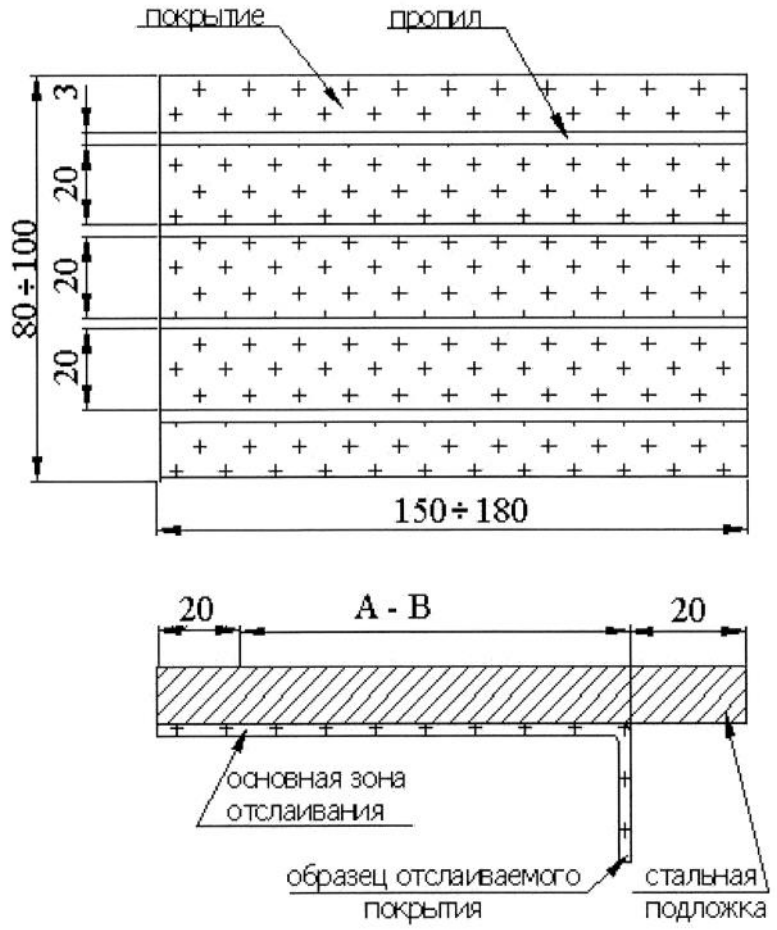


Рисунок Б.1 – Образец для определения адгезии покрытия при отслаивании под углом (90±10)°

Б.2.2 Для испытаний используют следующие устройства, материалы и оборудование:

– разрывная машина с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 Н (0,01 кгс), обеспечивающая скорость перемещения захвата (10±1) мм/мин;

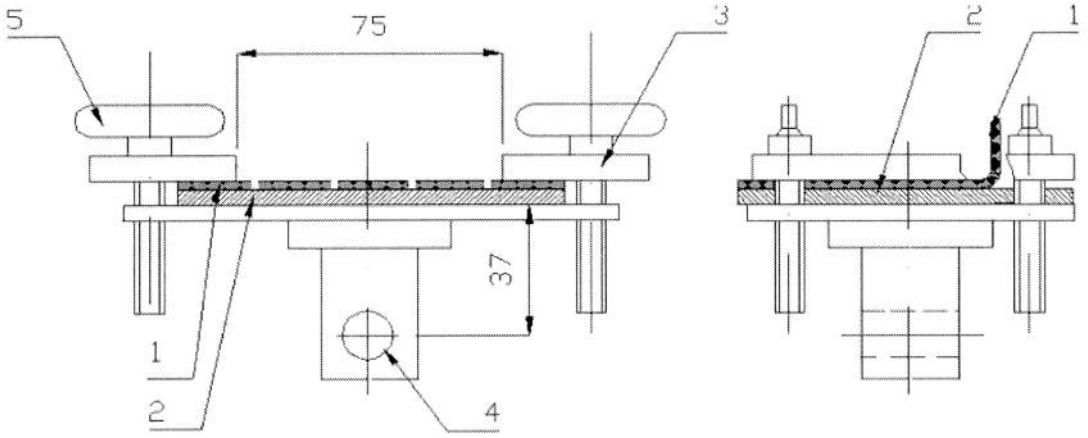
– приспособление (струбцина в соответствии с рисунком Б.2 или другая струбцина, обеспечивающая заданные условия испытаний) для крепления образца в захватах машины, при этом приспособление крепится к неподвижному захвату машины, а образец отслаиваемого покрытия – к подвижному зажиму;

– режущий инструмент (специальный нож, двойная пила с двумя режущими элементами на расстоянии 20 мм);

– термокамера, обеспечивающая автоматическое поддержание необходимой температуры с точностью ±3°С;

– линейка металлическая по ГОСТ 427;

– спирт этиловый по ГОСТ 17299.



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

Рисунок Б.2 – Струбцина для крепления образцов

Б.3 Подготовка к испытанию

С помощью режущего инструмента в покрытии выполняют пропилы в соответствии с рисунком Б.1. Пропилы осуществляют на всю толщину покрытия до металла шириной не менее 1 мм. Кромки реза осматривают и проверяют на отсутствие признаков отслаивания покрытия. К испытаниям допускаются образцы без признаков отслаивания покрытия.

Перед началом испытаний на концевых участках образцов отслаивают по три полосы покрытия шириной 20 мм на длину (30±5) мм. Ширину каждой отслаиваемой полосы измеряют с помощью металлической линейки с точностью ±1 мм.

Б.4 Проведение испытаний

Образец с покрытием вставляют в струбцину в соответствии с рисунком Б.2 и помещают в термокамеру, обеспечивающую автоматическое поддержание заданной

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

температуры с точностью ±3°С. Струбцину закрепляют в неподвижном захвате машины, а свободный конец отслоенной полосы – в подвижном захвате.

Перед началом испытаний образец с покрытием выдерживают в термокамере при заданной температуре в течение 30 мин, после чего включают разрывную машину и производят отслаивание покрытия от стали под углом (90±10)° при скорости подвижного захвата 10мм/мин.

Б.5 Обработка результатов испытаний

Адгезию покрытия к стали (А, Н/см) при температурах 60 °С и 80 °С при отслаивании покрытия под углом 90° на каждом образце вычисляют по формуле:

$$A_i = \frac{F}{B}, \qquad (Б.1)$$

где i – номер образца;

F – среднее усилие отслаивания, Н (определяется по средней линии на графике или как среднее арифметическое усилия отслаивания на участке А–В);

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

Результаты испытаний параллельных образцов вычисляют по формуле:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i}{n,}, \qquad (Б.2)$$

где n – количество образцов, шт.

При обработке результатов испытаний за показатель адгезии покрытия к стали принимается среднее значение показателя адгезии покрытия к стали, полученное по трем параллельным измерениям.

Адгезию оценивают как удовлетворительную, если среднее значение адгезии покрытия к стали по группе параллельных образцов соответствует требованиям п. 3 таблицы 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИИ ПОКРЫТИЯ К СТАЛИ ПОСЛЕ ВЫДЕРЖКИ В ВОДЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ИСПЫТАНИЙ

В.1 Назначение метода

Метод предназначен для оценки адгезии заводского полиэтиленового покрытия к стали после выдержки в воде (водостойкости адгезии) в течение 1000 ч при температурах 20 °С, 60 °С, 80 °С.

В.2 Требования к образцам и вспомогательные устройства

В.2.1 Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с покрытием.

Образцы с дефектами покрытия не испытываются. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на испытываемых образцах должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний (150÷180)×(80÷100) мм в соответствии с рисунком Б.1 (первый размер совпадает с направлением нанесения покрытия). Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее трех.

В.2.2 Для испытаний используют следующие устройства, материалы и оборудование:

– разрывная машина с ценой деления шкалы измерителя не более 0,1 Н (0,01 кгс), обеспечивающая скорость перемещения захвата (10±1) мм/мин;

– приспособление (струбцина в соответствии с рисунком Б.2 или другая струбцина, обеспечивающая заданные условия испытаний) для крепления образца в захватах машины, при этом приспособление крепится к неподвижному захвату машины, а образец отслаиваемого покрытия – к подвижному зажиму;

– режущий инструмент (специальный нож, двойная пила с двумя режущими элементами на расстоянии 20 мм);

– линейка металлическая по ГОСТ 427;

– закрытый электронагревательный шкаф соответствующего объема, обеспечивающий поддержание температуры испытаний с точностью ±3°С;

– емкость для выдержки образцов в воде, стальная с внутренним антикоррозионным покрытием или из нержавеющей стали с рабочим объемом не менее 5 дм^3;

– спирт этиловый по ГОСТ 17299;

– вода дистиллированная.

В.3 Подготовка к испытанию

С помощью режущего инструмента на испытываемых образцах выполняют пропилы в покрытии в соответствии с рисунком Б.1. Пропилы осуществляют на всю толщину покрытия до металла шириной не менее 1 мм. Ширина трех параллельных полос отслаиваемого покрытия должна составлять (20±1) мм.

Кромки реза образцов обезжиривают этиловым спиртом. Обезжиренные кромки реза осматривают и проверяют на отсутствие признаков отслаивания покрытия. К испытаниям допускаются образцы без признаков отслаивания покрытия. Образцы укла-

дывают в емкость таким образом, чтобы кромки реза образцов оставались открытыми для доступа воды, при этом разрешается укладывать образцы друг на друга.

Емкость с образцами заливают дистиллированной водой так, чтобы уровень воды был на 7–10 см выше поверхности образцов, и фиксируют время начала испытаний. При испытаниях покрытия на водостойкость адгезии при повышенных температурах (60±3)°С и (80±3)°С в емкость с образцами заливают воду, предварительно нагретую до заданной температуры, после чего устанавливают емкость в сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание необходимой температуры в течение всего времени испытаний.

В.4 Проведение испытаний

Образцы выдерживают в соответствии с настоящими техническими условиями в течение 1000 ч при температурах (20±5)°С, (60±3)°С, (80±3)°С. Выбор температуры испытаний определяется максимальной температурой эксплуатации покрытия. В процессе испытаний следят за уровнем воды в емкости, поддерживая его выше поверхности образцов не менее, чем на 3–5 см, периодически подливая воду. По окончании испытаний образцы извлекают из воды, удаляют с их поверхности промокательной бумагой влагу и выдерживают при комнатной температуре в течение 24 ч.

С каждого конца образца отслаивают по три полосы покрытия шириной 20 мм на длину (30±5) мм. Ширину каждой отслаиваемой полосы измеряют металлической линейкой в трех точках с точностью ±1 мм. Образцы с покрытием вставляют в струбцину в соответствии с рисунком Б.2. Струбцину закрепляют в неподвижном захвате машины, а свободный конец отслоенной полосы покрытия – в подвижном захвате.

Включают разрывную машину и производят отслаивание покрытия от стали при скорости подвижного захвата 10 мм/мин. Усилие отслаивания покрытия фиксируют с помощью самописца, а при отсутствии на разрывной машине самописца фиксируют среднее усилие отслаивания за исключением концевых участков образца (по 20 мм с каждого конца).

В.5 Обработка результатов испытаний

Адгезию покрытия к стали (А, Н/см) после выдержки в воде при температурах 20°С, 60 °С, 80 °С на каждом образце вычисляют по формуле (Б.1).

Результаты испытаний параллельных образцов вычисляют по формуле (Б.2).

При обработке результатов испытаний за величину адгезии защитного покрытия к стали после выдержки в воде при заданной температуре принимается среднее значение, полученное по группе параллельных образцов.

Адгезию оценивают как удовлетворительную, если среднее значение адгезии покрытия к стали после выдержки в воде при заданной температуре по группе параллельных образцов соответствует требованиям п. 4 таблицы 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОКРЫТИЯ К ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИЮ

Г.1 Назначение испытаний.

Испытание по данному методу позволяет определить стойкость заводского полиэтиленового покрытия к термическому воздействию в диапазоне температур от минус 50 °С до 20 °С и от минус 60 °С до 20 °С (для покрытий, применяемых в условиях Крайнего Севера).

Г.2 Требования к образцам и вспомогательные устройства.

Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с наружным полиэтиленовым покрытием с минимальным перегревом и повреждением покрытия.

Образцы с дефектами покрытия не испытываются. Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на испытываемых образцах должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний на устойчивость к термическим циклам (150±10)×(150±10) мм. Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее 3 штук.

Г.3 Оборудование и приборы.

Для испытаний используют следующее оборудование:

– криокамера, обеспечивающая автоматическое поддержание необходимой температуры, определяемой настоящими техническими условиями, с точностью ±3°С;

– спиртовой контактный термометр марки «ТЛ–15» по ГОСТ 28498 или другой аналогичный прибор импортного или отечественного производства;

– емкость для выдержки образцов в воде, стальная с внутренним антикоррозионным покрытием (например, эмалевым) или из нержавеющей стали с рабочим объемом не менее 10 л;

– спирт этиловый по ГОСТ 17299.

Г.4 Подготовка к испытанию.

Кромки реза образцов с покрытием обезжиривают этиловым спиртом.

К испытаниям допускаются образцы без признаков отслаивания покрытия.

Г.5 Проведение испытаний.

Для оценки устойчивости покрытия к термоциклированию образцы из труб с покрытием с открытыми кромками подвергают следующим испытаниям по режиму:

– 8 ч выдержки при температуре минус (50±3)°С или минус (60±3)°С (для покрытий, применяемых в условиях Крайнего Севера);

– 15 ч выдержки в воде при температуре плюс (20±5)°С;

– 1 ч сушки на воздухе при комнатной температуре.

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

На первом этапе испытаний образцы помещают в криокамеру с заданной температурой. Для контроля температуры используют спиртовой термометр марки «ТЛ–15» по ГОСТ 28498 или аналогичный.

Через 8 ч выдержки при температуре минус (50±3)°С (или минус (60±3)°С) образцы перемещают в емкость объемом 10–15 л, заполненную водопроводной водой, и выдерживают при температуре (20±5)°С в течение 15 ч.

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

При положительных результатах испытаний (без признаков отслаивания и растрескивания покрытия) образцы вновь погружают в криокамеру, и термоцикл повторяется.

Считается, что образец выдержал термоциклические испытания, если без привлечения увеличительных средств на образце не наблюдаются краевые отслаивания и растрескивание покрытия, а количество циклов соответствует требованиям п. 14 таблицы 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОКРЫТИЯ К СДВИГУ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 20 °С

Д.1 Назначение испытаний

Испытания по данному методу позволяют определить устойчивость заводского полиэтиленового покрытия к сдвигу под воздействием статической нагрузки при температуре плюс 20 °С.

Д.2 Требования к образцам и вспомогательные устройствам

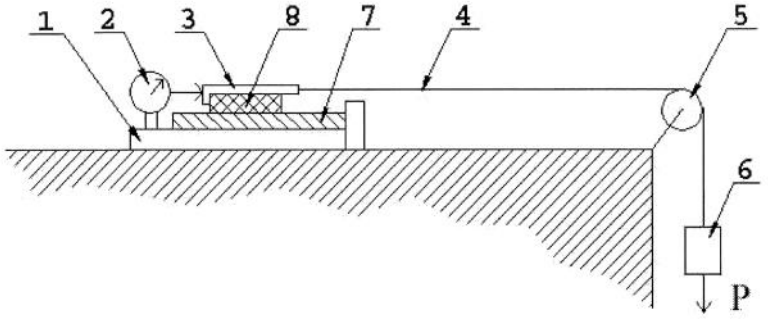
Образцами для испытаний являются образцы, вырезанные из труб с покрытием с минимальным перегревом и повреждением покрытия.

Толщина и диэлектрическая сплошность покрытия на испытываемых образцах должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Рекомендуемые размеры образцов для испытаний (100±10)×(100±10) мм или (150±10)×(100±10) мм. Количество параллельных образцов для заданных условий испытаний должно быть не менее трех.

Для проведения испытаний используют:

- приспособление, выполненное по схеме, приведенной на рисунке Д.1;
- линейка металлическая по ГОСТ 427;
- специальный нож или ножовка по металлу;
- стамеска;
- молоток.



1 – струбцина для крепления испытываемого образца; 2 – индикатор цифрового типа для измерения линейного сдвига покрытия; 3 – зажим-фиксатор; 4 – стальной тросик; 5 – блок; 6 – груз (Р); 7 – стальная подложка испытываемого образца; 8 – образец покрытия

Рисунок Д.1 – Приспособление для определения устойчивости заводского полиэтиленового покрытия к сдвигу

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

Д.3 Подготовка к испытаниям

Перед проведением испытаний с помощью металлической линейки производится разметка испытываемого образца и в его центральной части выделяется участок покрытия прямоугольной формы размерами 40×20 мм.

С помощью острого ножа или ножовки по металлу по периметру выделенного участка делаются сквозные надрезы, после чего с применением стамески и молотка, без предварительного нагрева, осуществляется удаление покрытия с поверхности испытываемого образца за исключением выделенного участка (см. рисунок Д.2). После удаления покрытия размеры испытываемого участка покрытия измеряются линейкой с точностью ±1 мм.

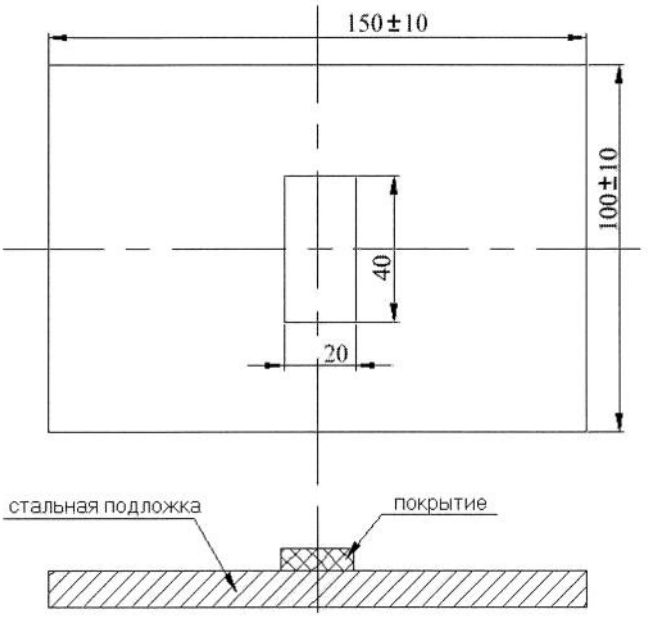


Рисунок Д.2 – Образец для определения устойчивости покрытия к сдвигу.

Д.4 Проведение испытаний

Испытания проводят при температуре плюс (20±5)°С.

Подготовленный к проведению испытаний образец (7) помещают в специальную струбцину (1) (см. рисунок Д.1), после чего на испытываемый участок покрытия (8) устанавливается специальный зажим-фиксатор (3), через который с использованием стального тросика (4), блока (5) и груза (6) массой 8 кг к покрытию прилагается усилие сдвига величиной 1 кгс/см2. Сдвиг покрытия по стальной подложке фиксируется при помощи индикатора цифрового типа (2) с точностью ±0,01 мм.

Измерения сдвига покрытия по стали проводят через 1, 3, 5 ч после начала испытаний, а затем – один раз в сутки на протяжении семи дней.

Д.5 Обработка результатов испытаний

Устойчивость покрытия к сдвигу под воздействием статической нагрузки (А, м/с) вычисляют по формуле:

$$A_i = \frac{B}{\tau}, \qquad (Д.1)$$

где i – номер образца;

B – величина сдвига покрытия, м;

τ – время испытаний, с.

Величина сдвига покрытия (В, м) и время испытаний (τ, с) определяются из графика В–τ (см. рисунок Д.3), построенного по результатам измерения сдвига покрытия на протяжении 7 сут испытаний.

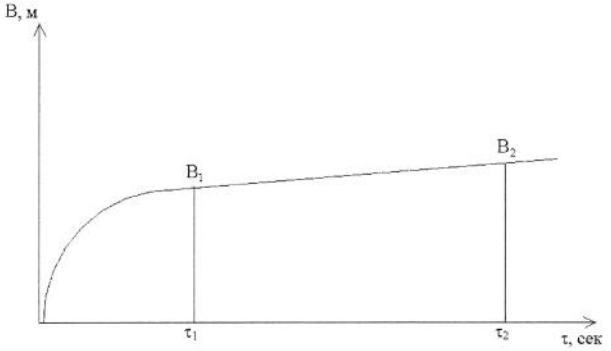


Рисунок Д.3 – График зависимости величины сдвига покрытия от продолжительности испытаний

Для расчета величин В и τ выбирается линейный участок прямой В1–В2 за время испытаний τ1–τ2.

Результаты испытаний параллельных образцов вычисляют по формуле:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i}{n}, \qquad (Д.2)$$

где n – количество образцов, шт.

При обработке результатов испытаний за значение усилия сдвига принимается среднее значение, полученное по группе параллельных образцов.

Устойчивость заводского полиэтиленового покрытия к сдвигу под воздействием статической нагрузки при температуре плюс 20 °С оценивают как удовлетворительную, если среднее значение усилия сдвига по группе параллельных испытаний соответствует требованиям п. 15 таблицы 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(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
ГОСТ 9.049-91 ЕСЗКС. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов	п.п. 1.3.8, 5.14
ГОСТ 12.1.005-88* ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	п.п. 2.3, 2.6
ГОСТ 12.3.002-75* ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	п. 2.1
ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	п.3.1
ГОСТ 411-77* Резина и клей. Методы определения прочности связи с металлом при отслаивании	п.п. 1.3.8, 5.7
ГОСТ 427-75* Линейки измерительные металлические. Технические условия	п. 5.2, Приложения Б, В, Д
ГОСТ 10692-80* Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	п.п. 1.4, 6.5
ГОСТ 11262-80* Пластмассы. Метод испытания на растяжение	п.п. 1.3.8, 5.13, 5.15, 5.16
ГОСТ 11645-73* Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов	п.п. 1.3.8, 5.13, 5.16
ГОСТ 13518-68* Пластмассы. Метод определения стойкости полиэтилена к растрескиванию под напряжением	п.п. 1.3.8, 5.12
ГОСТ 14192-96* Маркировка грузов	п. 1.4
ГОСТ 16337-77* Полиэтилен высокого давления. Технические условия	п.п. 1.3.8, 5.13
ГОСТ 17299-78* Спирт этиловый технический. Технические условия	Приложения Б, В, Г
ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний	Приложение Г
ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии	п.п. 1.3.8, 5.6, 5.9, 5.10, 5.11
ISO 8501-1-2007 (E) Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности Часть1. Степень коррозии и степень подготовки непокрытых стальных подложек, а также стальных подложек после полного удаления ранее нанесенных покрытий	п. 1.1.4

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения, в котором дана ссылка
ISO 8502-3-92 (Р) 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)	п. 1.1.4
ISO 8503-1-88 (Р) Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Характеристики шероховатости поверхности стальных подложек после дробеструйной очистки Часть1. Спецификации и определения эталонов сравнения профиля поверхности после дробеструйной очистки	п. 1.1.4
РД 1390-001-2001 Инструкция по технологии ремонта мест повреждений заводского полиэтиленового покрытия труб	п. 1.3.6
ОТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-04 Общие технические требования на нефтепроводные трубы большого диаметра.	п. 1.1.1
СТТ-08.00-60.30.00-КТН-013-1-05 Специальные технические требования. Магистральный нефтепровод. Трубы высокопрочные для трубопроводов с давлением до 14 МПа.	п. 1.1.1
СТТ-08.00-60.30.00-КТН-035-1-05 Специальные технические требования на трубы для нефтепровода ВСТО.	п. 1.1.1
ОТТ-04.00-27.22.00-КТН-005-1-03 Общие технические требования ОАО «АК «Транснефть» на заводское полиэтиленовое покрытие труб	п.п. 1.2.1, 1.3.1
ТУ 1381-006-47966425-2009 Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных нефтепроводов на рабочее давление до9,8 МПа диаметром 630-1220 мм в обычном и хладостойком исполнении. Технические условия	п. 1.1.1
«Инструкция по складированию и хранению труб с наружным заводским полиэтиленовым покрытием» АО «ВНИИСТ», М., 2002	п.п. 6.1, 6.6
«Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» СНиП 12-03-2001	п. 2.5
«Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» СНиП 12-04-2002	п. 2.5
«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», Правила ПТЭ и ПТБ, М.: 1986	п. 2.4
Свод правил. Сооружение магистральных газопроводов ИРЦ, Газпром, М., 1996	п.п. 6.3, 6.6
«Технические условия погрузки и крепления грузов» Раздел «Трубы» М.: Транспорт, 1988	п. 6.3
«Общие требования к перевозке грузов автомобильным транспортом РСФСР» М.: Транспорт, 1984	п. 6.3

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Перечень средств измерения (СИ), применяемых для контроля и испытаний покрытия труб

Наименование СИ	Тип (модель, марка)	Предел измерения	Погрешность измерения (цена деления)	НД на СИ	Наименование контролируемых параметров
Шаблон	Линейка измерительная – приспособление для контроля угла перехода наружного покрытия к корпусу труб	<30°	±1°	Чертеж 4.29.01.ТО	Длина зачищенных концов труб, угол перехода покрытия к телу трубы
		(0-200) мм	±0,1 мм		
Толщиномер	Elcometer 456 F2,	(0-5) мм,	±0,02 мм	-	Толщина покрытия
	Elcometer 456 F3,	(0-13) мм	±0,05 мм		
Детектор сплошности	SPY Geepmeter	(5-30) кВ	±1 кВ	-	Диэлектрическая сплошность
Дефектоскоп	Тестер измерения дефектов покрытия ISOTEST 3P(-F)	(0-35) кВ	± 0,5 кВ	-	Диэлектрическая сплошность, ударная прочность
Линейка металлическая	Линейка металлическая 300	(0-300) мм	±0,1 мм	ГОСТ 427	Геометрические размеры образцов для испытаний
Штангенциркуль	ШЦ-II	(0-250) мм	(0,05 мм)	-	Геометрические размеры образцов для испытаний
Микрометр	Mitutoyo FTU 892 FQR 802	(0-20) мм	(0,01 мм)	-	Геометрические размеры образцов для испытаний
Термогигрометр	Testo 625	(0-100) %	±2,5 %	-	Контроль влажности и температуры при измерениях и испытаниях
		От минус 50 до 60 °С	±0,5 °С		
Индикатор	Индикатор цифровой Mitutoyo ID-S112B	(0-12,7) мм	(0,001 мм)	-	Сопротивление вдавливанию, сдвиг по стали
Тераомметр	Fischer Elektronik, Milli-TO3	До $2*10^{15}$Ом	±1 %	-	Переходное сопротивление
Весы аналитические	METTLER TOLEDO	(0-120) г	±0,00001 г	-	Индекс текучести расплава, стойкость к отслаиванию при катодной поляризации
	AB-135-S	(0-120) г	±0,00001 г		
Секундомер	СОПпр-2а-2-010	(0-30) мин	(0,2 с)	ТУ 25-1894.003-90	Индекс текучести расплава

Примечания. 1 Допускается применение СИ, метрологические характеристики которых не хуже приведенных в перечне, либо не хуже значений, установленных в НД на измерения и испытания.

2 Все СИ должны быть поверены (калиброваны), иметь соответствующие документы и отметки в них о поверке (калибровке)

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

Перечень испытательного оборудования (ИО), применяемого для испытаний покрытия труб

Наименование ИО	Тип (модель, марка)	Предел измерения	Погрешность измерения (цена деления)	Наименование контролируемых параметров
Катодный тестер	Coesfeld	(0-5,0) В	±0,001 В	Стойкость к отслаиванию при катодной поляризации
	Cathodic Disbonding Tester	(0-2,5) В	±0,001 В	
Испытательная машина	INSTRON 5565 с видеоэкстензометром и термокриокамерой	Нагрузка до 5000 Н	±0,5 %	Прочность при разрыве, относительное удлинение при разрыве, адгезия к стали
		Деформация (0-1000) мм	±0,5 %	
		Скорость (0,01-1000) мм/мин	±0,05 %	
Климатическая камера	INSTRON-SFT Модель 3119-407	От минус 80 до 250 °С	±0,4 °С	Прочность при разрыве, относительное удлинение при разрыве, адгезия к стали
Прибор для контроля защитных покрытий при ударе	Константа КП	Масса груза 8 кг	±0,001 кг	Ударная прочность
		Высота подъема груза (0-500) мм	(1 мм)	
Пенетрометр	Coesfeld RP-6W	До 100°С	±0,1 °С	Сопротивление вдавливанию
Универсальный тепловой шкаф	UFE 500	До 300 °С	±0,5 °С	Ударная прочность, переходное сопротивление, стойкость к отслаиванию при катодной поляризации, стойкость к термостарению, адгезия после выдержки в воде
Адгезиметр	Coesfeld MTT 1500	(0-1500) Н	±0,1 Н	Адгезия покрытия к стали
	Адгезиметр 002	(0-1500) Н	±0,1 Н	
	АМЦ 2-50	(0-50) кг	±0,5 %	
	АМЦ 2-70	(0-70) кг	±0,5 %	
Морозильная камера	GFL тип 6832	От минус 85 °С до минус 40 °С	± 1,5 °С	Стойкость к термоциклированию, ударная прочность
Установка для определения индекса расплава	Coesfeld тип 556-0011	Сопло Da=9,520 мм Di= 2,095мм L=8,006 мм	 ±0,005 мм ±0,005 мм ±0,025 мм	Индекс текучести расплава
УФ камера	ATLAS SUNTEST SPS+	Ксеноновая лампа мощностью 1,5 кВт	-	Стойкость к УФ излучению

Примечания. 1 Допускается применение ИО, метрологические характеристики которого не хуже приведенных в перечне, либо не хуже значений, установленных в НД на испытания.

2 Все ИО должно быть аттестовано, иметь соответствующие документы и отметки в них об аттестации

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1390-008-47966425-2009	Лист 34

ЭКСПЕРТИЗА ПРОВЕДЕНА

Формат А4