ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ,
ОБЪЕКТОВ ТЭК»

ОАО ВНИИСТ

СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.0037-2011

УТВЕРЖДАЮ
Президент
_____ Н.В. Варламов

СТАНДАРТ ОБЩЕСТВА

Система менеджмента качества

ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН - Лабораторией антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренней поверхности труб и трубопроводов Департамента НИР и ОКР Открытого Акционерного общества «Инжиниринговая нефтегазовая компания – Всероссийский научно- исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК» (ОАО ВНИИСТ)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ - приказом президента ОАО ВНИИСТ от «22» марта 2011 г. № 58

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ДАТА ВВЕДЕНИЯ с «01» апреля 2011 г.

5 СРОК ДЕЙСТВИЯ – не ограничен

6 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ – через 2 года

7 МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ ПОДЛИННИКА – Отдел документационного обеспечения

8 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ, ОТВЕТСТВЕННОЕ ЗА ВЕДЕНИЕ - Лаборатория антикоррозионных покрытий резервуаров и внутренней поверхности труб и трубопроводов Департамента НИР и ОКР ОАО ВНИИСТ

КОПИИ НАПРАВЛЯЮТСЯ

При поступлении соответствующих запросов

Документ не подлежит воспроизведению, тиражированию и передаче другим организациям и лицам без разрешения руководства ОАО ВНИИСТ

Содержание

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ 4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 5
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 6
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 6
5 ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ 7
6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦАМ, ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ 9
7 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ 11
8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 12
9 ПЕРЕЧЕНЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ 13
10 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ 14
11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВНУТРЕННЕМУ ПОКРЫТИЮ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 15
12 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ 17
12.1 Общие положения 17
12.2 Оценка внешнего вида покрытия 17
12.3 Определение диэлектрической сплошности покрытия 17
12.4 Определение адгезии покрытия методом Х-образного надреза 18
12.5 Определение адгезии методом решетчатых надрезов 20
12.6 Определение адгезионной прочности покрытия методом отрыва 21
12.7 Определение прочности покрытия при обратном ударе 23
12.8 Определение твердости покрытия по Бухгольцу 24
12.9 Определение стойкости покрытия к истиранию 25
12.10 Определение стойкости покрытия к термостарению при 60 °С 26
12.11 Автоклавный тест в присутствии сероводорода 27
12.12 Определение стойкости покрытия к постоянной конденсации влаги при 40 °С 29
13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ 30
Приложение А Форма представления выходных документов по испытаниям 31
Лист регистрации изменений 34
Лист ознакомления 35
Лист согласования 36

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящий документ включает технические требования к полимерному покрытию на основе лакокрасочного или порошкового полимерного материала, предназначенному для антикоррозионной защиты внутренней поверхности труб и соединительных деталей нефтепромысловых трубопроводов подземной и надземной прокладки в условиях умеренного, холодного и умеренно-холодного морского климата, а также программу и методику испытаний полимерных покрытий на соответствие техническим требованиям.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.403-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей;

ГОСТ 9.409-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию нефтепродуктов;

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия;

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия;

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия;

ГОСТ 4166-76 Натрий сернокислый. Технические условия;

ГОСТ 4233-77 Натрий хлористый. Технические условия;

ГОСТ 4650-80 Пластмассы. Методы определения водопоглощения;

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия;

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия;

ГОСТ 6456-82 Шкурка шлифовальная бумажная. Технический условия;

ГОСТ 18299-72 Материалы лакокрасочные. Метод определения предела прочности при растяжении, относительного удлинения и модуля упругости;

ГОСТ 27037-86 Материалы лакокрасочные. Метод определения устойчивости к воздействию переменных температур;

ГОСТ 29309-92 Покрытия лакокрасочные. Определение прочности при растяжении.

ГОСТ Р 51694-2000 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия.

Примечание - При пользовании настоящим нормативным документом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в соответствии с действующим «Перечнем законодательных актов и основных нормативно-правовых и распорядительных документов». Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Антикоррозионная защита	комплекс работ, включающий подготовку стальной поверхности, подлежащей защите, нанесение и отверждение лакокрасочных материалов, контроль качества работ.
Антикоррозионное покрытие	система последовательно нанесенных и адгезионно связанных слоев лакокрасочных материалов.
Лакокрасочные материалы	многокомпонентные составы на основе синтетических пленкообразующих смол, содержащие пигменты, наполнители, пластификаторы и другие добавки.
Порошковые полимерные материалы	многокомпонентные дисперсные системы, состоящие из твердых частиц пленкообразующей основы и разделяющего их воздуха.
Адгезия лакокрасочного покрытия	прочность сцепления между пленкой лакокрасочного материала и окрашиваемой поверхностью

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применяются следующие обозначения и сокращения:

ЛКМ - лакокрасочный материал;

ЛКП - лакокрасочное покрытие;

НД - нормативная документация;

Т1 - испытание на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20°С, 40 °С и 60 °С;

Т2 - испытание на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С;

Т3 – испытание на стойкость к термостарению при температуре 60 °С;

Т4– автоклавный тест в присутствии сероводорода при температуре 60 °С;

Т5 – испытание на стойкость к воздействию переменных температур минус от минус 60 °С до плюс 40 °С.

Т6 – испытание в камере влажности при температуре 40 °С.

5 ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

а) внешний вид покрытия:

1) исходный;

2) после испытаний на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температуре 20 °С, 40 °С и 60 °С (метод Т1);

3) после испытаний на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С (метод Т2);

4) после испытаний на стойкость к термостарению при температуре 60 °С (метод Т3);

5) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод Т4);

6) после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур минус от минус 60 °С до плюс 40 °С (метод Т5);

7) после испытаний в камере влажности при температуре 40 °С (метод Т6);

б) толщина покрытия;

в) диэлектрическая сплошность покрытия;

г) адгезия методом решетчатых надрезов (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), Х-образного надреза и адгезионная прочность методом отрыва:

1) исходная;

2) после испытаний на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температуре 20 °С, 40 °С и 60 °С (метод Т1);

3) после испытаний на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С (метод Т2);

4) после испытаний на стойкость к термостарению при температуре 60 °С (метод Т3);

5) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод Т4);

6) после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур минус от минус 60 °С до плюс 40 °С (метод Т5);

7) после испытаний в камере влажности при температуре 40 °С (метод Т6);

д) прочность при обратном ударе:

1) при 20 °С;

2) при минус 40 °С;

3) после испытаний на стойкость к термостарению при температуре 60 °С (метод Т3);

4) после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур от минус 60 °С до плюс 40 °С (метод Т5);

е) относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия при 20 °С:

1) исходное;

2) после испытаний на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С (метод В1);

3) после испытаний на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С (метод В2);

4) после испытаний на стойкость к термостарению при температуре 60 °С (метод В5);

5) после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур от минус 60 °С до плюс 40 °С (метод В6);

ж) твердость по Бухгольцу:

1) исходная;

2) после испытаний на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С (метод Т2);

з) водопоглощение покрытия:

1) при 20 °С;

2) при 60 °С;

и) стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser;

к) коэффициент соотношения емкостей при частотах 2 кГц и 20 кГц и тангенс угла диэлектрических потерь:

1) исходный;

2) после испытаний на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температуре 20 °С , 40 °С и 60 °С (метод Т1);

3) после испытаний на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С (метод Т2);

4) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод Т4);

5) после испытаний в камере влажности при температуре 40 °С (метод Т6).

6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦАМ, ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

6.1 Образцы для проведения испытаний

Испытания проводят на образцах из углеродистой стали обыкновенного качества. Острые углы образцов следует закруглить, острые кромки устранить. Металлическая поверхность образцов должна быть подготовлена согласно рекомендациям производителя полимерных материалов.

На стальные образцы в заводских или лабораторных условиях наносят лакокрасочное или порошковое полимерное покрытие по технологии производителя материала. Кромки образцов, предназначенных для испытаний в коррозионно-активных средах, должны быть дополнительно защищены с целью устранения «краевого» эффекта.

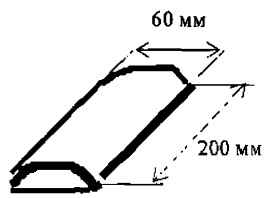
6.2 Размеры и количество образцов

6.2.1 Для испытаний применяются следующие образцы:

- стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из трубы диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм с внутренним покрытием размером 100х100 мм – не менее 33 шт. (кромки пластин должны быть дополнительно окрашены для устранения "краевого" эффекта при выдержке в коррозионно-активных средах;

- стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 100х100х4 мм без дополнительной защиты кромок (в центре образца должно быть отверстие диаметром 8 мм) – не менее 2 шт.;

- сегменты стальной трубы диаметром 90-110 мм и толщиной $\delta = 4$ мм с внутренним покрытием размером 200х60 мм - 20 шт.;



- свободные пленки покрытия размером 50х10 мм – не менее 60 шт.;

- свободные пленки покрытия размером 50х50 мм – не менее 12 шт.

По согласованию с заказчиком допускается использование большего количества образцов для испытаний.

6.2.2 Приемка образцов для испытаний оформляется двухсторонним актом передачи-приемки. В процессе приемки размеры образцов измеряются с помощью линейки ЛМ-150.

6.3 Испытательные среды

Водный раствор 3 % хлорида натрия при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С.

Нефть при температуре 60 °С.

Водный раствор 5 % хлорида натрия, содержащий сероводород, при температуре 60 °С.

Воздушная среда при температурах минус 40 °С и минус 60 °С.

Воздушная среда при температурах 40 °С и 60 °С.

Воздушная среда при температуре 40 °С и влажности 100 %.

6.4 Вспомогательные материалы

Режущий инструмент - острое лезвие, скальпель, нож для создания Х-образного и решетчатых надрезов на покрытии.

Приспособление для отрыва – «грибок» с диаметром рабочей поверхности 20 мм, высота «грибка» составляет не менее половины диаметра.

Режущее устройство для прорезывания покрытия до металла вокруг «грибка».

7 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

При испытаниях применяются следующие средства измерения:

Электронные весы ALJ 220-4. Диапазон измерений от 0 до 220 г, класс точности I (специальный);

Электронные весы PRJ 1200-3. Диапазон измерений от 0 до 1200 г, класс точности II (высокий);

Электроискровой дефектоскоп Elcometer 236. Диапазон измерений от 0 до 15 кВт, погрешность ±0,1 кВт;

Измеритель прочности при ударе ИПУ. Диаметр бойка (20,0±0,1) мм, груз массой (2,000±0,001) кг;

Магнитный толщиномер Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %;

Мост переменного тока GW Instek LCR-819. Диапазон измерений емкости от 20 пФ до 2 мФ, диапазон измерений тангенса угла диэлектрических потерь от 0,0001 до 9999, погрешность ±0,05%;

Разрывная машина Н10К-Т. Диапазон измерений от 0 до 10 кН, погрешность ±1 %;

Секундомер по ТУ 25-1894.003-90. Диапазон измерений от 0 до 60 с, погрешность ±0,2 с;

Оптическая лупа с 10-кратным увеличением. Диапазон измерений от 0 до 15 мм, погрешность ±0,1 мм;

Термогигрометр Compakt TF 1. Диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С, погрешность ±0,1 °С. Диапазон измерений влажности от 5 % до 98 % , погрешность ±0,1 %;

Линейка – 150. ГОСТ 427. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм;

Цилиндр мерный. ГОСТ 1770. Диапазон измерений от 0 до 1000 мл, погрешность ±1 мл.

Допускается применение средств измерений других типов с характеристиками не хуже заявленных.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

При испытаниях применяется следующее испытательное оборудование:

Камера холода MDF-192. Диапазон измерений температуры от минус 20 °С до минус 85 °С, погрешность ±3 °С;

Камера влажности Elcometer 1200/1. Диапазон измерений температуры от 25 °С до 50 °С, погрешность ±3 °С. Влажность (97±3) %.

Термошкаф UFE 400. Диапазон измерений температуры от 30 °С до 250 °С, погрешность ±2 °С;

Прибор Бухгольца. Угол заточки фрезы индентора (60±2)°, ширина фрезы (5,0±0,1) мм, диаметр фрезы (30,0±0,1) мм, вес прибора (1000±5) г;

Прибор для истирания Taber Abraser. Абразивные колеса CS 17, нагрузка (1,000±0,001) кг.

Допускается применять оборудование других марок с характеристиками не хуже заявленных.

9 ПЕРЕЧЕНЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Натрий сернокислый, ГОСТ 4166.

Натрий хлористый, ГОСТ 4233.

Вода дистиллированная, ГОСТ 6709.

Бумага фильтровальная, ГОСТ 12026.

Клей эпоксидный типа «3М Scotch-Weld DP-460».

Шлифовальная бумага, ГОСТ 6456.

Ацетон технический, ГОСТ 2768.

Липкая лента шириной 25 мм.

Нефть.

10 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

10.1 Проверки, необходимые перед началом работ

Перед началом испытаний должна быть осуществлена проверка соответствия типов измерительного оборудования и приборов заявленным в настоящей методике. Запрещается использование не поверенных в срок или некалиброванных измерительных приборов.

10.2 Способ регистрации наблюдения и результатов

Регистрация результатов, получаемых в процессе испытаний, осуществляется в рабочем журнале испытателя на бумажном или электронном носителе.

10.3 Меры безопасности

При проведении испытаний персонал должен соблюдать правила безопасности труда.

Персонал, проводящий испытания, должен быть одет в спецодежду (халат, перчатки), при необходимости надевать защитные очки.

10.4 Условия проведения испытаний и измерений

Испытания проводятся в температурно-временных режимах, указанных в разделе 11.

Измерения проводятся при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности воздуха от 45 % до 80 %.

11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВНУТРЕННЕМУ ПОКРЫТИЮ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Лакокрасочное или порошковое полимерное покрытие должно обеспечивать антикоррозионную защиту внутренней поверхности труб и соединительных деталей нефтепромысловых трубопроводов. Проверяемые показатели при испытаниях покрытий должны соответствовать техническим требованиям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1 - Технические требования к внутреннему покрытию труб и соединительных деталей нефтепромысловых трубопроводов

Наименование показателей	Норма	Методика
1. Внешний вид покрытия - исходный - после испытаний по методам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, (таблица 2)	Равномерное покрытие без пропусков и видимых дефектов Отсутствие разрушений. Допускается изменение цвета и потеря блеска	п.12.2
2. Толщина покрытия, мкм	Согласно рекомендациям производителя ЛКМ	ГОСТ Р 51694
3. Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	5	п.12.3
4. Адгезия методом Х-образного надреза, балл - исходная - после испытаний по методам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, не менее	5А-4А 3А	п.12.4
5. Адгезия методом решетчатых надрезов (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), балл - исходная - после испытаний по методам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6, не более	0-1 2	п.12.5
6. Адгезионная прочность методом отрыва, МПа - исходная, не менее - после испытаний по методам Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6	4 Снижение не более 50 % от исходного значения	п.12.6
7. Прочность при обратном ударе на трубе с толщиной стенки 4 мм (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Н·м, не менее: - при 20 °С - при минус 40 °С - после испытаний по методу Т3 - после испытаний по методу Т4	 4 3 3 3	п.12.7
8. Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия - исходное, не менее - после испытаний по методам Т1, Т2, Т3, Т4	4 Снижение не более 50 % от исходного значения	ГОСТ 18299

Наименование показателей	Норма	Методика
9. Твердость по Бухгольцу, усл. ед, - исходная - после испытаний по методу Т2	 Не нормируется Снижение не более 30 % от исходного значения	п.12.8
10. Водопоглощение, %, не более - при 20 °С - при 60 °С	 3 6	ГОСТ 4650
11.Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser, мг, не более	160	п.12.9
12. Коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц, не менее: - исходный - после испытаний по методам Т1, Т2, Т5, Т6	 0,8 0,7	ГОСТ 9.409
13. Тангенс угла диэлектрических потерь, tg δ, не более: - исходный - после испытаний по методам Т1, Т2, Т5, Т6	 0,2 0,2	ГОСТ 9.409

В таблице 2 приведены виды и продолжительность испытаний покрытий.

Таблица 2 - Виды и продолжительность испытаний

Метод	Виды испытаний	Продолжительность испытаний покрытия	Методика
Т1	Стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С*	1000 ч	ГОСТ 9.403
Т2	Стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С	1000 ч	ГОСТ 9.403
Т3	Стойкость к термостарению при 60 °С	1000 ч	п. 12.10
Т4	Стойкость к воздействию переменных температур от минус 60 °С до +40 °С	15 циклов	ГОСТ 27037
Т5	Автоклавный тест в присутствии сероводорода при 60 °С**	1000 ч	п. 12.11
Т6	Стойкость к постоянной конденсации влаги при 40 °С	480 ч	п. 12.12

* Температурные режимы испытаний могут изменяться с учетом конкретных условий эксплуатации по согласованию с Заказчиком.

** Концентрация сероводорода и температура в автоклаве выбираются по согласованию с Заказчиком.

12 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

12.1 Общие положения

Количество образцов для каждого вида испытания должно соответствовать требованиям соответствующей нормативной документации на выполнение испытания. По согласованию с заказчиком допускается использование большего количества образцов. Один образец с покрытием из всей партии оставляют в качестве контрольного.

Перед испытаниями образцы выдерживают в течение не менее 24 час при температуре (25±10) °С и относительной влажности воздуха от 45 % до 80 %.

12.2 Оценка внешнего вида покрытия

12.2.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в оценке внешнего вида покрытия исходных образцов и образцов после проведения испытаний в различных условиях согласно таблице 1.

12.2.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Источник искусственного освещения.

12.2.3 Проведение испытаний

Внешний вид покрытия оценивают визуально до и после проведения различных испытаний на каждом образце без применения увеличительных средств.

12.2.4 Обработка результатов испытаний

Отмечают сплошность, цвет, блеск, наличие газовых пузырьков, морщин, включений твердых частиц и других видимых дефектов. При наличии одного из указанных дефектов образец бракуется.

После испытаний в различных условиях допускается изменение цвета и потеря блеска покрытия. Наличие дефектов в виде отслаивания, трещин, пузырей, сыпи, точечной коррозии по поверхности и коррозии металла не допускается.

12.3 Определение диэлектрической сплошности покрытия

12.3.1 Сущность метода

Метод предназначен для выявления возможной пористости полимерного покрытия, являющегося диэлектриком и нанесенного на стальную подложку, с использованием сканирующего электрода высокого напряжения.

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

12.3.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Электроискровой дефектоскоп Elcometer 236. Диапазон измерений от 0 до 15 кВт, погрешность ±0,1 кВт.

Магнитный толщиномер Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %.

Линейка - 150 ГОСТ 427. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм.

12.3.3 Проведение испытаний

До проведения испытаний на сплошность измеряют толщину покрытия с помощью магнитного толщиномера.

С учетом толщины покрытия и требований (пункт 3 таблицы 1) рассчитывают необходимое значение напряжения на электроде. Измерения диэлектрической сплошности проводят по всей поверхности образца, отступив не менее чем 10 мм от его краев.

12.3.4 Обработка результатов испытаний

Покрытие считают удовлетворительным, если при расчетном значении напряжения (пункт 3 таблицы 1) пробой покрытия отсутствует.

12.4 Определение адгезии покрытия методом Х-образного надреза

12.4.1 Сущность метода

Метод Х-образного надреза является качественным методом оценки адгезии лакокрасочного или порошкового покрытия к металлической поверхности. Метод заключается в нанесении на покрытие Х-образного надреза и визуальной оценке состояния надреза после попытки его отслаивания острием лезвия ножа. Адгезия оценивается по шестибалльной системе.

12.4.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Режущий инструмент – острое лезвие, скальпель, нож.

Линейка - 150 ГОСТ 427. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм.

Магнитный толщиномер типа Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %.

12.4.3 Проведение испытаний

Магнитным толщиномером измеряют толщину защитного покрытия не менее чем на трех участках поверхности образца по возможности в местах нанесения Х-образных надрезов.

На поверхности образца делают 2 надреза длиной от 40 до 60 мм с пересечением их в середине под углом примерно 40 °. Надрез до металла следует делать одним прямым равномерным движением.

После выполнения надрезов острие лезвия ножа вставляют в точку пересечения линий надреза и движением вверх пытаются отделить покрытие внутри надреза.

Испытания проводят не менее чем в трех точках, удаленных друг от друга не менее чем на 100 мм на расстоянии более 10 мм от края покрытия.

Повторяют испытание в двух других местах на каждом образце.

12.4.4 Обработка результатов испытаний

Осматривают поверхность покрытия с надрезами при хорошем освещении и проводят оценку адгезии по шестибалльной шкале согласно таблице 3.

Таблица 3 - Классификация адгезии методом Х-образного надреза

Классификация (баллы)	Описание поверхности зоны решетчатых надрезов
5А	Отсутствие отслоения
4А	Покрытие с трудом отделяется от подложки небольшими частицами
3А	Покрытие отделяется более крупными частями в месте проникновения кончика ножа под покрытие. Часть покрытия в Х-образном надрезе остается прочно сцепленным с поверхностью стали
2А	Покрытие отделилось без дробления и с минимальным сопротивлением
1А	Отслоение покрытия от большей части Х-образного надреза
0А	Отслоение за пределами Х-образного надреза

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

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

Покрытие считают удовлетворительным, если значение адгезии соответствует техническим требованиям (пункт 4 таблицы 1).

12.5 Определение адгезии методом решетчатых надрезов

12.5.1 Сущность метода

Метод решетчатых надрезов является качественным методом оценки адгезии лакокрасочного или порошкового полимерного покрытия к металлической подложке и распространяется на покрытия толщиной до 250 мкм.

Метод заключается в нанесении на покрытие взаимно перпендикулярных надрезов и визуальной оценке состояния зоны решетчатых надрезов. Адгезия оценивается по шестибалльной системе.

12.5.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Режущий инструмент – острое лезвие, скальпель, нож.

Липкая лента 25 мм.

Линейка - 150 ГОСТ 427. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм.

Секундомер ТУ 25-1894.003-90. Диапазон измерений от 0 до 60 с, погрешность ±0,2 с.

Магнитный толщиномер Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %.

Мягкая щетка.

Лупа с 3-кратным увеличением.

12.5.3 Проведение испытаний

Магнитным толщиномером измеряют толщину защитного покрытия не менее чем на трех участках поверхности образца по возможности в местах нанесения решетчатых надрезов.

Производят надрезы на покрытии в двух взаимно перпендикулярных направлениях с соблюдением заданного расстояния между ними согласно таблице 4. При этом давление на режущий инструмент должно быть постоянным. Все надрезы должны доходить до поверхности подложки. Если невозможно из-за твердости или избыточной толщины прорезать покрытие до подложки, испытание является недействительным. Число надрезов в каждом направлении решетки должно быть равно шести. Зону надрезов чистят мягкой щеткой.

Таблица 4 - Диапазон расстояний между надрезами

Толщина покрытия, мкм	Расстояние между надрезами, мм
0 – 60	1
61 – 120	2
121 – 250	3

Удаляют два полных круга липкой ленты, после чего отрезают полоску длиной не менее 75 мм. Один конец полоски оставляют неприклеенным. Не менее чем через 1 минуту после нанесения ленты удаляют ее, потянув за свободный конец. Испытание должно быть выполнено, по крайней мере, на трех различных участках поверхности образца.

12.5.4 Обработка результатов испытаний

Поверхность зоны надрезов осматривают с помощью лупы. Оценку результатов проводят по шкале (Таблица 5).

Таблица 5 - Классификация адгезии методом решетчатых надрезов

Классификация (баллы)	Описание поверхности зоны решетчатых надрезов
0	Края надрезов гладкие, ни один из квадратов решетки не отделяется
1	Отделение мелких чешуек покрытия на пересечении надрезов. Площадь отслоений не более 5 % площади зоны решетчатых надрезов
2	Покрытие отслоилось вдоль краев и/или на пересечении надрезов. Площадь отслоений составляет от 5 % до 15 % площади зоны решетчатых надрезов
3	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов частично или полностью широкими полосками, и/или оно отделилось частично или полностью на различных частях квадратов. Площадь отслоений значительно составляет от 15 % до 35 % площади зоны решетчатых надрезов
4	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов широкими полосками, и/или некоторые квадраты отделились частично или полностью. Площадь отслоений составляет от 35 % до 65 % площади зоны решетчатых надрезов
5	Любая степень отслаивания, которую нельзя классифицировать по 4 баллу.

Покрытие считают удовлетворительным, если значение адгезии соответствует техническим требованиям (пункт 5 таблицы 1).

12.6 Определение адгезионной прочности покрытия методом отрыва

12.6.1 Сущность метода

Метод применяют для количественного определения величины адгезии. Он основан на измерении минимального разрывного напряжения, необходимого для отделения или разрыва покрытия в направлении, перпендикулярном поверхности покрытия.

12.6.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Разрывная машина Н10К-Т. Диапазон измерений от 0 до 10 кН, погрешность ±1%.

Линейка - 150 ГОСТ 427. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм.

Приспособление для отрыва – «грибок» с диаметром рабочей поверхности 20 мм, высота «грибка» составляет не менее половины диаметра.

Клей типа «3M Scotch-Weld DP-460». Адгезионные свойства клея должны быть выше, чем у испытуемого покрытия.

Шлифовальная бумага по ГОСТ 6456.

Ацетон технический по ГОСТ 2768.

Режущее устройство для прорезывания покрытия до металла вокруг приклеенного «грибка».

12.6.3 Подготовка к испытанию

Для повышения адгезии клеевого соединения поверхности покрытия в месте приклеивания «грибка» и поверхности «грибка» придают шероховатость шлифовальной бумагой и обезжиривают ацетоном.

Подготавливают и наносят клей согласно инструкции изготовителя. Необходимо использовать минимальное количество клея для обеспечения связи между покрытием и «грибком». Клей наносят ровным слоем на свежеочищенную и обезжиренную поверхность «грибка», затем прижимают грибок к покрытию и выдерживают до отверждения клея. После высыхания клеевого соединения режущим инструментом прорезают покрытие до металла вокруг «грибка».

12.6.4 Проведение испытаний

Образец с наклеенным «грибком» помещают в зажимы разрывной машины. Необходимо следить, чтобы линия приложения нагрузки была перпендикулярна поверхности образца и совпадала с продольной осью испытательного «грибка». Испытание проводят при постоянной скорости перемещения захвата «грибка», увеличивая нагрузку со скоростью не более 1 МПа/с.

При отрыве «грибка» фиксируют значение разрушающей нагрузки и разрушающего напряжения.

Поверхность покрытия в месте отрыва «грибка» и поверхность «грибка» осматривают, отмечая характер разрушения.

12.6.5 Обработка результатов испытаний

Разрушающее напряжение P, Па, для каждого определения вычисляется по формуле

$$P = \frac{F}{S},$$

где - F - разрушающая нагрузка, Н;

S - площадь рабочей поверхности «грибка», $м^2$.

При обработке всех полученных данных максимальное и минимальное значение адгезионной прочности отбрасывают, после чего производится расчет среднего арифметического значения по всем оставленным показателям.

Фиксируют характер отрыва «грибка» в процентах от общей площади «грибка»:

- A/B – адгезионный отрыв между подложкой и первым слоем покрытия;
- B – когезионный отрыв по первому слою покрытия;
- B/C – адгезионный отрыв между первым и вторым слоем покрытия;
- -/Y – адгезионный отрыв между последним слоем покрытия и клеем;
- Y – когезионный отрыв по клею;
- Y/Z – адгезионный отрыв между клеем и «грибком».

Покрытие считают удовлетворительным, если значения адгезионной прочности и характер отрыва соответствуют техническим требованиям (пункт 6 таблицы 1).

12.7 Определение прочности покрытия при обратном ударе

12.7.1 Сущность метода

Метод заключается в определении минимальной энергии удара, необходимой для разрушения внутреннего покрытия образца:

- при температуре (20±3) °С;
- после выдержки образца не менее 3 ч при температуре (минус 40±3) °С;
- после испытаний на стойкость к термостарению при 60 °С (метод Т3, таблица 2);
- после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур от минус 60 °С до плюс 40 ° С (метод Т4, таблица 2).

Ударная нагрузка прикладывается к наружной стороне сегмента трубного образца.

12.7.2 Аппаратура и материалы

Сегменты трубы диаметром 90-114 мм толщиной стенки 4 мм, длиной 150 мм с внутренним покрытием.

Измеритель прочности при ударе ИПУ. Диаметр бойка (20,0±0,1) мм, груз массой (2,000 ± 0,001) кг.

Камера холода MDF-192. Диапазон измерений температуры от минус 20 °С до минус 85 °С, погрешность ±3 °С.

Термошкаф UFE 400. Диапазон измерений температуры от 30 °С до 250 °С, погрешность ±2 °С.

Линейка - 150 ГОСТ 427-75. Диапазон измерений от 0 до 150 мм, погрешность ±0,1 мм.

Магнитный толщиномер типа Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %.

Оптическая лупа с 3-кратным увеличением. Диапазон измерений от 0 до 15 мм, погрешность ±0,1 мм;

12.7.3 Проведение испытаний

Боек устанавливается на высоту, при которой обеспечивается прочность при ударе, приведенная в пункте 5 таблицы 1. Образец в виде сегмента трубы кладется на наковальню покрытием вниз, выпуклой частью вверх с таким расчетом, чтобы удар бойка приходился на крайнюю верхнюю точку выпуклой поверхности. Освобожденный боек падает перпендикулярно наружной поверхности образца и производит удар. На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 20 мм между ними и от краев образца. В месте удара на внутренней поверхности сегмента искровым дефектоскопом контролируют сплошность покрытия (пункт 12.3). Контроль электропроводных покрытий осуществляют визуально с использованием оптической лупы с 3-кратным увеличением.

Если при нормативном значении энергии удара, покрытие сохраняет сплошность, испытания продолжают с увеличением энергии удара до разрушения покрытия.

12.7.4 Обработка результатов испытаний

Прочность при ударе А, Н·м, вычисляют по формуле:

$$A = M \cdot g \cdot H,$$

где М - масса бойка, кг;

g - ускорение свободного падения, м/с^2;

Н - высота падения бойка, м.

За величину прочности при ударе принимают максимальную энергию, при которой пробой отсутствует. Покрытие считают удовлетворительным, если прочность соответствует техническим требованиям (пункт 7 таблицы 1).

12.8 Определение твердости покрытия по Бухгольцу

12.8.1 Сущность метода

Метод заключается во вдавливании в покрытие индентора прибора Бухгольца с последующей оценкой длины вдавливания, которая служит характеристикой остаточной деформации покрытия. Сопротивление вдавливанию выражается в виде функции обратной величины длины вдавливания.

12.8.2 Аппаратура и материалы

Стальные пластины с покрытием размером 150х70х4 мм.

Магнитный толщиномер Elcometer 456. Диапазон измерений от 0 до 1500 мкм, погрешность ±3 %.

Прибор Бухгольца. Угол заточки фрезы индентора (60±2) °, ширина фрезы (5,0±0,1) мм, диаметр фрезы (30,0±0,1) мм, вес прибора (1000±5) г.

Оптическая лупа с 10-кратным увеличением. Диапазон измерений от 0 до 15 мм, погрешность ±0,1 мм.

Секундомер по ТУ 25-1894.003-90. Диапазон измерений от 0 до 60 с, погрешность ±0,2 с.

12.8.3 Проведение испытаний

Образец покрытием вверх помещают на плоскую и твердую горизонтальную поверхность. В зоне измерения твердости предварительно определяют толщину покрытия.

Прибор Бухгольца медленно, не наклоняя и не допуская движений в горизонтальной плоскости, опускают параллельно плоскости образца на покрытие таким образом, чтобы, прежде всего, пришли в соприкосновение с поверхностью образца опоры прибора, а затем осторожно должен опускаться индентор до соприкосновения с покрытием. Оставляют индентор в этом положении в течение 30 секунд и осторожно снимают, сначала поднимая индентор, а затем опоры прибора.

После удаления прибора с помощью оптической лупы измеряют длину вдавливания на покрытии. Выполняют пять измерений на различных частях покрытия. Измерения проводят на исходных образцах и образцах после испытаний по методу Т2 (таблица 2).

12.8.4 Обработка результатов испытаний

Определяют среднее арифметическое всех измеренных показателей на каждом образце.

Сопротивление вдавливанию В рассчитывают по формуле:

$$B = 100/L,$$

где – L –длина вдавливания, мм.

Покрытие считают удовлетворительным, если снижение сопротивления вдавливанию после испытаний по методу Т2 соответствует техническим требованиям (пункт 9 таблицы 1).

12.9 Определение стойкости покрытия к истиранию

12.9.1 Сущность метода

Метод заключается в определении стойкости покрытия к истиранию с помощью прибора Taber Abraser.

12.9.2 Аппаратура и материалы

Стальные пластины с покрытием размером 100х100х4 мм с отверстием в центре образца диаметром 8 мм.

Прибор для истирания Taber Abraser. Абразивные колеса CS 17, нагрузка (1,000±0,001) кг.

Абразивный диск S-11 для восстановления абразивной поверхности колес.

Вакуумный отсос, состоящий из пылесоса, регулятора уровня отсоса, сопла и соединительного шланга с адаптером.

Электронные весы PRJ 1200-3. Диапазон измерений от 0 до 1200 г, класс точности II (высокий).

12.9.3 Подготовка прибора к работе

Абразивные колеса устанавливают на держатели прибора, не прикасаясь к истирающим поверхностям.

Абразивный диск S-11 устанавливают на вращающуюся платформу и опускают на них абразивные колеса. Устанавливают сопло вакуумного отсоса над абразивным диском.

Счетчик циклов устанавливают на «нуль», а уровень отсоса на «50». При необходимости более эффективного удаления абразивной пыли уровень отсоса можно увеличить. Устанавливают количество циклов «50».

Включают вакуум-отсос и затем вращающуюся платформу. Процедуру восстановления колес следует проводить перед началом каждого испытания и после каждых 500 циклов истирания.

12.9.4 Проведение испытаний

Взвешивают образцы с покрытием.

Образец устанавливают и закрепляют на вращающейся платформе. Опускают абразивные колеса на образец.

Устанавливают сопло вакуумного отсоса на расстоянии над образцом.

Счетчик устанавливают на «нуль», а уровень отсоса на «50».

Устанавливают количество циклов «1000».

Включают вакуум-отсос и вращающуюся платформу.

Образец снимают и мягкой кистью удаляют остатки абразивной пыли, после чего образец взвешивают.

12.9.5 Обработка результатов испытаний

Стойкость покрытия к истиранию выражают потерей массы образца при истирании. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение трех определений потери массы.

Покрытие считают удовлетворительным, если потеря массы соответствует требованиям (пункт 11 таблицы 1).

12.10 Определение стойкости покрытия к термостарению при 60 °С

12.10.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении способности покрытия сохранять свои физико-механические свойства после выдержки в сушильном шкафу при температуре 60°С в течение времени, определенном требованиями метода Т3 (таблица 2).

12.10.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Сегменты трубы диаметром 90-114 мм толщиной стенки 4 мм, длиной 100 мм с внутренним покрытием.

Свободные пленки покрытия размером 50х10 мм.

Термошкаф UFE 400. Диапазон измерений температуры от 30 °С до 250 °С, погрешность ±2 °С.

12.10.3 Проведение испытаний

Перед испытаниями образцы с покрытием и свободные пленки выдерживают в течение не менее 1 суток при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (65±5)%.

Стальные образцы с покрытием и свободные пленки помещают в сушильный шкаф с установленной температурой 60 °С. Расстояние от стенок шкафа должно быть не менее 100 мм. Один образец с покрытием является контрольным.

Фиксируют время начала испытаний.

По окончании времени испытаний (метод Т3, таблица 2) образцы и свободные пленки извлекают из сушильного шкафа и выдерживают при температуре (20±2)°С в течение 1 суток.

12.10.4 Обработка результатов испытаний

Определяют следующие характеристики покрытия:

на стальных пластинах с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезках из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм:

- внешний вид;
- адгезионная прочность методом решетчатых надрезов (при толщине покрытия не более 250 мкм);
- адгезионная прочность методом Х-образного надреза;
- адгезионная прочность методом отрыва;

на сегментах трубы диаметром 90-114 мм толщиной стенки 4 мм, длиной 100 мм с внутренним покрытием:

- прочность при обратном ударе;

на свободных пленках:

- относительное удлинение при разрыве.

Оценку внешнего вида покрытия производят сразу после окончания испытаний.

Адгезию покрытия оценивают спустя 24 ч после окончания испытаний.

Покрытие считают удовлетворительным, если полученные показатели свойств покрытия соответствуют техническим требованиям таблицы 1.

12.11 Автоклавный тест в присутствии сероводорода

12.11.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении способности покрытия сохранять свои физико-механические свойства после выдержки в автоклаве в минерализованной воде, содержащей сероводород, при температуре 60°С и давлении 3,0 МПа в течение времени, определенном требованиями метода Т5 (таблица 2).

12.11.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Автоклав, заполненный испытательной агрессивной средой, предусматривающий контроль температуры и давления.

Приспособление для крепления образцов в автоклаве, изготовленное из материала, инертного к испытательной среде.

12.11.3 Проведение испытаний

В автоклав заливают предварительно приготовленную испытательную среду, представляющую собой 5 % водный раствор NaCl, содержащий 0,5 % CH_3COOH.

В автоклаве, на специальном приспособлении укрепляют образцы с покрытием. Образцы должны быть погружены в испытательную среду полностью.

В автоклав подают сероводород в количестве, обеспечивающем концентрацию H_2S в растворе от 200 мг/л до 700 мг/л.

Для обеспечения необходимого давления в автоклав подают азот.

После достижения необходимой температуры (60 °С) и давления фиксируют время начала испытаний.

Продолжительность испытаний составляет 1000 ч.

По окончании испытаний осуществляют сброс давления в автоклаве. Образцы извлекают из испытательной среды, промывают проточной водой и высушивают фильтровальной бумагой.

12.11.4 Обработка результатов испытаний

Определяют следующие характеристики покрытия:

- внешний вид (пункт 12.2);
- адгезию методом Х-образного надреза (пункт 12.4);
- адгезию методом решетчатых надрезов при толщине покрытия не более 250 мкм (пункт 12.5);
- адгезионную прочность методом отрыва (пункт 12.6);
- коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц;
- тангенс угла диэлектрических потерь.

Оценку внешнего вида, определение коэффициента соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц и тангенса угла диэлектрических потерь покрытия производят сразу после окончания испытаний.

Адгезию покрытия оценивают спустя 24 ч после окончания испытаний. После определения адгезионной прочности методом отрыва «грибка» отмечают наличие подслойной коррозии в месте отрыва.

Покрытие считают удовлетворительным, если полученные показатели свойств покрытия соответствуют техническим требованиям таблицы 1.

12.12 Определение стойкости покрытия к постоянной конденсации влаги при 40 °С

12.12.1 Сущность метода

Метод заключается в воздействии на образцы постоянно конденсирующейся влаги при (40 ± 3) °С и относительной влажности воздуха от 95 % до 98 % в течение заданного времени и последующем определении изменения свойств покрытия.

12.12.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм или вырезки из труб диаметром не менее 426 мм и толщиной до 10 мм размером 100х100 мм.

Камера влажности Elcometer. Диапазон измерений температуры от 25 °С до 50 °С, погрешность ±3 °С. Влажность (97±3) %.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

12.12.3 Проведение испытаний

Образцы с покрытием помещают в камеру влажности при температуре (40±3) °С и относительной влажности воздуха (97±3) % на время, указанное в таблице 2. По окончании испытаний образцы извлекают из камеры влажности и высушивают фильтровальной бумагой.

12.12.4 Обработка результатов испытаний

Определяют следующие характеристики покрытия:

- внешний вид (пункт 12.2);
- адгезию методом Х-образного надреза (пункт 12.4);
- адгезию методом решетчатых надрезов при толщине покрытия не более 250 мкм (пункт 12.5);
- адгезионную прочность методом отрыва (пункт 12.6);
- коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц;
- тангенс угла диэлектрических потерь.

Оценку внешнего вида, коэффициент соотношения емкостей при 2 кГц и 20 кГц и тангенс угла диэлектрических потерь покрытия производят сразу после окончания испытаний.

Адгезию покрытия оценивают спустя 24 ч после окончания испытаний. После определения адгезионной прочности методом отрыва «грибка» отмечают наличие подслойной коррозии в месте отрыва.

Покрытие считают удовлетворительным, если показатели свойств покрытия соответствуют техническим требованиям таблицы 1.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Результаты испытаний оформляются в соответствии с обязательным приложением А.

Приложение А

Форма представления выходных документов по испытаниям

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»
(ОАО ВНИИСТ)

Сертификат соответствия Системы менеджмента качества требованиям
ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Вице-президент –
директор департамента НИР и ОКР

_____ _____
(подпись) *(И.О. Фамилия)*
«____»_____ 201__ года

МП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ
№ _____ от «____»_____ 201__г.

- Выводы (о соответствии/несоответствии результатов испытаний требованиям к испытываемой продукции, включенным в договор; рекомендации по использованию и/или улучшению результатов; другие требования заказчика, документально оформленные в договорных документах).

- Информация, запрошенная заказчиком дополнительно (дополнения, исключения или отклонения, относящиеся к методике испытаний или условиям проведения испытаний; указания на оцененную точность полученных результатов и другие решения заказчика, документально оформленные в договорных документах).

Приложение: Протокол испытаний* на __ л. в 1 экз.

Заключение выдано

(должность)	*(подпись)*	*(дата)*	*(И.О. Фамилия)*

Согласовано
Директор Центра защиты от коррозии

(должность заместителя руководителя организации исполнителя, ответственного за данное направление)	*(подпись)*	*(дата)*	*(И.О. Фамилия)*

* Сертификат соответствия, Аттестат аккредитации и знак соответствия указываются в верхнем колонтитуле документа при наличии в Обществе действующих Сертификата соответствия Системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 - 2006 и Аттестата аккредитации.

Продолжение приложения А

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»
(ОАО ВНИИСТ)

Сертификат соответствия Системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.*

Приложение к Заключению № __ от «____»_____ 201__г. *

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ***

№____ от «____» _____ 201__ года

1. Заказчик _____
(наименование и адрес)
2. Основание для проведения испытаний _____
(№ договора с заказчиком, дата)
3. Цель проведения испытаний _____
4. Место проведения испытаний _____ ****
(наименование и адрес)
5. Акт отбора образцов №_____ от «____»_____._____г.
6. Место отбора образцов (*если это известно*) _____
(трасса, склад)
7. Акт приемки образцов №_____ от «____»_____._____г.
8. Условия подготовки образцов к испытаниям (если это предусмотрено условиями договора) _____
9. Наименование привлекаемых испытательных лабораторий (центров) _____
10. Испытания проводились в соответствии с методикой (-ами)_____
_____
(обозначение и наименование нормативного документа, содержащего требования к проводимым испытаниям)
11. Дата проведения испытаний _____

Испытания проведены в полном соответствии с требованиями нормативной документации интегрированной Системы менеджмента ОАО ВНИИСТ.

* Протокол является приложением в случае, если оформляется Заключение.

** В случае если Протокол является приложением к Заключению, он не нумеруется, т.к. является составной частью Заключения. При этом в нижнем колонтитуле указывается номер Заключения.

*** Заполняется в случае, если место проведения испытаний находится не по адресу ОАО ВНИИСТ.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ИНЖИНИРИНГОВАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ –
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБЪЕКТОВ ТЭК»
(ОАО ВНИИСТ)

**Сертификат соответствия Системы менеджмента качества требованиям
ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.517056 действует до 25.01.2016 г.***

12. Результаты испытаний

Отражаются результаты и информация, полученные при проведении испытаний.

Приложения: **
Приложение А *Указываются прилагаемые к Протоколу испытаний материалы (дополнительная информация).*

Заведующий Лабораторией

_____	_____	_____	_____
(наименование Лаборатории)	*(подпись)*	*(дата)*	*(И.О. Фамилия)*

Испытания провёл

_____	_____	_____	_____
(должность работника структурного подразделения организации исполнителя, проводившего испытания)	*(подпись)*	*(дата)*	*(И.О. Фамилия)*

* Сертификат соответствия, Аттестат аккредитации и знак соответствия указываются в верхнем колонтитуле документа при наличии в Обществе действующих Сертификата соответствия Системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 - 2006 и Аттестата аккредитации.

** Прилагаемые материалы указываются приложением в случае, если результаты испытаний получены с использованием автоматизированных систем и программного обеспечения и не могут быть представлены в рамках данного шаблона.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Лист ознакомления

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись	Изменение № 1		Изменение № 2		Изменение № 3	
				Дата	Подпись	Дата	Подпись	Дата	Подпись

gost.e-ecolog.ru