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

ОАО ВНИИСТ

СТО ВНИИСТ 7.2-3152-0.035-2011

УТВЕРЖДАЮ
Президент
Н.В. Варламов

СТАНДАРТ ОБЩЕСТВА

Система менеджмента качества

ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ. 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. № 56

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
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 6
5 ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ 7
6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦАМ, ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ 10
7 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ 12
8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 13
9 ПЕРЕЧЕНЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ 14
10 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ 15
11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВНУТРЕННЕМУ ПОКРЫТИЮ 16
РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ 16
12 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ 19
12.1 Общие положения 19
12.2 Оценка внешнего вида покрытия 19
12.3 Определение диэлектрической сплошности покрытия 19
12.4 Определение адгезионной прочности покрытия методом Х-образного надреза 20
12.5 Определение адгезионной прочности методом решетчатых надрезов 21
12.6 Определение адгезионной прочности покрытия методом отрыва 23
12.7 Определение прочности покрытия при ударе 24
12.8 Определение твердости покрытия по Бухгольцу 26
12.9 Определение стойкости покрытия к истиранию 27
12.10 Определение стойкости покрытия к термостарению 28
12.11 Автоклавный тест в присутствии сероводорода 29
13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ 31
Приложение А Форма представления выходных документов по испытаниям 32
Лист регистрации изменений 35
Лист ознакомления 36
Лист согласования 37

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящий документ включает технические требования к лакокрасочному покрытию, предназначенному для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров для хранения товарной и сырой нефти, а также программу и методику испытаний лакокрасочных покрытий на соответствие техническим требованиям.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы нормативные 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 9.407-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида;

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. Технические 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.

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применяются следующие обозначения и сокращения:

ЛКМ - лакокрасочный материал;

ЛКП - лакокрасочное покрытие;

НД - нормативная документация;

В1 - испытание на стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С;

В2 - испытание на стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С;

В3 - испытание на стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С;

В4 - испытание на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С;

В5 – испытание на стойкость к термостарению при температуре 60 °С;

В6 – испытание на стойкость к воздействию переменных температур минус от минус 60 °С до плюс 40 °С;

В7 – автоклавный тест в присутствии сероводорода при температуре 60 °С.

5 ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

Программа испытаний лакокрасочных покрытий, используемых для антикоррозионной защиты, включает определение следующих параметров:

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 В1);

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

4) после испытаний на стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С (метод В3);

5) после испытаний на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С (метод В4);

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

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

8) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод В7);

б) толщина покрытия;

в) диэлектрическая сплошность покрытия;

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

1) исходная;

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 воздействию моющего средства при температуре 75 °С (метод В3);

5) после испытаний на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С (метод В4);

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

7) после испытаний на стойкость к воздействию перепада температур от минус

60 °С до плюс 40 °С (метод В6);

8) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод В7);

д) прочность при ударе:

1) при 20 °С;

2) при минус 40 °С;

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

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

е) эластичность покрытия при чашеобразном изгибе по Эриксену:

1) исходная;

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

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

ж) относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия:

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);

з) твердость по Бухгольцу:

1) исходная;

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

3) после испытаний на стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С (метод В3);

4) после испытаний на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С (метод В4);

и) водопоглощение покрытия при 20 °С и 60 °С;

к) стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser;

л) 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 В1);

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

4) после испытаний на стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С (метод В3);

5) после испытаний на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С (метод В4);

6) после автоклавного теста в присутствии сероводорода при температуре 60 °С (метод В7).

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

6.2 Размеры и количество образцов

5.2.1 Для испытаний применяются следующие образцы:

- стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 150х70х4 мм – не менее 48 шт.;

- стальные пластины с односторонним покрытием размером 150х70х0,8 мм – не менее 12 шт.;

- стальные пластины с двухсторонним покрытием размером 100х100х4 мм с отверстием в центре образца диаметром 8 мм) – не менее 2 шт;

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

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

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

5.2.2 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.

Товарная или сырая нефть при температуре 60 °С.

Водный раствор моющего средства при температуре 75 °С.

Водяной пар при температуре 100° С и влажности 100 %.

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

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

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

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 измерений:

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 %;

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

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

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

Прибор Эриксена. Диапазон измерений от 0 до 15 мм, погрешность ±0,1 мм;

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

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

8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

При испытаниях применяется следующее испытательное оборудование:

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

Камера холода MDF-192. Диапазон измерений температуры от минус 20 °С до минус 85 °С, погрешность ±3 °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 применение оборудования других марок с характеристиками не хуже заявленных.

9 ПЕРЕЧЕНЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Натрий сернокислый, ГОСТ 4166.

Натрий хлористый, ГОСТ 4233.

Вода дистиллированная, ГОСТ 6709.

Техническое моющее средство из перечня применяемых для очистки резервуаров от нефти.

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 товарная и сырая.

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. Типы испытательного оборудования и приборов должны быть зафиксированы в рабочем журнале испытателя.

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 РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ

Технические требования к внутреннему покрытию резервуаров приведены в таблице 1. Типы внутренних покрытий приведены в таблице 2. Виды и продолжительность испытаний в зависимости от типа внутреннего покрытия резервуаров для хранения нефти приведены в таблице 3.

Таблица 1 - Технические требования к внутреннему покрытию резервуаров

Наименование показателей	Норма	Методика
1. Внешний вид покрытия - исходный - после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7 (таблица 3)	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов Допускается изменение цвета и потеря блеска. Отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла	п.12.2
2. Толщина покрытия, мкм	Согласно рекомендациям производителя ЛКМ	ГОСТ Р 51694
3. Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее:* - нормального типа - усиленного типа - особо усиленного типа	 8 6 5	п.12.3
4. Адгезия методом Х-образного надреза, балл - исходная - после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7, 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 В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7, не более	 0-1 2	п.12.5
6. Адгезионная прочность методом отрыва		п.12.6
6.1 Показатель адгезионной прочности, МПа		
- исходный, не менее	2,5	
- снижение показателя адгезионной прочности после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7, не более, при исходном показателе: от 2,5 до 3,5 МПа от 3,5 до 5 МПа более 5 МПа	 10 % 30 % 50 %	

Продолжение таблицы 1

Наименование показателей	Норма	Методика
6.2 Характер отрыва «грибка» при показателе адгезионной прочности, полученной до и после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7:		
от 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва	п.12.6
от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва	
более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется	
7. Прочность при ударе (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Н·м, не менее:		
- при 20 °С	4	п.12.7
- при минус 40 °С	3	
- после испытаний по методам В1 и В6	3	
8. Эластичность покрытия **		
8.1 Эластичность покрытия при чашеобразном изгибе по Эриксену, мм, не менее		ГОСТ 29309
- исходная	1,5	
- после испытаний по методам В1, В6	0,6	
8.2 Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %, не менее		ГОСТ 18299
- исходное	3,5	
- после испытаний по методам В1, В2, В5, В6	2,0	
9. Твердость по Бухгольцу, усл. ед,		
- исходная	Не нормируется	п.12.8
- после испытаний по методам В3, В4, В5	Снижение не более чем на 30 % от исходного показателя	
10. Водопоглощение свободной пленки, %, не более		
- при 20 °С	3	ГОСТ 4650
- при 60 °С	6	
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	0,8	ГОСТ 9.409
- после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В7	0,7	
13. Тангенс угла диэлектрических потерь, tg δ, не более *		
- исходный	0,2	ГОСТ 9.409
- после испытаний по методам В1, В2, В3, В4, В7	0,2	

* Только для неэлектропроводных покрытий.
** Эластичность покрытия определяется методом 8.1 или 8.2.

Покрытия для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров делятся на три типа в зависимости от коррозионной агрессивности среды (таблица 2).

Таблица 2 – Типы покрытий для внутренней поверхности резервуаров

Тип покрытия	Связующее	Толщина покрытия, мкм
Нормальный	Многослойные тонкопленочные покрытия на основе эпоксида или полиуретана	не менее 150
Усиленный	Неармированные одно- и многослойные толстопленочные покрытия на основе эпоксида или полиуретана	не менее 300
Особо усиленный	Армированные рубленым стекловолокном покрытия на основе эпоксида	не менее 800
	Армированные стекломатами покрытия на основе эпоксида	не менее 1500

В таблице 3 приведены виды и продолжительность испытаний покрытий в зависимости от типа внутреннего покрытия.

Таблица 3 – Виды и продолжительность испытаний в зависимости от типа внутреннего покрытия

Метод	Виды испытаний	Продолжительность испытаний покрытия			Методика
		нормального типа	усиленного типа	особо усиленного типа	
В1	Стойкость к воздействию переменных температур от минус 60 °С до +40 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 27037
В2	Стойкость к воздействию 3 % раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С*	1080 ч	1440 ч	1800 ч	ГОСТ 9.403
В3**	Стойкость к воздействию нефти при температуре 60 °С*	1080 ч	1440 ч	1800 ч	ГОСТ 9.403
В4	Стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 9.409 метод Б
В5	Стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 9.409 метод В
В6	Стойкость к термостарению при 60 °С	1080 ч	1440 ч	1800 ч	п.12.10
В7***	Автоклавный тест в присутствии сероводорода при температуре 60 °С*	1000 ч			п.12.11

* По согласованию с Заказчиком испытания могут проводиться при других температурах.
** Испытания проводятся в товарной или сырой нефти в зависимости от назначения покрытия.
*** Только для покрытий, предназначенных для эксплуатации в сырой нефти. Концентрация сероводорода в автоклаве выбирается по согласованию с Заказчиком.

12 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

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 до и после проведения различных испытаний в различных условиях.

12.2.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 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

При оценке исходного покрытия 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 незначительное 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.

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 адгезионной прочности покрытия методом Х-образного надреза

12.4.1 Сущность метода

Метод Х-образного надреза является качественным методом оценки адгезии лакокрасочного покрытия к металлической поверхности. Метод заключается в нанесении на покрытие Х-образного надреза и визуальной оценке состояния надреза после отслаивания приклеенной к нему липкой ленты. Адгезия оценивается по шестибалльной системе.

12.4.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм.

Режущий инструмент – острое лезвие, скальпель, нож.

Липкая лента шириной 25 мм.

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

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

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 2 - 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 адгезионной прочности методом решетчатых надрезов

12.5.1 Сущность метода

Метод решетчатого надреза является качественным методом оценки адгезии лакокрасочного 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.

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 по 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 %.

Лупа с 3-кратным увеличением.

Мягкая щетка.

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 5. 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 5 - 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 6).

Таблица 6 - 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

Классификация (баллы)	Описание поверхности 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.

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 «3М 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 «гриб-

ка», 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 Р, 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 разрушения 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 ударе

12.7.1 Сущность метода

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

- при температуре (20±3) °С;
- после выдержки образца не менее 3 ч при температуре (минус 40±3) °С;

- после испытаний на стойкость к воздействию переменных температур (метод В5, таблицы 2);

- после испытаний на стойкость к термостарению (метод В6, таблицы 2).

12.7.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм.

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

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

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

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 %.

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 энергия удара, приведенная в пункте 5 таблицы 1. 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 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 образцы 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.

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 выдержки в товарной или сырой нефти при 40 °С (метод В2), после испытаний на стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С (метод В3) и после испытаний

на стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С (метод В4) 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. В центре образца должно быть отверстие 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. Расхождение Покрытие считают удовлетворительным, если потеря массы соответствует требованиям (пункт 11 таблицы 1).

12.10 Определение стойкости покрытия к термостарению

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 В6 (таблица 2).

12.10.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 мм.

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х0,8 мм.

Свободные пленки лакокрасочного покрытия размером 50х10 мм с допустимыми отклонениями размеров образца по длине и ширине не более + 0,1 мм; допускаемые отклонения толщины образца от среднего значения не более 5%.

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

12.10.3 Проведение испытания.

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 В6, таблица 2) образцы и свободные пленки извлекают из сушильного шкафа и охлаждают до температуры (20±2)°С.

12.10.4 Обработка результатов испытаний.

Определяют следующие характеристики покрытия:

для стальных пластин с покрытием размером 150х70х4 мм:

- 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);
- прочность при ударе (пункт 12.7);

для стальных пластин с покрытием размером 150х70х0,8 мм:

- эластичность (глубина вдавливания по Эриксену);

для свободных пленок:

- 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 в течение времени, определенном требованиями метода В7 (таблица 2).

12.11.2 Аппаратура и материалы

Стальные образцы с покрытием размером 150х70х4 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 1080 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.

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

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 НИИСТ.

* 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 9001-2001 и Аттестата аккредитации.

** 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.

Окончание 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.*

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 9001-2001 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 документаи 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