
**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
СОДЕЙСТВИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММ
В ОБЛАСТИ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ
«СОПКОР»**



**СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО СОПКОР
3.4 – 2012**

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

**Основные требования к системам защитных покрытий
металлических поверхностей технологического оборудования,
трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов
добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа**

Издание официальное

Москва 2012

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН ООО «НПО «СпецПолимер»
- 2 ВНЕСЕН Комитетом по защитным покрытиям НП «СОПКОР»
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ СОВЕТОМ НП «СОПКОР» от 23.11.2012 г., протокол № 26
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
- 5 СРОК ДЕЙСТВИЯ

«Информация об изменениях к настоящему стандарту и его тексту размещается на официальном сайте НП «СОПКОР» в сети Интернет»

© НП «СОПКОР», 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения НП «СОПКОР»

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	6
4	Обозначения и сокращения	8
5	Общие положения	8
6	Классификация условий эксплуатации систем защитных покрытий	9
7	Порядок проведения комплексной оценки систем защитных покрытий	11
8	Технические требования к системам защитных покрытий.....	13
9	Требования к нанесению систем защитных покрытий.....	20
10	Контроль качества нанесения систем защитных покрытий.....	23
11	Требования безопасности и охраны окружающей среды	28
	Приложение А (обязательное) Категории систем защитных покрытий.....	32
	Приложение Б (обязательное) Форма Реестра систем защитных покрытий.....	34
	Приложение В (справочное) Определение адгезии систем защитных покрытий методом X-образных надрезов	34
	Приложение Г (справочное) Методика контроля диэлектрической сплошности систем защитных покрытий	40
	Приложение Д (справочное) Классификация поверхностей металлических конструкций.....	43
	Приложение Е (справочное) Акт входного контроля лакокрасочного материала	44
	Приложение Ж (справочное) Журнал производства противокоррозионных работ	45
	Приложение З (справочное) Акт освидетельствования скрытых работ	46
	Приложение К (справочное) Акт приемки системы защитных покрытий.....	50
	Библиография	51

Введение

Настоящий стандарт устанавливает необходимый уровень технических требований к системам защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа в зависимости от условий их эксплуатации.

Для применения на объектах добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа лакокрасочные материалы и системы защитных покрытий на их основе должны пройти комплексную оценку в соответствии с настоящим стандартом.

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Основные требования к системам защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа

Дата введения 2012 – 11 – 23

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы атмосферостойких лакокрасочных покрытий, предназначенных для противокоррозионной защиты наружных металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа, эксплуатируемых в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом У1, УХЛ1 (ХЛ1) (ГОСТ 9.104).

1.2 Стандарт не распространяются:

- на покрытия для защиты объектов морского и речного расположения;
- на покрытия, предназначенные для защиты внутренних поверхностей технологического оборудования и трубопроводов;
- на покрытия, предназначенные для эксплуатации в помещениях класса функциональной пожарной опасности Ф1-Ф4;
- на покрытия, предназначенные для защиты технологических площадок (настилы, лестницы, ограждения) от интенсивного механического износа;
- на временные консервационные покрытия.

1.3 Документ носит обязательный характер.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и правила:

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.072-77 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 9.104-79 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.105-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания

ГОСТ 9.401-91 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

- ГОСТ 9.402-2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию
- ГОСТ 9.403-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы испытаний на стойкость к статическому воздействию жидкостей
- ГОСТ 9.407-84 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида
- ГОСТ 9.409-88 ЕСЗКС. Методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию нефтепродуктов
- ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы
- ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- ГОСТ 12.1.016-79 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ
- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования
- ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия
- ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
- ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
- ГОСТ 896-69 Материалы лакокрасочные. Фотоэлектрический метод определения блеска
- ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе
- ГОСТ 6992-68 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях
- ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости
- ГОСТ 8784-75 Материалы лакокрасочные. Методы определения укривистости
- ГОСТ 8832-76 (ИСО 1514:2004) Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания

ГОСТ 9980.5-86 Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения, транспортировки в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания

ГОСТ 24258-88 Средства подмащивания. Общие технические условия

ГОСТ 24927-81 Изделия электронной техники. Общие требования к временной противокоррозионной защите и методы испытаний

ГОСТ 25271-93 (ИСО 2555:1989) Пластмассы. Смолы жидкие, эмульсии или дисперсии. Определение кажущейся вязкости по Брукфильду

ГОСТ 26887-86 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия

ГОСТ 27037-86 (СТ СЭВ 5261-85) Материалы лакокрасочные. Метод определения устойчивости к воздействию переменных температур

ГОСТ 27890-88 Покрyтия лакокрасочные дезактивируемые. Метод определения адгезионной прочности нормальным отрывом

ГОСТ 27321-87 Леса стоечные приставные для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 27372-87 Люльки для строительно-монтажных работ. Технические условия

ГОСТ 28246-2006 Материалы лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 29309-92 Покрyтия лакокрасочные. Определение прочности при растяжении

ГОСТ 30333-2007 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования

ГОСТ Р 51694-2000 (ИСО 2808:1997) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ Р 52485-2005 (ИСО 11890-1:2000) Материалы лакокрасочные. Определение содержания летучих органических соединений (ЛОС). Разностный метод

ГОСТ Р 52487-2005 (ИСО 3251:2003) Материалы лакокрасочные. Определение массовой доли нелетучих веществ

ГОСТ Р 52663-2006 (ИСО 2813:1994) Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий, не обладающих металлическим эффектом, под углом 20°, 60° и 85°

ГОСТ Р 53007-2008 (ИСО 6272-1:2002, ИСО 6272-2:2002) Материалы лакокрасочные. Метод испытания на быструю деформацию (прочность при ударе)

ГОСТ Р 53651-2009 (ИСО 3248:1998) Материалы лакокрасочные. Методы определения теплового воздействия

ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

ГН 2.2.5.2308-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

ВСН 447-84 Нормативы расхода лакокрасочных и вспомогательных материалов при окраске стальных строительных конструкций на монтажной площадке

ВППБ 01-04-98 Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности

ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля

ПОТ РМ-012-2000 Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте

ПОТ Р М-017-2001 Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах

СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест

СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 991-72 Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда

СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

Общие правила безопасности во взрывоопасных производствах, утверждены Госгортехнадзором 15.05.2003

Настоящий стандарт учитывает требования следующих международных и национальных стандартов:

ASTM G 62-87 Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings

ИСО 12944 (Части 1-8) Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем

ИСО 16276-2:2007 Стальные конструкции. Защита от коррозии лакокрасочными покрытиями. Оценивание прилипаемости/отлипаемости (прочность отделения) покрытия и критерий приемки. Часть 2. Испытание на поперечный разрез и X-образный разрез

ИСО 2409:2007 Краски и лаки. Испытание методом решетчатого надреза

ИСО 4624:2002 Краски и лаки. Определение адгезии методом отрыва

ИСО 8501-1:2007 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавости и степень подготовки непокрытой стальной основы и стальной основы после полного удаления прежних покрытий

ИСО 8502-3:1992 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения красок (метод липкой ленты)

ИСО 8502-4:1993 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 4. Руководство по оценке вероятности конденсации влаги перед нанесением краски

ИСО 8502-6:2006 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 6. Извлечение растворимых загрязнителей для анализа. Метод Бресле

ИСО 8503-1:1988 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Характеристика шероховатости стальной поверхности, очищенной пескоструйным способом. Часть 1. Спецификация и определение компараторов профиля поверхностей ИСО для оценки поверхностей, очищенных обдувкой абразивом

ИСО 9223:1992 Коррозия металлов и сплавов. Коррозионная активность атмосферы. Классификация

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году, а также в реестре документов НП «СОПКОР» на официальном сайте НП «СОПКОР». Если ссылочный документ заменён (изменён), то

при пользовании настоящим стандартом (правилами, рекомендациями) следует руководствоваться заменённым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины и определения:

3.1 **грунтовка:** Лакокрасочный материал, образующий при нанесении на окрашиваемую поверхность непрозрачное или прозрачное однородное лакокрасочное покрытие с хорошей адгезией к окрашиваемой поверхности и покрывным слоям и предназначенный для улучшения свойств лакокрасочной системы [ГОСТ 28246-2006].

3.2 **лакокрасочный материал:** Жидкий, пастообразный или порошковый материал, образующий при нанесении на окрашиваемую поверхность лакокрасочное покрытие, обладающее защитными, декоративными или другими специальными техническими свойствами [ГОСТ 28246].

3.3 **защитное покрытие (лакокрасочное покрытие):** Сплошное покрытие, полученное в результате нанесения одного или нескольких слоев лакокрасочного материала на окрашиваемую поверхность.

3.4 **адгезия (адгезионная прочность лакокрасочного покрытия):** Совокупность сил, связывающих высохшее лакокрасочное покрытие с окрашиваемой поверхностью.

3.5 **блеск:** Оптическое свойство поверхности лакокрасочного покрытия, характеризующее ее способность зеркально отражать световые лучи.

3.6 **верхний слой системы защитных покрытий:** Последний слой системы защитных покрытий, предназначенный для усиления коррозионной стойкости, износостойкости и придания необходимых декоративных свойств покрытию.

3.7 **головная экспертная организация:** Организация, наделенная полномочиями по организации и проведению комплексной оценки систем защитных покрытий.

3.8 **декоративные свойства системы защитных покрытий:** Свойства системы защитных покрытий, обеспечивающие его эстетическое восприятие.

3.9 **диэлектрическая сплошность:** Способность нанесенной на металл системы защитных покрытий обеспечивать отсутствие пробоя при приложении к нему заданной разности потенциалов.

- 3.10 **Заказчик:** Организация, по заявке или договору с которой проводится создание продукции.
- 3.11 **защитные свойства системы защитных покрытий:** Способность системы защитных покрытий предохранять окрашиваемую поверхность от коррозии.
- 3.12 **Исполнитель:** Организация, выполняющая комплекс работ по нанесению покрытий.
- 3.13 **лабораторные испытания:** Оценка соответствия качества продукта требованиям нормативно-технического документа по установленному перечню показателей качества. Испытания проводят в условиях лаборатории с использованием методов испытаний, на которые дается ссылка в разделе «Общие технические требования к системам защитных покрытий» настоящего документа.
- 3.14 **нормативно-техническая документация:** Совокупность документов, используемых на каждой стадии жизненного цикла продукции (разработка, испытание, изготовление продукции и т.п.).
- 3.15 **окрашиваемая поверхность:** Поверхность, на которую нанесен или должен быть нанесен лакокрасочный материал.
- 3.16 **опытно-промышленные испытания:** Испытания систем защитных покрытий, проводимые в эксплуатационных режимах работы надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа при постоянном контроле параметров окружающей среды, режимов работы и условий технического обслуживания.
- 3.17 **Производитель ЛКМ:** Организация, изготавливающая лакокрасочный материал.
- 3.18 **Производитель систем защитных покрытий:** Организация, изготавливающая системы защитных покрытий.
- 3.19 **прочность при ударе:** Способность покрытия противостоять разрушению под действием механической нагрузки, характеризующаяся минимальной высотой свободного падения и минимальной массой груза при определенном размере бойка, при котором произошло растрескивание и/или отслаивание покрытия от окрашиваемой поверхности.
- 3.20 **растворитель:** Одно- или многокомпонентная жидкость, испаряющаяся при определенных условиях сушки и полностью растворяющая пленкообразующее вещество лакокрасочного материала.
- 3.21 **система защитных покрытий:** Многослойная система, состоящая из грунтовки, непосредственно соприкасающейся с металлом, и верхних кроющих слоев, наносимые на металл (подложку) для обеспечения защиты от коррозии.

3.22 **срок службы:** Срок, в течение которого система защитного покрытия сохраняет заданные свойства. Ожидаемая долговечность системы защитного покрытия до первого ремонтного восстановления .

3.23 **укрывистость:** Способность лакокрасочного материала делать невидимым цвет или цветовые различия окрашиваемой поверхности.

3.24 **ускоренное испытание системы защитного покрытия:** Комплексное воздействие факторов внешней среды (солнечной радиации, температуры, влаги, агрессивных газов), имитирующее заданные климатические условия.

3.25 **экспертная группа:** Группа специалистов соответствующего профиля, которая проводит комплексную оценку систем защитных покрытий.

3.26 **экспертное заключение:** Документ, оформляемый по результатам комплексной оценки систем защитных покрытий.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АЗ – обобщенная оценка защитных свойств покрытий по ГОСТ 9.407;

АД – обобщенная оценка декоративных свойств покрытий по ГОСТ 9.407;

К – коррозия металла;

ЛКМ – лакокрасочный материал;

ЛКП – лакокрасочное покрытие;

НТД – нормативно-техническая документация;

ТУ – технические условия;

У1 – обозначение условий эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом на открытом воздухе;

УХЛ1 – обозначение условий эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом на открытом воздухе;

ХЛ1 – обозначение условий эксплуатации в макроклиматических районах с холодным климатом на открытом воздухе.

5 Общие положения

5.1 Применяемые системы защитных покрытий должны обеспечивать выполнение настоящего стандарта и требований нормативно-технической документации, разработанной на его основе.

5.2 Для защиты наружных металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи,

транспортировки, подземного хранения и переработки газа в температурных интервалах и диапазонах динамических и статических нагрузок эксплуатационных режимов работы данных объектов, от атмосферной коррозии должны использоваться системы защитных покрытий, устойчивые к длительному воздействию атмосферы различной коррозионной активности в условиях макроклиматических районов У1, УХЛ1 (ХЛ1) (ГОСТ 9.104) без отслаивания, растрескивания, нарушения сплошности и сильного изменения декоративных свойств в течение требуемого Заказчиком срока службы.

5.3 Все лакокрасочные материалы, составляющие системы защитных покрытий должны высыхать (отверждаться) на воздухе до достижения требуемых характеристик.

6 Классификация условий эксплуатации систем защитных покрытий

Категории систем защитных покрытий в зависимости от срока службы, типа атмосферы и макроклиматического района приведены в приложении А.

6.1 Классификация условий эксплуатации систем защитных покрытий

6.1.1 Общие условия эксплуатации систем защитных покрытий в соответствии с ГОСТ 15150 устанавливаются в зависимости от климатических условий и категории размещения защищаемого объекта в диапазоне температур от минус 70°С до плюс 45°С. Общие условия эксплуатации систем защитных покрытий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Общие условия эксплуатации систем защитных покрытий

Условия эксплуатации	Значение температуры воздуха при эксплуатации в стандартных условиях, °С			
	Рабочее		Предельное рабочее	
	Верхнее значение	Нижнее значение	Верхнее значение	Нижнее значение
У1	+40	- 45	+45	-50
УХЛ1(ХЛ1)	+40	- 60	+45	-70

6.1.2 Специальные (дополнительные) условия эксплуатации систем защитных покрытий устанавливаются для умеренно повышенных температурных режимов работы технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа с максимальной температурой эксплуатации до плюс 100°С. Специальные условия эксплуатации систем защитных покрытий приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Специальные условия эксплуатации систем защитных покрытий

Обозначение	Характеристика
T60	Специальные условия эксплуатации систем защитных покрытий технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа с максимальной температурой эксплуатации до плюс 60 °С
T80	Специальные условия эксплуатации систем защитных покрытий технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа с максимальной температурой эксплуатации до плюс 80 °С
T100	Специальные условия эксплуатации систем защитных покрытий технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа с максимальной температурой эксплуатации до плюс 100 °С

6.2 Классификация атмосфер эксплуатации систем защитных покрытий

Типы атмосферы в соответствии с ГОСТ 15150 устанавливается в зависимости от расположения защищаемого объекта. Требования к типам атмосферы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Типы атмосферы

Тип атмосферы		Содержание коррозионно-активных агентов
Обозначение	Наименование	
I	Условно-чистая	Сернистый газ не более 20 мг/м ² ·сут (не более 0,025 мг/м ³) Хлориды – менее 0,3 мг/м ² ·сут
II	Промышленная	Сернистый газ от 20 до 250 мг/м ² ·сут (от 0,025 до 0,31 мг/м ³) Хлориды – менее 0,3 мг/м ² ·сут

6.3 Классификация систем защитных покрытий в зависимости от срока службы

6.3.1 Срок службы систем защитных покрытий в общих условиях эксплуатации устанавливается тремя уровнями:

Н – низкий уровень – от 5 до 7 лет;

С – средний уровень – от 7 до 15 лет;

В – высокий уровень – от 15 лет и выше.

6.3.2 Срок службы систем защитных покрытий в специальных условиях эксплуатации устанавливается не менее 5 лет.

7 Порядок проведения комплексной оценки систем защитных покрытий

7.1 Комплексная оценка систем защитных покрытий

7.1.1 Комплексная оценка направлена на определение соответствия систем защитных покрытий настоящему стандарту и формирования «Реестра систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций, рекомендованных для противокоррозионной защиты надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа» (приложение Б).

7.1.2 Соответствие систем защитных покрытий настоящему стандарту определяется по результатам проведения следующих этапов комплексной оценки:

- лабораторных испытаний систем защитных покрытий;
- экспертизы Технических условий (ТУ) систем защитных покрытий;
- опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий;
- разработки и утверждения экспертного заключения по результатам лабораторных и опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий;
- принятие решения о внесении систем защитных покрытий в «Реестр систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций, рекомендованных для противокоррозионной защиты надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа», прошедших комплексную оценку на соответствие настоящему стандарту.

7.1.3 Комплексная оценка систем защитных покрытий проводится головной экспертной организацией, назначенной в установленном порядке. Головная экспертная организация формирует состав экспертной группы, в который включаются специалисты экспертных организаций, проектных и научно-исследовательских организаций. Экспертная группа проводит экспертизу ТУ и анализ результатов лабораторных и опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий.

7.1.4 Испытания лакокрасочных материалов и систем защитных покрытий на их основе должны проводиться организацией, аккредитованной в области испытаний покрытий в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 163 [1]. Члены экспертной группы участвуют в проведении лабораторных и опытно-промышленных испытаний.

7.1.5 Экспертная группа по результатам экспертизы ТУ, лабораторных и опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий составляет экспертное заключение комплексной оценки систем защитных покрытий и направляет его в головную организацию для утверждения и внесения в «Реестр систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций, рекомендованных для

противокоррозионной защиты надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа».

7.2 Экспертиза технических условий систем защитных покрытий

Экспертиза технических условий систем защитных покрытий осуществляется путем оценки их соответствия настоящему стандарту, условиям эксплуатации и техническим требованиям Заказчика на оборудование и материалы, предназначенные для надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа при выполнении противокоррозионных работ.

7.3 Лабораторные испытания систем защитных покрытий

7.3.1 Лабораторные испытания проводятся с целью выявления наиболее технически совершенных и конкурентоспособных образцов систем защитных покрытий, соответствующих настоящему стандарту.

7.3.2 Лабораторные испытания проводятся путем оценки основных показателей лакокрасочных материалов и физико-механических, защитных и декоративных характеристик систем защитных покрытий.

7.3.3 Срок службы систем защитных покрытий определяется по приложению 10 ГОСТ 9.401.

7.3.4 Оценку возможности применения систем защитных покрытий в специальных условиях эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ Р 53651 (ИСО 3248).

7.3.5 По результатам лабораторных испытаний оформляется протокол испытаний систем защитных покрытий.

7.4 Опытно-промышленные испытания систем защитных покрытий

7.4.1 Опытно-промышленные испытания проводят для оценки защитных и декоративных свойств системы защитных покрытий в эксплуатационных режимах, учитывающих температурные интервалы и диапазоны динамических и статических нагрузок, работы надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа.

7.4.2 Нанесение и контроль качества систем защитных покрытий проводят согласно п. 9 и п. 10 настоящего стандарта.

7.4.3 Порядок и объем испытаний определяется в соответствии с «Программой опытно-промышленных испытаний», которая разрабатывается Производителем СЗП и согласовывается с Заказчиком.

7.4.4 По окончании проведения опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий оформляется протокол опытно-промышленных испытаний.

7.5 Выбор систем защитных покрытий

7.5.1 Системы защитных покрытий, выдержавшие комплексную оценку на соответствие настоящему стандарту, на основании экспертного заключения заносятся в «Реестр систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций, рекомендованных для противокоррозионной защиты надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа», являющегося неотъемлемой частью настоящего документа (приложение Б).

7.5.2 «Реестр систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций, рекомендованных для противокоррозионной защиты надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа» является основанием при выборе систем защитных покрытий для защиты объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа в определенных условиях эксплуатации.

8 Технические требования к системам защитных покрытий

8.1 Технические требования к лакокрасочным материалам

Лакокрасочные материалы, применяемые при производстве работ по противокоррозионной защите наружных металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 4.

Таблица 4 – Основные требования, предъявляемые к лакокрасочным материалам

Показатель	Метод испытания	Значение показателя
1 Массовая доля нелетучих веществ: - в эмалях, готовых к применению, %, не менее - в органоразбавляемых грунтовках, %, не менее - в водно-дисперсионных грунтовках, % не менее	ГОСТ Р 52487 ГОСТ Р 52485	40 13 48
2 Вязкость - условная вязкость по вискозиметру ВЗ 246 при температуре (20±0,5) °С, с - кажущаяся по Брукфильду, Па·с	ГОСТ 8420 ГОСТ 25271	Должна быть указана в НТД на материал
3 Время высыхания при температуре (20±2) °С до степени 3, ч, не более	ГОСТ 19007	12
4 Укрывистость	ГОСТ 8784, метод 1	Должна быть указана в НТД

8.2 Технические требования к системам защитных покрытий

8.2.1 Исходные характеристики систем защитных покрытий наружных металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 5.

Таблица 5 – Технические требования к исходным характеристикам систем защитных покрытий

Наименование	НТД	Значение показателя
1 Класс систем защитных покрытий, не ниже	ГОСТ 9.032	IV
2 Блеск систем защитных покрытий, %, не менее	ГОСТ 896, ГОСТ Р 52663	37
3 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более - методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более - методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 15140 Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	1 1 4,0
4 Прочность при ударе систем защитных покрытий, см, не менее	ГОСТ 4765 (прибор типа У-1)	35
5 Прочность при растяжении систем защитных покрытий, мм, не менее	ГОСТ 29309	3
6 Диэлектрическая сплошность систем защитных покрытий - толщиной до 200 мкм (метод А), мВ/мкм, не менее - толщиной от 200 мкм (метод Б), мВ/мкм, не менее	Приложение Г настоящего стандарта	Отсутствие пробоя 5,0
7 Коэффициент соотношения емкостей систем защитных покрытий при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,8
8 Цвета систем защитных покрытий	RAL	Визуально

8.2.2 Защитные свойства систем защитных покрытий наружных металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 6.

Таблица 6 – Технические требования к защитным свойствам систем защитных покрытий

Наименование	НТД	Значение показателя
1	2	3
1 Стойкость к статическому воздействию воды и 3 %-ого NaCl при (20±2)°С в течение 48 часов (ГОСТ 9.403, метод А)		
1.1 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом Х-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 27890 ИСО 4624	2,8
1.2 Коэффициент соотношения емкостей систем защитных покрытий при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,7
1.3 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД1
1.4 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А31
2 Стойкость к статическому воздействию бензина, минеральных масел или других нефтяных продуктов (в том числе стабильного газового конденсата) при (20±2)°С в течение 48 часов (ГОСТ 9.403, метод А)		
2.1 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом Х-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 27890 ИСО 4624	2,8
2.2 Коэффициент соотношения емкостей покрытия при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,7
2.3 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД1
2.4 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А31
3 Стойкость к статическому воздействию растворов кислот, щелочей и других химически агрессивных сред (20±2)°С в течение 24 часов (ГОСТ 9.403, метод А)		
3.1 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом Х-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 27890 ИСО 4624	2,8
3.2 Коэффициент соотношения емкостей систем защитных покрытий при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,7
3.3 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД1

Продолжение таблицы 6

1	2	3
3.4 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А31
4 Стойкость к воздействию переменных температур – 10 циклов (ГОСТ 27037)		
4.1 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее		2,8
4.2 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД1
4.3 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А31

8.2.3 Свойства систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа после проведения комплекса ускоренных климатических испытаний согласно ГОСТ 9.401 должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 7.

Таблица 7 - Технические требования к системам защитных покрытий после проведения ускоренных климатических испытаний

Наименование	НТД	Значение показателя
1	2	3
1 Морозостойкость (ГОСТ 9.401, метод А)		
1.1 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее		2,8
2 Стойкость к воздействию соляного тумана (ГОСТ 9.401, метод Б)		
2.1 Распространение коррозии от надреза, мм, не более	ГОСТ 9.401 Метод Б	2
3 Стойкость к воздействию УФ-излучению (ГОСТ 9.401, метод В)		
3.1 Снижение блеска систем защитных покрытий, % от исходного, не более	ГОСТ 896, ГОСТ Р 52663	60
3.2 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД3

Продолжение таблицы 7

1	2	3
3.3 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 27890 ИСО 4624	2,8
4 Ускоренные климатические испытания (ГОСТ 9.401). Продолжительность и метод испытаний по таблице 7 настоящего стандарта		
4.1 Снижение блеска систем защитных покрытий, % от исходного, не более	ГОСТ 896, ГОСТ Р 52663	60
4.2 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АДЗ
4.3 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А32 (К1)
4.4 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более - методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более - методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 15140 Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	3 3 2,8
4.5 Коэффициент соотношения емкостей систем защитных покрытий при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,7
4.6 Прочность при ударе систем защитных покрытий, см, не менее	ГОСТ 4765 (прибор типа У-1)	25
4.7 Прочность при растяжении систем защитных покрытий, мм, не менее	ГОСТ 29309	2

8.2.4 Методы и продолжительность испытаний согласно ГОСТ 9.401, учитывающие условия эксплуатации и срок службы систем защитных покрытий, приведены в таблице 8.

8.2.5 Системы защитных покрытий, предназначенные для эксплуатации в специальных условиях должны пройти дополнительные испытания на стойкость к воздействию умеренно повышенных температур в соответствии ГОСТ Р 53651 (ИСО 3248). Системы защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа после проведения испытаний на стойкость к воздействию умеренно повышенных температур должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 9.

Таблица 8 - Зависимость продолжительности испытаний от прогнозируемого срока службы систем защитных покрытий

Прогнозируемый срок службы		Тип атмосферы (ГОСТ 15150)																	
		I				II													
		Общие условия эксплуатации (ГОСТ 15150)																	
		У1		УХЛ1(ХЛ1)		У1		УХЛ1(ХЛ1)											
Уровень	Значение, лет, не менее	Метод испытаний (ГОСТ 9.401)	Продолжительность испытаний (мес./цикл)	Метод испытаний (ГОСТ 9.401)	Продолжительность испытаний (мес./цикл)	Метод испытаний (ГОСТ 9.401)	Продолжительность испытаний (мес./цикл)	Метод испытаний (ГОСТ 9.401)	Продолжительность испытаний (мес./цикл)										
										Низкий	5	2	1,30/40	5	1,46/44	3	1,30/40	6	1,46/44
										Средний	7		1,83/55		2,05/62		1,83/55		2,05/62
										Высокий	15		2,87/86		4,40/132		2,87/86		4,40/132

Таблица 9 - Технические требования к системам защитных покрытий после проведения испытаний на стойкость к воздействию умеренно повышенных температур

Наименование	НТД	Значение показателя
1	2	3
5 Стойкость к воздействию повышенных температур в течение 1000 часов при воздействии следующих температур (ГОСТ Р 53651 (ИСО 3248)): – плюс (60±3)°С (для систем защитных покрытий, эксплуатирующихся в условиях Т60) – плюс (80±3)°С (для систем защитных покрытий, эксплуатирующихся в условиях Т80) – плюс (100±3)°С (для систем защитных покрытий, эксплуатирующихся в условиях Т100)		
5.1 Снижение блеска систем защитных покрытий, % от исходного, не более	ГОСТ 896, ГОСТ Р 52663	60
5.2 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АДЗ
5.3 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А32(К1)
5.4 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более	ГОСТ 15140	3
- методом Х-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более	Приложение В настоящего стандарта	3
- методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 27890 ИСО 4624	2,8
5.5 Коэффициент соотношения емкостей систем защитных покрытий при частотах 2000 и 20000 Гц, не менее	ГОСТ 9.409	0,7

Продолжение таблицы 9

1	2	3
5.6 Прочность при ударе систем защитных покрытий, см, не менее	ГОСТ 4765 (прибор типа У-1)	25
5.7 Прочность при растяжении систем защитных покрытий, мм, не менее	ГОСТ 29309	2

8.3 Опытно-промышленные испытания систем защитных покрытий

Системы защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа после проведения опытно-промышленных испытаний должны соответствовать требованиям, изложенным в таблице 10.

Таблица 10 – Технические требования к системам защитных покрытий после проведения опытно-промышленных испытаний

Наименование	НТД	Значение показателя ¹
1	2	3
1 Класс систем защитных покрытий, не ниже	ГОСТ 9.032	IV
2 Толщина систем защитных покрытий, мкм	ГОСТ Р51694	В соответствии с НТД на систему защитных покрытий
3 Адгезия систем защитных покрытий - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более - методом Х-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более - методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 15140 Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	1 1 4,0
4 Диэлектрическая сплошность систем защитных покрытий - для систем защитных покрытий толщиной до 200 мкм (метод А), - для систем защитных покрытий толщиной от 200 мкм (метод Б ²), мВ/мкм, не менее	Приложение Г настоящего стандарта	Отсутствие пробоя 5,0
5 Оценка декоративных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	АД1
6 Оценка защитных свойств систем защитных покрытий, не более	ГОСТ 9.407	А31

¹ Для значений показателей после проведения опытно-промышленных испытаний систем защитных покрытий длительностью не более 1 года.

² Используется только для контроля систем защитных покрытий трубопроводов и оборудования, выведенного из эксплуатации или при отсутствии огнеопасных факторов.

9 Требования к нанесению систем защитных покрытий

9.1 Требования к сопроводительной документации на лакокрасочные материалы и системы защитных покрытий на их основе

9.1.1 Производитель лакокрасочных материалов, предназначенных для противокоррозионной защиты, должен предоставить:

- технические условия (или листы информации) на лакокрасочный материал;
- рекомендации по нанесению лакокрасочных материалов;
- свидетельство о государственной регистрации продукции;
- сертификат (паспорт) качества на лакокрасочный материал;
- паспорт безопасности (ГОСТ 30333) на лакокрасочный материал.

9.1.2 Исполнитель работ или Производитель систем защитных покрытий должен предоставить:

- технические условия на систему защитного покрытия;
- инструкцию (Технологический регламент) по нанесению системы защитного покрытия.

9.1.3 Для ЛКМ и систем защитных покрытий зарубежного производства предоставляемая техническая документация должна быть выполнена на языке оригинала и на русском языке.

9.2 Требования к подготовке поверхности

9.2.1 Подготовка поверхности под окраску осуществляется в соответствии с техническими условиями на систему защитных покрытий и инструкцией (Технологическим регламентом) по нанесению системы защитных покрытий.

9.2.2 Подготовка поверхности состоит из следующей последовательности операций:

- удаление дефектов поверхности, образованных в процессе изготовления конструкции до начала очистных работ. Производится механическая обработка острых кромок радиусом более 2 мм, удаление наплывов брызг от сварки и зачистка сварочных швов согласно ГОСТ 9.402;
- удаление растворимых солей. Осуществляется методом обмыва пресной водой высокого давления;
- абразивоструйная очистка поверхности до степени не более 2 по ГОСТ 9.402 или не менее Sa 2 ½ по ИСО 8501-1, либо гидроструйная очистка поверхности до степени Wa 2 ½ по ИСО 8501-4 (при необходимости, с доработкой поверхности механизированным либо иным способом, обеспечивающим необходимую степень очистки);

– обезжиривание поверхности металлоконструкций. Проводится в соответствии с ГОСТ 9.402 до степени не более 1. Обезжиривание должно проводиться вытиранием ветошью, смоченной в растворителе до полного удаления жиров;

– обеспыливание продувкой сухим очищенным сжатым воздухом или с помощью вакуумных устройств до степени не более 3 по ИСО 8502-3.

9.3 Требования к нанесению систем защитных покрытий

9.3.1 Металлические поверхности технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа окрашиваются непосредственно на объекте.

9.3.2 Нанесение покрытия производят после проведения монтажных, сварных и других работ.

9.3.3 Нанесение систем защитных покрытий производят согласно техническим условиям или инструкции (Техническому регламенту) по нанесению систем защитных покрытий.

9.3.4 Нормы расхода лакокрасочных и вспомогательных материалов, составляющих систему защитных покрытий, рассчитываются в соответствии с ВСН 447-84 и приложением Д настоящего стандарта.

9.3.5 Системы защитных покрытий наносят на чистую, сухую поверхность, прошедшую соответствующую подготовку. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием на открытом воздухе не должен превышать шесть часов.

9.3.6 Рекомендуемая температура воздуха при нанесении ЛКМ составляет от плюс 5°С до плюс 45°С. Относительная влажность воздуха не должна превышать 85 %, за исключением материалов, отверждение которых требует повышенной влажности воздуха. При этом недопустимо нанесение ЛКМ во время атмосферных осадков (дождя, снега). Для исключения конденсации влаги на поверхности окрашиваемой конструкции температура должна быть как минимум на 3°С выше точки росы.

9.3.7 При выполнении противокоррозионных работ при отрицательных температурах наружного воздуха на объекте возводятся специальные технологические укрытия с принудительным прогревом (временные цеха), позволяющие получать покрытия, соответствующие требованиям настоящего стандарта.

9.3.8 В том случае, если лакокрасочный материал допускается применять при температурах воздуха ниже плюс 5°С или выше плюс 45°С. Производитель систем защитных покрытий должен иметь подтверждение пригодности и долговечности системы защитных покрытий, формируемой при указанной температуре, согласно п. 8 настоящего стандарта.

9.3.9 Перед нанесением основного сплошного грунтовочного покрытия выполняется полосовая огрунтовка обработанных острых углов, кромок, сварных швов согласно СНиП 2.03.11-85.

9.3.10 Лакокрасочное покрытие должно наноситься равномерным слоем. Не допускаются разнотолщинность покрытия более чем на 20%. Не допускаются пропуски, потеки, наплывы и капли. Не допускаются дефекты, влияющие на защитные свойства покрытия (проколы, кратеры и др.).

9.3.11 При формировании систем защитных покрытий необходимо учитывать заложенный Производителем систем защитных покрытий максимальный интервал перекрытия грунтовочного слоя верхним покрытием без потери его защитных свойств и адгезии к следующему слою. В случае просрочки установленных интервалов весь технологический процесс подготовки поверхности и нанесения грунтовочного покрытия производится заново. Допускается проведение легкой повторной сухой абразивной очистки (свилинг) огрунтованной поверхности в случае увеличения времени межслойного перекрытия.

9.3.12 Не допускается загрязнение окрашенных поверхностей между слоями. При нанесении систем защитных покрытий, состоящих из двух и более слоев, перед нанесением каждого последующего слоя производится обеспыливание согласно СНиП 3.04.01-87.

9.3.13 Рекомендуется использовать контрастирующие цвета для каждого слоя при нанесении систем защитных покрытий.

9.3.14 Качество систем защитных покрытий металлических поверхностей технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций надземных объектов добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа от атмосферной коррозии должно быть не ниже IV класса (ГОСТ 9.032).

9.4 Требования к персоналу, проводящему противокоррозионные работы

9.4.1 К проведению противокоррозионных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

- предварительный медицинский осмотр в соответствии с Приказом Минздрава РФ № 90 [2];

- обучение безопасности труда – по ГОСТ 12.0.004, производственной санитарии, пожаро- и электробезопасности;

- профессиональную подготовку в соответствии с выполняемыми работами.

9.4.2 Должностные лица в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 несут ответственность за соблюдение правил охраны труда при производстве работ.

9.4.3 Рабочие должны знать:

- опасные, вредные производственные факторы и характер их действия на организм человека;

- инструкции по порядку выполнения работ и содержанию рабочего места;
- инструкции по охране труда, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- правила личной гигиены;
- правила пользования индивидуальными средствами защиты (СИЗ);
- правила оказания первой медицинской помощи.

9.4.4 К выполнению работ допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение по безопасным методам выполнения работ и инструктаж по обслуживанию и безопасной эксплуатации соответствующих установок, а также обучение по безопасному обслуживанию сосудов, работающих под давлением. Повторный инструктаж должен производиться ежеквартально с регистрацией в журнале, а проверка знаний - один раз в год.

10 Контроль качества нанесения систем защитных покрытий

10.1 Контроль качества систем защитных покрытий и операций по их нанесению осуществляется в соответствии с технической документацией, разработанной на основании настоящего стандарта.

10.2 Окрасочные работы проводятся Исполнителем после осуществления входного контроля каждой партии используемого лакокрасочного материала на соответствие требованиям НТД. Результат входного контроля оформляется Актом входного контроля ЛКМ (приложение Е).

10.3 Контроль выполнения технологических операций при нанесении и контроль качества систем защитных покрытий осуществляет Исполнитель при участии представителя Заказчика.

10.4 Исполнитель работ по нанесению систем защитных покрытий и представитель Заказчика должны иметь комплект измерительных приборов и оборудования для входного контроля качества ЛКМ, контроля качества при подготовке поверхности к окрашиванию, нанесению ЛКМ и готового защитного покрытия (таблица 11). Все измерительные приборы и оборудование должны иметь свидетельство о поверке.

Таблица 11 – Приборы, инструменты и вспомогательные средства, необходимые для контроля при проведении противокоррозионных работ

Назначение	Наименование	Технические характеристики	Наличие	
			Исполнитель	Представитель Заказчика
1	2	3	4	5
1 Приборы входного контроля ЛКМ				
1.1 Определение вязкости	Вискозиметр ВЗ-246 Вискозиметр Брукфильда Секундомер	Сопло диаметром 2, 4, 6 мм	+	
1.2 Определение времени и степени высыхания	Набор гирь Секундомер	20 г – 20 кг	+	
2 Приборы контроля окружающей среды (стадия подготовки металлической поверхности, нанесения ЛКМ и отверждения покрытий)				
2.1 Определение параметров окружающей среды, точки росы, температуры обрабатываемой поверхности	Многофункциональный прибор контроля параметров окружающей среды	T _{возд} от минус 20°C до минус 75°C Влажность от 1 до 100% T _{пов-ти} от минус 30°C до плюс 60°C	+	+
3 Приборы контроля качества подготовки поверхности (стадия подготовки поверхности перед окрашиванием)				
3.1 Определение степени очистки	Эталон очистки поверхности		+	+
3.2 Определение степени обеспыливания	Липкая лента, прикатный валик	Ширина не менее 25 мм	+	+
3.3 Определение шероховатости	Профилемер	0 – 1000 мкм	+	+
3.4 Определение загрязненности поверхности солями	Тестовые наборы контроля загрязненности поверхности солями		+	+
4 Приборы контроля нанесения ЛКМ				
4.1 Измерение толщины мокрых пленок	Толщиномер (гребенка)	Толщина измеряемых покрытий: 0-50 мкм; 0-250 мкм; 0-500 мкм; 0-1500 мкм	+	
4.2 Определение толщины отвержденного покрытия	Цифровой толщиномер	Диапазон измеряемых покрытий: 0 – 1500 мкм; 0 – 5 мм	+	+
4.3 Контроль внешнего вида	Лупа с масштабированием	10 ^x	+	+

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
5 Приборы контроля отвержденного покрытия				
5.1 Определение адгезии методом решетчатых надрезов	Нож-адгезиметр		+	+
5.2 Определение адгезии методом X-образных надрезов	Режущий инструмент, трафарет		+	+
5.3 Определение адгезии методом нормального отрыва	Механический адгезиметр	0 -15 МПа	+	+
5.4 Определение диэлектрической сплошности	Метод А – детектор микроотверстий Метод Б – электроискровой дефектоскоп	Максимальное напряжение 100 В Максимальное напряжение 30 кВ	+	+

10.5 Контроль качества на всех этапах окрашивания осуществляют работники соответствующей квалификации и имеющие допуск на проведение данных работ.

Специалисты, контролирующие качество нанесения систем защитных покрытий должны знать:

- принципы, физические основы, техническое обеспечение методов испытаний систем защитных покрытий;
- принципы построения, функциональные схемы и правила эксплуатации аппаратуры для методов контроля, указанных в настоящем стандарте, включая правила отбора и проверки качества расходных материалов системы контроля, используемых для проверки объектов (продукции) определенного вида, метрологическое обеспечение данного метода (вида) контроля;
- измеряемые характеристики и идентификационные признаки для разделения дефектов по классам и видам;
- элементы теории вероятности, математической статистики при обработке результатов контроля;
- технологию контроля различных объектов данным методом;
- действующие нормативные технические документы и правила по методу (виду) контроля и на аппаратуру для его применения;
- вредные экологические факторы данного метода контроля и способы предотвращения их воздействия на окружающую среду и человека;
- правила электробезопасности и пожарной безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации контролируемых объектов.

Специалисты неразрушающего контроля должны быть аттестованы в соответствии с требованиями Правил аттестации специалистов неразрушающего контроля ПБ 03-440-02 [3].

10.6 Контроль должен осуществляться на всех стадиях противокоррозионных работ:

- до начала подготовки поверхности;
- в процессе подготовки поверхности;
- перед нанесением лакокрасочных материалов;
- в процессе нанесения систем защитных покрытий;
- после нанесения систем защитных покрытий.

10.7 Контроль качества нанесения систем защитных покрытий включает оценку показателей, представленных в таблице 12.

10.8 Результаты пооперационного контроля качества нанесения противокоррозионных покрытий на всех этапах окрашивания фиксируют в Журнале производства противокоррозионных работ (приложение Ж).

10.9 Результаты контроля качества подготовки поверхности перед нанесением систем защитных покрытий, а также нанесения грунтовочного и промежуточных слоев оформляются Актом скрытых работ (приложение З).

10.10 По окончании проведения окрасочных работ составляется Акт приемки покрытия в эксплуатацию (приложение К).

Таблица 12 – Контроль качества нанесения систем защитных покрытий

Показатель	НТД	Значение показателя ³
1	2	3
1 Контроль подготовки поверхности		
1.1 Степень обезжиривания поверхности, не более	ГОСТ 9.402	1
1.2 Загрязненность поверхности солями	ИСО 8502-6	В соответствии с НТД на систему защитных покрытий
1.3 Степень очистки поверхности, не более (не менее)	ГОСТ 9.402 ИСО 8501-1	2 (Sa 2½)
1.4 Степень обеспыливания, не более	ИСО 8502-3	3
1.5 Шероховатость поверхности ⁴	ИСО 8503-1	В соответствии с НТД на систему защитных покрытий
2 Пооперационный контроль процесса нанесения систем ЛКП ⁵		

Продолжение таблицы 12

³ Допустимы другие значения показателей подготовки поверхности в соответствии с НТД на систему защитных покрытий на их основе.

⁴ Контролируется только при использовании абразивоструйной очистке поверхности.

⁵ Испытания проводятся при нанесении каждого слоя системы покрытий.

1	2	3
2.1 Контроль климатических условий нанесения:	ИСО 8502-4	
2.1.1 Осадки (снег, дождь) и их последствия (лед, иней, мокрая поверхность)	Визуально	Отсутствие
2.1.2 Температура окружающей среды, °С, не ниже		5
2.1.3 Относительная влажность воздуха, %, не более		85
2.1.4 Точка росы (расчетное значение)		Не нормируется
2.1.5 Температура окрашиваемой поверхности		Не менее чем на 3°С выше точки росы
2.2 Толщина мокрого слоя, мкм	ГОСТ Р51694	В соответствии с НТД на систему защитных покрытий
2.3 Толщина сухой пленки, мкм	ГОСТ Р51694	В соответствии с НТД на систему защитных покрытий
2.4 Сплошность покрытия	Визуально	Отсутствие неокрашенных участков
2.5 Степень высыхания	ГОСТ 19007	В соответствии с НТД на ЛКМ
3 Контроль качества системы защитных покрытий		
3.1 Внешний вид систем защитных покрытий, не ниже	ГОСТ 9.032	IV
3.2 Толщина сухой пленки систем защитных покрытий, мкм	ГОСТ Р51694	В соответствии с НТД на ЛКП
3.3 Диэлектрическая сплошность систем защитных покрытий - для систем защитных покрытий толщиной до 200 мкм (метод А), - для систем защитных покрытий толщиной от 200 мкм (метод Б ⁶), мВ/мкм, не менее	Приложение Г настоящего стандарта	Отсутствие пробоя 5,0
3.4 Адгезия - методом решетчатого надреза (при толщине системы защитных покрытий до 200 мкм), балл, не более - методом X-образных надрезов (при толщине системы защитных покрытий более 200 мкм), степень, не более - методом нормального отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 15140 Приложение В настоящего стандарта ГОСТ 27890 ИСО 4624	1 1 4,0

⁶ Используется только для контроля систем защитных покрытий трубопроводов и оборудования, выведенного из эксплуатации или при отсутствии огнеопасных факторов.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

11.1 Требования безопасности при окрашивании

11.1.1 Безопасность работ, связанных с окрашиванием по ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.005 и СП 2.2.2.1327.

11.1.2 Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны должен быть организован в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

11.1.3 Определение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны осуществляют по методикам, утвержденным Минздравсоцразвития, отвечающим требованиям ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.016.

11.1.4 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны при окрашивании лакокрасочными материалами не должно превышать предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ПДКр.з) и ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ОБУВр.з) ГН 2.2.5.1313 и ГН 2.2.5.2308.

11.1.5 При применении и утилизации лакокрасочных материалов должны соблюдаться санитарные правила и нормативы СП 2.2.2.1327, СанПиН 2.1.6.1032 и СанПиН 2.1.7.1322.

11.1.6 Работники, проводящие окрашивание должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, указанными в НТД на ЛКМ, и в паспорте безопасности на конкретный лакокрасочный материал.

11.1.7 Работы на высоте должны выполняться с соблюдением ПОТ РМ 012-2000.

11.2 Требования безопасности, предъявляемые к лакокрасочным материалам

11.2.1 Требования безопасности, предъявляемые к лакокрасочным материалам при окрашивании с применением ручных распылителей, в соответствии с санитарными правилами СП 991-72:

– содержание в эмали свинцовых пигментов допускается в количестве до 1 %, а с более высоким содержанием свинца – при условии обеспечения в воздухе ПДК красочной пыли (5,0 мг/м³);

– запрещается использовать лакокрасочные материалы, содержащие тяжелые металлы, запрещенные к применению: ртуть, кадмий, мышьяк;

– запрещается использование следующих растворителей: хлорированных углеводородов, метанола, бензола, пиробензола;

– следует ограничить применение толуола, ксилола и сольвента до массовой доли 15 % в лакокрасочных материалах, готовых к применению на основе алкидного пленкообразующего.

11.3 Правила безопасного хранения лакокрасочных материалов

11.3.1 Хранение ЛКМ должно соответствовать "Общим правилам безопасности во взрывоопасных производствах", утвержденной Госгортехнадзором 15.05.2003 г. Помещения для хранения ЛКМ должны быть оборудованы противопожарными средствами в соответствии с ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.005.

11.3.2 Хранение лакокрасочных материалов осуществляется согласно ГОСТ 9980.5 и НТД на конкретный лакокрасочный материал.

11.3.3 Помещения, предназначенные для хранения и приготовления ЛКМ, должны быть оборудованы местной вытяжной и общей приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей чистоту воздуха рабочей зоны, в которой содержание вредных веществ не должно превышать допустимые по ГОСТ 12.1.005 концентрации.

11.4 Требования по пожарной безопасности

11.4.1 При выполнении окрасочных работ должны осуществляться мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ [4] и ВППБ 01-04-98, а также в соответствии с Рекомендациями ФГУ ВНИИПО МЧС России «Работы окрасочные. Требования пожарной безопасности» [5].

11.4.2 Запрещается использование на работающих объектах газовой промышленности сухой абразивоструйной очистки поверхности из-за высокой взрывоопасности.

11.4.3 Применяемые лакокрасочные материалы пожароопасны. Во время работы с ними следует иметь в свободном доступе средства тушения пожара: ящики с песком, асбестовые покрывала, пенные огнетушители марок ОП-5 (ТУ 22-4720-80) и ОВП-100.01 (ТУ 14102-87Е) или углекислотные марок ОУ-2 и ОУ-5 (ТУ 22-150-128-89Е).

11.4.4 При обеспечении пожарной безопасности окрасочных работ следует учитывать вероятность образования горючих и взрывоопасных смесей паров лакокрасочных материалов с воздухом и их воспламенения с последующим возникновением взрывной волны.

11.4.5 Оборудование, применяемое для окрасочных работ, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.049.

11.4.6 Выполнение окрасочных работ должно быть обеспечено необходимыми и исправными средствами механизации, инструментами и т.д., а также оградительными устройствами и защитными приспособлениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059, ГОСТ 24258, ГОСТ 26887, ГОСТ 27321, ГОСТ 27372.

11.4.7 Пролитые на пол лакокрасочные материалы и растворители следует собирать совками из не искрящего металла, метлами, ветошью, опилками. Мытье пола, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается.

11.4.8 Обтирочные концы, тряпки и ветошь после употребления должны складываться в стальные ящики, закрываемые стальными крышками, а в конце смены выноситься из помещений и уничтожаться в соответствии с установленными правилами.

11.4.9 Запрещается сливать отходы лакокрасочных материалов в канализацию. Их следует собирать в специально отведенные емкости.

11.4.10 Лакокрасочные материалы следует переливать в рабочую посуду на поддоне с бортиками, изготовленном из негорючих искробезопасных материалов.

11.4.11 Подачу в рабочие емкости лакокрасочных материалов из тары вместимостью более 40 л следует осуществлять с помощью насосов.

11.4.12 При выполнении обезжиривания и окрасочных работ не допускается:

- курить, разводить огонь, выполнять сварочные работы, которые могут вызывать образование искр и воспламенение паров растворителей в зоне радиусом 25 метров от места ведения работ, а также по всей вертикали в данной зоне;

- обогревать производственные помещения и защищаемые объекты электроприборами во взрывоопасном исполнении.

11.4.13 При возникновении пожара следует вывести людей из опасной зоны, сообщить дежурному оператору или диспетчеру, приступить к его тушению имеющимися средствами в строгом соответствии с утвержденным планом на конкретном объекте.

11.5 Требования безопасности, предъявляемые к системам защитных покрытий

Покрытия на основе лакокрасочных материалов при эксплуатации не должны оказывать вредного воздействия на организм человека и окружающую среду. Содержание вредных веществ, выделяющихся из покрытий, не должно превышать предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (ПДК_{с.с.} в или ОБУВ_{с.с.}) в соответствии с гигиеническими нормативами согласно ГН 2.1.6.1338, ГН 2.1.6.2309.

11.6 Требования охраны окружающей среды

11.6.1 При применении лакокрасочных материалов образуются твердые, газообразные и жидкие отходы, которые могут вызывать загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы.

11.6.2 Содержание загрязняющих веществ, выделяющихся из эмалей, в атмосферном воздухе с учетом рассеивания не должно превышать гигиенические нормативы согласно ГН 2.1.6.1338, ГН 2.1.6.2309.

11.6.3 При охране атмосферного воздуха должны соблюдаться требования санитарных правил СанПиН 2.1.6.1032 и ГОСТ 17.2.3.02.

11.6.4 С целью охраны окружающей среды от загрязнений сточными водами организуют контроль за содержанием загрязняющих веществ в сточных водах.

11.6.5 При хранении, транспортировании и утилизации отходов производства должны соблюдаться требования санитарных правил СанПиН 2.1.7.1322.

Приложение А
(обязательное)

Категории систем защитных покрытий

Категории систем защитных покрытий	Срок службы систем защитных покрытий, лет											
	Н				С				В			
	Тип атмосферы											
	I			II			I			II		
	Макроклиматический район											
	У1	УХЛ1	У1	УХЛ1	У1	УХЛ1	У1	УХЛ1	У1	УХЛ1	У1	УХЛ1
Общие условия эксплуатации												
1	■											
2	■	■										
3	■	×	■									
4	■	■	■	■								
5	■	×	■	×	■							
6	■	■	■	■	■	■						
7	■	×	■	×	■	×	■					
8	■	■	■	■	■	■	■	■				
9	■	×	■	×	■	×	■	×	■			
10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
11	■	×	■	×	■	×	■	×	■	×	■	
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Специальные условия эксплуатации*												
1с	■				*Системы защитных покрытий, предназначенные для эксплуатации в специальных условиях должны пройти дополнительные испытания на стойкость к воздействию умеренно повышенных температур в соответствии ГОСТ Р 53651 (ИСО 3248) согласно п.8.2.8 настоящего стандарта							
2с	■	■										
3с	■	×	■									
4с	■	■	■	■								

Условные обозначения:

Срок службы:

Н – 5 – 7 лет;

С – 7 – 15 лет;

В – от 15 лет.

Тип атмосферы:

I – условно-чистая;

II – промышленная.

Макроклиматический район:

У1 – макроклиматический район с умеренным климатом $T = (+40 \div -45) ^\circ\text{C}$;

УХЛ1 – макроклиматический район с умеренным и холодным климатом $T = (+40 \div -60) ^\circ\text{C}$.

■	-	системы защитных покрытий рекомендованы к применению в данных условиях
■	-	системы защитных покрытий допустимы к применению в данных условиях
×	-	системы защитных покрытий не должны быть использованы в данных условиях

Приложение В
(справочное)

Определение адгезии систем защитных покрытий методом Х-образных надрезов

1 Общие положения

1.1 Сопротивление систем защитных покрытий адгезионному или когезионному разрушению от надреза определяется с помощью Х-образных надрезов, при которых оно оценивается качественно, используя шкалу от 0 до 5 (от минимального до максимального разрушения) для каждого метода.

1.2 Применение метода Х-образного надреза не ограничено по толщине покрытия.

1.3 Настоящая методика разработана с учетом ИСО 16276-2 Стальные конструкции. Защита от коррозии лакокрасочными покрытиями. Оценивание прилипаемости/отлипаемости (прочность отделения) покрытия и критерий приемки. Часть 2. Испытание на поперечный разрез и Х-образный разрез.

1.4 Для покрытий, содержащих пигменты в форме чешуек, оценка результатов метода Х-образных надрезов может оказаться недостоверной. По поводу рекомендаций следует обращаться к Производителю систем защитных покрытий.

1.5 При тестировании методом Х-образных надрезов производятся два надреза под углом друг к другу в форме буквы "Х". На место надрезов накладывается клейкая лента с плотным придавливанием и последующим удалением под определённым углом.

2 Принцип метода Х-образных надрезов

Метод Х-образных надрезов требует того, чтобы профиль надрезов был произведён до самой подложки с помощью острого лезвия. Клейкая лента накладывается и плотно придавливается для последующего удаления слабо сцепленных участков покрытия. Результат данного теста выражается в виде степени согласно наблюдаемым повреждениям. Шкала оценки приведена на рис.1.

3 Инструменты и материалы

Шаблон - для обеспечения прямых кромок.

Резак с одним лезвием - в соответствие со стандартом ISO 2409.

Чувствительная к давлению прозрачная клейкая лента - в соответствие со стандартом ISO 2409.

4 Проведение испытаний

4.1 Общее

Метод Х-образных надрезов является разрушающим методом контроля, требующий ремонтных работ на окрашенных поверхностях после их применения.

Во избежание повреждений на окрашенной конструкции могут быть использованы образцы-свидетели (см. 4.3).

Результаты метода X-образных надрезов зависят от различных аспектов условий проведения испытаний. Условия на рабочей площадке должны быть в соответствии с рекомендациями Производителя систем защитных покрытий. Если требуемые атмосферные условия не соблюдены на рабочей площадке в течение определенного периода времени, следует обратиться за рекомендациями Производителя систем защитных покрытий.

Возраст покрытия может оказывать влияние на результаты тестирования. Свеженанесённое покрытие может иметь характеристики, отличающиеся от характеристик покрытия, тестируемого два или три месяца после нанесения. Температура, влажность и вентиляция в течение сушки / отверждения покрытия так же оказывают влияние на полученные результаты.

Если окрашенная поверхность изготовлена из высокопрочной стали, следует избегать повреждений стальной поверхности. Повреждение поверхности стали может оказать влияние на конструкцию посредством эффекта коррозии.

4.2 Испытания в производственных условиях

До начала тестирования нанесённая система защитных покрытий должна высохнуть и отвердеть в соответствии с рекомендациями Производителя. При отсутствии рекомендаций Производителя перед тестированием покрытие должно высохнуть и отвердеть в течение как минимум 10 дней в хорошо вентилируемых условиях при температуре подложки выше 15°C и относительной влажности менее 80%.

В течение 24 часов до тестирования должны быть проконтролированы и задокументированы следующие условия (достаточно указать оцениваемые условия):

- погодные условия (температура воздуха и относительная влажность);
- температура поверхности окрашенной конструкции;
- состояние поверхности (сухая / влажная).

В момент тестирования необходимо измерить и отразить в отчёте следующие условия:

- температура воздуха;
- относительная влажность;
- температура окрашенной поверхности.

Если поверхность влажная, её необходимо осушить и факт осушения должен быть отражён в отчёте тестирования.

Если покрытие подвержено высокой влажности или воде, оно будет впитывать воду, что отразится на результатах испытаний. При высыхании адгезия системы защитных покрытий может снова повыситься до определённой величины, если система ЛКП не начала разрушаться или не началась коррозия подложки.

4.3 Образцы-свидетели для применения на рабочей площадке

Образцы-свидетели должны быть подготовлены, окрашены, высушены до отверждения при тех же условиях и тем же способом, что и конструкция, а так же должны быть размещены в район расположения конструкции. Два альтернативных метода по сохранению состояния образцов-свидетелей описаны в пунктах "а" и "б" ниже. Любые отклонения от заданных условий должны быть согласованы с Производителем систем защитных покрытий. Выбор метода должен быть согласован между заинтересованными сторонами.

А) Окрашенные образцы-свидетели остаются на рабочей площадке в течение одного дня и после переносятся на хранение в стандартных условиях [$(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$, $(50\pm 5)\%$ относительной влажности] на протяжении как минимум 10 дней до тестирования.

Б) Окрашенные образцы-свидетели остаются на рабочей площадке в течение 10 дней. Атмосферные условия на площадке должны соответствовать рекомендациям Производителя окрасочной системы. По истечении данного периода панели переносятся на хранение в стандартных условиях [$(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$, $(50\pm 5)\%$ относительной влажности] на протяжении как минимум 16 часов до тестирования.

Если требуемые атмосферные условия на площадке не соблюдались в течение установленного интервала времени, следует обратиться к Производителю систем защитных покрытий. При невозможности получения рекомендаций от Производителя систем защитных покрытий, возможным решением будет перенос образцов-свидетелей с рабочей площадки и их хранение при условиях, описанных в разделе А. В данном случае атмосферные условия не принимаются во внимание.

Различие между данными двумя ситуациями заключается в атмосферных условиях в течение процесса высыхания/отверждения окрасочного покрытия. Метод А позволяет оценивать качество подготовки поверхности, покрытие и его нанесение. Метод Б так же включает эффекты атмосферных условий в течение процесса высыхания/отверждения окрасочного покрытия.

4.4 Тестирование методом X-образных надрезов

X-образные надрезы наносят сквозь систему защитных покрытий с использованием однолезвийного резака. Каждый надрез должен быть длиной 40 мм. Угол пересечения надрезов должен быть 30° - 45° . Приложите с усилием клейкую ленту длиной 75 мм на надрез и удалите её через 5 минут. Пользуясь информацией, приведённой на рис.1, определяется степень разрушения. Тестирование методом X-образных надрезов не ограничено по толщине покрытия.

4.5 Тестирование

4.5.1 Общая информация

Тестирование методом X-образных надрезов может быть произведено двумя путями:

- тестирование на конструкции;

– тестирование на образцах-свидетелях, подготовленных в то же время и тем же способом, что и покрытие на конструкции.

Способ использования образцов-свидетелей предполагается к применению только в случае согласования между всеми заинтересованными сторонами.

4.5.2 Схема измерений

Схема измерений определяет количество измерений, которые следует произвести в инспектируемом районе.

4.5.3 Инспектируемые районы

Инспектируемые районы обычно определяются спецификацией проекта (также см. стандарт ISO 12944-7 и ISO 12944-8). Если конструкция не разделена на отдельные инспектируемые районы, то вся конструкция считается инспектируемым районом для производства измерений.

Участки, на которых затруднительно достичь заданную степень (например, труднодоступные для окраски участки), должны быть протестированы как отдельные инспектируемые районы.

4.5.4 Минимальное количество измерений

Минимальное количество наугад сделанных измерений, необходимых для определения сплошности систем защитных покрытий в инспектируемом районе, приведено в таблице В.1. В целях применения данной части стандарта ISO 16276-2:2007 считается, что указанное количество измерений даёт представление об инспектируемом районе. Количество измерений также должно охватывать те участки, на которых достижение требуемой характеристики может оказаться затруднительным, т.е. труднодоступные для окраски участки.

Таблица В.1 – Минимальное количество действительных измерений в пределах инспектируемого района

Площадь инспектируемого района, м ²	Количество действительных измерений
≤ 1000	1 на каждые 200 м ² или их часть
> 1000	5+1 на каждые 1000 м ² или их часть ^a
^a Рекомендуется разделить на меньшие инспектируемые районы.	

При использовании образцов-свидетелей количество образцов должно быть равно количеству измерений, соответствующих площади инспектируемого района.

4.6 Интерпретация результатов

Результаты измерений определяются путём сравнения с таблицами степеней, приведённых на рисунке В.1 для метода Х-образных надрезов.

5 Выражение результатов

Результаты тестирования должны быть отражены в отчёте как отдельные степени. В случае повторного тестирования указываются результаты первоначального и повторного тестирования.

6 Критерии принятия / отклонения

Для принятия инспектируемого района следует произвести соответствующую оценку по одному из нижеприведённых способов:

- Для каждого из тестов (менее чем 5) степень должна быть равной или лучшей, чем степень, определённая спецификацией.
- Для пяти или более тестов 80% всех степеней должны быть равными или лучше, чем степени, определённые спецификацией. Для каждого из оставшихся 20% тестов только все степени, равные определённой спецификацией плюс один уровень степени являются приемлемыми.






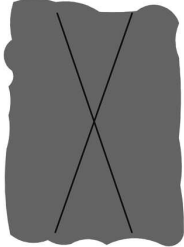
Для каждых полных 1000 м² или их части только один тест, показавший неприемлемый результат, должен быть повторен, и он должен быть повторен только один раз.

7 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать как минимум следующую информацию:

- а) все подробности, необходимые для перспективы тестируемой окрашенной поверхности, включая, но не ограничиваясь, номер партии системы защитных покрытий, толщину покрытия, время и условия сушки / отверждения, включая условия в течение последних 24 часов перед тестированием;
- б) ссылку на данную часть стандарта ISO 16276 (ISO 16276-2:2007);
- в) все подробности, необходимые для определения подложки;
- г) все подробности, необходимые для описания подготовки подложки;
- д) используемый метод тестирования (поперечных или Х-образных надрезов);
- е) все подробности, необходимые для определения инспектируемого района;
- ж) утверждение о соответствии / несоответствии критериям принятия для данного инспектируемого района;
- з) результаты тестирования, выраженные в соответствии с указаниями;
- и) температуру окружающего воздуха, относительную влажность, температуру поверхности окрашенной конструкции во время тестирования;
- к) дату и время проведения каждого теста;
- л) имя инспектора.

Рисунок В.1 - Классификация результатов тестирования методом Х-образных надрезов

 <p style="text-align: center;">Степень 0</p> <p>Никакого отслоения или обрушения покрытия</p>	 <p style="text-align: center;">Степень 1</p> <p>Следы отслоения или обрушения покрытия вдоль надрезов или в местах их пересечения</p>
 <p style="text-align: center;">Степень 2</p> <p>Выкрашивание покрытия вдоль надрезов, простирающееся до 1,5 мм на одной из сторон.</p>	 <p style="text-align: center;">Степень 3</p> <p>Выкрашивание покрытия вдоль большей части длины надрезов, простирающееся до 3 мм на одной из сторон.</p>
 <p style="text-align: center;">Степень 4</p> <p>Удаление покрытия на большей части площади Х-образного надреза под лентой.</p>	 <p style="text-align: center;">Степень 5</p> <p>Удаление покрытия за пределами Х-образного надреза под лентой.</p>

Приложение Г
(справочное)

**Методика контроля диэлектрической сплошности систем
защитных покрытий**

1 Общие положения

1.1 Сущность метода заключается в обнаружении дефектов (микротрещин, пропусков, воздушных пузырей, недопустимых утонений покрытия) в защитных покрытиях металлических поверхностей.

1.2 Настоящая методика разработана на основе ASTM G 62 – 87 Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings.

1.3 Диэлектрическая сплошность покрытия определяется электроискровым дефектоскопом постоянного тока при напряжении 5 кВ на 1 мм толщины защитного покрытия.

1.4 В зависимости от толщины защитного покрытия при определении диэлектрической сплошности покрытия используется метод А (метод влажной губки) или метод Б (высоковольтный метод) обнаружения дефектов покрытия.

Метод А (метод влажной губки) применяется для обнаружения дефектов в непроводящих покрытиях толщиной до 200 мкм, нанесенных на проводящее основание, используя обычную водопроводную воду и прикладывая напряжение не более 100 В.

Метод Б (высоковольтный метод) применяется для обнаружения дефектов в непроводящих покрытиях, нанесенных на проводящее основание. Этот метод используется при любой толщине покрытия с применением высоких напряжений (до 2000 В).

2 Испытательное оборудование

Толщиномер для измерения толщины немагнитных защитных покрытий.

Низковольтный электроискровой дефектоскоп (метод А).

Высоковольтный электроискровой дефектоскоп (метод Б).

3 Подготовка к испытанию

На изделии или на образцах определяют толщину системы защитных покрытий с использованием магнитного толщиномера.

4 Проведение испытаний

Метод А (метод влажной губки)

1. На губку, смоченную водой (чистой или с добавлением смачивающего агента) подается низкое напряжение (не более 100 В) из расчета 5 кВ на 1 мм толщины покрытия.

2. Помещают губку, смоченную водой, на проверяемую поверхность и перемещают по поверхности покрытия с постоянной скоростью.

3. При перемещении губки по дефектам покрытия, жидкость проникает через мельчайшие отверстия на металлическую подложку и замыкает электрическую цепь.
4. Дефект покрытия определяется по звуковому сигналу системы сигнализации дефектоскопа.
5. Во избежание искажений результатов испытаний необходимо следить за положением губки на контролируемой поверхности. Губка должна располагаться на расстоянии не менее чем на 12,7 мм от края образца для испытаний или от границы зоны окрашивания на изделии.

Метод Б (высоковольтный метод)

1. На искровом дефектоскопе устанавливают напряжение 5 кВ на 1 мм толщины покрытия.
2. Помещают датчик на проверяемую поверхность и перемещают с постоянной скоростью.
3. Детектор дефектоскопа вырабатывает высокое постоянное напряжение, которое прикладывается к поверхности покрытия через щуп. Кроме того, детектор связан с подложкой через провод заземления.
4. При перемещении датчика по поверхности с покрытием дефект определяется по сигналу системы сигнализации дефектоскопа (искре, возникшей в месте контакта, звуковому сигналу в детекторе, визуальной индикации датчика).
5. Во избежание искажений результатов испытаний необходимо следить за положением датчика на контролируемой поверхности. Датчик должен располагаться на расстоянии не менее чем на 12,7 мм от края образца для испытаний или от границы зоны окрашивания на изделии.

5 Оценка результатов испытаний

Считается, что система защитных покрытий выдержало испытание, если в процессе проведения испытаний не наблюдалось срабатывания системы сигнализации дефектоскопа.

6 Указание мер безопасности

6.1 Методика проведения испытаний с использованием электроискрового дефектоскопа на объектах добычи, транспортировки, подземного хранения и переработки газа имеет ограниченное применение в связи с возможностью возникновения искры, что может привести к взрыву. Проведение испытаний с использованием электроискрового дефектоскопа допустимо только для покрытий трубопроводов и оборудования, выведенных из эксплуатации или при отсутствии огнеопасных факторов.

6.2 Опасными производственными факторами при наладке, испытаниях и эксплуатации электроискрового дефектоскопа согласно ГОСТ 12.0.003 являются

высокоимпульсное напряжение, замыкание которого может пройти через тело человека. Прикосновение к элементам этих цепей категорически запрещается.

6.3 Работы с использованием электроискрового дефектоскопа проводятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к прибору.

6.4 К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с устройством прибора и с источниками опасностей, имеющихся при работе с ним.

6.5 Работы с прибором должны производиться персоналом в количестве не менее 2-х человек.

Приложение Д
(справочное)

Классификация поверхностей металлических конструкций

Таблица Д.1 - Классификация поверхностей металлических конструкций

Типы поверхностей металлических конструкций	Наименование металлических конструкций (ВСН 447-84)
1 Решетчатые поверхности	Колонны из двух или четырёх ветвей, соединённых сплошной стенкой или решёткой, ветви Н-образного сечения, решётка из угловой или листовой стали.
	Колонны решётчатые с двумя ветвями из двутавров или швеллеров или четырьмя ветвями из уголка, соединённых решёткой из уголков.
	Монорельсы из одного, двух или трёх профилей сложного сечения, сваренные из швеллера, тавра и листа.
	Прогонны решётчатые из угловых профилей одного сечения из прокатного профиля, переменного сечения из двух-трёх профилей с фасонками.
	Связи, распорки. Балки из одного прокатного профиля; решётчатые связи типа ферм.
	Пояса, распорки, раскосы разного сечения с рёбрами жёсткости, с выступающими элементами.
	Прогонны переменного сечения из двух-трёх профилей с фасонками и решётчатые из профилей с треугольной или раскосной решёткой.
	Связи, распорки, балки из двух или более профилей, усиленных листами.
	Фермы стропильные и подстропильные решётчатые с параллельными поясами, с треугольной решёткой из уголков.
	Рамные конструкции прямоугольного сечения.
	Фонари светоаэрационные
Лестницы, ограждения	
2 Сплошные поверхности	Колонны одноветьевые со сплошной стенкой с постоянным или переменным сечением.
	Колонны из одиночных двутавров или швеллеров без консолей и деталей.
	Подкрановые балки сварные.
	Балки подкрановые из прокатных двутавров и швеллеров без рёбер жёсткости с подсоединительными элементами.
	Площадки рабочие из несущих конструкций с настилом балочного типа.
	Тормозные конструкции подкрановых балок сплошного сечения с рёбрами жёсткости.
	Щиты покрытий, площадки рабочие с каркасом из профилей без рёбер жёсткости.
	Резервуары, газоходы и конструкции резервуарного типа (сварные).

Приложение Е
(справочное)

АКТ № _____
входного контроля лакокрасочного материала

« ____ » _____ 201__ г.

Наименование лакокрасочного материала _____

ТУ (ГОСТ) на лакокрасочный материал _____

Дата производства _____

Партия _____

Производитель лакокрасочного материала _____

Сертификат (паспорт) качества лакокрасочного материала № _____ дата _____

№ п/п	Наименование показателя	НТД на метод испытания	Норма по ТУ (ГОСТ) на ЛКМ	Данные сертификата (паспорта) качества ЛКМ	Данные входного контроля ЛКМ

Заключение: Качество _____ соответствует / не соответствует
(наименование ЛКМ)

требованиям _____
(наименование НТД на ЛКМ)

Анализ провел _____ (подпись) _____ (ФИО)

_____ (должность ответственного лица) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Приложение Ж
(справочное)

Журнал производства противокоррозионных работ

Наименование объекта _____

Основание для выполнения работ _____

Производитель работ _____

Начало работ _____ Окончание работ _____

В журнале пронумеровано _____

М.П

Подпись администрации организации выдавшей журнал _____

Дата (число, месяц, год), смена	Наименование работ и применяемых материалов (пооперационно)	Объём работ, м ²	Температура во время выполнения работ, °С		Применяемые материалы			Число нанесённых слоёв и их толщина, мкм	Температура, °С, и продолжител ьность сушки отдельных слоёв покрытия, час	Фамилия и инициалы бригадира (специалиста), наносившего защитное покрытие	Дата и номер акта освидетельст вования выполненны х работ	Примечание
			на поверхности материала	окружающего воздуха на расстоянии не более 1 м от поверхности	Наименование, ГОСТ, ОСТ, ТУ	номер						
						паспорта качества	протокола входного контроля					
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Журнал закрыт, работы завершены начальник участка _____

(подпись, дата)

В этой книге пронумеровано и прошнуровано _____ страниц

М.П. _____
(должность) (подпись) (ФИО)

« _____ » _____ год

**Приложение 3
(справочное)**

Объект капитального строительства _____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или заказчик _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной

регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;

фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о

государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;

фамилия, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; фамилия,

имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации _____

(наименование, номер

и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты

телефон/факс - для юридических лиц; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания,

телефон/факс - для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие освидетельствованию _____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,

ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц; фамилия, имя,

отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)

АКТ

освидетельствования скрытых работ

№ _____ «___» _____ 201__ г.

Представитель застройщика или заказчика _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр работ, выполненных _____

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы _____

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации _____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной

документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

3. При выполнении работ применены _____

(наименование строительных материалов

(изделий), со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям: _____

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз,

обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ,

проведенных в процессе строительного контроля)

5. Даты: начала работ «__» _____ 201__ г.

окончания работ «__» _____ 201__ г.

6. Работы выполнены в соответствии с _____

(указываются наименование,

статьи (пункты) технического регламента (норм и правил), иных

нормативных правовых актов, разделы проектной документации)

7. Разрешается производство последующих работ по _____

(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения: протокол № _____ от _____ контроля качества подготовки поверхности/
протокол № _____ от _____ контроля качества нанесения лакокрасочных материалов

Представитель
застройщика или заказчика _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель
лица, осуществляющего строительство _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель
лица, осуществляющего строительство,
по вопросам строительного контроля _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель
лица, осуществляющего подготовку
проектной документации _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель
лица, осуществляющего строительство,
выполнившего работы, подлежащие
освидетельствованию _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Протокол № _____
от «___» _____ 201__ г.

КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ К ОКРАСКЕ

Наименование объекта _____

Объем выполненных работ _____ М²
(общая площадь обработанной поверхности)

Дата начала и окончания работ (число, месяц, год)	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Очистка					
			Способ очистки	Степень обезжиривания ГОСТ 9.402	Степень очистки от окислов ГОСТ 9.402 или ИСО 8501-1	Степень обеспыливания ИСО 8502-3	Шероховатость, мкм, ИСО 8503-1	Загрязненность поверхности солями ИСО 8502-6
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Выявлены дефекты _____

Дефекты устранены _____

Подготовленная поверхность _____ соответствует / не соответствует
(наименование объекта)

требованиям _____
(наименование НТД)

Приемку провел _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО)

_____ (должность отв. лица) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Протокол № _____
от « _____ » _____ 20 ____ г.

контроля качества нанесения лакокрасочных материалов

Наименование объекта _____

Объем выполненных работ _____ м²
(общая площадь обработанной поверхности)

Дата начала и окончания работ (число, месяц, год)	Параметры окружающей среды					Нанесение лакокрасочного материала					
	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Температура поверхности °С	Точка росы °С	ΔТ, °С	Наименование материалы (ТУ, ГОСТ)	Число слоев	Толщина мокрого слоя покрытия, мкм	Толщина сухого слоя покрытия, мкм	Сплошность	Время и степень высыхания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Выявлены дефекты _____

Дефекты устранены _____

Покрытие _____ соответствует / не соответствует
(наименование лакокрасочного покрытия)

требованиям _____
(наименование НТД)

Приемку провел _____
(должность) (подпись) (ФИО)

_____ (должность отв. лица) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Приложение К
(справочное)

АКТ № _____
от « ____ » _____ 20__ г.
приемки системы защитных покрытий

выполненного по объекту _____
(наименование и место расположения объекта)

Комиссия в составе:

Председатель

(должность, наименование организации)

(ФИО)

Члены комиссии

(должность, наименование организации)

(ФИО)

(должность, наименование организации)

(ФИО)

(должность, наименование организации)

(ФИО)

произвела осмотр работ, выполненных _____
(наименование строительной-монтажной организации)

и составила акт о нижеследующем

1. Работа выполнена по проекту _____
(проект серии, наименование проектной организации, № чертежей и дата их составления)

1. Объем выполненных работ _____ Общая площадь обработанной поверхности
составила _____ м²
(наименование, физический объем)

2. Дата начала работ « ____ » _____ 201__ г.

3. Дата окончания « ____ » _____ 201__ г.

4. Основные показатели системы защитных покрытий

Дата начала и окончания работ (число, месяц, год)	Наименование материала (ТУ, ГОСТ)	Число слоев	Общая толщина покрытия	Внешний вид по ГОСТ 9.032	Цвет	Адгезия, МПа (балл, степень)	Диэлектрическая сплошность, мВ/мкм
1	2	3	4	5	6	7	8

Выявлены дефекты системы защитных покрытий _____
(наименование дефектов системы покрытий)

Дефекты устранены _____
(указать каким образом)

РЕШЕНИЕ КОМИССИИ:

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

Председатель

(должность, наименование организации)

(подпись)

(ФИО)

Члены комиссии

(должность, наименование организации)

(подпись)

(ФИО)

(должность, наименование организации)

(подпись)

(ФИО)

(должность, наименование организации)

(подпись)

(ФИО)

Библиография

- | | | |
|-----|--|---|
| [1] | Постановление Правительства Российской Федерации № 163 от 24.02.2009 | Об аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия |
| [2] | Приказ Минздрава Российской Федерации № 90 от 14.03.96 | О порядке проведения предварительных, периодических осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии |
| [3] | Правила Госгортехнадзора Российской Федерации ПБ 03-440-02 | Правила аттестации специалистов неразрушающего контроля |
| [4] | Федеральный закон Российской Федерации № 123 от 22.08.2008 | Технический регламент о требованиях пожарной безопасности |
| [5] | Рекомендации ФГУ ВНИИПО МЧС России | Работы окрасочные. Требования пожарной безопасности |