




Каспийский Трубопроводный Консорциум
Caspian Pipeline Consortium
Каспий Құбыр Консорциумы



УТВЕРЖДАЮ

Департамент по эксплуатации


В.А. Шмаков
« 16 » Ноября 2020 г.

ВРД КТК 109.11.2020

**Правила антикоррозионной защиты металлоконструкций
основного и вспомогательного оборудования объектов КТК**

Редакция №2

Дата введения

Разработан службой
эксплуатации

Введен в действие распоряжениями Out-O-CPCR-0354-2020 от 16.11.2020
Out-O-CPSK-0207-2020 от 16.11.2020

Оглавление

1	Назначение	4
2	Область применения	4
3	Нормативные ссылки	4
4	Определения, обозначения и принятые сокращения	8
5	Перечень технологического оборудования объектов КТК	11
6	Требования к антикоррозионным покрытиям	11
6.1	Классификация антикоррозионных покрытий для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования	11
6.2	Классификация антикоррозионных покрытий для защиты	13
	портовых сооружений	13
6.3	Классификация внутренних антикоррозионных покрытий резервуаров	14
6.4	Общие требования к антикоррозионным покрытиям	17
6.5	Показатели качества систем антикоррозионных покрытий для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования	19
6.6	Показатели качества систем антикоррозионных покрытий для защиты портовых сооружений	23
6.7	Показатели качества систем внутренних антикоррозионных покрытий резервуаров	27
7	Требования к комплектности, маркировке и упаковке антикоррозионных материалов	32
7.1	Требования к комплектности антикоррозионных материалов при поставке заказчику	32
7.2	Требования к маркировке транспортной тары	33
7.3	Требования к упаковке антикоррозионных материалов	33
8	Определение типа покрытия для антикоррозионной защиты оборудования	33
8.1	Антикоррозионное покрытие для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений	33
8.2	Требования по совместимости основного и ремонтного покрытия	34
9	Требования к хранению и транспортированию антикоррозионных материалов	35
10	Требования к выполнению антикоррозионных работ	36
10.1	Оборудование для производства работ	36
10.2	Требования к условиям окружающей среды при нанесении антикоррозионного покрытия	37
10.3	Требования к подготовке поверхности	37
10.4	Требования к нанесению и отверждению антикоррозионного материала	39
11	Требования к организации контроля качества работ по антикоррозионной защите	40
11.1	Общие положения	40
11.2	Контроль условий окружающей среды	41
11.3	Входной контроль антикоррозионных, абразивных и вспомогательных материалов	41

11.4 Контроль качества подготовки металлической поверхности	42
11.5 Контроль в процессе нанесения и отверждения антикоррозионного ма.....	43
11.6 Контроль отвержденного антикоррозионного покрытия.....	44
11.7 Требования к ремонту АКП	49
11.8 Требования к контролю технического состояния антикоррозионных покрытий.....	52
12 Требования промышленной безопасности и охраны труда при производстве работ по антикоррозионной защите.....	54
13 Требования пожарной безопасности при производстве работ по антикоррозионной защите	56
Приложение А Перечень объектов портовых сооружений и условия их эксплуатации	57
Приложение Б Типовая схема расположения объектов портовых сооружений.....	58
Приложение В Перечень дефектов АКП наружной и внутренней поверхности резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений, и методы их контроля	59
Приложение Г Методы контроля антикоррозионных материалов и АКП.....	64
Приложение Д Форма сертификата на поставку антикоррозионных материалов	77
Приложение Е Форма журнала производства работ	79
Приложение Ж Формы актов.....	81
Приложение И Перечень оборудования для проведения и контроля качества проведения антикоррозионных работ.....	84

1 Назначение

Настоящий нормативный документ устанавливает требования к антикоррозионной защите металлоконструкций основного оборудования, резервуаров и вспомогательного оборудования нефтеперекачивающих станций, морского терминала и линейной части магистрального нефтепровода КТК.

2 Область применения

Требования настоящего документа распространяются на подготовку и организацию производства антикоррозионных работ. Настоящий документ применяется при проектировании, организации и проведении работ по нанесению антикоррозионных покрытий вновь строящегося, ремонтируемого и находящегося в эксплуатации основного и вспомогательного оборудования нефтеперекачивающих станций, морского терминала и линейной части магистрального нефтепровода КТК.

3 Нормативные ссылки

При разработке данного документа использованы следующие нормативные документы:

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия ГОСТ 9.010-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 9.401-2018 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

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

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

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.005-75 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.016-87 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 4650-80 Пластмассы. Методы определения водопоглощения.

ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости.

ГОСТ 9980.3-2014 Материалы лакокрасочные и вспомогательные, сырье для лакокрасочных материалов. Упаковка.

ГОСТ 9980.4-2002 Материалы лакокрасочные. Маркировка.

ГОСТ 9980.5-2009 Материалы лакокрасочные. Транспортировка и хранение.

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

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

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

ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.

ГОСТ 22235-2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.

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

ГОСТ 27271-2014 Материалы лакокрасочные. Метод определения жизнеспособности многокомпонентных систем

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

ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ 31992.1-2012 (ISO 2811-1:2011) Материалы лакокрасочные. Метод определения плотности. Часть 1. Пикнометрический метод

ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий

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

ПП от 25 апреля 2012 г. N 390 Правила противопожарного режима в Российской Федерации

СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организаций строительства и проектах производства работ

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия

ПОТЭУ Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

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

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке"

Правила по охране труда при работе на высоте утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2014 года N155

ТОИ Р-112-17-95 Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ на предприятиях нефтепродуктообеспечения

РД-11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

ASTM D3359-2017 Стандартные методы испытаний адгезии с помощью липкой ленты.

ASTM D4060 Стандартный метод определения абразивостойкости органических покрытий по методу Taber.

ASTM G62 Стандартные методы испытания для контроля сплошности защитных покрытий трубопроводов

ISO 2409:2013 Краски и лаки. Испытание методом решетчатого надреза.

ISO 2808:2019 Краски и лаки. Определение толщины пленки.

ISO 2815:2003 Краски и лаки. Испытание на вдавливание по Бухгольцу.

ISO 3248:2016 Лаки и краски. Метод определения теплового воздействия.

ISO 4624:2016 Краски и лаки. Определение адгезии методом отрыва.

ISO 6270-1:2017 Краски и лаки. Определение влагостойкости. Часть 1. Постоянная конденсация.

ISO 6272-1:2011 Краски и лаки. Испытание на ускоренную деформацию (ударная прочность). Часть 1. Испытание методом падающего груза, индентор большой площади.

ISO 8502-3:2017 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты).

ISO 8502-9:1998 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 9. Методопределенияместеспомощьюкондуктометриирастворимыхводесолей.

ISO 8503-2:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной очистки. Часть 2. Метод классификации профиля поверхности стали, подвергнутой пескоструйной очистке. Методика с применением компаратора.

ISO 8504-1:2019 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы подготовки поверхности. Часть 1. Общие принципы.

ISO 8504-2:2019 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы подготовки поверхности. Часть 2. Абразивно-струйная очистка.

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

ISO 8502-3:2017 Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и связанных с ними продуктов. Испытания для оценки чистоты поверхности. Часть 3. Оценка запыленности стальных поверхностей, подготовленных для нанесения краски (метод липкой ленты).

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

ISO 8503-1:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением краски или родственных продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после струйной очистки. Часть 1. Компараторы ISO для сравнения профилей поверхности при их оценке после абразивно-струйной очистки. Технические условия определения.

ISO 8503-3:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 3. Метод калибровки компараторов профиля поверхности ISO и определения профиля поверхности. Методика с применением фокусирующего микроскопа.

ISO 8503-4:2012 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 4. Метод калибровки компараторов профиля поверхности ISO и определения профиля поверхности. Методика с применением прибора со щупом.

ISO 8503-5:2017 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Испытания характеристики шероховатости стальной поверхности после пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 5. Метод реплик для определения профиля поверхности.

ISO 11124-3:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на металлические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 3. Дробь и крошка из высокоуглеродистой литой стали.

ISO 11126-3:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на неметаллические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 3. Рафинировочный шлак, содержащий медь.

ISO 11126-4:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на неметаллические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 4. Угольный печной шлак.

ISO 11127-2:2011 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 2. Определение гранулометрического состава.

ISO 11127-3:2011 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 3. Определение объемной плотности.

ISO 11127-4:2011 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 4. Оценка твердости путем испытания с использованием предметных стекол.

ISO 11127-6:2011 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Методы испытаний неметаллических абразивов для песко/дробеструйной очистки. Часть 6. Определение растворимых в воде загрязняющих веществ путем измерения удельной проводимости.

ISO 11126-7:2018 Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Технические условия на неметаллические абразивы для пескоструйной или дробеструйной очистки. Часть 7. Плавленый глинозем.

OENORM EN ISO 4624 (2016-08) Лаки и краски. Определение адгезии методом отрыва.

Постановление Госкомстата Российской Федерации от 30.10.1997 № 71а «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты, основных средств и нематериальных активов, материалов, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, работ в капитальном строительстве»

Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2011 № 272 «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом»

Приказ Минтранса Российской Федерации от 1 марта 2018 г. № 76 «Правила обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»

Цветовой регистр стандартных образцов RAL. Германия

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

4 Определения, обозначения и принятые сокращения

В настоящем нормативном документе применяют термины со следующими определениями:

4.1 **абразивный материал:** Материал, обладающий высокой твердостью и используемый для очистки стальной поверхности от старого покрытия, ржавчины, окалина и других загрязнений.

4.2 **абразивоструйная очистка:** Способ очистки поверхности с помощью струи воздуха с абразивным материалом.

4.3 **адгезия:** Сцепление между разнородными материалами, обусловленное совокупностью сил связи, действующих по всей поверхности контакта.

4.4 **АКЗ:** Антикоррозионная защита.

4.5 **АКП:** Антикоррозионное покрытие.

4.6 **антикоррозионное покрытие:** последовательно нанесенные на защищаемую поверхность и адгезионно связанные два и более слоя антикоррозионного материала.

4.7 **антикоррозионные материалы:** Материалы на основе синтетических пленкообразующих смол, содержащие пигменты, наполнители, пластификаторы и предназначенные для создания антикоррозионного покрытия.

4.8 **ВИК:** Визуально-измерительный контроль.

4.9 **время высыхания до степени 1 по ГОСТ 19007:** Период времени, после которого происходит отверждение поверхностного слоя и не происходит прилипание пыли, песка и посторонних включений на поверхность.

- 4.10 **время высыхания до степени 3 по ГОСТ 19007:** Период времени, после которого происходит отверждение антикоррозионного покрытия по всей толщине и выпадение осадков не приводит к деформированию поверхности.
- 4.11 **время межслойной сушки антикоррозионного покрытия:** Период времени, после которого покрытие не деформируется при нанесении на него следующего слоя материала.
- 4.12 **время полного отверждения антикоррозионного покрытия:** Период времени, после которого происходит полная полимеризация основы и отвердителя и разрешается проводить приемо-сдаточные испытания нанесенного антикоррозионного покрытия.
- 4.13 **гарантийный срок службы антикоррозионного покрытия:** Период времени, в течение которого не допускается появление дефектов, указанных в настоящем документе.
- 4.14 **грунтовочный слой антикоррозионного покрытия:** Первый слой в системе покрытия, который наносится непосредственно на стальную поверхность.
- 4.15 **диэлектрическая сплошность антикоррозионного покрытия:** Способность нанесенного на металл покрытия обеспечивать отсутствие пробоя электрическим разрядом при приложении к нему заданной разности потенциалов.
- 4.16 **долговечность антикоррозионного покрытия:** Способность антикоррозионного покрытия сохранять защитные свойства до наступления предельного состояния.
- 4.17 **жизнеспособность антикоррозионного материала:** Период времени после смешения основы и отвердителя, в течение которого смесь может быть нанесена на поверхность, обеспечив формирование покрытия с требуемыми свойствами.
- 4.18 **ИТР:** Инженерно-технический работник.
- 4.19 **компоненты антикоррозионных материалов:** Жидкие основа и отвердитель, которые смешиваются непосредственно перед нанесением на защищаемую поверхность.
- 4.20 **КТК:** АО «Каспийский Трубопроводный Консорциум - Р».
- 4.21 **номинальная толщина:** нормативно установленная толщина, обеспечивающая заданные свойства.
- Примечание** - Номинальная толщина используется для определения расхода антикоррозионного материала и изготовления образцов для лабораторных испытаний.
- 4.22 **НД:** нормативная документация.
- 4.23 **основное покрытие:** Антикоррозионное покрытие, нанесенное при строительстве, капитальном ремонте или реконструкции надземных трубопроводов, конструкций и оборудования.
- 4.24 **отверждение антикоррозионного покрытия:** Физический и/или химический процесс формирования пленки из антикоррозионных материалов.
- 4.25 **покрывной слой антикоррозионного покрытия:** Верхний слой в системе покрытия, предназначенный для защиты покрытия от ультрафиолетового излучения.
- 4.26 **ПМИ:** программа и методика испытаний.
- 4.27 **ППР:** проект производства работ.
- 4.28 **предприятие-изготовитель антикоррозионных материалов:** Предприятие или организация, производящая материалы для получения антикоррозионного покрытия.

- 4.29 **предприятие-поставщик антикоррозионных материалов:** Предприятие или организация, поставляющая материалы для получения антикоррозионного покрытия.
- 4.30 **приемо-сдаточные испытания:** Испытания, проводимые с целью контроля соответствия продукции установленным требованиям для определения возможности приемки продукции.
- 4.31 **подрядная организация:** Организация, выполняющая работы и имеющая допуск на проведение работ по нанесению антикоррозионного покрытия на опасных производственных объектах.
- 4.32 **РВС:** резервуар вертикальный стальной со стационарной крышей.
- 4.33 **РВСП:** резервуар вертикальный стальной со стационарной крышей и понтоном.
- 4.34 **РВСПК:** резервуар вертикальный стальной с плавающей крышей.
- 4.35 **СК:** строительный контроль.
- 4.36 **СКК:** служба контроля качества.
- 4.37 **срок службы антикоррозионного покрытия:** Срок, в течение которого сохраняются все нормируемые показатели качества, соответствующие требованиям нормативных документов.
- 4.38 **термостарение покрытия:** Ухудшение антикоррозионных свойств покрытия (потеря адгезии, эластичности) при воздействии высоких температур.
- 4.39 **ТМС:** техническое моющее средство.
- 4.40 **Точка выпадения росы:** температура, при которой влага, содержащаяся в воздухе, будет оседать на твердой поверхности.
- 4.41 **ТУ:** технические условия.
- 4.42 **УЗПК:** уплотняющий затвор плавающей крыши.
- 4.43 **УФ:** ультрафиолетовое излучение.
- 4.44 **фактическая толщина покрытия:** Толщина отвержденного покрытия, нанесенного на поверхность, и определенная при инструментальном контроле покрытия.
- 4.45 **шероховатость поверхности:** Совокупность неровностей поверхности (в пределах базовой длины) с относительно малыми шагами, образующих рельеф поверхности.
- 4.46 **элементы резервуара надземного трубопровода, конструкции и оборудования резервуара:** Отдельные составные части резервуара, надземного трубопровода, оборудования и конструкции, которые при нанесении антикоррозионного покрытия оцениваются как единое целое.

5 Перечень технологического оборудования объектов КТК

Перечень технологического оборудования объектов КТК представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1- Перечень технологического оборудования объектов КТК

№ п/п	Наименование технологического оборудования
1	РВС, РВСП, РВСПК и резервуары вертикальные стальные со стационарной алюминиевой крышей объемом от 200 до 100 000 м ³ для хранения нефти, нефтепродуктов и противопожарного запаса воды
2	Трубопроводы технологические надземного и тоннельного монтажа
3	Трубопроводы технологические с теплоизоляционным покрытием надземного и тоннельного монтажа с оборудованием электрообогрева
4	Трубопроводная арматура (запорная и предохранительная)
5	Трубопроводная арматура (запорная и предохранительная) с теплоизоляционным покрытием надземного и тоннельного монтажа с оборудованием электрообогрева
6	Фильтры-грязеуловители
7	Камеры регуляторов давления
8	Насосы
9	Системы сглаживания волн давления
10	Трубопроводы систем пожаротушения
11	Камеры запуска и приема средств очистки и диагностирования
12	Топливные емкости
13	Металлоконструкции (прожекторные мачты, молниеотводы, переходные мостики, сваи, ригели, колодцы, опоры трубопроводов и оборудования)
14	Кабельные эстакады
15	Площадки обслуживания
16	Легкосборные здания (насосные, электропомещения, склады и т. д.)
17	Блок-боксы
18	Ограждения (сооружений, площадок, оборудования и т. д.)
19	Антенно-мачтовые сооружения объектов связи
20	Сваи-оболочки
21	Металлоконструкции ростверка, оголовка больверка, надстройки, верхнего строения, металлические пространственные связи свай
22	Металлоконструкции перекрытия платформы
23	Шпунтовые металлические стенки
24	Выносные причальные устройства

6 Требования к антикоррозионным покрытиям

6.1 Классификация антикоррозионных покрытий для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования

6.1.2 Тип АКП, наносимого на наружные поверхности резервуаров, надземные трубопроводы, конструкции и оборудование, определяется проектной организацией с учетом климатического района, категории коррозионной активности атмосферы, а также представленной заказчиком информации о состоянии наружной поверхности резервуаров, надземного трубопровода, конструкции и оборудования (вновь строящееся, эксплуатируемое).

6.1.3 В зависимости от категории коррозионной активности и климатических условий атмосферы выделяют следующие категории АКП:

АКП СЗ - системы АКП, предназначенные для климатических районов по ГОСТ 16350: П₅ (умеренный), П₆ (умеренно влажный), П₇ (умеренно теплый), П₉ (умеренно теплый с мягкой зимой), П₁₁ (жаркий сухой);

АКП С4 - системы АКП, предназначенные для климатических районов по ГОСТ 16350: I₁ (очень холодный), I₂ (холодный), П₄ (умеренно холодный);

АКП С5-М - системы АКП, предназначенные для любых климатических районов на расстоянии до 10 км от морского побережья.

6.1.4 В зависимости от срока службы АКП выделяют следующие группы АКП:

группа I - АКП со сроком службы не менее 10 лет;

группа II - АКП со сроком службы не менее 20 лет.

6.1.5 Сочетания категорий и групп образуют шесть типов АКП.

6.1.6 Область применения каждого типа АКП надземного трубопровода, конструкции и оборудования приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Область применения типов АКП надземного трубопровода, конструкции и оборудования

№ п/п	Область применения	Климатический район по ГОСТ 16350		Любой климатический район на расстоянии до 10 км от морского побережья
		П ₅ (умеренный), П ₆ (умеренно влажный), П ₇ (умеренно теплый), П ₉ (умеренно теплый с мягкой зимой), П ₁₁ (жаркий сухой)	I ₁ (очень холодный), I ₂ (холодный), П ₄ (умеренно холодный)	
1	Эксплуатируемые надземные трубопроводы, конструкции и оборудование с остаточным сроком службы до 10 лет включительно	АКП СЗ (I)	АКП С4 (I)	АКП С5-М (I)
2	Строящиеся и реконструируемые надземные трубопроводы, конструкции и оборудование с остаточным сроком службы более 10 лет	АКП СЗ (II)	АКП С4 (II)	АКП С5-М (II)

6.1.7 Область применения каждого типа АКП наружных стальных поверхностей резервуаров приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Область применения типов АКП наружных стальных поверхностей резервуаров

№ п/п	Область применения	Климатический район по ГОСТ 16350		Любой климатический район на расстоянии до 10 км от морского побережья
		П ₅ (умеренный), П ₆ (умеренно влажный), П ₇ (умеренно теплый), П ₉ (умеренно теплый с мягкой зимой), П ₁₁ (жаркий сухой)	І ₁ (очень холодный), І ₂ (холодный), П ₄ (умеренно холодный)	
1	Реконструируемый резервуар с остаточным сроком службы до 10 лет включительно	АКП С3 (І)	АКП С4 (І)	АКП С5-М (І)
2	Реконструируемый резервуар с остаточным сроком службы более 10 лет	АКП С3 (ІІ)	АКП С4 (ІІ)	АКП С5-М (ІІ)
3	Вновь строящийся резервуар	АКП С3 (ІІ)	АКП С4 (ІІ)	АКП С5-М (ІІ)
4	Реконструируемый резервуар с полной заменой металлоконструкций и с остаточным сроком службы не менее 20 лет	АКП С3 (ІІ)	АКП С4 (ІІ)	АКП С5-М (ІІ)

6.2 Классификация антикоррозионных покрытий для защиты портовых сооружений

6.2.1 Портовые сооружения на нефтеналивных терминалах подразделяются на следующие категории по зонам эксплуатации:

- объекты, эксплуатирующиеся одновременно в зонах переменного уровня и зоне брызг;
- объекты, эксплуатирующиеся в зоне полного погружения.

6.2.2 Перечень объектов портовых сооружений и условия их эксплуатации - в соответствии с приложением А настоящего документа.

6.2.3 Типовая схема расположения объектов портовых сооружений с указанием зон эксплуатации приведена в приложении Б настоящего документа.

6.2.4 В зависимости от условий эксплуатации портовых сооружений выделяют следующие категории АКП:

- АКП П1 портовых сооружений зоны переменного погружения и зоны брызг;
- АКП П2 портовых сооружений зоны полного погружения.

6.2.5 Для объектов портовых сооружений, одновременно эксплуатирующиеся в нескольких зонах эксплуатации, производится нанесение АКП двух категорий.

6.2.6 В зависимости от срока службы АКП выделяют следующие группы АКП:

- группа I — АКП со сроком службы не менее 10 лет;
- группа II — АКП со сроком службы не менее 20 лет.

6.2.7 Сочетания категорий и групп образуют четыре типа АКП. Область применения каждого типа АКП приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3- Область применения типов АКП

№ п/п	Область применения	Зоны эксплуатации	
		Зона переменного погружения и брызг	Зона полного погружения
1	Реконструируемые портовые сооружения со сроком службы не менее 10 лет	АКП П1 (I)	АКП П2 (I)
2	Вновь строящиеся портовые сооружения со сроком службы не менее 20 лет	АКП П1 (II)	АКП П2 (II)

6.2.8 Для АКЗ объектов портовых сооружений, эксплуатируемых выше зоны брызг, принимаются АКП категории АКП С5-М в соответствии с данным документом.

6.3 Классификация внутренних антикоррозионных покрытий резервуаров

6.3.1 В зависимости от толщины и срока службы выделяют следующие типы АКП:

- нормальный тип, на основе однослойных или многослойных тонкопленочных покрытий на основе эпоксидных или полиуретановых материалов толщиной от 150 до 300 мкм включительно со сроком службы не менее 10 лет для резервуаров, предназначенных для хранения нефти, нефтепродуктов, воды, промывочной жидкости, конденсата, масел;
- усиленный тип, на основе неармированных одно- и многослойных толстопленочных покрытий на основе эпоксидных или полиуретановых материалов с толщиной свыше 300 до 800 мкм включительно со сроком службы не менее 20 лет для резервуаров, предназначенных для хранения нефти, нефтепродуктов, воды промывочной жидкости, конденсата и масел;
- особо усиленный тип, на основе армированных рубленым стекловолокном покрытий на основе эпоксидных материалов толщиной свыше 800 до 1500 мкм включительно или армированных стекломатами покрытий на основе эпоксидных материалов толщиной свыше 1500 до 3000 мкм включительно сроком службы не менее 20 лет для резервуаров для хранения нефти.

6.3.2 Область применения каждого типа АКП приведена в таблицах 6.4 и 6.5.

Таблица 6.4- Область применения типов АКП для резервуаров со сроком службы не менее 10 лет

№ п/п	Элемент конструкции резервуара	Хранимый продукт			
		Нефть Класс 1 - 3 Вид 1, мазут	Нефть Класс 4 Вид 2	Бензин, дизельное топливо, керосин	Вода
1	РВС				
1.1	Внутренняя поверхность днища и первый пояс резервуара на всю высоту плюс 100 мм	Усиленный	Усиленный	Нормальный	Усиленный
1.2	Металлоконструкции и трубопроводы в зоне первого пояса	Усиленный	Усиленный	Нормальный	Усиленный
1.3	Средние пояса	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Усиленный
1.4	Верхний пояс и крыша	Усиленный	Усиленный	Нормальный	Усиленный
2	РВСП, РВСПК				
2.1	Внутренняя поверхность днища и первый пояс резервуара на всю высоту плюс 100 мм	Усиленный	Усиленный	Нормальный	-
2.2	Металлоконструкции и трубопроводы в зоне первого пояса, опорные стойки понтона и плавающей крыши. Направляющие на высоту первого пояса плюс 100мм	Усиленный	Усиленный	Нормальный	-
2.3	Средние пояса	Не окрашивается	Не окрашивается	Нормальный	-
2.4	Нижние части понтонов и плавающих крыш	Нормальный	Усиленный	Усиленный	-
2.5	Верх и бортовые поверхности понтонов, бортовые поверхности плавающих крыш	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.6	Верхний пояс	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.7	Крыша (для РВСП)	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-

Таблица 6.5 — Область применения типов АКП для резервуаров со сроком службы не менее 20 лет

№ п/п	Элемент конструкции резервуара	Хранимый продукт			
		Нефть Класс 1 - 3 Вид 1	Нефть Класс 4 Вид 2	Бензин, мазут, дизельное топливо, керосин	Вода
1	РВС				
1.1	Внутренняя поверхность днища и первый пояс резервуара на всю высоту плюс 100 мм	Усиленный	Особо усиленный	Усиленный	Усиленный
1.2	Металлоконструкции и трубопроводы в зоне первого пояса	Усиленный	Усиленный	Усиленный	Усиленный
1.3	Средние пояса	Усиленный	Усиленный	Усиленный	Усиленный
1.4	Верхний пояс и крыша	Усиленный	Усиленный	Усиленный	Усиленный
2	РВСП, РВСПК				
2.1	Внутренняя поверхность днища и первый пояс резервуара на всю высоту плюс 100 мм	Усиленный	Особо усиленный	Усиленный	-
2.2	Металлоконструкции и трубопроводы в зоне первого пояса, опорные стойки понтона и плавающей крыши. Направляющие на высоту первого пояса плюс 100мм	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.3	Средние пояса	Не окрашивается	Не окрашивается	Усиленный	-
2.4	Нижние части понтонов и плавающих крыш	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.5	Верх и бортовые поверхности понтонов, бортовые поверхности плавающих крыш	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.6	Верхний пояс	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-
2.7	Крыша (для РВСП)	Усиленный	Усиленный	Усиленный	-

6.3.3 Классы нефти по ГОСТ Р 51858:

- класс 1 - малосернистая: массовая доля серы до 0,60 %;
- класс 2 - сернистая: массовая доля серы от 0,61 % до 1,80 %;
- класс 3 - высокосернистая: массовая доля серы от 1,81 % до 3,50 %;

- класс 4 - особо высокосернистая: массовая доля серы свыше 3,50 %.

6.3.4 Виды нефти ГОСТ Р 51858:

- вид 1 - массовая доля сероводорода не более 20 миллионных долей (ppm), метил- и этилмеркаптанов в сумме не более 40 миллионных долей;
- вид 2 - массовая доля сероводорода не более 100 миллионных долей (ppm), метил-этилмеркаптанов в сумме не более 100 миллионных долей.

6.4 Общие требования к антикоррозионным покрытиям

6.4.1 На портовые сооружения, на надземные трубопроводы, конструкции и оборудование АКП наносится в заводских или трассовых условиях.

6.4.2 В заводских условиях допускается наносить на наружную поверхность портовых сооружений первый грунтовочный слой с последующим нанесением остальных слоев АКП на месте сборки и эксплуатации портовых сооружений.

6.4.3 На наружные и внутренние стальные поверхности резервуаров АКП наносится в трассовых условиях.

6.4.4 Антикоррозионные материалы, в зависимости от количества компонентов, делятся на однокомпонентные и двухкомпонентные.

6.4.5 Для антикоррозионной защиты используют следующие системы АКП:

- с грунтовками, содержащими цинк;
- с грунтовками, не содержащими цинк.

6.4.6 Содержание цинка в пигменте цинксодержащих грунтовок должно быть указано в ТУ на систему АКП.

6.4.7 Для сохранения цвета и «блеска» при воздействии УФ верхний слой должен быть выполнен на основе полиуретановых смол.

6.4.8 Каждый слой системы АКП должен иметь контрастный цвет относительно предыдущего слоя.

6.4.9 Минимальная номинальная толщина системы АКП портовых сооружений, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования должна быть не менее 160 мкм.

6.4.10 В комбинированных системах АКП, включающих эпоксидные и полиуретановые материалы, эпоксидные материалы используют только в качестве грунтовочных и промежуточных слоев АКП. Отделочный верхний слой выполняют из светостойкого полиуретанового материала. Допускается применение АКП на основе других пленкообразующих при условии их соответствия требованиям подразделов 6.6 - 6.8.

6.4.11 При нанесении трехслойных АКП на поверхность резервуаров, надземных трубопроводов, конструкции и оборудования, предназначенных для последующей установки теплоизоляции, следует применять АКП без покровного полиуретанового слоя, предназначенного для защиты наружного АКП от воздействия УФ.

6.4.12 Интервал времени между нанесением грунтовочного слоя и последующих слоев должен быть указан в технической документации (ТУ) на систему АКП.

6.4.13 В ТУ и ПМИ на системы АКП должна быть приведена классификация систем АКП в соответствии подразделами 6.1 - 6.3.

6.4.14 Гарантийный срок службы АКП должен составлять не менее 10 лет со дня подписания акта на приемку законченного строительством объекта (форма КС-14, утвержденная постановлением Госкомстата Российской Федерации от 30.10.1997 № 71а).

6.4.15 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на поверхности, выполненные из низколегированных углеродистых сталей. Нанесение антикоррозионных материалов на алюминиевые, нержавеющие и оцинкованные поверхности не предусматривается.

6.4.16 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на горизонтальные, вертикальные, наклонные поверхности и поверхности сложной формы с приварными элементами.

6.4.17 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на сварные швы, удовлетворяющие следующим требованиям:

- а) величина усиления (выпуклость) стыковых швов не должна превышать 3 мм;
- б) поверхность швов должна быть гладкой, не допускается наличие наплывов, задигов, подрезов, окалин, незаплавленных кратеров, брызг металла, поверхностных пор и шлаковых включений.

6.4.18 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на подготовленную поверхность, показатели качества которой приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 - Показатели качества подготовки поверхности

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Метод
1	Степень очистки, не менее	Sa 2,5 (St 3) ¹⁾ или 2	ГОСТ Р ИСО 8501-1; ГОСТ 9.402
2	Шероховатость поверхности, мкм	От 40 до 120 согласно технической документации на систему АКП	ISO 8503-2
3	Степень обезжиривания, не более	1	ГОСТ 9.402
4	Степень обеспыливания, класс, не более	2	ISO 8502-3
5	Содержание водорастворимых солей, мг/м ² , не более	Согласно технической документации на систему АКП	ISO 8502-9
6	Время между очисткой и нанесением АКП, ч, не более	6	ГОСТ 9.402
¹⁾ В скобках приведена требуемая степень очистки поверхности с помощью металлических щеток при ремонте дефектов АКП площадью менее 0,01 м ² .			

6.4.19 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на подготовленную поверхность при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и температуре стальной поверхности, превышающей температуру точки росы не менее, чем на 3°С.

6.4.20 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения на подготовленную поверхность при относительной влажности окружающего воздуха не более 80%.

6.4.21 Системы АКП на основе однокомпонентных полиуретановых материалов, отверждаемых влагой воздуха, должны быть предназначены для нанесения при относительной влажности окружающего воздуха до 98 %.

6.4.22 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для нанесения ручным способом кистью или валиком и механизированным способом методами воздушного или безвоздушного распыления.

6.4.23 Значение времени межслойной сушки в интервале от 0 °С до 40 °С с шагом в 5 °С должно быть указано в ТУ на систему АКП.

6.4.24 Время полного отверждения АКП должно составлять не более 7 суток при температуре окружающего воздуха 25 °С. Время полного отверждения в интервале от минус 10 °С до 40 °С с шагом в 5 °С должно быть приведено в ТУ на систему АКП.

6.4.25 Гарантийный срок хранения антикоррозионных материалов, входящих в АКП, должен составлять не менее 24 месяцев со дня изготовления, гарантийный срок хранения грунтовок, содержащих цинк не менее 12 месяцев со дня изготовления.

6.4.26 В ТУ на систему антикоррозионного покрытия должны быть приведены показатели качества (характеристики) антикоррозионных материалов:

- внешний вид;
- вязкость компонента;
- плотность компонента;
- коэффициент смешения компонентов;
- укрывистость антикоррозионного материала;
- жизнеспособность антикоррозионного материала после смешения основы и отвердителя;
- время высыхания антикоррозионного материала до степени 1 и 3 по ГОСТ 19007.

6.5 Показатели качества систем антикоррозионных покрытий для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования

6.5.1 Показатели качества (характеристики) системы АКП для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7-Показатели качества (характеристики) системы АКП, применяемых для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)	
1	Внешний вид покрытия	Исходный	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм2, размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Для лабораторных испытаний цвет поверхностного слоя белый RAL 9003 и красный RAL 3020.	
		После испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 (см. таблица 7.9)	Однородная поверхность без видимых дефектов: вздутие, растрескивание, отслаивание не допускаются. Допускается незначительное изменение цвета и блеска. Для белого RAL 9003 допускается изменение цвета на RAL 9010, RAL 9016. Для красного цвета RAL 3020 допускается изменение на RAL3028	
2	Толщина покрытия, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. На образце — снижение толщины ниже номинального значения не нормируется. Допустимые максимальные значения покрытия не должны превышать более чем на 20 % значения номинальной толщины АКП	
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее		6*	
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	Исходная	4А; 5А	
		После испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6	3А	
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	Исходная	0; 1	
		После испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6	2	
6	Адгезия методом отрыва «грибка»			
6.1	Показатель адгезии	Исходный, МПа, не менее	2,5	
		Снижение показателя адгезии после испытаний по методам	от 2,5 до 3,5 МПа	Не более 10
			от 3,5 до 5 МПа	Не более 30

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)			Значение показателя (содержание характеристики)
		Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 при исходных показателях, %	более 5 МПа	Не более 50
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	от 2,5 до 3,5 МПа		Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		от 3,5 до 5 МПа		Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа		Характер отрыва не нормируется
7	Прочность при ударе, Н·м, не менее	При 20 °С		4
		При минус 40 °С		3
		После испытаний по методам Н5, Н6		3
8	Распространение коррозии от линии надреза после испытания по методу НЗ, мм, не более			2
9	Коэффициент соотношения емкостей при 2 и 20 кГц, не менее	Исходный		0,8
		После испытаний по методам Н1, Н2		0,7
10	Тангенс угла диэлектрических потерь tgσ, не более	Исходный		0,2
		После испытаний по методам Н1, Н		0,2
11	Эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, мм, не менее	Исходная		1,5
		После испытаний по методам Н5, Н6		0,6
12	Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %, не менее	Исходная		3,5
		После испытаний по методам Н5, Н6		2,0
13	Стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе, мм. не менее	Исходная		4
		После испытаний по методам Н5, Н6		3
* Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности покрытия - не менее 1000 В на всю толщину покрытия				

6.5.2 Диэлектрическая сплошность, коэффициент соотношения емкостей и тангенс угла диэлектрических потерь измеряются только для неэлектропроводных покрытий.

6.5.3 Перечень дефектов АКП резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования, методы их контроля - в соответствии с приложением В.

6.5.4 Продолжительность испытаний по методам Н1 - Н6 в зависимости от типа АКП приведена в таблице 6.8.

Таблица 6.8- Продолжительность испытаний по методам Н1 - Н6 в зависимости от типа АКП

№ п/п	Метод	Наименование метода	Продолжительность испытаний в зависимости от типа АКП, ч						Нормативный документ
			АКП С3 (I)	АКП С3 (II)	АКП С4(I)	АКП С4 (II)	АКП С5-М(I)	АКП С5-М(II)	
1	Н1	Стойкость к постоянной конденсации влаги при 40 °С	400	800	450	900	650	1300	ISO 6270-1
2	Н2	Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию УФ при 40 °С	800	1550	850	1700	950	1900	ISO 16474- 1, ISO 16474- 3
3	Н3	Стойкость к воздействию соляного тумана при 35°С	750	1500	750	1500	1000	1900	ГОСТ 9.401 (метод Б)
4	Н4	Стойкость к воздействию товарной нефти при 60 °С и нефтепродукта при 20 °С	120	240	120	240	120	240	ГОСТ 9.403
5	Н5	Стойкость к термостарению при 0 °С	1100	2200	350	700	850	1650	ISO 3248
6	Н6	Стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до 60 °С	45 циклов	95 циклов	50 циклов	100 циклов	45 циклов	90 циклов	ГОСТ 27037

6.5.5 При нанесении АКП на надземные трубопроводы, конструкции и оборудования, которые монтируются с применением сварочных работ, концевые участки должны быть свободными от покрытия в местах сварки. Длина неизолированных концевых участков, в зависимости от типа металлоконструкции и требований технической документации на металлоконструкцию, должна составлять от (80±20) до (100±20) мм. По согласованию с заказчиком допускается другая величина неизолированных концевых участков, которая должна быть указана в технической документации на изделие.

6.5.6 При окраске изделий полузаглубленного исполнения покрытие подземной части изделия должно наноситься на изделие выше уровня земли на высоту от 200 до 300 мм. Покрытие надземной части изделия должно наноситься до уровня земли с нахлестом на покрытие подземной части. По согласованию с заказчиком допускается другая величина нахлеста покрытий, которая должна быть указана в технической документации на изделие.

6.5.7 Толщина АКП на крепежных изделиях (шпильках, гайках, болтах), строповочных проушинах, транспортных заглушках и защитных элементах упаковки не нормируется. Сплошность АКП на наличие неокрашенных участков поверхности на вышеуказанных элементах контролируется визуально. Перечень элементов оборудования, на которых толщина и сплошность АКП не нормируются, должен быть указан в технической документации на изделие.

6.5.8 Испытания АКП по показателям таблицы 6.7 проводятся по методам, приведенным в приложении Г настоящего документа.

6.5.9 В течение гарантийного периода наружного АКП стального резервуара после окончания строительно-монтажных работ изменение цвета покрывного слоя не допускается.

6.5.10 После истечения гарантийного периода наружного АКП и до завершения срока службы наружного АКП допускается выцветание красного цвета RAL 3020 на RAL 3028.

6.5.11 АКП на отремонтированных участках должно соответствовать показателям таблицы 7.7.

6.6 Показатели качества систем антикоррозионных покрытий для защиты портовых сооружений

6.6.1 Показатели качества (характеристики) системы АКП П1, применяемых для АКЗ изделий зоны переменного погружения и зоны брызг приведены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Исходные показатели качества (характеристики) системы АКП П1, применяемых для АКЗ изделий зоны переменного погружения и зоны брызг

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
1	Внешний вид АКП	Исходный	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² . Размер включений - не более 1,0 мм. Расстояние между включениями - не менее 10 мм
		Внешний вид АКП после испытаний по методам М1 - М5 ¹⁾	Однородная поверхность без видимых дефектов: вздутие, растрескивание, отслаивание не допускаются. Изменение цвета и потеря блеска не является браковочным признаком

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
2	Толщина АКП, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. На образце - снижение толщины ниже номинального значения не нормируется. Допустимые максимальные значения АКП не должны превышать более чем на 20 % значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность АКП, В/мкм, не менее		6 ²⁾
4	Адгезия методом Х- образного надреза, балл, не менее	Исходная	4А, 5А
		После испытаний по методам М1, М2, М4, М5 ¹⁾	3А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл, не менее	Исходная	0; 1
		После испытаний по методам М1, М2, М4, М5 ¹⁾	2
6	Адгезионная прочность методом отрыва «грибка»		
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее		3,5
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется
6.3	Снижение показателя адгезии методом отрыва после испытаний по методам М1, М2, М4, М5 ¹⁾ , не более, при исходных показателях	от 3,5 до 5 МПа	30%
		более 5 МПа	50%
7	Прочность при ударе, Н м, не менее	При (20±5) °С	6
		При (0±5) °С	5
		После испытаний по методу М4	5
8	Распространение коррозии от линии надреза (метод МЗ), мм, не более		2
9	Коэффициент соотношения емкостей при 2 и 20кГц ³⁾ , не менее	Исходный	0,8
		После испытаний по методам М1, М2, М5 ¹⁾	0,7
10	Тангенс угла диэлектрических потерь tgσ ³⁾ , не более	Исходный	0,2
		После испытаний по методам М1, М2, М5 ¹⁾	0,2
11	Стойкость к катодному отслаиванию в течение 30 суток, мм, не более		10

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
12	Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser, мг, не более		100
13	Твердость по Бухгольцу	исходная	Не нормируется
		после испытаний по методу М5 ¹⁾	Снижение не более чем на 20 % от исходного показателя
¹⁾ Испытания проводятся в течение 1000 ч. ²⁾ Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности АКП - не менее 1000 В. на всю толщину АКП. ³⁾ Измеряется только для неэлектропроводных АКП.			

6.6.2 Исходные показатели качества (характеристики) системы АКП, применяемых для АКЗ изделий зоны полного погружения (АКП П2), приведены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 Показатели качества (характеристики) системы АКП П2, применяемых для АКЗ изделий зоны полного погружения

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
1	Внешний вид АКП	Исходный	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² . Размер включений - не более 1,0 мм. Расстояние между включениями — не менее 10 мм
		Внешний вид АКП после испытаний по методам М1 — М5	Однородная поверхность без видимых дефектов: вздутие, растрескивание, отслаивание не допускаются. Изменение цвета и потеря блеска не является браковочным признаком
2	Толщина АКП, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. На образце - снижение толщины ниже номинального значения не нормируется. Допустимые максимальные значения АКП не должны превышать более чем на 20 % значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность АКП, В/мкм, не менее		6 ²⁾
4	Адгезия методом Х- образного надреза, балл, не менее	Исходная	4А, 5А
		После испытаний по методам М1, М2, М4, М5	3А

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл, не более	Исходная	0; 1
		После испытаний по методам М1, М2, М4, М5	2
6	Адгезионная прочность методом отрыва «грибка»		
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее		3,5
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется
6.3	Снижение показателя адгезии методом отрыва после испытаний по методам М1, М2, М4, М5 не более, при исходных показателях	от 3,5 до 5 МПа	30%
		более 5 МПа	50%
7	Прочность при ударе, Н·м, не менее	При (20±5) °С	6
		При (0±5) °С	5
		После испытаний по методу М4	5
8	Распространение коррозии от линии надреза (метод М3), мм, не более		2
9	Коэффициент соотношения емкостей при 2 и 20 кГц ¹⁾ не менее	Исходный	0,8
		После испытаний по методам М1, М2, М5	0,7
10	Тангенс угла диэлектрических потерь tgσ ¹⁾ , не более	Исходный	0,2
		После испытаний по методам М1, М2, М5	0,2
11	Стойкость к катодному отслаиванию в течение 30 суток, мм, не более		10
12	Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser, мг, не более		100
13	Твердость по Бухгольцу	исходная	Не нормируется
		после испытаний по методу М5	Снижение не более чем на 20 % от исходного показателя
¹⁾ Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности АКП - не менее 1000 В. на всю толщину АКП.			
²⁾ Измеряется только для неэлектропроводных АКП.			

6.6.3 Методы и продолжительность испытаний в зависимости от срока службы приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 - Продолжительность испытаний по методам М1 - М5 в зависимости от срока службы

№ п/п	Метод	Наименование	Продолжительность испытаний в зависимости от срока службы		Нормативный документ
			до 10 лет	до 20 лет	
1	М1	Стойкость к постоянной конденсации влаги при 40 °С, ч	650	1300	ISO 6270-1
2	М2	Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию ультрафиолетового излучения при 40 °С, ч	950	1900	ISO 16474-3
3	М3	Стойкость к воздействию соляного тумана при 35 °С, ч	1000	1900	ГОСТ 9.401 (метод Б)
4	М4	Стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до 60 °С, циклов	45	90	ГОСТ 27037
5	М5	Стойкость к воздействию морской воды при температуре 40 °С, ч ¹⁾	2000	3000	ГОСТ 9.403 (метод А)
¹⁾ В качестве морской воды для испытаний используется 5 %-ный водный раствор NaCl					

6.6.4 Перечень дефектов АКП портовых сооружений и методы их контроля – в соответствии с приложением Г настоящего документа.

6.7 Показатели качества систем внутренних антикоррозионных покрытий резервуаров

6.7.1 Показатели качества системы АКП внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти, мазута, противопожарного запаса воды, приведены в таблице 6.12.

Таблица 6.12 — Показатели качества (характеристики) АКП внутренней поверхности

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
1	Внешний вид покрытия	исходный	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² , размер включений — не более 1,0 мм, расстояние между включениями — не менее 10 мм. Цвет поверхностного слоя не нормируется и определяется технической документации производителя
		после испытаний по методам В1-В6	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов: потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Изменение цвета и потеря блеска не является браковочным признаком
2	Толщина покрытия, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. На образце — снижение

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
			толщины ниже номинального значения не нормируется. Допустимые максимальные значения покрытия не должны превышать более чем на 20 % значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность покрытия*, В/мкм, не менее	нормального типа	8
		усиленного типа	6
		особо усиленного типа	5
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	исходная	4А; 5А
		после испытаний по методам В1 - В6, не менее	3А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), балл	исходная	0; 1
		после испытаний по методам В1 - В6, не более	2
6	Адгезионная прочность методом отрыва		
6.1	Показатель адгезионной прочности, МПа	исходный, не менее	2,5
		снижение адгезионной прочности после испытаний по методам В1 – В6, не более, при исходных показателях	от 2,5 до 3,5 МПа
			от 3,5 до 5 МПа
			более 5 МПа
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезионной прочности, полученной до и после испытаний	от 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслоного отрыва
		от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслоного отрыва
		более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется
7	Прочность при ударе (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Н·м, не менее	при 20 °С	4
		при минус 40 °С	3
		после испытаний по методам В1, В6	3
8	Эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, мм, не менее	исходная	1,5
		после испытаний по методам В1, В6	0,6
9	Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, %, не менее	исходная	3,5
		после испытаний по методу В1, В6	2,0
10	Стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе после испытаний по методам В1, В6, мм, не менее		3

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
11	Твердость по Бухгольцу	исходная	Не нормируется
		после испытаний по методам ВЗ - В5	Снижение не более чем на 20 % от исходного показателя
12	Водопоглощение свободной пленки покрытия, %, не более	при 20 °С	3
		при 60 °С	6
13	Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser, мг, не более		160
14	Коэффициент соотношения емкостей при 2 и 20 кГц, не менее*	исходный	0,8
		после испытаний по методам В2 - В5	0,7
15	Тангенс угла диэлектрических потерь tgσ, не более*	исходный	0,2
		после испытаний по методам В2 - В5	0,2
* Измеряется только для неэлектропроводных покрытий.			
** Эластичность покрытия определяется согласно 2.8.1 или 2.8.2.			

6.7.2 Методы испытаний В1 - В6 и продолжительность испытаний приведены в таблице 6.13.

Таблица 6.13- Продолжительность испытаний по методам В1 -В6

№ п/п	Метод	Наименование	Продолжительность испытаний в зависимости от типа АКП			Нормативный документ
			нормального типа	усиленного типа	особо усиленного типа	
1	В1	Стойкость к перепаду температур от минус 60°С до 60 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 27037
2	В2	Стойкость к воздействию 3 %-ого раствора NaCl при температурах 20 °С, 40 °С и 60 °С	1080 ч	1440 ч	1800 ч	ГОСТ 9.403
3	В3	Стойкость к воздействию товарной нефти при температуре 60 °С	1080 ч	1440 ч	1800 ч	ГОСТ 9.403
4	В4	Стойкость к воздействию моющего средства при температуре 75 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 9.409 (метод Б)
5	В5	Стойкость к воздействию водяного пара при температуре 100 °С	10 циклов	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 9.409 (метод В)
6	В6	Стойкость к термостарению при 60 °С	1080 ч	1440 ч	1800 ч	ISO 3248

6.7.3 Диэлектрическая сплошность, коэффициент соотношения емкостей и тангенс угла диэлектрических потерь измеряется только для неэлектропроводных покрытий.

6.7.4 Перечень дефектов АКП внутренней поверхности резервуаров и методы их контроля - в соответствии с приложением В настоящего документа.

6.7.5 Испытания АКП на соответствие требованиям таблиц 6.12-6.13 проводятся по методам, приведенным в приложении Г настоящего документа.

6.7.6 Показатели качества системы АКП внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов (керосина, бензина, дизельного топлива) приведены в таблице 6.14.

Таблица 6.14 Показатели качества (характеристики) АКП внутренней поверхности резервуаров хранения светлых нефтепродуктов (керосина, бензина, дизельного топлива)

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)		Значение показателя (содержание характеристики)
1	Внешний вид покрытия	исходный	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² , размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Цвет поверхностного слоя не нормируется и определяется технической документации производителя
		после испытаний по методам Св1 -Св5	Однородная поверхность без пропусков и видимых дефектов: потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Изменение цвета и потеря блеска не является браковочным признаком
2	Толщина покрытия, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. На образце — снижение толщины ниже номинального значения не нормируется. Допустимые максимальные значения покрытия не должны превышать более чем на 20 % значения номинальной толщины АКП
3	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом-м, не более		10 ⁹
4	Адгезия методом Х- образного надреза, балл	исходная	4А; 5А
		после испытаний по методам Св1 - Св5, не менее	3А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	исходная	0;1
		после испытаний по методам Св1 - Св5, не более	2
6	Адгезионная прочность методом отрыва		
6.1	Показатель адгезионной прочности, МПа	исходный, не менее	2,5
		снижение адгезионной прочности после испытаний по методам	от 2,5 до 3,5 МПа 10%
		от 3,5 до 5 МПа	30%

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)			Значение показателя (содержание характеристики)
		Св1 - Св5, не более, при исходных показателях	более 5 МПа	50%
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезионной прочности, полученной до и после	от 2,5 до 3,5 МПа		Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		от 3,5 до 5 МПа		Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва испытаний
		более 5 МПа		Характер отрыва не нормируется
7	Прочность при ударе (диаметр бойка 20 мм, груз массой 2 кг), Н·м, не менее	при 20 °С		4
		при минус 40 °С		3
		после испытаний по методам Св1, Св5		3
8	Эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, мм, не менее	исходная		1,5
		после испытаний по методам Св1, Св5		0,6
9	Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия, , не менее	исходная		3,5
		после испытаний по методу Св1, Св5		2,0
10	Стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе после испытаний по методам Св1, Св5, мм, не менее			3
11	Твердость по Бухгольцу	исходная		Не нормируется
		после испытаний по методам Св3, Св4		Снижение не более чем на 20 % от исходного показателя
12	Стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе, мм, не менее			4
13	Стойкость к истиранию на приборе Taber Abraser, мг, не более			160
* Измеряется только для неэлектропроводных покрытий.				
** Эластичность покрытия определяется согласно 2.8.1 или 2.8.2.				

6.7.7 Методы испытаний Св1 - Св5 и продолжительность испытаний приведены в таблице 6.15.

Таблица 6.15 - Продолжительность испытаний по методам Св1 - Св5 в зависимости от типа АКП

№ п/п	Метод	Наименование	Продолжительность испытаний в зависимости от типа АКП		Нормативный документ
			нормальный тип	усиленный тип	
1	Св1	Стойкость к перепаду температур от минус 60 °С до 60 °С	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 27037
2	Св2	Стойкость к воздействию 3%-ого раствора NaCl при температурах 40 °С и 60 °С	1080 ч	1440 ч	ГОСТ 9.403
3	Св3	Стойкость к воздействию нефтепродуктов при температуре 20 °С	1080 ч	1440 ч	ГОСТ 9.403
4	Св4	Стойкость к воздействию моющего средства при температуре	15 циклов	20 циклов	ГОСТ 9.409 (метод Б)
5	Св5	75 Стойкость к термостарению при температуре 60 °С °С	1080 ч	1440 ч	ISO 6272-1

6.7.8 Испытания АКП на соответствие требованиям таблиц 7.14 - 7.15 проводятся по методам, приведенным в приложение Г.

7 Требования к комплектности, маркировке и упаковке антикоррозионных материалов

7.1 Требования к комплектности антикоррозионных материалов при поставке заказчику

7.1.1 Компоненты поставляются комплектно.

7.1.2 Каждая партия должна сопровождаться сертификатом качества на поставку антикоррозионных материалов с указанием:

- наименования предприятия-изготовителя антикоррозионных материалов и его адреса;
- полного и сокращенного наименования компонентов;
- номера партии;
- даты окончания гарантийного срока хранения;
- результатов приемки и допустимого диапазона контролируемых величин в соответствии с требованиями ТУ на систему АКП.

7.1.3 Сертификат качества на поставку антикоррозионных материалов оформляется в соответствии с приложением Д.

7.1.4. В комплекте с компонентами должны быть:

- свидетельство о государственной регистрации;
- разбавитель и растворитель для очистки оборудования, марки которых приводятся в ТУ на систему АКП.

7.2 Требования к маркировке транспортной тары

7.2.1 Маркировка системы АКП - по ГОСТ 9980.4.

7.2.2 На маркировке транспортной тары компонентов должны быть указаны:

- наименование предприятия-изготовителя антикоррозионных материалов, его адрес и зарегистрированный товарный знак;
- наименование антикоррозионного материала и наименование компонентов;
- номер партии;
- дата изготовления;
- масса нетто, брутто единицы потребительской тары;
- цвет компонентов по каталогу RAL;
- номер ТУ на систему АКП;
- краткая информация об опасных свойствах продукта и краткие рекомендации по безопасному применению.

7.3 Требования к упаковке антикоррозионных материалов

7.3.1 Упаковка компонентов должна соответствовать ГОСТ 9980.3 и техническим документам предприятия-изготовителя антикоррозионных материалов.

7.3.2 Тара должна быть герметично закрыта. Транспортная тара должна обеспечивать сохранность свойств компонентов при транспортировании и в течение всего гарантийного срока хранения.

7.3.3 Вид транспортной тары для упаковки компонентов определяют по ГОСТ 9980.3.

8 Определение типа покрытия для антикоррозионной защиты оборудования

8.1 Антикоррозионное покрытие для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений

8.1.1. В зависимости от атмосферно-коррозионной агрессивности среды для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования применяются различные категории и группы наружных АКП.

Категория и группа наружного АКП для защиты наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования определяется согласно п. 6.1.1 настоящего документа.

Категория и группа наружного АКП для портовых сооружений определяется согласно п. 6.1.2 настоящего документа.

8.1.2. В зависимости от агрессивности среды продукта, хранящегося (находящегося) в резервуаре определяется тип внутреннего АКП.

Тип внутреннего АКП для защиты внутренних поверхностей резервуаров определяется согласно п. 6.1.3 настоящего документа.

8.1.3 Для вновь строящегося, находящегося на реконструкции или в капитальном ремонте надземных трубопроводов, конструкций, оборудования, резервуаров и портовых сооружений категория и группа наружного АКП определяется на стадии проектирования. Система покрытия для наружной антикоррозионной защиты определяется на стадии разработки и согласования проекта производства работ на выполнение антикоррозионной защиты.

8.1.4 Для надземных трубопроводов, конструкций, оборудования, резервуаров и портовых сооружений, находящихся в эксплуатации, категория и группа наружного АКП, определяется на стадии разработки и согласования проекта производства работ на выполнение антикоррозионной защиты.

8.2 Требования по совместимости основного и ремонтного покрытия

8.2.1 Ремонт дефектов АКП на эксплуатируемых надземных трубопроводах, конструкциях, оборудовании и портовых сооружений, эксплуатируемых и выведенных из эксплуатации резервуарах следует производить с помощью покрытий, отвечающих следующим требованиям:

- АКП должно быть на основе тех же пленкообразующих материалов (эпоксидный, полиуретановый и др.), что и основное покрытие;
- АКП должно соответствовать требованиям подразделов 6.4 - 6.6 и быть совместимым с основным покрытием: адгезия в нахлесте на основное покрытие, определяемая при контроле трассовых работ должна быть не менее, чем адгезия к металлу;
- АКП должно быть того же типа, что и основное покрытие;
- цвет по каталогу RAL АКП должен совпадать с цветом основного покрытия;
- система АКП должна быть включена в Перечень разрешённых к применению систем АКП.

8.2.2 Ремонт дефектов АКП площадью менее 0,01 м² на эксплуатируемых резервуарах, надземных трубопроводах, конструкциях, оборудовании и портовых сооружений, ремонт мест определения адгезии, а также восстановление АКП, прошедших техническую диагностику с удалением АКП со сварных швов допускается производить с помощью покрытий (на основе полиуретановых, алкидных и акриловых и других смол), отвечающих следующим требованиям:

- АКП должно быть на основе однокомпонентного состава;
- цвет АКП должен совпадать с цветом основного покрытия;
- АКП должно быть совместимым с основным покрытием: адгезия в нахлесте на основное покрытие, определяемая при контроле трассовых работ должна быть не менее, чем адгезия к металлу;
- показатели качества АКП для ремонта дефектов площадью менее 0,01 м² должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 8.1.

Таблица 8.1- Показатели качества АКП для ремонта дефектов площадью менее 0,01 м², мест определения адгезии и восстановления покрытия сварных швов

№ п/п	Наименование показателя		Норма
1	2		3
1	Внешний вид покрытия		Однородная поверхность без потеков, пропусков и видимых дефектов
2	Толщина покрытия, мкм, не менее		100
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее		6*
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл		4А; 5А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл		0;1
6	Величина нахлеста на основное	при ремонте царапин и трещин, а также сколов площадью до 0,001 м ² включительно.	10
7	покрытие, мм, не менее	при ремонте сколов площадью от 0,001 м ² и покрытия сварных швов.	50
8	Величина нахлеста на основное	при ремонте царапин и трещин, а также сколов площадью до 0,001 м ² включительно	10
	покрытие, мм, не менее	при ремонте сколов площадью от 0,001 м ² и покрытия сварных швов	50
9	Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию УФ при 40 °С в течение 120 ч (метод Н2 по таблице 6.5)	Внешний вид покрытия после испытаний	Отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла. Допускается изменение цвета и потеря блеска
		Диэлектрическая сплошность покрытия после испытаний, В/мкм, не менее	6*
		Адгезия покрытия методом Х-образного надреза после испытаний, балл, не менее	3А
* Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности покрытия - не менее 1000 В на всю толщину покрытия			

9 Требования к хранению и транспортированию антикоррозионных материалов

9.1 Антикоррозионные материалы должны быть предназначены для транспортировки железнодорожным, автомобильным и водным транспортом в соответствии с требованиями правил перевозки грузов и ТУ на перевозку и крепление грузов, действующими на каждом виде транспорта.

9.2 Транспортирование и хранение антикоррозионных материалов должно производиться в соответствии с ГОСТ 9980.5. Не допускается нарушение герметичности упаковки антикоррозионных материалов во время транспортирования и хранения.

9.3 Антикоррозионные материалы должны транспортироваться и храниться при температурах от минус 40 °С до 40 °С. Условия транспортирования и хранения антикоррозионных материалов, включая температурный режим, должны быть указаны в ТУ на систему АКП.

9.4 Транспортирование антикоррозионных материалов железнодорожным транспортом должно осуществляться в открытых транспортных средствах, мелкими отправлениями, в универсальных контейнерах, повагонными отправлениями пакетов, сформированных из продукции в металлических банках в соответствии с правилами перевозок грузов железнодорожным транспортом. Транспортирование антикоррозионных материалов, относящихся к опасным грузам по ГОСТ 19433, проводят в соответствии с Правилами перевозок грузов автомобильным транспортом (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2011 № 272) и Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (утверждены приказом Минтранса Российской Федерации от 08.08.1995 № 73).

9.5 Крепление грузов в транспортных средствах на железнодорожном транспорте должны соответствовать ТУ погрузки и крепления грузов, действующим на железнодорожном транспорте и требованиям ГОСТ 22235.

9.6 При транспортировании антикоррозионных материалов должны выдерживаться условия хранения.

9.7 Антикоррозионные материалы при хранении должны быть складированы по партиям. Хранение должно быть организовано на крытой площадке.

9.8 Перед использованием антикоррозионных материалов необходимо выдержать в теплом помещении до достижения ими температуры, указанной в ТУ на систему АКП.

10 Требования к выполнению антикоррозионных работ

10.1 Оборудование для производства работ

10.1.1 Для производства антикоррозионных работ должно применяться оборудование, обеспечивающее необходимое качество подготовки поверхности и нанесения АКП согласно требованиям настоящего документа.

10.1.2 По окончании работ по нанесению антикоррозионного материала оборудование для нанесения АКП следует промыть и очистить растворителем, указанным в технической документации изготовителя АКП.

10.1.3 Перечень рекомендуемого основного и вспомогательного оборудования для производства антикоррозионных работ приведен в Ж.1 (приложение Ж).

10.1.4 Средства измерений, используемые для контроля качества проведения антикоррозионных работ, должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, иметь действующие отметки о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

10.1.5 Допускается использовать оборудование с характеристиками не хуже указанных в Д.1 (приложение Д).

10.2 Требования к условиям окружающей среды при нанесении антикоррозионного покрытия

10.2.1 К контролируемым параметрам условий окружающей среды относятся:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- освещенность поверхности;
- точка росы;
- температура металлической поверхности.

10.2.2 Температура воздуха должна быть не менее 5 °С.

10.2.3 Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %. При нанесении однокомпонентных полиуретановых материалов, отверждаемых влагой воздуха, относительная влажность воздуха должна быть не более 98 %.

10.2.4 Освещенность поверхности должна быть не менее 500 лк.

10.2.5 Температура металлической поверхности должна быть не менее чем на 3 °С выше точки росы. Максимальная температура воздуха и стальной поверхности при нанесении материалов должна составлять не менее 40 °С и быть указана в технической документации изготовителя/поставщика системы АКП.

10.2.6 Контроль параметров окружающей среды - согласно 13.2.

10.2.7 При отсутствии стационарной крыши или защитного укрытия запрещается проведение антикоррозионных работ во время выпадения осадков.

10.3 Требования к подготовке поверхности

10.3.1 Подготовка металлической поверхности перед окраской включает следующие операции:

- устранение дефектов поверхности;
- обезжиривание участков с любой степенью за жиренности по ГОСТ 9.402;
- очистка от оксидов;
- обеспыливание;

- осушка (при необходимости).

10.3.2 Обезжиривание участков с любой степенью за жиренности производят органическими растворителями или растворами ТМС в соответствии с ГОСТ 9.402. Обезжиривание растворами ТМС проводить струйным обмывом. Обезжиривание органическими растворителями проводить кистью, мягкой волосяной щеткой или безворсистым обтирочным материалом (ветошью). После обезжиривания осушить поверхность принудительным или естественным способом до полного удаления паров растворителя.

10.3.3 Сварочные брызги, пригар, шлак должны быть удалены. Подлежат зачистке сварные швы, раковины, оспины и труднодоступные места. Данные работы допускается проводить ручными или механизированными металлическими щетками или другим инструментом.

10.3.4 Очистка от оксидов производится струйным абразивным методом с целью удаления окалины и ржавчины, а также создания на металлической поверхности шероховатости в соответствии с требованием технической документации на систему АКП.

10.3.5 Для струйной абразивной очистки используют отечественные и импортные абразивные материалы, удовлетворяющие ISO 11126-3, ISO 11124-3 и имеющие свидетельство о государственной регистрации:

- стальная дробь согласно ISO 11124-3;
- диоксид алюминия согласно ISO 11126-7;
- шлак медеплавильного производства согласно ISO 11126-3;
- топочный шлак согласно ISO 11126-4 с размером частиц от 0,2 до 2,8 мм.

10.3.6. В сертификатах на абразивные материалы должны быть указаны значения твердости (ISO 11127-4), фракционного состава (ISO 11127-2), плотности (ISO 11127-3) и влажности (ISO 11127-6).

10.3.7 Сжатый воздух, предназначенный для абразивной обработки и окрашивания методом распыления, должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010.

10.3.8 Абразивную очистку крупногабаритных металлоконструкций производят поэтапно. Обрабатываемая за один раз поверхность не должна превышать площадь, которая может быть защищена до появления видимых следов вторичной коррозии. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием определяется технической документацией на конкретную систему АКП, но не должен превышать 6 ч.

10.3.9 Размер обрабатываемой поверхности рассчитывают с учетом производительности применяемого оборудования для проведения антикоррозионных работ, типа металлоконструкции и типа антикоррозионного материала.

10.3.10 По окончании абразивной очистки и оседания пыли удаляют отработанный абразивный материал из рабочей зоны и производят обеспыливание поверхности обдувом сжатым воздухом. Обеспыливание производят обдувом сжатым воздухом, соответствующим ГОСТ 9.010 или при помощи промышленного пылесоса.

10.3.11 Поверхность, подготовленная к окрашиванию, должна быть сухой, обеспыленной, без загрязнений маслами, смазками, не иметь видимых следов вторичной коррозии.

10.3.12 При отпотевании поверхности необходимо осушить ее нагретым очищенным воздухом до удаления влаги.

10.3.13 Подготовленная к окраске поверхность подлежит контролю согласно 13.4.

10.3.14 При наличии на поверхности участков, не соответствующих требованиям, обработку повторяют.

10.3.15 Работы по поэтапной подготовке поверхности фиксируют в журнале производства работ, оформленном в соответствии с приложением Ж настоящего документа. Координаты поверхности определяют согласно схеме поэтапного проведения антикоррозионных работ.

10.3.16 По окончании работ на участке составляется акт/акты на освидетельствование скрытых работ по подготовке поверхности к окраске в соответствии с Ж.1 (приложение Ж).

10.4 Требования к нанесению и отверждению антикоррозионного материала

10.4.1 Антикоррозионный материал наносят только на чистую сухую поверхность. Не допускается проводить окрашивание по мокрой или отпотевшей поверхности.

10.4.2 Применяемые для разбавления антикоррозионного материала растворители должны соответствовать требованиям, указанным в технической документации на материал.

10.4.3 По окончании работ или при длительном перерыве в работе оборудование для нанесения промывают и очищают растворителем, указанным в технической документации на материал.

10.4.4 Антикоррозионный материал наносят методом безвоздушного или пневматического распыления согласно требованиям технической документации изготовителя и технологической документации на АКЗ. Кромки, углы, сварные швы, заклепки и т. п. предварительно окрашивают кистью или валиком с припуском 10 мм с каждой стороны («полосовая» окраска).

10.4.5 При невозможности нанесения антикоррозионного материала на труднодоступные участки методом распыления окраску производят кистью или валиком, соблюдая количество и толщину слоев.

10.4.6 АКП должно наноситься равномерным слоем. В процессе работы визуально контролируют сплошность на наличие неокрашенных участков и толщину мокрой и сухой пленки каждого нанесенного слоя.

10.4.7 Отверждение каждого слоя и АКП в целом производят согласно режимам, указанным в технической документации изготовителя и технологической документации на АКЗ. Время отверждения зависит от условий окружающей среды.

10.4.8 При превышении максимального времени межслойной сушки АКП необходимо придать шероховатость поверхности согласно рекомендациям поставщика/изготовителя АКП.

10.4.9 Запрещается проведение антикоррозионных работ во время выпадения осадков, конденсата или попадания частиц пыли, песка и других посторонних частиц или вероятности их выпадения в течение времени, необходимого для подготовки поверхности, нанесения и отверждения АКП.

10.4.10 При попадании на очищенную стальную поверхность осадков и конденсата производят повторную очистку поверхности. При попадании на очищенную стальную поверхность пыли, песка и других посторонних включений производят повторное обеспыливание поверхности сжатым воздухом.

10.4.11 Для предотвращения выпадения осадков, конденсата или попадания частиц пыли, песка и других посторонних частиц на поверхность необходимо создать защитное укрытие над поверхностью на время подготовки поверхности, нанесения и отверждения АКП.

10.4.12 Работы по поэтапному нанесению и отверждению АКП фиксируют в журнале производства работ.

10.4.13 На всех стадиях нанесения и отверждения антикоррозионного материала осуществляют пооперационный контроль.

10.4.14 По окончании работ по нанесению грунтовочного/промежуточных слоев многослойных систем АКП составляется акт/акты на освидетельствование скрытых работ в соответствии с Ж.2 (приложение Ж).

10.4.15 Эксплуатация конструкций разрешается после полного отверждения АКП. Время полного отверждения АКП должно составлять не более 7 суток при температуре окружающего воздуха 25 °С.

10.4.16 После полного отверждения производят контроль АКП согласно 11.6.

11 Требования к организации контроля качества работ по антикоррозионной защите

11.1 Общие положения

11.1.1 Для качественного выполнения работ по нанесению АКП на всех стадиях технологического процесса осуществляют следующие операции контроля, с занесением в журнал производства работ:

- условий окружающей среды согласно 11.2;
- входного контроля антикоррозионного материала, абразивных материалов и вспомогательных материалов согласно 11.3;
- качества подготовки металлических поверхностей перед окраской согласно 11.4;
- контроля нанесения антикоррозионного материала согласно 11.5;
- контроля отверждения АКП согласно 11.6.

Перечисленные операции отражают в актах на освидетельствование скрытых работ и на приемку АКП в соответствии с Ж.3 (приложение Ж).

Контроль за выполнением работ осуществляют представители СК заказчика и СК подрядчика, имеющие уровень не ниже II по ВИК в соответствии с ПБ 03-440-02.

Перечень оборудования для контроля качества проведения антикоррозионных работ приведен в И.2 (приложение И).

Допускается использовать приборы других марок и производителей, если их характеристики не хуже, чем в перечне оборудования, приведенном в И.2 (приложение И).

Приборы и средства измерений, применяемые при проведении контроля условий окружающей среды, качества подготовки поверхности и качества АКП должны быть указаны в соответствующей исполнительной документации.

11.2 Контроль условий окружающей среды

11.2.1 Контроль условий окружающей среды осуществляют перед началом и в процессе проведения работ по подготовке поверхности, нанесению и отверждению антикоррозионного материала.

11.2.2 Температуру воздуха на соответствие требованию 10.2.2 контролируют термометром.

11.2.3 Относительную влажность воздуха на соответствие требованию 10.2.3 контролируют психрометром.

11.2.4 Освещенность поверхности на соответствие требованию 10.2.4 контролируют люксметром перед началом и в процессе проведения работ по подготовке поверхности, нанесению и контролю отвержденного АКП.

11.2.5 Точку росы определяют по измерениям относительной влажности и температуры воздуха с использованием диаграммы определения точки росы.

11.2.6 Температуру металлической поверхности на соответствие требованию 10.2.5 определяют перед проведением окрасочных работ контактным термометром.

11.3 Входной контроль антикоррозионных, абразивных и вспомогательных материалов

11.3.1 Входной контроль антикоррозионных материалов осуществляют представители СКК и СК заказчика. Контроль включает проверку сопроводительной документации на предмет сроков хранения материалов и объемов поставки, установление соответствия условий хранения материалов требованиям настоящего документа, осмотр транспортной тары, установление соответствия свойств материала требованиям, указанным в технической документации на материал, сравнение сведений, указанных на транспортной таре, с требованиями, указанными в технической документации на материал.

11.3.2 При превышении гарантийного срока хранения антикоррозионного материала партия подлежит замене.

11.3.3 При нарушении целостности тары с потерей герметичности партия антикоррозионных материалов подлежит замене. При нарушении целостности тары без потери герметичности материал годен к применению.

11.3.4 При входном контроле проводят контроль внешнего вида и цвета антикоррозионного материала, расслоение и посторонние включения не допускаются. Контроль цвета выполняется визуально, путем сравнения с эталонной шкалой RAL. Если цвет основы отличается от заявленного цвета слоя, то после отверждения слоя его цвет должен соответствовать заявленному.

11.3.5 Полученные показатели должны соответствовать требованиям технической документации поставщика/изготовителя материалов.

11.3.6 Входной контроль абразивных материалов включает проверку сопроводительной документации, осмотр транспортной тары. В сомнительных случаях по указанию заказчика производитель работ проводит лабораторные испытания по характеристикам, приведенным в сертификатах на абразивные материалы, с предоставлением протоколов лабораторных испытаний.

11.3.7 Сжатый воздух должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010 по содержанию влаги и минеральных масел.

11.4 Контроль качества подготовки металлической поверхности

11.4.1 Перед нанесением АКП наружная поверхность надземного трубопровода, конструкции и оборудования должна подвергаться абразивоструйной или дробемётной обработке в соответствии с требованиями ISO 8504-1 и ISO 8504-2.

11.4.2 Качество подготовки металлической поверхности контролируют по следующим показателям:

- степень обезжиривания согласно ГОСТ 9.402;
- степень очистки от оксидов согласно ISO 8501-1;
- шероховатость согласно ISO 8503-1, ISO 8503-2, ISO 8503-3, ISO 8503-4, ISO 8503-5;
- степень обеспыливания согласно ISO 8502-3;
- содержание водорастворимых солей согласно ISO 8502-6, ISO 8502-9.

11.4.3 Контроль степени обезжиривания производят до степени 1 методом протирки салфеткой согласно ГОСТ 9.402. Контроль осуществляют в трех равноудаленных точках на каждом очищенном фрагменте металлоконструкции площадью 50 м². За результат принимают минимальное из всех измеренных значений.

11.4.4 Контроль очистки от оксидов осуществляют визуально на 100 % очищенной поверхности сравнением с эталонами, представленными в ISO 8501-1. Степень очистки от оксидов должна быть не менее Sa 2,5 по ISO 8501-1. Степень очистки поверхности после механизированной очистки при проведении ремонта должна быть не менее St 3 по ISO 8501-1. За результат принимают минимальное из всех измеренных значений.

11.4.5 Шероховатость поверхности контролируют с помощью профиломера любого типа или эталонов сравнения по ISO 8503-1, ISO 8503-2, ISO 8503-3, ISO 8503-4, ISO 8503-5. Показатель шероховатости должен составлять от 40 до 120 мкм согласно технической документации на систему АКП. Контроль осуществляют в трех равноудаленных точках на каждом очищенном фрагменте металлоконструкции площадью 50 м². За результат принимают среднее значение, при этом минимальный и максимальный показатель должен соответствовать 40 и 120 мкм.

11.4.6 Степень обеспыливания контролируют по количеству и размеру частиц пыли путем сравнения с эталоном согласно ISO 8502-3. Степень обеспыливания должна быть не более 2 по ISO 8502-3. Контроль осуществляют в трех равноудаленных точках на каждом очищенном фрагменте металлоконструкции площадью 50 м². За результат принимают максимальное из всех измеренных значений.

11.4.7 Содержание водорастворимых солей определяют только если это предусмотрено технической документацией изготовителя системы АКП. Содержание солей контролируют методом Бресле по отбору растворимых загрязнений с очищенной поверхности по ISO 8502-6. Содержание водорастворимых солей должно соответствовать требованиям технической документации изготовителя системы АКП. При превышении показателя содержания водорастворимых солей проводят промывку поверхности водой с последующей сушкой. Контроль осуществляют в трех равноудаленных точках на каждом очищенном фрагменте металлоконструкции площадью 50 м².

11.4.8 После абразивной очистки поверхности должна быть проведена повторная проверка качества подготовки поверхности, подлежащей изоляции. Прокатная окалина, грат и другие обнаруженные после очистки дефекты поверхности должны быть удалены. После устранения

всех дефектов толщина стенки окрашиваемого трубопровода, конструкции или оборудования должна находиться в пределах минимальных требований технической документации на данный трубопровод, конструкцию, оборудование. При проведении повторной абразивной очистки необходимо проводить замер толщины стенки окрашиваемого трубопровода, конструкции или оборудования ультразвуковым толщиномером. Количество измерений контроля должно быть не менее трех точек на 1 м² поверхности.

11.5 Контроль в процессе нанесения и отверждения антикоррозионного материала

11.5.1. В процессе нанесения антикоррозионного материала проводят следующие виды контроля:

- условий окружающей среды;
- «полосовой» окраски сварных швов, заклепок и т. п.;
- толщины мокрого слоя по ISO 2808;
- режимов межслойного отверждения по ГОСТ 19007;
- внешнего вида каждого слоя; толщины сухого слоя по ГОСТ 31993;
- количества слоев АКП.

11.5.2 Контроль условий окружающей среды проводится согласно 11.2.

11.5.3 Проведение «полосовой» окраски сварных швов, заклепок и т. п. контролируется визуально.

11.5.4 Внешний вид каждого слоя в процессе нанесения материалов проверяют визуально на всей окрашенной поверхности.

11.5.5 Толщину мокрого слоя определяют толщиномером типа «гребенка» непосредственно в процессе нанесения. Показатель должен соответствовать требованиям технической документации изготовителя и технологической документации на систему АКП.

11.5.6 Режимы отверждения (температура и время) контролируют в соответствии с ГОСТ 19007. Режимы отверждения должны соответствовать требованиям технической документации изготовителя и технологической документации на систему АКП.

11.5.7 Толщину сухой пленки контролируют магнитным толщиномером в соответствии с ГОСТ 31993. Показатель должен соответствовать требованиям технической документации изготовителя и технологической документации на систему АКП.

11.5.8 Количество слоев АКП должно соответствовать требованиям технической документации изготовителя и технологической документации на систему АКП.

При выявлении несоответствия фактических значений показателей качества антикоррозионных материалов значениям, приведенным в технической документации на материалы в процессе нанесения АКП, а также показателей отвержденного АКП, лаборатория подрядной организации проводит дополнительные испытания следующих технических характеристик материалов:

- внешний вид и цвет (контролируется визуально);
- вязкость (контролируется по ГОСТ 8420);
- плотность (контролируется по ГОСТ 31992.1);

- жизнеспособность после смешения основы и отвердителя (контролируется по ГОСТ 27271).

11.5.9 При нанесении АКП на металлоконструкцию, которая монтируется с применением сварочных работ, концевые участки металлоконструкции должны быть свободными от АКП в местах сварки. Длина неизолированных концевых участков, в зависимости от типа металлоконструкции и требований технической документации на металлоконструкцию, должна составлять от (80 ± 20) до (100 ± 20) мм. Допускается другая длина неизолированных концевых участков по согласованию с заказчиком.

11.5.10 Толщина АКП на крепежных изделиях (шпильках, гайках, болтах), строповочных проушинах, транспортных заглушках и защитных элементах упаковки не нормируется. Перечень элементов металлоконструкций, на которых толщина АКП не нормируется, указывается в технической документации на металлоконструкцию. Сплошность АКП на наличие неокрашенных участков поверхности на вышеуказанных элементах контролируется визуально.

11.6 Контроль отвержденного антикоррозионного покрытия

11.6.1 Контроль отвержденного АКП осуществляют после его полного отверждения.

11.6.2 Показатели качества АКП наружной резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Показатели качества АКП наружной поверхности резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² , размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Цвет поверхностного слоя - белый RAL 9003, серый RAL 7032, 7035. Цвет информационных надписей - синий RAL 5005, красный RAL 3020, черный RAL 9004. Несоответствие оттенка цвета по RAL не допускается
2	Толщина покрытия, мкм	Согласно технической документации на систему АКП. Средний показатель толщины на контролируемом участке должен соответствовать требованиям технической документации на систему АКП. Допускается снижение толщины в отдельных точках измерения на 20 % от номинальной при условии, что средний показатель на контролируемом участке будет больше или равен номинальной толщине АКП. Допустимые максимальные значения толщины определяются технической документацией на систему АКП, но не должны превышать двукратного значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	6
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	4А; 5А

№ п/п	Наименование показателя		Норма
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл		0; 1
6	Адгезия методом отрыва «грибка»		
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее		2,5
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	От 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		От 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		Более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется

11.6.3 Показатели качества АКП для защиты портовых сооружений в таблице 11.2.

Таблица 11.2-Показатели качества и характеристики АКП портовых сооружений

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Внешний вид АКП	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри. Количество твердых включений - не более 1 шт. на 1 дм ² , размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Цвет по RAL должен соответствовать значению RAL, заявленному в технической документации на АКП
2	Толщина АКП, мкм	Средний показатель толщины на контролируемом участке должен соответствовать требованиям технической документации на АКП. Допускается снижение толщины в отдельных точках измерения на 20 % от номинальной при условии, что средний показатель на контролируемом участке будет больше или равен номинальной толщине АКП. Допустимые максимальные значения толщины определяются технической документацией на АКП, но не должны превышать двукратного значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность АКП ¹⁾ , В/мкм, не менее	6
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	4А; 5А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	0;1
6	Адгезия методом отрыва «грибка»	

№ п/п	Наименование показателя		Норма
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее		3,5
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	от 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		более 5 МПа	Не нормируется
1) Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности АКП составляет не менее 1000 В на всю толщину АКП			

Показатели качества внутреннего АКП резервуаров в таблицах 11.3 -11.4.

Таблица 11.3 - Показатели качества АКП внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти, мазута и противопожарного запаса воды

№ п/п	Наименование показателя		Норма
1	Внешний вид покрытия		Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² , размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Цвет поверхностного слоя не нормируется и определяется технической документации производителя
2	Толщина покрытия, мкм		Согласно технической документации на систему АКП. Средний показатель толщины на контролируемом участке должен соответствовать требованиям технической документации на систему АКП. Допускается снижение толщины в отдельных точках измерения на 20 % от номинальной при условии, что средний показатель на контролируемом участке будет больше или равен номинальной толщине АКП. Допустимые максимальные значения толщины определяются технической документацией на систему АКП, но не должны превышать двукратного значения номинальной толщины АКП
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее	нормального типа	8
		усиленного типа	6
		особо усиленного типа	5
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл		4А; 5А

№ п/п	Наименование показателя	Норма
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	0;1
6	Адгезия методом отрыва «грибка»	
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее	2,5
6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	От 2,5 до 3,5 МПа
		От 3,5 до 5 МПа
		Более 5 МПа
		Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		Характер отрыва не нормируется

Таблица 11.4 - Показатели качества АКП внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без видимых дефектов: пропуски, потеки, наплывы, шагрень, кратеры, поры, пузыри не допускаются. Количество твердых включений - не более 1 шт./дм ² , размер включений - не более 1,0 мм, расстояние между включениями - не менее 10 мм. Цвет поверхностного слоя не нормируется и определяется технической документации производителя
2	Толщина покрытия, мкм	Согласно технической документации на систему АКП. Средний показатель толщины на контролируемом участке должен соответствовать требованиям технической документации на систему АКП. Допускается снижение толщины в отдельных точках измерения на 20 % от номинальной при условии, что средний показатель на контролируемом участке будет больше или равен номинальной толщине АКП. Допустимые максимальные значения толщины определяются технической документацией на систему АКП, но не должны превышать двукратного значения номинальной толщины АКП
3	Сплошность покрытия	На покрытии должны отсутствовать визуально различимые пропуски
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл	4А; 5А
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл	0; 1
6	Адгезия методом отрыва «грибка»	
6.1	Показатель адгезии, МПа, не менее	2,5

6.2	Характер отрыва «грибка» при показателе адгезии	От 2,5 до 3,5 МПа	Отсутствие адгезионного или межслойного отрыва
		От 3,5 до 5 МПа	Не более 50 % адгезионного или межслойного отрыва
		Более 5 МПа	Характер отрыва не нормируется

11.6.4 Объем контроля качества АКП на конструкциях резервуаров различных типов приведен в таблице 11.5.

Таблица 11.5 - Объем контроля качества АКП на конструкциях резервуаров различных типов

№ п/п	Тип резервуара	Показатели качества АКП	
		Внешний вид, толщина, сплошность	Адгезия
1	РВС	Все конструкции	Днище, первый пояс, верхняя поверхность крыши
2	РВСП	Все конструкции	Днище, первый пояс, верхняя поверхность стального понтона, верхняя поверхность крыши
3	РВСПК	Все конструкции	Днище, первый пояс, верхний пояс, верхняя поверхность крыши

11.6.5 Внешний вид покрытия контролируют визуально на 100 % поверхности всех конструкций.

11.6.6 Толщину отвержденного покрытия измеряют магнитным толщиномером в соответствии с ГОСТ 31993.

11.6.7 Количество зон измерения толщины покрытия резервуара принимается в зависимости от площади контролируемой поверхности конструкционного элемента в соответствии с требованиями таблицы 12.6. Зоной измерения считается участок контролируемой поверхности площадью 0,5 м². В каждой зоне выполняется не менее трёх измерений толщины покрытия, рассчитывается среднее значение толщины.

Таблица 11.6 - Количество зон измерения толщины покрытия

№ п/п	Площадь поверхности конструкционного элемента, м ²	Количество зон измерений
1	От 0 до 10 включительно	5
2	Св. 10 до 30 включительно	10
3	Св. 30 до включительно	15
4	Св. 100 до 200 включительно	20
5	Св. 200 до 400 включительно	30
6	Св. 400 до 600 включительно	40
7	Св. 600 до 800 включительно	50
8	Св. 800 до 1000 включительно	60
9	Св. 1000 до 2000 включительно	70
10	Св. 2000 до 5000 включительно	90

11.6.8 При трассовом нанесении толщину АКП контролируют посредством не менее одного измерения на каждые 10 м надземного трубопровода и в местах, вызывающих сомнение, в четырех точках каждого сечения.

11.6.9 На металлоконструкциях и оборудовании измерение толщины производят в каждой зоне. Зоной измерения считается участок контролируемой поверхности площадью 0,5 м². В каждой зоне выполняется не менее трех измерений толщины АКП, рассчитывается среднее значение толщины.

11.6.10 Сплошность контролируют на 100% поверхности конструкций. Сплошность АКП строящегося резервуара или резервуара, выведенного в ремонт, определяют искровым дефектоскопом высокого напряжения в соответствии с ASTM G62. Сплошность наружного АКП при окраске резервуара без вывода из эксплуатации контролируют только низковольтным электролитическим дефектоскопом типа «мокрая губка». Сплошность электропроводного АКП определяют визуально.

11.6.11 Адгезию АКП толщиной свыше 250 мкм определяют методом нормального отрыва по ISO 4624 и методом X-образного надреза по ASTM D 3359.

За результат измерений принимают наихудшее значение.

11.6.12 Адгезию АКП толщиной до 250 мкм включительно определяют методом нормального отрыва по ISO 4624 и методом решетчатых надрезов по ISO 2409.

11.6.13 Измерение адгезии проводят на каждой конструкции на трех участках по периметру, равноудаленных друг от друга. Для измерения адгезии выбирают участок металлического листа размером не менее 20х20 см. В каждом участке проводят по три измерения адгезии методом надрезов и по три измерения адгезии методом отрыва.

11.6.14 Механические повреждения АКП после определения адгезии подлежат ремонту в соответствии с разделом 11.7.

11.6.15 Механические повреждения АКП, армированных стекломатами после определения адгезии, восстанавливают с помощью материалов, армированных рубленым стекловолокном.

11.6.16. По окончании осмотра комиссией составляется акт приемки нанесенного АКП в соответствии с Ж.3 (приложение Ж).

К акту прилагаются:

- сертификаты на применяемые материалы;
- акт входного контроля материалов;
- акт/акты на скрытые работы по подготовке поверхности под окраску и нанесению грунтовочного/промежуточных слоев;
- журнал производства работ по АКЗ.

11.7 Требования к ремонту АКП

11.7.1 Работы по ремонту мест повреждений АКП должны выполняться в соответствии с технологической картой, разработанной производителем работ и согласованной с поставщиком (изготовителем) компонентов АКП и заказчиком. Общая площадь ремонтируемых дефектных участков АКП не должна превышать 15 % от общей площади элемента надземного трубопровода,

конструкции, оборудования и портовых сооружений с АКП и 15 % от общей площади элемента конструкции резервуара с АКП.

11.7.2. В случае получения отрицательных результатов при проведении приемо-сдаточных испытаний АКП проводятся мероприятия в соответствии с таблицей 11.7.

Таблица 11.7 - Мероприятия, выполняемые в случае получения отрицательных результатов при проведении приемо-сдаточных испытаний АКП

№ п/п.	Показатель	Мероприятия
1	Внешний вид	Ремонт покрытия при площади дефектов не более чем 15 % от общей площади элемента. Удаление покрытия и повторное нанесение АКП при площади дефектов более 15 % от общей площади элемента
2	Диэлектрическая сплошность	Нанесение дополнительно слоя, при условии соответствия внешнего вида и толщины системы АКП
3	Толщина покрытия	При толщине покрытия ниже нормативной - нанесение дополнительного слоя. При толщине выше нормативной более чем в два раза - уменьшение толщины покрытия до нормативного значения путем шлифовки и нанесения дополнительного слоя, при условии соответствия толщины предыдущих слоев системы АКП
4	Адгезия покрытия	Проводят повторные испытания на изделии или образцах в удвоенном количестве. При получении неудовлетворительных испытаний на изделии - полное удаление покрытия и повторное его нанесение

11.7.3 Если площадь дефектных участков АКП превышает 15 % от общей площади АКП контролируемого элемента, АКП подвергается капитальному ремонту с полным удалением покрытия и повторным его нанесением.

11.7.4 Ремонт АКП производят на участках, поврежденных при монтаже узлов и деталей.

11.7.5 Внешний вид АКП оценивают по следующим видам разрушения:

- растрескивание;
- отслаивание;
- образование пузырей;
- коррозия металла.

11.7.6 АКП не требует ремонта, если все перечисленные виды разрушения отсутствуют.

11.7.7 Если на участке имеется хотя бы один вид разрушения независимо от его площади, АКП на этом участке подлежит ремонту.

11.7.8 На поврежденных участках подготовка к ремонтной окраске заключается в удалении механическим способом вручную отслоившегося АКП до металла, механической зачистке металлической поверхности и поверхности неповрежденного АКП на расстояние от 3 до 5 см от дефектного участка по периметру.

11.7.9 Механическая зачистка поверхности с помощью шлифмашинок или наждачной бумаги до степени очистки от оксидов не менее St 3 по ISO 8501-1.

11.7.10 Нанесение и отверждение антикоррозионного материала на поврежденных участках производят вручную кистью или валиком.

11.7.11 Ремонт дефектов АКП любых размеров, возникших при нанесении основного АКП, должен производиться теми же материалами.

11.7.12 Ремонт дефектов АКП площадью более 0,01 м² включительно на эксплуатируемых надземных трубопроводах, конструкциях и оборудовании следует производить с помощью АКП, отвечающих следующим требованиям:

- АКП должно быть на основе тех же пленкообразующих материалов (эпоксидный, полиуретановый и др.), что и основное АКП;
- АКП должно соответствовать требованиям настоящего документа и быть совместимым с основным АКП: адгезия в нахлесте на основное АКП, определяемая при контроле трассовых работ, должна быть не менее, чем адгезия к металлу;
- АКП должно быть того же типа, что и основное АКП;
- цвет покрывного слоя АКП должен совпадать с цветом основного АКП.

11.7.13 АКП на отремонтированных участках должно контролироваться по следующим показателям: внешний вид, толщина, диэлектрическая сплошность (для неэлектропроводных покрытий).

11.7.14 Дефекты АКП площадью менее 0,01 м² устраняются ремонтно-эксплуатационным персоналом объекта КТК.

11.7.15 Ремонт дефектов АКП площадью менее 0,01 м² на эксплуатируемых надземных трубопроводах, конструкциях и оборудовании, ремонт мест определения адгезии, допускается производить с помощью АКП (на основе полиуретановых, алкидных, акриловых и др. смол), отвечающих следующим требованиям:

- АКП должно быть на основе однокомпонентного состава;
- цвет АКП должен совпадать с цветом основного АКП;
- АКП должно быть совместимым с основным АКП: адгезия в нахлесте на основное АКП, определяемая при контроле трассовых работ, должна быть не менее, чем адгезия к металлу;
- показатели качества АКП должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 11.8.

Таблица 11.8 - Показатели качества АКП для ремонта дефектов площадью менее 0,01 м², мест определения адгезии и восстановления покрытия сварных швов

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без потеков, пропусков и видимых дефектов

№ п/п	Наименование показателя		Норма
2	Толщина покрытия, мкм, не менее		100
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм, не менее		6*
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл		4А; 5А
5	Величина нахлеста на основное покрытие, мм, не менее	при ремонте царапин и трещин, а также сколов площадью до 0,001 м ² включительно	10
		при ремонте сколов площадью от 0,001 м ² и покрытия сварных швов	50
6	Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию УФ при 40 °С в течение 120 ч (метод Н2 по таблице 6.5)	Внешний вид покрытия после испытаний	Отсутствие разрушений: отслаивания, трещин, пузырей, сыпи и коррозии металла. Допускается изменение цвета и потеря блеска
		Диэлектрическая сплошность покрытия после испытаний, В/мкм, не менее	6*
		Адгезия покрытия методом Х-образного надреза после испытаний, балл, не менее	3А
* Значение электрического напряжения при контроле диэлектрической сплошности покрытия - не менее 1000 В на всю толщину покрытия			

11.8 Требования к контролю технического состояния антикоррозионных покрытий

11.8.1 Контроль технического состояния антикоррозионных покрытий проводят представители специализированной организации, имеющие уровень не ниже II по ВИК в соответствии с ПБ 03-440-02.

11.8.2 При проведении контроля технического состояния АКП осуществляется проверка исполнительной и эксплуатационной документации. Перечень контролируемых показателей АКП резервуаров, необходимый для проведения контроля в зависимости от состояния резервуара, приведен в таблице 11.9.

Таблица 11.9 - Перечень контролируемых показателей качества АКП наружной и внутренней поверхности резервуаров

№ п/п	Состояние резервуара	Перечень контролируемых показателей качества АКП	
		Наружное	Внутреннее
1	После строительства, реконструкции и ремонта (до заполнения нефтью и нефтепродуктами)	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая сплошность ¹⁾ . Адгезия	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая сплошность ¹⁾ . Адгезия
2	Находящийся в эксплуатации (после заполнения нефтью и нефтепродуктами)	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая сплошность ¹⁾ . Адгезия	-
3	При проведении полной технической диагностики резервуара	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая сплошность ¹⁾ . Адгезия	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая сплошность ¹⁾ . Адгезия (при получении положительных результатов контроля внешнего вида, толщины и диэлектрической сплошности измерения адгезии не производятся)
4	После окончания срока службы покрытия	Внешний вид. Толщина. Диэлектрическая Сплошность ¹⁾ Адгезия	Внешний вид. Толщина Диэлектрическая сплошность ¹⁾ Адгезия
¹⁾ Только для неэлектропроводных АКП.			

11.8.3 При проведении оценки технического состояния АКП наружной и внутренней поверхности резервуаров осуществляется контроль соответствия применяемой системы наружного АКП резервуара категории атмосферной коррозионной активности в соответствии с настоящим документом.

11.8.4 Рабочей группе, проводящей контроль АКП, до начала проведения оценки технического состояния АКП должен быть предъявлен комплект эксплуатационной и технической документации:

- паспорт резервуара;
- проект производства антикоррозионных работ;
- акт готовности резервуара к нанесению АКП;
- акты скрытых работ;
- журнал входного контроля, сертификаты качества на АКМ;
- журнал производства антикоррозионных работ;
- акт приемки АКП резервуара.

11.8.5 Периодичность проведения контроля АКП резервуаров не менее одного раза в гарантийный период АКП и не менее одного раза после окончания гарантийного периода до окончания срока службы АКП резервуара.

11.8.6 Периодичность контроля наружных АКП надземных трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений устанавливается эксплуатирующей их организацией. Объем контроля АКП определяется Техническим заданием на контроль покрытия трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений.

12 Требования промышленной безопасности и охраны труда при производстве работ по антикоррозионной защите

12.1 Все работы по АКЗ выполняют специализированные бригады, имеющие допуск на проведение работ на промышленно опасных объектах. При производстве работ следует руководствоваться ПП, СП 12-136-2002.

12.2 Производство антикоррозионных работ и передвижение техники в охранной зоне магистрального нефтепровода должны оформляться документально в соответствии с требованиями нормативной документацией.

12.3 Выполнение работ в опасных зонах допускается только при наличии ППР и технологических карт, содержащих конкретные решения по защите работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

12.4 Допуск персонала к работам на действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи должен осуществляться в соответствии с требованиями ПОТЭУ.

12.5 Огневые, газоопасные и другие работы повышенной опасности выполняют с оформлением наряда-допуска.

12.6 Воздушную среду контролируют непосредственно перед началом работ, после каждого перерыва в работе и в течение всего времени выполнения работ с периодичностью, указанной в наряде-допуске, но не реже чем через 1 ч работы, а также по требованию участвующих в производстве работ.

12.7 Работы разрешается проводить, если концентрация углеводородов нефти в пределах рабочей зоны не превышает ПДК.

12.8 Организация и выполнение всех видов антикоррозионных работ должны обеспечивать безопасность на всех стадиях и соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.016, ГОСТ 12.4.021.

12.9 К выполнению АКЗ допускаются лица мужского пола не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и не имеющие противопоказаний к выполнению данного вида работ, обученные безопасным методам и приемам работы, применению средств индивидуальной защиты, правилам и приемам оказания первой помощи пострадавшему и прошедшие проверку знаний в установленном порядке согласно ГОСТ 12.0.004.

12.10 Руководители и специалисты, участвующие в производстве работ по нанесению ЛКП, а также осуществляющие технадзор за строительными и ремонтными работами, должны пройти аттестацию в области промышленной безопасности и охраны труда в соответствии с приказом Ростехнадзора от 6 ноября 2019 г. № 424.

12.11 При выполнении окрасочных работ на вышках необходимо контролировать скорость ветра согласно Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденных Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 № 155.

12.12 Рабочие и ИТР должны знать:

- требования безопасности при производстве работ по АКЗ технологического оборудования;
- производственные вредности, связанные с окрасочными работами и характер их действия на организм человека;
- производственные инструкции по проведению технологических операций АКЗ;
- инструкции по охране труда и пожарной безопасности;
- правила личной гигиены;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- правила оказания первой доврачебной помощи.

12.13 Работники, занятые выполнением работ по подготовке резервуара, по их очистке и АКЗ, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

12.14. В ППР указывается территория, близлежащая к окрашиваемому оборудованию, на которой размещаются производственные и подсобные помещения, рабочие площадки, вентиляторы, пескоструйные аппараты, компрессоры и обеспечивается свободный проезд.

12.15 Транспортные средства, средства механизации, приспособления, ручные машины и инструмент должны соответствовать требованиям действующих стандартов и иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

12.16 При верхолазных работах и работах на высоте необходимо соблюдать требования Правила по охране труда при работе на высоте.

12.17 При работе с электрооборудованием необходимо руководствоваться ПОТЭУ. При работе для местного освещения необходимо применять переносные светильники с напряжением не более 12 В во взрывобезопасном исполнении.

12.18 При работе внутри резервуара следует руководствоваться требованиями ТОО Р- 112-17-95.

12.19 Работу, связанную подготовкой и окраской поверхности внутри резервуара, должны выполнять не менее двух человек, один из которых должен находиться снаружи резервуара и постоянно наблюдать за работающим внутри.

12.20 Минимальное разрешенное количество человек, проводящих работы, связанные с подготовкой и окраской наружной поверхности резервуара, не регламентируется.

12.21. Через каждые 45 минут работы следует делать пятнадцатиминутные перерывы с пребыванием на свежем воздухе вне зоны проведения антикоррозионных работ.

12.22. При подготовке поверхности и окраске резервуара рабочий-дробеструйщик и маляр должны работать в спецодежде из пыленепроницаемой ткани и шлеме-скафандре с принудительной подачей свежего воздуха. Свежий воздух забирается с наветренной стороны.

12.23 При работе с антикоррозионными материалами следует руководствоваться ПОТ Р М-017-2001, ГН 2.2.5.1313-03.

12.24 Приготовление ЛКМ должно производиться на открытом воздухе вне помещения, где хранятся ЛКМ.

12.25 Тара, в которой находятся антикоррозионные материалы, должна иметь наклейки или бирки с точным наименованием и обозначением содержащихся в ней материалов. Тара должна иметь плотно закрывающиеся крышки.

12.26 Открытые участки тела при попадании на них антикоррозионных материалов или растворителей следует протереть ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте, затем промыть водой с мылом.

12.27 При случайном разливе применяемых материалов этот участок необходимо немедленно засыпать сорбентом или песком, предварительно защитив органы дыхания.

12.28 Загрязненные растворители, песок, сорбент, тряпки следует собирать в ведра и удалять в специально отведенные места за территорией резервуарного парка в плотно закрытой таре.

12.29 Прием пищи и курение производятся в специально выделенных для этих целей помещениях.

13 Требования пожарной безопасности при производстве работ по антикоррозионной защите

13.1 Противопожарные мероприятия при проведении работ по АКЗ резервуара должны выполняться в соответствии с требованиями ПП.

13.2 Применяемые антикоррозионные материалы взрывопожароопасны. Во время работы с ними следует организовать пожарный пост, оснащенный следующими средствами тушения пожара: ящики с песком, асбестовые покрывала, пенные или углекислотные огнетушители.

13.3 При выполнении обезжиривания и окрасочных работ на объекте не допускается:

- курить, разводить огонь, выполнять огневые работы, а также работы и действия, которые могут вызвать образование искр и воспламенение паров растворителей;
- использовать электроприборы не во взрывозащищённом исполнении.

13.4 Не допускается проводить обезжиривание и окрасочные работы на объекте во время грозы.

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

Приложение А
Перечень объектов портовых сооружений и условия их эксплуатации
(обязательное)

№ п/п	Условия эксплуатации объектов	Место расположения объектов	Наименование объектов, подвергающихся АКЗ	
1	2	3	4	
1	Зона брызг	Нефтеналивные причалы и подходные эстакады	Эстакада уровня 1	Свай-оболочки
				Металлоконструкции ростверка, оголовка больверка, надстройки, верхнего строения, металлические пространственные связи свай
			Эстакада уровня 2	Свай платформ
				Металлоконструкции перекрытия платформы
2		Набережные портового флота		Отбойные устройства, самосбрасывающиеся гаки
3	Зона переменного погружения	Нефтеналивные причалы и подходные эстакады		Металлоконструкции надстройки, верхнего строения, оголовка больверка
				Отбойные и швартовые устройства, лестницы-стремянки
4		Набережные портового флота		Свай-оболочки
				Шпунтовые металлические стенки
5	Полное погружение	Нефтеналивные причалы и подходные эстакады		Шпунтовые металлические стенки
6		Сооружения пожаротушения и.т.д.		Морской водозабор системы пожаротушения
7		Набережные портового флота		Шпунтовые металлические стенки
				Металлические оболочки большого диаметра

Приложение Б

Типовая схема расположения объектов портовых сооружений

(справочное)

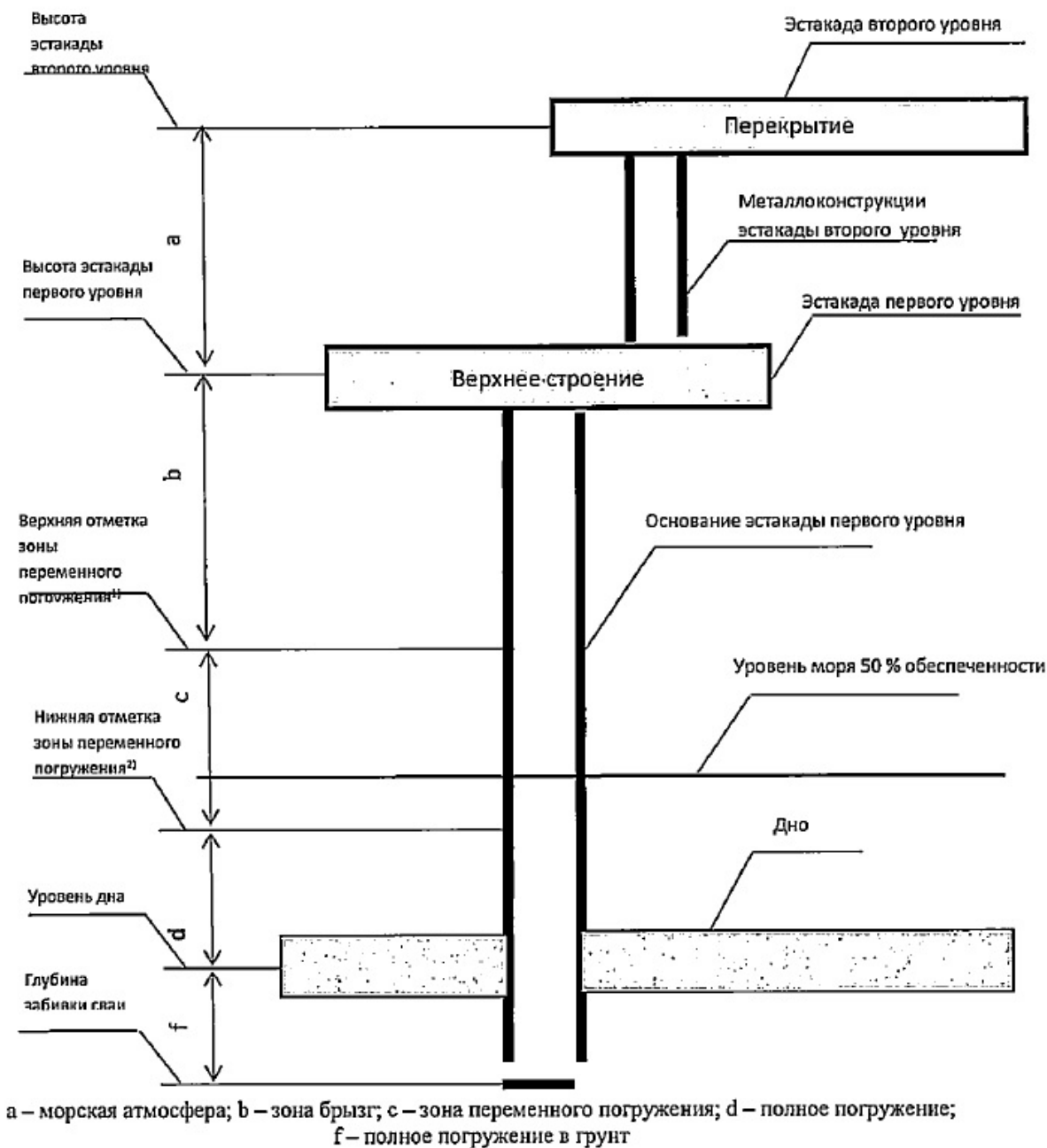

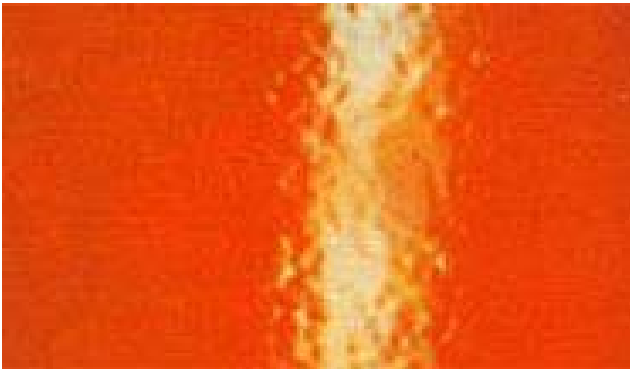


Рисунок Б.1 – Типовая схема расположения объектов портовых сооружений

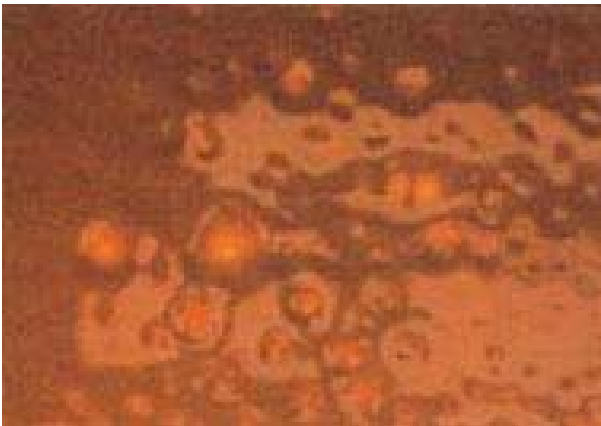

Приложение В



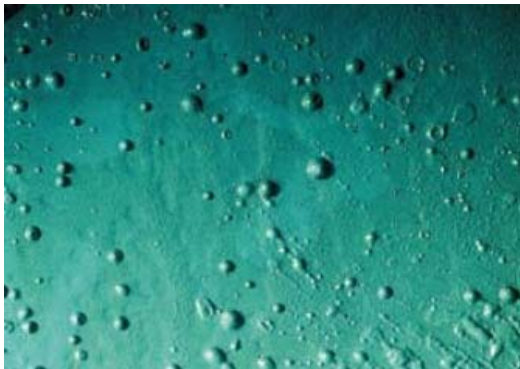
Перечень дефектов АКП наружной и внутренней поверхности резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций, оборудования и портовых сооружений, и методы их контроля

(обязательное)

№ п/п	Дефект	Фотография	Описание дефекта	Причина возникновения дефекта
1	2	3	4	5
1	Потеки и наплывы		Локальные неоднородности толщины АКП	Вязкость антикоррозионного материала ниже нормы. Толщина АКП значительно превышает номинальную. Замедленное перемещение распылителя по отношению к окрашиваемой поверхности. Высокая температура антикоррозионного материала при нанесении
2	Шагрень (апельсиновая корка)		Антикоррозионный материал плохо растекается и образует морщинистую «шагреньевую» поверхность, похожую на апельсиновую корку	Плохое диспергирование частиц, вызванное низким давлением на выходе из сопла. Низкая температура воздуха во время нанесения антикоррозионного материала. Высокая скорость испарения растворителя с поверхности

№ п/п	Дефект	Фотография	Описание дефекта	Причина возникновения дефекта
1	2	3	4	5
3	Отслаивание		Отделение слоя АКП от защищаемой поверхности или от нижележащего слоя	Подготовка стальной поверхности или предыдущего слоя не соответствует требованиям
4	Несоответствие оттенка цвета		Пятна различных цветов, размеров и форм	Проникновение красящих пигментов нижележащих слоев в покрывной слой АКП, низкая укрывистость антикоррозионного материала, недостаточная толщина покрывного слоя

№ п/п	Дефект	Фотография	Описание дефекта	Причина возникновения дефекта
1	2	3	4	5
5	Кратеры, поры		Кратеры - небольшие воронкообразные отверстия на поверхности АКП. Поры - отверстия небольшого размера на поверхности АКП	Пористость окрашиваемой поверхности. Предыдущий слой покрытия АКП нанесен при повышенной температуре воздуха или на грязную поверхность. Применение разбавителя, не предусмотренного разработчиком антикоррозионного материала
6	Пузыри		Проявляется в виде пузырей АКП на отдельных участках окрашенной поверхности	Применение разбавителя, не предусмотренного разработчиком антикоррозионного материала. Недостаточная очистка поверхности от растворимых солей, масел и других загрязнений. Загрязнение антикоррозионного материала водой, минеральными маслами. Присутствие пузырьков воздуха в антикоррозионном материале

№ п/п	Дефект	Фотография	Описание дефекта	Причина возникновения дефекта
1	2	3	4	5
7	Растрескивание		Поверхностные или сквозные (до стальной поверхности) трещины	Нанесение АКП неравномерным по толщине слоем или фактическая толщина АКП значительно превышает номинальную
8	Царапины, сколы		Углубление неправильной формы и произвольного направления, образующееся в результате механических воздействий	Небрежная эксплуатация покрытия
9	Вздутия		Проявляется в виде вздутий АКП на отдельных участках окрашенной поверхности	Проникновение воды через АКП, приводящее к конденсации воды под покрытием и подслоной коррозии

№ п/п	Дефект	Фотография	Описание дефекта	Причина возникновения дефекта
1	2	3	4	5
10	Пропуск		Неокрашенный участок поверхности, на котором видна стальная поверхность, либо нижележащий слой покрытия	Ошибка маляра при нанесении антикоррозионного материала
11	Выцветание		Снижение яркости АКП красного, синего и черного цветов	Низкая стойкость АКП к УФ
12	Включения твердых частиц		Посторонние включения в виде точек и частиц различной величины	Загрязнение антикоррозионного материала механическими примесями. Загрязнение поверхности механическими частицами

Приложение Г

Методы контроля антикоррозионных материалов и АКП

(обязательное)

1 Контроль показателей качества антикоррозионных материалов и их компонентов проводится на жидких пробах, отобранных из транспортной тары. Контроль показателей качества АКП проводится на образцах - стальных пластинах с нанесенным АКП. АКП, антикоррозионные материалы и компоненты считают удовлетворительными, если по испытуемым показателям они соответствуют показателям, приведенным в таблицах 6.7 - 6.15. При получении неудовлетворительных результатов лабораторных испытаний проводят повторные испытания по соответствующему показателю на удвоенном количестве образцов из той же партии образцов, представленной на испытания. При получении неудовлетворительных результатов испытаний на удвоенном количестве образцов АКП считается не прошедшим испытания.

2 Контроль антикоррозионных материалов и компонентов

2.1 Контроль показателей качества антикоррозионных материалов и компонентов проводят на каждом антикоррозионном материале, входящем в систему АКП.

2.2 Контроль наличия расслоений, сгустков и твердых частиц проводится визуально после открытия емкости с компонентом и перемешивания с помощью электрической мешалки в течение 10 мин. После перемешивания жидкий компонент должен представлять собой однородную массу без визуально различимых слоев. В компоненте должны отсутствовать визуально различимые сгустки. После перемешивания из емкости отбирают пробу объемом 10 мл и наносят ее на стеклянную пластину. После растекания компонента по поверхности в нем должны отсутствовать визуально различимые включения твердых частиц. Контроль цвета осуществляют визуально путем сопоставления цвета антикоррозионного материала с образцом цвета, соответствующего цветовому регистру стандартных образцов RAL.

2.3 Контроль вязкости компонентов проводят на каждом компоненте, входящем в систему АКП. Вязкость определяется с помощью вискозиметра типа ВЗ-246 по ГОСТ 8420 либо с помощью вискозиметра Брукфильда по ГОСТ 25271. Температура компонентов при испытаниях должна составлять $(20,0 \pm 0,5)$ °С. Допускается определение вязкости по технологическим документам на антикоррозионный материал.

2.4 Контроль плотности компонентов проводят на каждом компоненте, входящем в систему АКП. Плотность определяется с помощью пикнометра по ГОСТ 31992.1. Температура компонентов при испытаниях должна составлять $(20,0 \pm 0,5)$ °С. Компонент помещают в пикнометр и взвешивают, плотность вычисляют путем деления массы антикоррозионного материала на объем пикнометра. Значение плотности компонентов должно соответствовать требованиям, приведенным в ТУ на систему АКП.

2.5 Контроль коэффициента смешения компонентов проводят на антикоррозионном материале каждого слоя в процессе смешения компонентов (основы и отвердителя). Значение коэффициента смешения должно соответствовать требованиям, приведенным в ТУ на систему АКП.

2.6 Укрывистость антикоррозионного материала определяют после смешения компонентов по ГОСТ 8784. Укрывистость определяется массой антикоррозионного материала, нанесенного на стеклянную пластину размером 180x240 мм, при котором контуры шахматной доски станут невидимыми. Значение укрывистости должно соответствовать требованиям, приведенным в ТУ на систему АКП.

2.7 Жизнеспособность антикоррозионного материала определяют по ГОСТ 27271 на антикоррозионном материале каждого слоя после смешения компонентов (основы и отвердителя). Для определения жизнеспособности антикоррозионного материала измеряют вязкость антикоррозионного материала непосредственно после смешения компонентов. Затем смесь выдерживают в течение времени, указанного в ТУ на систему АКП. После выдержки повторно измеряют вязкость. Температура компонентов при испытаниях должна составлять $(20,0 \pm 0,5)$ °С. Результат испытаний является положительным, если вязкость антикоррозионного материала после выдержки увеличивается не более чем в два раза.

2.8 Контроль времени высыхания проводят для каждого слоя АКП. Время высыхания до степени 1 определяется по ГОСТ 19007. За время высыхания до степени 1 по ГОСТ 19007 принимают время, после которого на поверхности АКП не остается следов при высыпании на поверхность 0,5 г стеклянных шариков диаметром от 100 до 355 мкм с высоты от 30 до 50 мм. Контроль времени высыхания до степени 3 определяется по ГОСТ 19007. На поверхность последовательно устанавливают лист бумаги размерами 25x25 мм, резиновую пластину диаметром 22 мм и груз массой 200 г. Через 60 с груз и резиновую пластину снимают. Затем через 30 с снимают лист бумаги. За время высыхания до степени 3 по ГОСТ 19007 принимают время, после которого на листе бумаги не остается следов антикоррозионного материала.

3 Внешний вид контролируют на каждом исходном образце, представленный на испытания. Контролю подлежит 100 % поверхности покрытия. Описание и фотографии дефектов - в соответствии с приложением В.

Контроль поверхности покрытия на наличие потеков и наплывов осуществляют визуально без применения увеличительных средств и с помощью магнитного толщиномера. После визуального выявления потека (наплыва), измеряют толщину покрытия в месте дефекта и на гладкой поверхности на расстоянии от 10 до 15 мм от дефекта. Превышение толщины потека (наплыва) должно составлять не более 30 % от толщины гладкой поверхности на расстоянии от 10 до 20 мм от дефекта.

Контроль пропусков, шагрени, кратеров, пор, пузырей осуществляют визуально без применения увеличительных средств.

Контроль оттенка цвета осуществляют визуально путем сопоставления цвета покрытия с образцом соответствующего цвета по цветовому регистру RAL.

Контроль размеров твердых частиц и расстояния между ними проводят линейкой измерительной по ГОСТ 427 с применением лупы измерительной ЛИ по ГОСТ 25706 с увеличением от 3^x до 10^x .

4 Контролю внешнего вида подвергают каждый образец, прошедший испытания по методам:

- Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 (см. таблицу 6.8) - для наружных поверхностей резервуаров, надземных трубопроводов, конструкций и оборудования;
- М1 - М5 (см. таблицу 6.11) - для портовых сооружений;
- В1 - В6, (см. таблицу 6.13) - для внутренней поверхности резервуаров для хранения нефти, мазута, противопожарного запаса воды, масел, конденсата, промывочной жидкости;
- Св1 - Св5 (см. таблицу 6.15) - для внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов (керосина, бензина, дизельного топлива).

Образцы для испытаний по методам Н1, Н4 - Н6 должны быть белого цвета (RAL 9003).

Образцы для испытаний на стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию УФ при 40 °С (метод Н2) должны быть белого (RAL 9003) и красного (RAL 3020) цветов.

Контроль вздутий, растрескиваний, отслаиваний, сколов, царапин, пропусков осуществляют визуально без применения увеличительных средств.

Контроль изменения оттенка цвета осуществляют визуально путем сопоставления цвета покрытия с образцом цвета, соответствующего цветовому регистру RAL.

После испытаний по методам М1 - М5 допускается незначительное изменение цвета и потеря блеска АКП.

5 Контроль толщины покрытия производят в процессе нанесения АКП и после полного отверждения АКП.

Контроль толщины каждого слоя АКП при нанесении проводят гребенкой для измерения толщины мокрого слоя. Толщина каждого мокрого слоя АКП должна соответствовать требованиям технической документации на систему АКП.

Толщину покрытия после полного отверждения АКП контролируют в соответствии с ГОСТ 31993 толщиномером, предназначенным для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке, с точностью $\pm 5\%$.

Контроль толщины покрытия осуществляется не менее чем в 10 равноудаленных точках по длине изделия, начиная от края. Для изделия площадью до 1 м² проводится не менее 10 измерений, свыше 1 до 10 м² - не менее 20 измерений, свыше 10 м² - не менее 30 измерений. Дополнительно проводится не менее двух измерений толщины на элементах механо-технологического оборудования площадью менее 0,1 м².

Контролю подвергают каждый образец, представленный на испытания.

Измерения толщины на образцах проводят, отступив не менее чем 10 мм от краев образца, минимум в пяти точках по поверхности образца, расположенных в соответствии с рисунком 1.

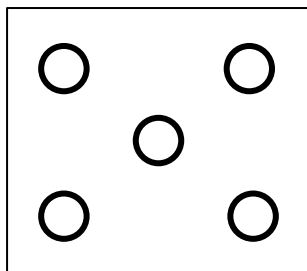


Рисунок 1 - Схема расположения точек измерения толщины

За результат измерений принимают среднее арифметическое всех измеренных показателей на каждом образце. Максимальные значения толщины покрытия в отдельных точках измерений не должны превышать более чем на 20 % значение номинальной толщины АКП. Снижение толщины ниже номинального значения не нормируется.

6 Определение диэлектрической сплошности покрытия проводится согласно ASTM G 62 искровым дефектоскопом постоянного тока с погрешностью измерений $\pm 5\%$. Определение диэлектрической сплошности покрытия проводится только для неэлектропроводных покрытий. Сплошность электропроводных покрытий контролируется визуально.

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

Измерения диэлектрической сплошности проводят по всей поверхности каждого образца, представленного на испытания, отступив не менее чем 10 мм от его краев. Покрытие считают удовлетворительным, если при расчетном значении напряжения пробой покрытия отсутствует.

7 Адгезия покрытия методом Х-образного надреза определяется до и после проведения испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 (таблица 6.8), методам М1, М2, М4, М5 (таблицу 6.11), методам В1 - В6 (таблица 6.13) и методам Св1 - Св5 (таблица 6.15).

Количество образцов для определения исходной адгезии — три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам:

-Н1, Н2, Н4, Н5, Н6;

-М1, М2, М4, М5;

-В1-В6;

-Св1- Св5, три образца на каждый метод.

Метод Х-образного надреза является качественным методом оценки адгезии АКП к металлической поверхности. Метод заключается в нанесении на покрытие Х-образного надреза и визуальной оценке состояния надреза после отслаивания приклеенной к нему липкой ленты.

Перед началом определения адгезии покрытия к стали определяют адгезию липкой ленты к испытываемому покрытию. Норма на адгезию липкой ленты к покрытию - не менее 1,0 Н/см при отслаивании полосы липкой ленты, потянув за свободный конец под углом 180 °С со скоростью 10 мм/мин.

Адгезию методом Х-образного надреза оценивают в соответствии с ASTM D 3359. Магнитным толщиномером измеряют толщину защитного покрытия не менее чем на трех участках поверхности образца, как правило, в местах нанесения Х-образных надрезов.

На поверхности образца делают два надреза длиной от 40 до 60 мм с пересечением их в середине под углом $(40 \pm 5)^\circ$. Надрез до металла следует делать одним прямым равномерным движением.

Удаляют два полных круга липкой ленты, после чего отрезают полосу длиной не менее 75 мм. Помещают центр ленты на пересечение надрезов в направлении острого угла и плотно прижимают к поверхности. Один конец полосы оставляют неприклеенным. Не менее чем через 1 мин после нанесения ленты удаляют ее, потянув за свободный конец под углом 180 °С со скоростью 10 мм/мин.

Осматривают поверхность покрытия с надрезами и проводят оценку адгезии по шестибалльной шкале. Классификация адгезии методом Х-образного надреза приведена в таблице Г.1. За результат принимают наихудшее из всех измеренных значений.

Таблица Г.1- Классификация адгезии методом Х-образного надреза

№ п/п	Классификация (баллы)	Описание поверхности зоны решетчатых надрезов
1	5А	Отсутствие отслоения
2	4А	Следы отслоения покрытия вдоль надрезов и в месте их пересечения
3	3А	Отслоение покрытия вдоль надрезов не более 1,6 мм с каждой стороны
4	2А	Отслоение покрытия вдоль надрезов не более 3,2 мм с каждой стороны
5	1А	Отслоение покрытия от большей части поверхности Х-образного надреза под липкой лентой
6	0А	Отслоение за пределами Х-образного надреза

8 Адгезия методом решетчатых надрезов определяется до и после проведения испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 (таблица 6.8), методам М1, М2, М4, М5 (таблицу 6.11), методам В1 - В6 (таблица 6.13) и методам Св1 - Св5 (таблица 6.15).

Количество образцов для определения адгезии в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам:

-Н1, Н2, Н4, Н5, Н6;

-М1, М2, М4, М5;

-В1-В6;

- Св1 - Св5, три образца на каждый метод.

Метод решетчатого надреза является качественным методом оценки адгезии АКП к металлической подложке и распространяется на покрытия толщиной до 250 мкм включительно.

Метод заключается в нанесении на покрытие взаимно перпендикулярных надрезов и визуальной оценке состояния зоны решетчатых надрезов.

Перед началом определения адгезии покрытия к стали определяют адгезию липкой ленты к испытываемому покрытию. Норма на адгезию липкой ленты к покрытию – не менее 1,0 Н/см при отслаивании полосы липкой ленты, потянув за свободный конец под углом 180 °С со скоростью 10 мм/мин.

Адгезия оценивается по шестибальной шкале.

Адгезию методом решетчатых надрезов оценивают в соответствии с ISO 2409. Магнитным толщиномером измеряют толщину защитного покрытия не менее чем на трех участках поверхности образца в местах нанесения решетчатых надрезов.

Производят надрезы на покрытии в двух взаимно перпендикулярных направлениях, расстояния между надрезами должно быть 3 мм. Давление на режущий инструмент должно быть постоянным. Все надрезы должны доходить до поверхности подложки. Число надрезов в каждом направлении решетки должно быть равно шести. Зону надрезов чистят мягкой щеткой. Удаляют два полных круга липкой ленты, после чего отрезают полосу длиной не менее 75 мм. Один конец полосы оставляют неприклеенным. Не менее чем через 1 мин после нанесения ленты удаляют ее, потянув за свободный конец со скоростью 10 мм/мин. Поверхность зоны надрезов

осматривают с помощью лупы. Классификация адгезии методом решетчатых надрезов приведена в таблице Г.2.

Таблица Г.2 - Классификация адгезии методом решетчатых надрезов

№ п/п	Классификация (баллы)	Описание поверхности зоны решетчатых надрезов
1	0	Края надрезов гладкие, ни один из квадратов решетки не отделяется
2	1	Отделение мелких чешуек покрытия на пересечении надрезов. Площадь отслоений не более 5 % от площади зоны решетчатых надрезов
3	2	Покрытие отслоилось вдоль краев и/или на пересечении надрезов. Площадь отслоений составляет от 5 % до 15 % от площади зоны решетчатых надрезов
4	3	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов частично или полностью широкими полосками и/или оно отделилось частично или полностью на различных частях квадратов. Площадь отслоений значительна и составляет от 15 % до 35 % от площади зоны решетчатых надрезов
5	4	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов широкими полосками, и/или некоторые квадраты отделились частично или полностью. Площадь отслоений составляет от 35 % до 65 % от площади зоны решетчатых надрезов
6	5	Любая степень отслаивания, которую нельзя классифицировать по 4 баллу

Повторить испытания на двух других участках образца. За результат принимают наихудшее из всех измеренных значений.

9 Адгезия методом отрыва «грибка» определяется до и после проведения испытаний по методам Н1, Н2, Н4, Н5, Н6 (таблица 6.8), методам М1, М2, М4, М5 (таблицу 6.11), методам В1 - В6 (таблица 6.13) и методам Св1 — Св5 (таблица 6.15).

Количество образцов для определения адгезии в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам:

-Н1, Н2, Н4, Н5, Н6;

-М1, М2, М4, М5;

-В1-В6;

- Св1 - Св5,

три образца на каждый метод.

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

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

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

Адгезионную прочность покрытия методом отрыва «грибка» оценивают в соответствии с ISO 4624. На каждый образец наклеивают три «грибка». Образец с наклеенным «грибком» помещают в зажимы разрывной машины. Необходимо следить, чтобы линия приложения нагрузки была перпендикулярна поверхности образца и совпадала с продольной осью испытательного «грибка».

Испытание на образцах проводят при скорости перемещения захвата «грибка», увеличивая нагрузку со скоростью не более 1 МПа/с. При испытаниях на образцах скорость растяжения должна составлять 2,5 мм/мин.

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

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

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

$$P = F/S, \quad (1)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н;

S — площадь рабочей поверхности «грибка», m^2 .

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

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

За результат испытаний принимают минимальное значение адгезионной прочности из всех измеренных значений.

10 Определение прочности покрытия при ударе

Испытание проводится на образцах при температурах 0 °С, 20 °С, минус 40 °С, после проведения испытаний по методам Н5, Н6 (таблица 6.8), методу М4 (таблица 6.11), методам В1, В6 (таблица 6.13) и Св1, Св5 (таблица 6.15).

Количество образцов для определения прочности покрытия при ударе при температурах 0 °С, 20 °С, минус 40 °С - три образца на определение прочности при каждой температуре. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н5, Н6, М4, В1, В6, Св1, Св5 - три образца на каждый метод.

Метод заключается в определении минимальной энергии прямого удара, необходимой для разрушения покрытия. Диаметр бойка - 20 мм, масса груза - 2 кг.

Прочность покрытия определяется в соответствии с ISO 6272-1. Боек устанавливается на высоту, при которой обеспечивается энергия удара, приведенная в таблицах 7.7, 7.9, 7.10, 7.12 и 7.14. Освобожденный боек падает перпендикулярно наружной поверхности образца и производит удар. На образцах следует производить удары в точках на расстоянии не менее 20 мм между ними и от краев образца. В месте удара искровым дефектоскопом контролируют сплошность покрытия. Сплошность электропроводных покрытий контролируется визуально.

Если при нормативном значении энергии удара покрытие сохраняет диэлектрическую сплошность, испытания продолжают с увеличением энергии удара до возникновения пробоя.

Энергию удара A , Дж, вычисляют по формуле

$$A = M \cdot g \cdot H, \quad (2)$$

где M -масса бойка, кг;

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

H - высота падения бойка, м.

За величину прочности при ударе принимают максимальную энергию, при которой пробой отсутствует.

11 Распространение коррозии от линии надреза определяется в соответствии с ГОСТ 9.401 (метод Б) после испытаний по методу НЗ (таблица 7.8) и МЗ (таблица 7.11).

Количество образцов для испытаний - три образца. За результат принимают максимальное из измеренных значений.

12 Определение коэффициента соотношения емкостей при 2 и 20 кГц проводится до и после проведения испытаний по методам Н1, Н2 (таблица 6.8), методам М1, М2 (таблица 6.11) и методам В2-В5 (таблица 6.13).

Определение проводится только для неэлектропроводных покрытий в соответствии с ГОСТ 9.409.

Количество образцов для испытаний в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н1, Н2, М1, М2, В2-В5 - три образца на каждый метод. За результат принимают минимальное из измеренных значений.

13 Определение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\sigma$ проводится до и после проведения испытаний по методам Н1, Н2 (таблица 6.8), методам М1, М2, М5 (таблица 6.11) и методам В2-В5 (таблица 6.13). Определение проводится только для неэлектропроводных покрытий в соответствии с ГОСТ 9.409.

Количество образцов для испытаний в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н1, Н2, М1, М2, М5, В2- В5 - три образца на каждый метод. За результат принимают максимальное из измеренных значений.

14 Определение эластичности покрытия при изгибе по Эриксену проводится до и после проведения испытаний по методам Н5, Н6 (таблица 6.8), методам В1, В6 (таблица 6.13) и методам Св1, Св5 (таблица 6.15).

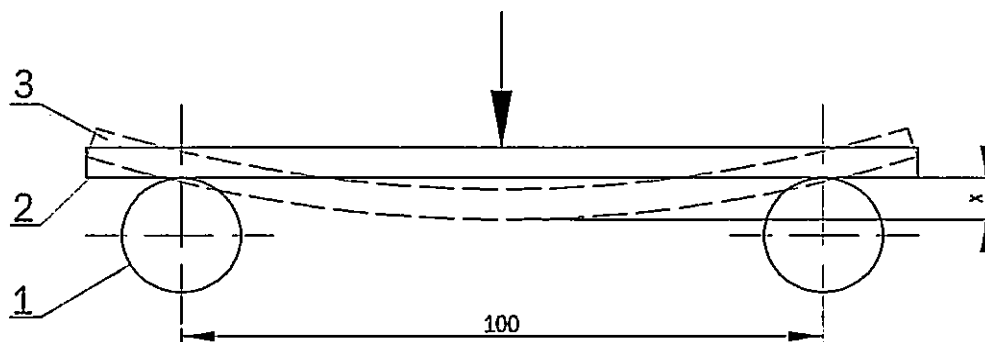
Эластичность покрытия при изгибе по Эриксену определяется в соответствии с ГОСТ 29309. Количество образцов для испытаний в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н5, Н6 - три образца на каждый метод. За результат принимают среднее измеренное значение.

15 Определение относительного удлинения при разрыве свободной пленки покрытия проводится до и после проведения испытаний по методам Н5, Н6 (таблица 6.8), методам В1, В6 (таблица 6.13) и методам Св1, Св5 (таблица 6.15).

Относительное удлинение при разрыве свободной пленки покрытия определяется в соответствии с ГОСТ 18299. Для испытаний свободной пленки подготавливают образцы отслоенного покрытия следующим образом: одновременно с нанесением покрытия на металлическую поверхность образцов производится его нанесение (напыление) на полимерную адгезионно-инертную подложку - лист полиэтилена, полипропилена, фторопласта и т. д. Толщина пленки должна соответствовать рекомендациям предприятия-изготовителя антикоррозионных материалов. Пленка должна иметь гладкую ровную поверхность, без вздутий, сколов, трещин, раковин и других видимых повреждений. При наличии указанных дефектов образец бракуется. Количество образцов для испытаний в исходном состоянии — пять образцов. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н5, Н6, В1, В6, Св1, Св5 — пять образцов на каждый метод. За результат принимают среднее измеренное значение.

16 Определение стойкости покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе проводится до и после проведения испытаний по методам Н5, Н6 (таблица 6.8), методам В1, В6 (таблица 6.13) и методам Св1, Св5 (таблица 6.15).

Для испытания на стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе образец устанавливается на две опоры, расстояние между которыми составляет 100 мм, затем подвергается изгибу. Схема испытания при трехточечном изгибе приведена на рисунке 2.



1 - опора; 2 - образец с АКП; 3 - изогнутый образец с АКП

Рисунок 2 - Схема испытания при трехточечном изгибе.

Изгибающее усилие должно быть приложено к середине образца. Минимальная стрела прогиба указана в подразделах 6.4 и 6.6.

Количество образцов для испытаний в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам Н5, Н6, В1, В6, Св1, Св5 - три образца на каждый метод.

Покрытие считают удовлетворительным, если после изгиба оно сохраняет диэлектрическую сплошность и на поверхности отсутствуют визуально различимые трещины и отслоения. За результат принимают минимальное значение стрелы прогиба на всех испытанных образцах.

17 Стойкость к постоянной конденсации влаги при 40 °С определяется по ISO 6270-1. Метод заключается в воздействии на образцы постоянно конденсирующейся влаги при (40 ± 3) °С в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия.

Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм и камера влажности с расходом воды 1 л/ч, обеспечивающая поддержание температуры (40 ± 3) °С. При использовании камеры с другими характеристиками необходимо проводить перерасчет времени испытаний τ , ч, по формуле:

$$\tau = T - 14,3/v, \quad (3)$$

где T - длительность испытаний в соответствии с таблицами 6.8 и 6.11, ч;

v - скорость выпадения осадков в камере на суммарную площадь образцов, мм/ч.

Образцы с покрытием помещают в камеру влажности при температуре (40 ± 3) °С на время, указанное в таблицах 6.8 и 6.11. По окончании испытаний образцы извлекают из камеры влажности и проводят испытания по показателям, указанным в таблицах 6.7, 6.9 и 6.10: внешний вид, адгезия, коэффициент соотношения емкостей и тангенс угла диэлектрических потерь. Методы испытаний по данным показателям и правила обработки результатов указаны в пунктах 4, 7 - 9, 12, 13 приложения Г настоящего документа.

18 Стойкость к периодической конденсации влаги и воздействию УФ при 40 °С определяется согласно ISO 16474-1, ISO 16474-3. Метод заключается в воздействии на образцы периодически конденсирующейся влаги при (40 ± 3) °С и УФ в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия.

Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм и камера УФ с ультрафиолетовыми лампами (длина волны - 350 нм, мощность - 1,5 В/м²), обеспечивающая поддержание температуры (40 ± 3) °С. При использовании камеры с другими характеристиками необходимо проводить перерасчет времени испытаний τ , ч, по формуле:

$$\tau = T \cdot (1,5/N), \quad (4)$$

где T - длительность испытаний в соответствии с таблицами 6.8 и 6.11, ч;

N - суммарная мощность ультрафиолетовых ламп, В/м².

Образцы с покрытием помещают в камеру УФ при температуре (40 ± 3) °С на время, указанное в таблицах 6.8 и 6.11. По окончании испытаний образцы извлекают из камеры и проводят испытания по показателям, указанным в таблицах 6.7, 6.9 и 6.10: внешний вид, адгезия, коэффициент соотношения емкостей и тангенс угла диэлектрических потерь. Методы испытаний по данным показателям и правила обработки результатов указаны в пунктах 4, 7 - 9, 12, 13 приложения Г.

19 Стойкость к воздействию соляного тумана при температуре 35 °С определяется по ГОСТ 9.401 (метод Б). Метод заключается в воздействии на образцы постоянно конденсирующегося соляного тумана при (40 ± 3) °С в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия.

Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм и камера солевого тумана с концентрацией соли NaCl 5 %, обеспечивающая поддержание температуры $(35 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Перед началом испытания на покрытии образца должен быть сделан крестообразный надрез по диагонали пластины, не доводя до края 20 мм. Глубина надреза должна достигать до металла.

Образцы с надрезанным покрытием помещают в камеру солевого тумана при температуре $(35 \pm 3) ^\circ\text{C}$ на время, указанное в таблицах 6.8 и 6.11. По окончании испытаний образцы извлекают из камеры и проводят испытания по показателям, указанным в таблицах 6.7, 6.9 и 6.10: внешний вид и распространение коррозии от линии надреза. Внешний вид определяют согласно пункту 4 приложения Г настоящего документа. Распространение коррозии от линии надреза определяют по максимальному значению двух линий, рассчитанному с учетом максимального поражения через каждые 10 мм линии надреза. Участок в области пересечения линий в радиусе 10 мм при крестообразном надрезе не принимают.

20 Стойкость к воздействию товарной нефти при $60 ^\circ\text{C}$ и нефтепродукта при $20 ^\circ\text{C}$ определяется по ГОСТ 9.403. Метод заключается в воздействии на образцы нефти при $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ и нефтепродукта при $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия. Для моделирования воздействия нефтепродукта используется керосин ТС-1 по ГОСТ 10227. Для моделирования воздействия нефти используется нефть класса 4 - особо высокосернистая (массовая доля серы свыше 3,50%) по ГОСТ Р 51858. Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм и термощкаф, обеспечивающий поддержание температуры $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Образцы погружают в емкость с нефтепродуктом и выдерживают емкость при температуре $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение времени, указанного в таблице 6.15. После выдержки в нефтепродукте образцы извлекают из емкости и высушивают фильтровальной бумагой. Затем образцы погружают в емкость с нефтью и помещают емкость в термощкаф при температуре $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ на время, указанное в таблице 6.15. После выдержки в нефти емкость извлекают из термощкафа, охлаждают до температуры окружающей среды, очищают образцы от нефти и проводят испытания по показателям, указанным в таблице 7.8: внешний вид и адгезия. Методы испытаний по данным показателям и правила обработки результатов указаны в пунктах 4,7 - 9 приложения Г настоящего документа.

21 Стойкость к термостарению при $60 ^\circ\text{C}$ определяется согласно ISO 3248. Метод заключается в воздействии на образцы температуры $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия. Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм и термощкаф, обеспечивающий поддержание температуры $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Образцы с покрытием помещают в термощкаф при температуре $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ на время, указанное в таблицах 6.8, 6.13 и 6.15. После проведения испытаний образцы извлекают из камеры, охлаждают до комнатной температуры и проводят испытания по показателям, указанным в таблицах 6.7, 6.12 и 6.14: внешний вид, адгезия, прочность при ударе, эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, относительное удлинение при разрыве свободной пленки, стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе. Методы испытаний по данным показателям и правила обработки результатов указаны в пунктах 4,14.7 - 10,14 - 16 приложения Г настоящего документа.

22 Стойкость к перепаду температур от минус $60 ^\circ\text{C}$ до $60 ^\circ\text{C}$ определяется согласно ГОСТ 27037. Метод заключается в чередующемся воздействии на образцы температуры минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение заданного времени и последующем определении свойств покрытия.

Для испытаний должны использоваться три образца размером 150x70x4 мм, камера холода, обеспечивающая поддержание температуры минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и термощаф, обеспечивающий поддержание температуры $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Образцы помещают в термощаф и выдерживают при температуре $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 1 ч, затем образцы переносят в камеру холода и выдерживают при температуре минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 1 ч. Образцы извлекают из камеры холода и выдерживают при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ в течение 15 мин. Одним циклом испытаний является выдержка образцов в течение 1 ч при $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, в течение 1 ч при минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и в течение 15 мин при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Время перемещения образцов из термощафа в камеру холода и обратно должно составлять не более 2 мин.

Количество циклов испытаний указано в таблицах 6.8, 6.11, 6.13 и 6.15. После проведения испытаний образцы извлекают из камеры, охлаждают до температуры окружающей среды и проводят испытания по показателям, указанным в таблицах 6.7, 6.10, 6.11 и 6.14: внешний вид, адгезия, прочность при ударе, эластичность покрытия при изгибе по Эриксену, относительное удлинение при разрыве свободной пленки, стойкость покрытия к растрескиванию при трехточечном изгибе. Методы испытаний по данным показателям и правила обработки результатов указаны в пунктах 4, 7 - 10, 14 приложения Г настоящего документа.

23 Определение стойкости АКП к истиранию проводится на образцах с помощью прибора Taber Abraser. Количество образцов для испытаний - три образца.

Стойкость АКП к истиранию определяют в соответствии с ASTM D 4060.

Взвешенные образцы с АКП устанавливают и закрепляют на вращающейся платформе. Опускают абразивные колеса на образец. Устанавливают сопло вакуумного отсоса над образцом. Счетчик устанавливают на «ноль», а уровень отсоса на «50». Устанавливают количество циклов «1000». Включают вакуум-отсос и вращающуюся платформу. После окончания вращения образец снимают и мягкой кистью удаляют остатки абразивной пыли, после чего его взвешивают.

Стойкость АКП к истиранию выражают потерей веса образца при истирании. За результат принимают наибольшее из измеренных значений. АКП считают удовлетворительным, если потеря веса соответствует значению, приведенному в таблицах 7.9, 7.10, 7.12 и 7.14.

24 Стойкость к катодному отслаиванию при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, определяют в соответствии с ГОСТ Р 51164 (приложение В). Испытания проводят только для неэлектропроводных АКП.

Испытания проводятся на образцах (рекомендуемый размер образцов - 100x100 мм). В центре образца в АКП сверлом диаметром 6 мм сверлят отверстие до образования в металле конического углубления. Металл при этом не должен быть перфорирован.

Для расчета значения отслаивания АКП используют среднеарифметическое значение радиуса участка катодного отслаивания (ограниченного контуром изменения цвета металла с серого на более темный), измеренное в восьми радиальных направлениях от края отверстия.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение от края отверстия трех испытанных образцов.

Отслаивание АКП от края отверстия должно быть не более 10 мм.

25 Определение твердости покрытия по Бухгольцу проводится до и после проведения испытаний по методу М5 (таблица 7.11), методам ВЗ — В5 (таблица 7.13) и методам СвЗ, Св4 (таблица 7.15).

Количество образцов для испытаний в исходном состоянии - три образца. Количество образцов после проведения испытаний по методам М5, ВЗ - В5, СвЗ, Св4 - три образца на каждый метод.

Метод заключается во вдавливании в покрытие индентора прибора Бухгольцу с последующей оценкой длины вдавливания. Сопротивление вдавливанию, которая характеризует твердость покрытия, выражается в виде функции обратной величины длины вдавливания.

Твердость покрытия определяется в соответствии с ISO 2815. Прибор Бухгольца, не допуская движений в горизонтальной плоскости, опускают параллельно плоскости образца на покрытие таким образом, чтобы, прежде всего, пришли в соприкосновение с поверхностью образца опоры прибора, а затем должен опускаться индентор до соприкосновения с покрытием. Оставляют индентор в этом положении в течение 30 с и снимают, сначала поднимая индентор, а затем опоры прибора.

После удаления прибора с помощью оптической лупы измеряют длину вдавливания на покрытии. Выполняют пять измерений на различных частях покрытия.

Определяют среднее арифметическое всех измеренных показателей на каждом образце.

Сопротивление вдавливанию, В рассчитывают по формуле:

$$B = 100/L, \quad (5)$$

где L — длина вдавливания, мм.

За результат принимают наименьшее из измеренных значений.

26 Удельное объемное электрическое сопротивление определяется в соответствии с ГОСТ 6433.2.

27 Водопоглощение свободной пленки покрытия при температурах 20 °С и 60 °С определяется в соответствии с ГОСТ 4650.

Количество образцов для испытаний - пять образцов.

За результат принимают наименьшее из измеренных значений.

Методы испытаний, приведенные в настоящем документе, являются обязательными при проведении испытаний АКП предприятиями-изготовителями антикоррозионных материалов и испытательными лабораториями. При применении оборудования с характеристиками, отличными от приведенных в приложении Г, производится пересчет параметров испытаний.

Приложение Д
Форма сертификата на поставку антикоррозионных материалов
(обязательное)

Сертификат № _____
на поставку антикоррозионных материалов

1 Наименование антикоррозионных материалов, входящих в систему АКП

2 Предприятие-изготовитель антикоррозионных материалов (наименование, адрес)

3 Предприятие-поставщик антикоррозионных материалов (наименование, адрес)

4 Нормативный документ _____
указывается обозначение настоящего документа

5 Тип АКП по _____
указывается обозначение настоящего документа

6 Технические условия на систему АКП _____

7 Условия хранения в закрытом помещении: температура _____ °С, относительная влажность воздуха _____ %

8 Сведения об антикоррозионных материалах, входящих в систему АКП

№ п/п	Наименование материала в системе АКП	Наименование компонента	Количество	Номер партии	Дата изготовления	Срок годности
1	2	3	4	5	6	7
		основа				
		отвердитель				

9 Контроль качества антикоррозионных материалов, входящих в систему АКП

№ п/п	Наименование материала в системе АКП	Наименование компонента	Результаты испытаний ¹⁾							
			Внешний вид и цвет	Вязкость	Плотность	Коэффициент смещения компонентов	Укрывистость материала	Жизнеспособность материала	Время высыхания до степени 1 по ГОСТ 19007	Время высыхания до степени 3 по ГОСТ 19007
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Основа								
		Отвердитель								

¹⁾ В таблицу допускается вносить дополнительные показатели по ТУ на систему АКП.

10 Контроль качества системы АКП

№ п/п	Наименование показателя		Результаты испытаний
1	2		3
1	Внешний вид покрытия		
2	Толщина покрытия, мкм		
3	Диэлектрическая сплошность покрытия, В/мкм		
4	Адгезия методом Х-образного надреза, балл		
5	Адгезия методом решетчатых надрезов, балл (для покрытий общей толщиной до 250 мкм), балл		
6	Адгезионная прочность методом отрыва	Показатель адгезионной прочности, МПа	
		Характер отрыва «грибка»	

Представитель предприятия-изготовителя антикоррозионных материалов
(предприятия-поставщика антикоррозионных материалов)

Приложение: Свидетельство о государственной регистрации на _____ л. в _____ экз.

Приложение Е
Форма журнала производства работ
(обязательное)

Производитель работ _____
(должность, организация, И.О. Фамилия)

Начало работ _____

Окончание работ _____

Объект _____

Изготовитель _____
(организация)

Конструкции объекта изготовлены по рабочим чертежам

(обозначение проектной документации, организация-разработчик)

Чертежи разработаны в соответствии с проектом

(обозначение проектной документации, организация-разработчик)

Применяемые приборы _____

Время между очисткой и нанесением грунта/ основного материала, ч												Контроль качества		
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		Температура воздуха, °С	Температура окрашиваемой поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Температура точки росы, °С	Наименование антикоррозионного материала	Толщина мокрого слоя, мкм	Толщина сухого слоя, мкм	Внешний вид	Адгезия, балл	Адгезия, МПа и характер отрыва	Сплошность, В/мкм	И.О. Фамилия, должность ответственного производителя работ, подпись, дата	И.О. Фамилия представителя СК, подпись, дата

№ п/п	Дата начала и окончания производства работ (дд.мм.гггг.чч.мм)	Наименование элементов конструкции	Площадь окрашиваемой поверхности, м²	Очистка											Приемка после очистки		
1	2	3	4	Температура воздуха, °С	Температура окрашиваемой поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Температура точки росы, °С	ΔТ, °С	Способ очистки	Степень обезжиривания	Степень очистки поверхности от оксидов	Содержание водорастворимых солей	Степень обеспыливания	Шероховатость	Соответствие поверхности требованиям	обозначение настоящего документа	И.О. Фамилия, должность ответственного производителя работ, подпись, дата
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				

Приложение Ж

Формы актов

(обязательное)

Ж.1 Форма акта на освидетельствование скрытых работ подготовки поверхности объекта

АКТ

Произведен осмотр и проверка качества подготовки поверхности объекта для нанесения АКП на _____
наименование объекта

Состояние наружной поверхности

№ п/п	Дата начала и окончания производства работ (ДД.ММ.ГГГГ.ЧЧ.ММ.)	Площадь участка, м²	Температура воздуха, °С.	Относительная влажность воздуха, %	Температура точки росы, °С.	ΔТ, °С.	Температура металлической поверхности, °С.	Очистка						Приемка после очистки
								Способ очистки	Степень очистки от оксидов	Степень обеспыливания	Шероховатость	Степень обезжиривания	Содержание водорастворимых солей, мг/м²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

На основании проверки качества подготовки объекта принято следующее решение

Представитель заказчика _____ И.О. Фамилия
подпись

Представитель подрядчика _____ И.О. Фамилия
подпись

Представитель СК подрядчика _____ И.О. Фамилия
подпись

Ж.2 Форма акта на проверку качества нанесения грунтовочного/промежуточных слоев покрытий

АКТ

Произведен осмотр и проверка качества нанесения грунтовочного/промежуточных слоев покрытий

№ п/п	Дата начала и окончания производства работ (дд.мм.гггг.чч.мм.)	Антикоррозионные материалы	Площадь участка, м ²	Внешний вид	Толщина, мкм	Выявленные дефекты	Способ устранения дефектов
1	2	3	4	5	6	7	8

На основании проверки качества нанесения покрытий принято следующее решение

Представитель заказчика

подпись И.О. Фамилия

Представитель подрядчика

подпись И.О. Фамилия

Представитель СК подрядчика

подпись И.О. Фамилия

Ж.3 Форма акта на приемку антикоррозионного покрытия

Акт № _____

на приемку АКП _____

наименование объекта

«__» _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся,

составили настоящий акт в том, что на
объект _____

нанесено АКП

_____ характеристика АКП по элементам конструкции объекта

_____ количество слоев антикоррозионного материала, марка

До проведения окрасочных работ объект находился в эксплуатации ____ лет

_____ состояние поверхности объекта, наличие, характер и степень коррозионных повреждений

Поверхность была подготовлена _____

способ подготовки поверхности

Оценка качества АКП показала, что _____

внешний вид АКП, цвет, толщина АКП, адгезия, сплошность

Обнаружены дефекты _____

наименование дефектов АКП

Дефекты исправлены _____

способ исправления дефектов

Комиссия считает, что окрашенная поверхность объекта пригодна к эксплуатации.

Представитель заказчика

_____ И.О. Фамилия

подпись

Представитель подрядчика

_____ И.О. Фамилия

подпись

Представитель СК подрядчика

_____ И.О. Фамилия

подпись

Приложение И

Перечень оборудования для проведения и контроля качества проведения антикоррозионных работ

(справочное)

И.1 Перечень рекомендуемого основного и вспомогательного оборудования для проведения антикоррозионных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Характеристики
1	2	3
1	Компрессорное оборудование	
2	Компрессорная установка (станция)	Производительность от 8 до 10 м ³ /мин на одно рабочее место. Давление на сопле от 0,7 до 1 МПа
3	Оборудование очистки поверхностей	
4	Щетки, скребки, шлифмашинки и т. д. Агрегат пневмопескоструйной обработки	Объем корпуса для абразива 0,1 м ³ . Рабочее давление от 0,35 до 0,7 МПа. Расход сжатого воздуха не менее 3,5 м ³ /мин. Производительность от 5 до 27 м ² /ч.
5	Оборудование окрасочное	
6	Аппараты безвоздушного распыления высоковязких красок с нагревателем краски	Максимальное рабочее давление воздуха от 0,8 до 1 МПа. Соотношение давлений не менее 40:1. Производительность не более 0,01 м ³ /мин. Диаметр сопла 0,041". Температура нагрева краски от 40 °С до 80°С.
7	Окрасочные аппараты безвоздушного распыления	Максимальное рабочее давление воздуха не менее 2 МПа. Высота подачи краски 30 м. Производительность от 0,003 м ³ /мин. Диаметр сопла 0,021"
8	Пневматические распылители	Максимальное рабочее давление 0,2 МПа. Расход материала от 0,0001 до 0,0002 м ³ /мин. Расход сжатого воздуха 0,04 м ³ /мин
9	Кисти	-
10	Валики	Материал полиэстер. Длина от 180 до 230 мм. Диаметр от 36 до 38 мм. Длина ворса от 7 до 11 мм
11	Оборудование по очистке и подготовке абразива	
12	Пылесосы промышленные с циклонным уловителем и системой фильтров	Минимальная производительность 1600 м3/мин
13	Грузоподъемные механизмы	
14	Лебедка	Не менее 200 кг
15	Подъемник	Не менее 2000 кг
16	Подъемник мачтовый	Высота не менее максимальной высоты окрашиваемых объектов

№ п/п	Наименование оборудования	Характеристики
1	2	3
17	Вышка передвижная сборно-разборная или леса трубчатые	Допустимая нагрузка не менее 1962 Па. Высота рабочего яруса 2 м. Шаг стоек от 1,5 до 2 м. Количество ярусов настила определяется высотой окрашиваемого объекта
18	Прочее технологическое оборудование	
19	Теплопушки /электротепловентилятор	Мощность не менее 9 кВт. Максимальный перепад температур 75 °С. Производительность по воздуху не менее 750 м3/ч
20	Электрокалориферные установки	Мощность не менее 30 кВт. Минимальный расход воздуха 3000 м ³ /ч. Максимальная температура воздуха 140 °С
21	Ресиверы	Давление не менее 1 МПа. Объем от 2 до 4 м ³
22	Воздухонагреватели дизельные передвижные	Тепловая мощность не менее 10 кВт. Мощность двигателя вентилятора не менее 20 Вт
23	Осушитель	Номинальный поток от 5 до 8 м ³ /мин. Максимальное давление 1 МПа
24	Охладитель воздуха	Номинальный поток от 5 до 8 м ³ /мин. Максимальное давление 1 МПа
25	Сепаратор	Номинальный поток от 5 до 8 м ³ /мин. Максимальное давление 1 МПа
26	Газоанализатор	Точность ±5 % от выполняемых замеров

И.2 Перечень оборудования для контроля качества проведения антикоррозионных работ

№ п/п	Определяемый показатель	Название прибора	Диапазон измерения
1	2	3	4
1	Условия окружающей среды (температура, влажность, точка росы)	Универсальный прибор для измерения условий окружающей среды	От 0 °С до 40 °С
		Контактный термометр	От 10% до 100%
		Термогигрометр	Температура металла от 0 °С до 40 °С
2	Шероховатость	Эталонный компаратор шероховатости	От 25 до 150 мкм
		Портативный профиломер	От 25 до 150 мкм
3	Степень очистки	Эталоны степени очистки	От Sa 1 до Sa 3 по ISO 8501-1
4	Степень запыленности	Эталоны запыленности	Эталоны с 1 по 5 по ISO 8502-3
5	Степень загрязнения солями	Кондуктометр	От 0,1 до 70 мкг/см ²
6	Толщина мокрого слоя	Гребенка	От 20 до 2000 мкм
7	Толщина сухого слоя	Магнитный толщиномер	От 0 до 1500 мкм
8	Диэлектрическая сплошность	Электроискровой дефектоскоп	От 0,5 до 15 кВ
		Дефектоскоп типа «мокрая губка»	От 9 до 90 В
9	Адгезия методом решетчатых надрезов	Нож-адгезиметр с шестью зубьями, расстояние между зубьями 3 мм	-
10	Адгезия методом Х-образного надреза	Режущий инструмент	-
11	Адгезия методом нормального отрыва «грибка»	Адгезиметр нормального отрыва	От 0 до 15 МПа
Примечание - Допускается использовать оборудование других марок с характеристиками не хуже заявленных.			