**Министерство строительства
и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации**

**Федеральное автономное учреждение
«Федеральный центр нормирования, стандартизации
и оценки соответствия в строительстве»**

Методическое пособие

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВТОРИЧНОЙ ЗАЩИТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ

Москва 2017 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ... 2
1 Область применения ... 6
2 Нормативные ссылки ... 7
3 Термины и определения ... 12
4 Общие положения ... 15
5 Системы покрытий ... 22
5.1 Общие положения ... 22
5.2 Системы покрытий на основе органических вяжущих ... 23
5.9 Системы покрытий на основе минеральных вяжущих ... 33
6 Требования к покрытиям ... 35
7 Технология подготовки поверхностей бетонных и железобетонных конструкций ... 49
8 Технология нанесения ... 55
9 Правила приемки и методы контроля ... 61
10 Техника безопасности и охрана окружающей среды ... 65
Приложение А. Свойства лакокрасочных покрытий на различной основе ... 69
Приложение Б (рекомендуемое). Оборудование для производства работ по защите конструкций железобетонных конструкций ... 71
Приложение В (справочное). Дефекты защитного покрытия, причины возникновения и методы их устранения ... 74
Приложение Г (рекомендуемое). Методы и средства контроля качества защитных покрытий ... 76
Приложение Д (рекомендуемое). Журнал производства антикоррозионных работ ... 81
Приложение Е (рекомендуемое). Формы актов входного контроля, освидетельствования скрытых работ и приемки защитного покрытия ... 83
Приложение Ж (рекомендуемое). Выбор способов защиты бетона ... 92
Приложение З (рекомендуемое). Список оборудования, инструментов и индивидуальных средств защиты ... 94
Библиография ... 966

Введение

Если не соблюдать ряд требований, направленных на обеспечение долговечности объектов во время проектирования, строительства и эксплуатации конструкций, а также не учитывать воздействие внешних агрессивных факторов, то бетонные и железобетонные конструкции преждевременно разрушатся и выйдут из строя.

Материалы для защиты от коррозии поверхностей бетонных и железобетонных конструкций при непосредственном воздействии агрессивной среды имеют ограниченный срок службы и должны повторно наноситься по истечении данного срока.

С целью защиты конструкций от атмосферных и других агрессивных воздействий рекомендуется обеспечивать вторичную защиту бетонных конструкций материалами и системами, повышающими их долговечность.

Благодаря впервые введенному документу – ГОСТ 32016-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций», появилась возможность взглянуть на вопрос выбора вторичной защиты по-новому.

Данные методические рекомендации разработаны с целью использования современных отечественных материалов и технологий при устройстве вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций.

Методические рекомендации разработаны в развитие положений СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03-85 Актуализированная редакция Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» в части вторичной защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций системами покрытий на основе органических лакокрасочных составов и на минеральной основах.

Настоящие рекомендации направлены на реализацию «Градостроительного кодекса Российской Федерации» [1], Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области строительства.

Методические рекомендации разработаны на основе анализа и обобщения теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в последние годы, с учетом накопленного опыта их практического применения в условиях агрессивного воздействия промышленной и городской атмосферы.

Методические рекомендации содержат требования к защищаемой поверхности бетонных и железобетонных конструкций; требования к материалам для систем покрытий и к системам защитных покрытий; требования к технологии их нанесения, контролю качества систем покрытий; требования к правилам приемки и методам контроля систем защитных покрытий. Указаны основные требования по техники безопасности и охране окружающей среды.

При составлении Методических рекомендаций использованы материалы отечественных норм и научно-технических документов:

- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

- СП 72.13330.2011 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;

- ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»;

- ГОСТ 31383-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний»;

- ГОСТ 32016-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования»;

- ГОСТ 32017-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте»;

- ГОСТ 32943-2014 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций»;

- ГОСТ 33762-2016 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин» с целью применения современных систем покрытий для защиты поверхностей бетонных и железобетонных строительных конструкций,

и продления сроков службы строительных конструкций и сооружений различного назначения, эксплуатируемых в различных условиях при воздействии агрессивных факторов;

- ГОСТ Р 56378–2015 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций».

Методические рекомендации разработаны следующим авторским коллективом: АО НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева (д. т. н., проф. В. Ф. Степанова, инженеры С.Е. Соколова, А.Л. Полушкин, Т.А. Максимова, Е.Н. Королева); ЗАО «Триада-Холдинг» (д. т. н., проф. А.А. Шилин, к. т. н. М.В. Зайцев).

1 Область применения

Настоящие Методические рекомендации распространяются на производство работ по вторичной защите от коррозии поверхностей бетонных и железобетонных строительных конструкций с использованием систем покрытий на основе органических лакокрасочных составов и на основе минеральных вяжущих при строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений.

Настоящие Методические рекомендации могут применяться при производстве работ по вторичной защите в условиях строительной площадки и на предприятиях.

Методические рекомендации предназначены для применения широким кругом специалистов, чья деятельность связана с эксплуатацией зданий и сооружений различного назначения, в том числе для специалистов:

- проектных организаций;
- государственных и других органов экспертизы и согласования;
- надзорных служб в области строительства;
- организаций – разработчиков и поставщиков материалов;
- экологических служб предприятий.

2 Нормативные ссылки

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

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

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

ГОСТ 9.407-2015 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида

ГОСТ 9.715-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные. Методы испытаний на стойкость к воздействию температуры

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.009-83. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.029-76 Фартуки специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.034-2001 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.068-79 ССБТ. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.103-83 ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 15.309-98 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов

ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 5233-89 Материалы лакокрасочные. Метод определения твердости покрытий по маятниковому прибору

ГОСТ 6806-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения эластичности пленки при изгибе

ГОСТ 7313-75 Эмали ХВ-785 и лак ХВ-784. Технические условия

ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости

ГОСТ 8784-75 Материалы лакокрасочные. Методы определения укрывистости

ГОСТ 9825-73 Материалы лакокрасочные. Термины, определения и обозначения

ГОСТ 12020-72 Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред

ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 15140-78* Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

ГОСТ 15173-70 Пластмассы. Метод определения среднего коэффициента линейного теплового расширения

ГОСТ 18616-80 Пластмассы. Метод определения усадки

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

ГОСТ 21513-76 Материалы лакокрасочные. Методы определения водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой

ГОСТ 23494-79 Грунтовка ХС 059, эмали ХС-759, лак ХС-724

ГОСТ 25898-2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию

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

ГОСТ 28574-2014 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий

ГОСТ 28575-90 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Испытания паропроницаемости защитных покрытий

ГОСТ 29319-92 Материалы лакокрасочные. Метод визуального сравнения цвета

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 31356-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний

ГОСТ 31383–2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний

ГОСТ 31384–2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31939-2012 Материалы лакокрасочные. Определение массовой доли нелетучих веществ

ГОСТ 31973-2013 Материалы лакокрасочные. Метод определения степени перетира

ГОСТ 31992.1-2015 Материалы лакокрасочные. Метод определения плотности. Часть 1. Пикнометрический метод

ГОСТ 31993-2013 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ 32016-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования

ГОСТ 32017-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте

ГОСТ 33290-2015 Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве. Общие технические условия

ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций

ГОСТ 33352-2015 Материалы лакокрасочные. Метод определения водопоглощения

ГОСТ 33762-2016 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин

ГОСТ Р 12.4.013-97 ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 14040-2010 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура

ГОСТ Р 56378-2015 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций

СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 72.13330.2012 «СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»

СП 229.1325800.2014 «Железобетонные конструкции подземных сооружений и коммуникаций. Защита от коррозии»

СП 250.1325800.2016 «Здания и сооружения. Защита от подземных вод».

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (отменен), то при пользовании настоящими нормами следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающем эту ссылку.

3 Термины и определения

В данном документе использованы термины, определения которых приняты по нормативным документам.

Вторичная защита: защита строительной конструкции от коррозии, реализуемая после изготовления (возведения) конструкции за счет применения мер, которые ограничивают или исключают воздействие на нее агрессивной среды. Выполняется при недостаточности первичной защиты.

Гидрофобизирующая пропитка: обработка бетона путем создания водоотталкивающей поверхности, при этом поры и капилляры остаются незаполненными, пленка на поверхности бетона не образуется, внешний вид меняется мало или не меняется вообще.

Грунтовочный слой лакокрасочного защитного покрытия: слой в системе лакокрасочного защитного покрытия, наносимый непосредственно на защищаемую поверхность и обеспечивающий адгезию защитного покрытия с защищаемым материалом.

Дефект: неприемлемое состояние, которое может создаваться при строительстве или являться результатом разрушения или повреждения.

Заявленные значения: значения различных показателей, заявленных и документально подтвержденных производителем для оценки соответствия продукции или проверки ее эксплуатационных качеств.

Испытания эксплуатационных качеств: испытания, заключающиеся в проверке необходимых свойств материалов или системы с точки зрения оценки показателей эксплуатационных качеств при их применении и использовании.

Материал: компоненты, собранные по определенному рецепту в композит для ремонта или защиты бетонных конструкций.

Материалы и системы для защиты поверхности бетона: материалы и системы, при применении которых повышается долговечность бетонных конструкций.

Минеральные вяжущие: класс вяжущих веществ (портландцемент, глиноземистый цемент и др.,), получаемый путем переработки природного минерального сырья.

Лакокрасочное защитное покрытие: покрытие на поверхности строительного изделия или конструкции из лакокрасочного материала, состоящее из одного или нескольких слоев, адгезионно связанных с защищаемой поверхностью.

Основание: поверхность, на которую наносят материал или систему для защиты или ремонта

Покрытие: обработка путем создания на поверхности бетона сплошного защитного слоя.

Покрытие на органической основе: покрытие на основе акриловых, эпоксидных полиуретановых и других смол.

Полимерцементные растворы: растворы, модифицированные введением добавок полимеров, которые используются в количествах, достаточных для придания им особых свойств.

Проникающие сухие смеси: гидроизоляционные сухие смеси, предназначенные для поверхностной защиты конструкций (с неглубоким проникновением внутрь конструкции) от проникновения воды путем заполнения пор и дефектов материала конструкции образующимися после их нанесения кристаллами минеральных солей.

Пропитка: обработка бетона для уменьшения поверхностной пористости и для упрочнения поверхности, поры и капилляры заполнены частично или полностью.

Санирующие сухие смеси: Сухие смеси, обладающие пористостью более 35%, предназначенные для ремонта стеновых ограждающих конструкций и фундаментов с внешней т внутренней стороны, и их защиты от атмосферных воздействий и растворенных солей грунтовых вод.

Система: Два или более материала, используемые вместе или по очереди при выполнении ремонта или защиты бетонных конструкций.

Система лакокрасочного защитного покрытия: система, состоящая из двух или нескольких слоев лакокрасочного покрытия, защитная способность которой является результатом сочетания свойств всех слоев.

Сроки загустевания: период, при превышении которого утрачивается удобоукладываемость ремонтных смесей на цементных, модифицированных полимером цементно-полимерных вяжущих.

Совместимость тепловых свойств: свойство затвердевшей ремонтной смеси или системы в состоянии сцепления с бетоном основания воспринимать цикличные изменения температуры.

Технология: способы применения материала или системы с использованием специального оборудования или метода.

Требования к эксплуатационным качествам: необходимые механические, физические и химические свойства материалов или систем, обеспечивающие долговечность и прочность как восстановленного при ремонте бетона, так и всей конструкции в целом.

Трещиностойкость защитного покрытия: способность защитного покрытия сохранять сплошность при деформации защищаемого изделия или конструкции.

Штукатурные сухие смеси: сухие смеси, предназначенные для устройства отделочного слоя из растворной смеси, наносимой на поверхность сооружений с целью ее выравнивания, подготовки к дальнейшей отделке, а также для защиты от атмосферных воздействий или придания декоративных свойств.

Эксплуатационные качества: способность материала или системы обеспечивать эффективное и долговечное восстановление при ремонте или защиту конструкции без проявления неблагоприятных воздействий на эту конструкцию, другие конструкции, рабочих, пользователей, третьих лиц, окружающую среду.

4 Общие положения

Защиту железобетонных конструкций от коррозии (рисунок 1) следует обеспечивать методами первичной и вторичной защиты по ГОСТ 31384, СП 28.13330, СП 72.13330, СП 229. 1325800, СП 250.1325800.



Рисунок 1 – Примеры коррозии бетона

Вторичная защита железобетонных конструкций включает в себя мероприятия, обеспечивающие защиту от коррозии в случаях, когда меры первичной защиты (рисунок 2) недостаточны или не реализованы.

Вторичная защита, как правило, требует возобновления во времени.



Рисунок 2 – Первичная защита

Вторичная защита (рисунок 3) заключается в нанесении систем покрытий на поверхность железобетонных конструкций, ограничивающих или исключающих доступ агрессивной среды к материалу конструкции.

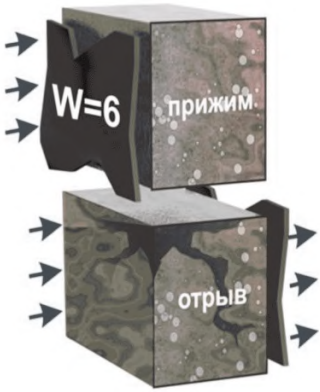

Рисунок 3 – Вторичная защита

Вторичную защиту железобетонных конструкций следует предусматривать со стороны непосредственного воздействия на них агрессивной среды и назначать в

зависимости от вида и степени агрессивного воздействия среды, которую устанавливают по СП 28.13330.

Вторичная защита должна назначаться с учетом наиболее неблагоприятных значений показателей агрессивности.

Настоящие Методические рекомендации распространяются на вторичную защиту поверхностей бетонных и железобетонных конструкций системами покрытий если рассматривать их с позиции применяемых вяжущих в системах:

- материалы на основе органических вяжущих:

- лакокрасочные тонкослойные покрытия;

- лакокрасочные толстослойными покрытия;

- уплотняющая пропитка поверхностного слоя бетона конструкций химически стойкими материалами;

- обработка гидрофобизирующими составами;

- материалы на основе минеральных вяжущих.

Методические рекомендации распространяются на вторичную защиту поверхностей бетонных и железобетонных строительных конструкций зданий и сооружений на объектах промышленного и гражданского строительства, на производство окрасочных работ в условиях заводов-производителей железобетонных конструкций, а также на строительно-монтажных площадках.

Методические рекомендации распространяются на вторичную защиту бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующийся при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С без ограничений по влажности, при выполнении как внутренних, так и наружных работ.

Меры вторичной защиты железобетонных конструкций должны выбираться и проектироваться с учетом:

- вида и особенностей защищаемых конструкций;

- технологии их изготовления, возведения и условий эксплуатации;

- состояния поверхности;

- расположения арматуры;

- допустимости и ширины раскрытия трещин;

- вида и степени агрессивности среды;

- возможного способа нанесения и толщины системы покрытия;

- ориентировочного срока службы в эксплуатационных условиях.

Основные физико-механические характеристики, на которые необходимо обращать внимание при выборе защитного покрытия (исходя из задачи), следующие:

- паропроницаемость покрытия (высокая) – позволяет влаге свободно испаряться из тела бетона;

- гидрофобность поверхности – способность изменять угол смачивания обработанной поверхности, препятствуя поступлению влаги внутрь конструкции;

- стойкость к проникновению хлоридов и CO_2;

- стойкость к УФ – позволяет окрашенной конструкции дольше сохранять декоративные свойства;

- сцепление с бетоном – влияет на срок эксплуатации защитного покрытия;

- перекрытие трещин – предотвращает проникновение влаги в тело бетона через микротрещины.

Выбор способа вторичной защиты должен производиться на основании технико-экономического сравнения вариантов защиты с учетом заданного срока службы и расходов на возобновление защиты, текущий и капитальный ремонты конструкций и другие, связанные с эксплуатацией затраты, с учетом требований ГОСТ Р ИСО 14040.

Основной критерий оценки вторичной защиты конструкций – полное обеспечение долговечности конструктивных элементов на протяжении всего запланированного периода с минимальными расходами на ремонтно-восстановительные мероприятия.

Для успешной реализации мероприятия по устройству вторичной защиты необходимы:

- тщательная диагностика строительных конструкций;

- правильный выбор метода ремонта, чтобы противостоять этим причинам и реинсталлировать конструкцию в соответствии с потребностями владельца;

-тщательная подготовка поверхности бетонного основания и арматурной стали;

- надлежащее применение обученным и опытным персоналом выбранных материалов, удовлетворяющих требованиям к рабочим характеристикам для выбранного правила и метода ремонта;

- строгое соблюдение норм охраны здоровья, безопасности и защиты окружающей среды до и во время работы.

Полное описание методов диагностики невозможно, однако наиболее общими являются следующие.

- Неразрушающий физический контроль (рисунок 4):

- визуальный контроль: поиск трещин, образований ржавчины, растрескивания и др.

- ударное/звуковое испытание: местоположение пустот или расслоения;

- проверка с помощью измерителя толщины покрытия: обнаружение и определение глубины покрытия над арматурой;

- составление карты потенциалов с помощью нормального электрода: обеспечивает вероятностные прогнозы состояния арматуры;

- измерение коррозионного тока: непосредственно измеряется скорость коррозии стали;

- использование измерителей деформации и трещин: измеряется состояние и стабильность трещин.



Рисунок 4 – Неразрушающий метод контроля

- Химический контроль:

- анализ глубины карбонизации с использованием индикаторного раствора фенолфталеина (рисунок 5);

- измерение содержания ионов хлоридов, выполненное на образцах, взятых с различных мест и глубины;

- микроскопический анализ для определения потенциальной активности.



Рисунок 5 – Химический контроль: анализ глубины карбонизации с использованием индикаторного раствора фенолфталеина

- Разрушающий контроль:

- образцы кернов для установления прочности бетона (рисунок 6).



Рисунок 6 – Разрушающий контроль: отбор образцов керна

5 Системы покрытий

5.1 Общие положения

Вопросы устройства вторичной защиты регламентируются ГОСТ 31384, СП 28.13330, СП 72.13330, СП 229. 1325800.

Согласно ГОСТ 31384 (п.4.3.), СП 28.13330 (п.5.1.2.), СП 72.13330 (п.4.2.) к мерам вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от вида защитного покрытия относятся:

- лакокрасочные, в том числе толстослойные (мастичные) покрытия;
- оклеечная изоляция;
- обмазочные и штукотурные покрытия;
- облицовка штучными или блочными изделиями;
- уплотняющая пропитка поверхностного слоя конструкций химически стойкими материалами;
- обработка гидрофобизирующими составами;
- обработка препаратами-биоцидами, антисептиками и т.п.

В то же время в СП 72.13330 (п 4.4.) по тем же критериям помимо вышеупомянутых присутствуют:

- окрасочная битумная гидроизоляция;
- покрытия проникающего действия;
- пластмассовая или металлическая гидроизоляция и т.п.

СП 250.1325800, который разрабатывался с учетом BS8102:2009 Здание. Кодекс практики по защите подземных конструкций от грунтовых вод [4], определяет следующие типы защиты от коррозии:

тип 1 – возведение водонепроницаемых (первичная защита) монолитных и сборно-монолитных железобетонных конструкций без дополнительной (вторичной) защиты при условии обеспечения герметизации стыков, сопряжений, швов;

тип 2 – использование гидроизоляционных и антикоррозионных покрытий (вторичная защита).

ГОСТ 32017 подразделяет системы защиты поверхности в зависимости от механизма действия и области применения:

- гидрофобная пропитка (п. 3.2, раздел 3);
- пропитка (п. 3.7, раздел 3);
- покрытие (п. 3.9, раздел 3).

Системы покрытий на основе органических вяжущих

Системы покрытий в соответствии с их защитными свойствами и условиями эксплуатации подразделяют на четыре группы по СП 28.13330.

Виды покрытий в зависимости от условий эксплуатации конструкций приведены в таблице 5.1. Защитные свойства покрытий повышаются от первой группы к четвертой.

Таблица 5.1 – Виды покрытий и группы условий эксплуатации.

Виды покрытий	Группа условий эксплуатации покрытий в зависимости от степени агрессивности среды			
	Неагрессивная	Слабо-агрессивная	Средне-агрессивная	Сильно-агрессивная
Атмосферостойкие	I а	II а	III а	IV а
Атмосферостойкие и химически стойкие	-	II а, х	III а, х	IV а, х
Атмосферостойкие, химически стойкие и трещиностойкие	-	II а, х, тр	III а, х, тр	IV а, х, тр
Примечание: а – атмосферостойкие; х – химически стойкие; тр – трещиностойкие.				

Системы лакокрасочных тонкослойных покрытий (толщиной до 250 мкм), предназначенных для защиты железобетонных конструкций приведены в таблице 5.2.

Системы лакокрасочных тонкослойных покрытий, применяемые в строительстве, делятся на типы:

- атмосферостойкие (а – на открытом воздухе, ан – тоже, под навесом, п – в помещениях);

- химически стойкие (х);

- трещиностойкие (тр).

К числу химически стойких лакокрасочных покрытий относятся:

- каучуковые,

- кремнийорганические,

- перхлорвиниловые и поливинилхлоридные,

- полиакриловые,

- полисилоксановые,

- полиуретановые,

- сополимеро-винилхлоридные,

- хлорсульфированные полиэтиленовые,

- эпоксидные,

- эпоксидно-каучуковые.

Химическая стойкость лакокрасочных покрытий на различной основе приведена в таблице А.1 (Приложение А).

Совместимость лакокрасочных покрытий на различной основе приведена в таблице А.2 (Приложение А).

Системы лакокрасочных покрытий включают грунтовочные и покрывные защитные слои (рисунок 7).

Толщина одного слоя лакокрасочного покрытия зависит от способа его нанесения. Система покрытий в зависимости от числа защитных слоев может иметь различную общую толщину. Требуемую толщину покрытия следует стремиться получать нанесением наименьшего числа слоев, но не менее двух (для обеспечения перекрытия микропор).

Система покрытия при правильно выбранном виде лакокрасочного материала и оптимальной толщине определяет защитные свойства покрытия в данной агрессивной среде.

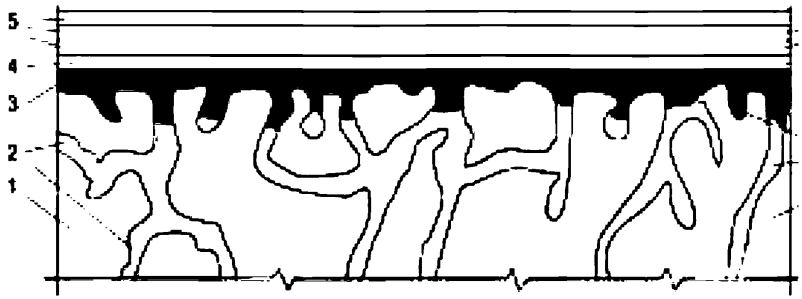

Рисунок 7 – Схема защиты лакокрасочными материалами поверхности бетона: 1 м защищаемая поверхность; 2 – каверны и поры в бетоне; 3 – грунтовка (пропитка); 4 – шпатлевка; 5 – основные покрывные слои

Системы лакокрасочных толстослойных и комбинированных покрытий для защиты железобетонных конструкций приведены в таблицах 5.3 и 5.4.

Лакокрасочные пропиточные и гидрофобизирующие композиции для вторичной защиты железобетонных конструкций приведены в таблице 5.5.

Трещиностойкие системы лакокрасочных покрытий следует предусматривать для конструкций, деформации которых сопровождаются раскрытием трещин в пределах, указанных в СП 28.13330.

К числу трещиностойких лакокрасочных покрытий, выдерживающих без разрушения ширину раскрытия трещины в бетоне не менее 0,3 мм, относятся:

- каучуковые;
- полиуретановые;
- полимочевинные;
- хлорсульфированные полиэтиленовые;
- эпоксидно-каучуковые.

Трещиностойкость систем покрытий для вторичной защиты железобетонных конструкций в агрессивных средах должна отвечать допустимой ширине раскрытия трещин в железобетонных конструкциях.

Таблица 5.2 – Лакокрасочные тонкослойные системы покрытий для защиты железобетонных конструкций

Характеристика лакокрасочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Марка материала	Нормативный документ	Индекс*, характеризующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Органосиликатные	II	ОС-12-03	ТУ 84-725-78	а, ан, п	Наносится по грунтовке на основе разбавленной краски
Кремнийорганические	III	Эмаль КО-174 Эмаль КО-168	ТУ 6-02-576-87 ТУ 6-02-900-74	а, ан, п а, ан, п	Наносится по грунтовке на основе разбавленной краски
Перхлорвиниловые и на сополимерах винилхлорида	IV IV IV III	Эмаль ХВ-785 Эмаль ХС-759 Эмаль ХВ-1120	ГОСТ 7313-75 ГОСТ 23494-79 ТУ 6-10-1277-77	а, ан, п, х а, ан, п, х а, ан, п, х а, ан, п.	Наносятся по грунтовке лаками ХВ-784, ХС-724
Каучуковые	III	Материал ПРИМ ПРОМКОР	ТУ 2458-007-53945212-03	а, ан, п, х, тр	Наносится по грунтовке лаком ПРИМ ЛАК
Полисилоксановые	III, IV	Материал Армакот С101	ТУ 2312-009-23354769-2008	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке на основе разбавленной краски
Хлорсульфированный полиэтилен	III, IV	Лак ХП-734	ТУ 6-00-5763450-82-89	а, ан, п, х, тр	Наносится по грунтовке лаком ХП-734
Эпоксидные	II, III	Эмаль «Ветокор-202»	ТУ 2312-012-53982279-2005	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке на основе разбавленной краски
	III, IV	Краска Гамма-ВЭП	ТУ 2316-013-27524984-2000	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке на основе разбавленной краски
	III, IV	Эмаль «Виникор-62»	ТУ 2312-001-31962750-99	а, ан, п, х	Наносится по лаку «Виникор-63»
	III, IV	Эдмок	ТУ 2252-005-72023828-2004	а, ан, п, х	–

Продолжение таблицы 5.2

Характеристика лако-красочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Марка материала	Нормативный документ	Индекс*, характери-зующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Эпоксидно-каучуковые	III	Состав ЗПСМ-Б	ТУ 2313-003-52591105-00	а, ан, п, х	Наносится по ЗПСМ-гидрофоб-1, ЗПСМ-Б-грунт
	III, IV	Состав ЗПСМ-Б-2	ТУ 2313-028-52591105-2003	а, ан, п, х	Наносится по ЗПСМ-гидрофоб-1, ЗПСМ-Б-грунт
	III, IV	ЗАС-3	ТУ 6-05-11687721-026-97	а, ан, п, х	Наносится по ЗАС -1
	III	Эмаль СБЭ-111 «Унипол» марка В	ТУ 2312-001-59846005-03	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке на основе разбавленной эмали
Полиуретановые	II, III	Эмаль ПОЛИТОН УР	ТУ 2312-029-122288779-2002	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке ФЕРРОТАН-ПРО
		Эмаль ПОЛИТОН УР (УФ)	ТУ 2312-029-122288779-2002	а, ан, п, х	
	III, IV	Композиция TAIKOR KM	ТУ 5772-074-72746455-2012	а, ан, п, х	Наносится по пропитке TAIKOR Base
Полиакриловые	II, III	Эмаль «Ветокор-117»	ТУ 2313-037-77996961-2016	а, ан, п	Наносится по грунтовке на основе разбавленной эмали
	II, III	Эмаль ПОЛИТОН АК	ТУ 2312-028-122288779-2002	а, ан, п	Наносятся по грунтовке ФЕРРОТАН-ПРО
Водно-дисперсионные акриловые	II, III	Краска ВД-АК-1Ф, ВД-КЧ-1Ф «Полифан»	ТУ 2316-001-34895698-96	а, ан, п	Наносится по грунтовке «Полифан» или по грунтовке на основе разбавленной краски
	II, III	Краска ВД-АК-1505 ВД-АК-1505КС	ТУ 2316-006-56869885-2006 ТУ 2316-009-56869885-2008	а, ан, п	–
	II, III	Краска ВД-АК-116 БАСА	ТУ 2310-001-11484082-2012	а, ан, п	Наносится по грунтовке ВД-АК-0125 БАСА
	II, III	Краска ВД-АК «Гамма-Элан»	ТУ 2316-012-27524984-2002	а, ан, п	Наносится по грунтовке «Гамма-Элан»

Продолжение таблицы 5.2

Характеристика лако-красочного материала по типу пленкообразующего	Группа покрытий	Марка материала	Нормативный документ	Индекс*, характери-зующий стойкость	Условия применения покрытий на конструкциях из железобетона
Водно-дисперсионные акриловые	II, III	Краска COLORITE BETON	ТУ 5772-019-70452241-2014	а, ан, п	Наносится по грунтовке Malech
	II, III	Краска Elastocolor Paint	ТУ 5772-020-70452241-2014	а, ан, п	Наносится по грунтовке Elastocolor Primer
	II, III	Материал Betonflair WG Betonflair WS	ТУ 2316-067-51552155-2009	а, ан, п	Наносится по грунтовке Betonflair Uniprimer
	II, III	Материал Nafufil BS	ТУ 2316-068-51552155-2009	а, ан, п	Наносится по грунтовке Betonflair Uniprimer
	II, III	Материал EmceColor-flex	ТУ 2316-065-51552155-2009	а, ан, п	Наносится по грунтовке EmceColor-flex S
Водно-дисперсионные эпоксидно-акриловые	III, IV	Состав ЗПСМ-ВД	ТУ 2316-049-52591105-2008	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке на основе разбавленного состава ЗПСМ-ВД
	III, IV	Состав КО-174МВ	ТУ 5775-014-11687721-2005	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке ЗАС-1В
Водно-дисперсионные эпоксидно-каучуковые	III, IV	Состав ЗАС-3В	ТУ 5775-023-05808020-2006	а, ан, п, х	Наносится по грунтовке ЗАС-1В
Водно-дисперсионные полиуретановые	III, IV	Материал Emcephob NanoPerm P	ТУ 2312-070-51552155-2009	а, ан, п, х	–
Значение индексов означает стойкость покрытия: а - на открытом воздухе; ан – то же, под навесом; п – в помещениях; х – химически стойкие, тр –трещиностойкие.					

Таблица 5.3 – Лакокрасочные толстослойные системы покрытий для защиты железобетонных конструкций

Наименование системы защитного покрытия	Нормативный документ	Группа покрытий	Толщина системы покрытия, мм	Основной тип действия	Основные свойства
Материал «ПРИМ ПРОМКОР»	ТУ 2458-007-53945212-03	III	0,3-0,35	Защитное гидроизолирующее, трещиностойкое	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость бетона к морозным воздействиям. Покрытия трещиностойкие, допускается раскрытие трещин в бетоне.
Эмаль СБЭ-111 «Унипол» марка Гидроизоляция	ТУ 2312-001-59846005-03	III	0,4 – 0,45		
Композиция «ВУК»	ТУ 2252-003-72023828-2004	III, IV	0,25-0,4		
Композиция TAIKOR WR	ТУ 5772-074-72746455-2012	III, IV	0,4-0,45		
Материал «Колфлекс»	ТУ 5775-016-17423242-2008	III, IV	1,0-2,0		
Материал Universum Polimast 01	ТУ 5772-057-91934056-2010	III, IV	1,0-1,2		
Материал Universum Polimast 02	ТУ 5772-057-91934056-2010	III, IV	0,9-1,2		
Материал Universum Polimast 03	ТУ 5772-057-91934056-2010	III, IV	0,9-1,2		
Композиция «Ветокор ММА марка 21»	ТУ 2257-042-77996961-2016	III, IV	1,2-1,5		
Состав ТФ-1	ТУ 5770-004-70017137-03	III, IV	1,0-2,0		
Мастика «Унимаст»	ТУ 5775-001-48505873-00	III, IV	1,0-2,0		

Таблица 5.4 – Лакокрасочные комбинированные системы покрытий для защиты железобетонных конструкций

Наименование системы защитного покрытия	Нормативный документ	Группа покрытий	Толщина системы покрытия, мм	Основной тип действия	Основные свойства
Композиция «Консолид» + композиция «ВУК»	ТУ 2252-001-72023828-2004 ТУ 2252-003-72023828-2004	III, IV	0,3-0,4	Защитное, гидроизолирующее, трещиностойкое	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям. Покрытия трещиностойкие, допускается раскрытие трещин в бетоне.
Пропитка «Силор-Ультра КМ» + состав «Силор-Ультра УТК-М»	ТУ 5772-001-90679544-2013	III, IV	0,3-0,35		
Грунтовка «ЗАС-1» + состав «ЗАС-3»	ТУ 6-05-11687721-026-97	III, IV	0,2-0,25	Защитное, гидроизолирующее	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям.
«ЗПСМ-гидрофоб-1» + «ЗПСМ-Б-грунт» + состав «ЗПСМ-Б-2»	ТУ 2229-010-52591105-2002 ТУ 2313-006-52591105-2000 ТУ 2313-028-52591105-2003	III, IV	0,2-0,25		
Пропитка TAIKOR Base + композиция TAIKOR KM	ТУ 5772-074-72746455-2012	III, IV	0,10-0,15		
Грунтовка ФЕРРОТАН ПРО + композиция ФЕРРОТАН + эмаль ПОЛИТОН УР	ТУ 2312-042-12288779-2004 ТУ 2312-039-12288779-2003 ТУ 2312-029-12288779-2002	III	0,25		
Грунтовка ФЕРРОТАН ПРО + композиция ФЕРРОТАН + эмаль ПОЛИТОН УР (УФ)	ТУ 2312-042-12288779-2004 ТУ 2312-039-12288779-2003 ТУ 2312-029-12288779-2002	III	0,25	Защитное, атмосферостойкое	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям. Атмосферостойкие, стойкие к УФ-излучению.

Продолжение таблицы 5. 4

Наименование системы защитного покрытия	Нормативный документ	Группа покрытий	Толщина системы покрытия, мм	Основной тип действия	Основные свойства
Грунтовка ФЕРРОТАН ПРО композиция ФЕРРОТАН + эмаль ПОЛИТОН АК	ТУ 2312-042-12288779-2004 ТУ 2312-039-12288779-2003 ТУ 2312-029-12288779-2002	III	0,25	Защитное, атмосферостойкое	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям. Атмосферостойкие, стойкие к УФ-излучению.
Грунтовка Эмлак Праймер 42 + Состав Эмакоут 5335 + Эмаль Эматоп	ТУ 2312-082-31953544-2008 ТУ 2312-034-31953544-2005 ТУ 2312-029-31953544-2005	III	0,20-0,25		
Грунтовка Праймер 41 + эмаль Эмакоут 1320	ТУ 2313-081-31953544-2008 ТУ 2313-081-31953544-2008	III	0,15-0,20		
Грунтовка Stelpant-PU-Repair + Краска Stelpant-PU-Combination 100 + Краска Stelpant-PU-Mica UV	ТУ 5772-001-59835605-2010	III, IV	0,15-0,20		
Грунтовка Stelpant-PU-Repair + Краска Stelpant-PU-Combination 100 + Краска Stelpant-PU- Cover UV	ТУ 5772-001-59835605-2010	III, IV	0,25-0,30		
Грунтовка WG-Weleflex Sealer + грунтовка WG-Weleflex + эмаль WG-Sulacover	ТУ 5772-010-82867194 - 2013	III, IV	0,15-0,20		

Таблица 5.5 – Лакокрасочные пропиточные и гидрофобизирующие композиции для защиты железобетонных конструкций

Наименование, марка материала, композиции	Группа покрытий	Нормативный документ	Основной тип действия	Основные свойства
ГКЖ-10 ГКЖ-11 ГКЖ-11У ГКЖ 94 (136-41)	I	ТУ 6-02-696-76 ТУ 6-02-696-76 ТУ 6-05-11687721-009-94 ГОСТ 10834-76	Гидрофобизирующее	Наносятся на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона
Emcephob WM	I	ТУ 2229-069-51552155-2009		
Аквастоп –М	II	ТУ 2229-066-00209013-2009		
ЗПСМ-гидрофоб-1	II	ТУ 2229-010-52591105-2002		
ЗПСМ-Б-грунт	II	ТУ 2313-006-52591105-00	Гидрофобизирующее, защитное	Наносится на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред
ВВМ-М	II	ТУ 2310-001-43233022-02		
Protectosil BHN	II	ТУ 5772-001-77941405-2014		
Protectosil CIT	II	ТУ 5775-002-77941405-2014		
ВХВД-65	II	ТУ 6-01-1170-78		
Консолид	III, IV	ТУ 2252-001-72023828-2004	Гидрофобизирующее, защитное, уплотняющее	Наносится на поверхность бетона. Предотвращает попадание влаги в тело бетона, защищает поверхность бетона от воздействия некоторых жидких агрессивных сред, повышает сохранность арматуры в бетоне, стойкость к морозным воздействиям
Силор-Ультра КМ	III, IV	ТУ 5772-001-90679544-2013		
TAIKOR Base	III, IV	ТУ 5772-074-72746455-2012		

Системы покрытий на основе минеральных вяжущих

Системы покрытий на основе минеральных вяжущих, предназначенных для защиты железобетонных конструкций с учетом специальных дополнительных свойств и назначения можно разделить на:

- смесь сухая дисперсная, гидроизоляционная, проникающего типа;
- смесь сухая дисперсная, гидроизоляционно-ремонтная;
- смесь сухая дисперсная, гидроизоляционная, поверхностного действия;
- штукатурные сухие смеси;
- санирующие сухие смеси;
- проникающие сухие смеси.

Системы покрытий на основе минеральных вяжущих характеризуются следующими показателями качества (по группам в зависимости от состояния):

- в сухой смеси (показателями состава и структуры):

- влажностью, по массе, %;
- насыпной плотностью, кг/м^3;
- фракционным составом:
- наибольшая крупность зерен заполнителя, мм;
- содержание зерен наибольшей крупности, %;
- содержанием хлорид-ионов, %;
- показателем дозирования (по массе или объему) и точностью дозирования сырьевых материалов, %;

- в виде растворов, готовых к применению (технологическими показателями):

- сохраняемостью первоначальной подвижности, ч;
- жизнеспособностью затворенной смеси, мин;
- сроками начала и окончания процесса схватывания, ч;
- водоудерживающей способность;
- расходом воды для затворения, л/кг;
- маркой по подвижности смеси, Пк;

- расходом сухой смеси, кг/м^2;

- толщиной гидроизоляционного слоя, мм;

- затвердевшего раствора (эксплуатационными показателями):

- нормируемой прочностью с указанием сроков ее достижения:

- прочностью на сжатие, МПа;

- прочностью сцепления с основанием, МПа;

- прочностью при изгибе, МПа,

- проектным возрастом, сут. или ч для сверхбыстротвердеющих составов;

- условиями твердения (термовлажностными режимами);

- водонепроницаемостью, марками;

- повышением водонепроницаемости после обработки составом проникающего действия или применения комплексной добавки, марками;

- морозостойкостью, циклами;

- повышением морозостойкости после обработки составом проникающего действия или применения комплексной добавки, ступенями циклов;

- морозостойкостью контактной зоны, циклами;

- коррозионной стойкостью при различных видах коррозии;

- температурным диапазоном эксплуатации;

- температурным диапазоном эластичности покрытий;

- устойчивостью к УФ-облучению.

Требования к покрытиям

Основными требованиями к системам покрытий, предназначенных для вторичной защиты поверхностей железобетонных конструкций, являются:

- стойкость в среде эксплуатации и в окружающей среде;

- стойкость к щелочной среде бетона;

- повышенная адгезия с бетоном и сцепление между отдельными слоями системы защитных покрытий;

- высокая водонепроницаемость;

- низкая проницаемость для углекислого газа (CO_2);

- отсутствие охрупчивания при низких температурах;

- возможность возобновления ранее нанесенного покрытия;

- положительные результаты опытного нанесения защитного покрытия на натурный фрагмент строительных конструкций;

- срок службы системы защитного покрытия, соответствующий периоду между этапами мониторинга и межремонтному сроку.

Лакокрасочные материалы и материалы на основе минеральных вяжущих, применяемые для систем защитных покрытий поверхностей бетонных и железобетонных конструкций, должны изготавливаться в соответствии с требованиями нормативной и технической документации на материал конкретной марки, по рецептурам и техническим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

Область применения и условия формирования приводятся в технической документации на материалы конкретной марки.

Системы покрытия, предназначенные для вторичной защиты поверхностей железобетонных конструкций, в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации должны соответствовать определенным требованиям по показателям качества:

- адгезии к бетону;

- водонепроницаемости;

- морозостойкости;

- диффузионной проницаемости;

- трещин стойкости;

- паропроницаемости;

- декоративным и другим свойствам.

При проведении комплексной оценки, для подтверждения свойств систем покрытий, определенных в технической документации, проводятся испытания покрытий по основным эксплуатационным свойствам.

Показатели эксплуатационных свойств систем покрытий и методы их определения приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Показатели эксплуатационных свойств систем покрытий

Показатели эксплуатационных свойств	Метод испытания	Требования
Внешний вид покрытия	ГОСТ 9.407	В соответствии с технической документации на систему покрытия конкретной марки
Цвет покрытия	ГОСТ 29319	В соответствии с рекомендациями по цветовому решению указанными в технической документации
Толщина покрытия	ГОСТ 31993	В соответствии с технической документацией на систему покрытия конкретной марки
Адгезия покрытия на бетоне методом решетчатых надрезов, баллы, не более	ГОСТ 28574	2
Адгезия покрытия на бетоне методом отрыва, МПа, не менее	ГОСТ 28574	1,0
Водонепроницаемость бетона с покрытием в сравнении с водонепроницаемостью бетона без покрытия	ГОСТ 31383	Увеличение марки не менее чем на 2 ступени

Снижение диффузионной проницаемости для углекислого газа бетона с покрытием по сравнению с бетоном без покрытия, %, не менее	ГОСТ 31383	50
Морозостойкость покрытия на бетоне (число циклов замораживания-оттаивания) по сравнению с бетоном без покрытия	ГОСТ 31383	Увеличение не менее чем на 100 циклов замораживания – оттаивания
Трещиностойкость покрытия на бетоне[1)], мм, не менее	ГОСТ 31383	0,3
Сопротивление паропроницанию[2)], $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$	ГОСТ 25898	В соответствии с требованиями технической документацией на систему покрытия
Прогнозируемый срок службы системы покрытия на бетоне	ГОСТ 9.401	В соответствии с требованиями технической документацией на систему покрытия
Примечания: 1) Значение показателя трещиностойкость устанавливается при защите железобетонных конструкций, допускающих образование и раскрытие трещин в процессе эксплуатации. 2) Сопротивление паропроницанию лакокрасочного покрытия, нанесенного на бетон, определяют, как разность между сопротивлением паропроницанию бетона с покрытием и сопротивлением паропроницанию бетона.		

Лакокрасочные материалы, применяемые в строительстве (краски, эмали, грунтовки), должны соответствовать требованиям ГОСТ 33290.

Основные показатели качества лакокрасочных материалов, покрытий и методы их определения приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Основные показатели лакокрасочных материалов, покрытий и методы их определения

Наименование показателя	Метод испытания
Условная вязкость при температуре (20,0±0,5) °С по вискозиметру ВЗ-246[1)], с	ГОСТ 8420
Массовая доля нелетучих веществ, %	ГОСТ 31939
Время высыхания до степени 3 при температуре (20±2) °С, ч	ГОСТ 19007
Степень перетира (для пигментированных составов), мкм	ГОСТ 31973

Продолжение таблицы 6.2

Жизнеспособность многокомпонентных (смешиваемых перед применением) систем[2)], ч	ГОСТ 27271
Плотность, кг/м^3	ГОСТ 31992.1
Укрывистость покрытия, г/м^2	ГОСТ 8784
Водопоглощение покрытия, кг/ (м^2 · ч^{0,5})	ГОСТ 33352
Твердость покрытия по маятниковому прибору типа ТМЛ, отн.ед.	ГОСТ 5233
Прочность покрытия при ударе по прибору типа У-1, см	ГОСТ 4765
Эластичность покрытия при изгибе, мм	ГОСТ 6806
Примечания: 1 Для тиксотропных лакокрасочных материалов условная вязкость не определяется. 2 Значения показателя жизнеспособность устанавливают для лакокрасочных материалов конкретных марок, состоящих из нескольких компонентов, которые хранят отдельно и смешивают непосредственно перед применением.	

Общие технические требования к показателям качества систем покрытий на основе минеральных вяжущих устанавливаются в зависимости от технологического состояния смесей для сухих смесей (в виде сухого порошка), для смесей в виде растворов, готовых к применению, и для затвердевшего раствора.

Требования для сухих смесей:

- влажность сухой смеси не должна быть более 0,2% по массе;

- остаток на сите, соответствующем размеру зерен наибольшей крупности заполнителя, не должен быть более 5,0% для растворных смесей и не более 2,5% для смесей дисперсных;

- содержание хлорид-ионов не должно превышать 0,05% по массе.

Требования для смесей в виде растворов, готовых к применению:

- показатель подвижности устанавливается по значению:

погружения конуса – для растворных смесей;

расплыва кольца – для дисперсных систем.

- водоудерживающая способность смесей должна быть не ниже 95%;

- начало схватывания смесей, готовых к применению, должно быть в пределах от 30 до 45 мин, окончание схватывания должно быть не позднее 120 мин;

- для сверхбыстротвердеющих составов начало схватывания смесей должно быть в пределах от 1 до 3 мин и окончание схватывания должно быть не позднее 5 мин.

Требования для затвердевшего раствора (эксплуатационных показателей):

- условия твердения устанавливаются в соответствии с характеристиками смесей конкретных видов;

- если условия твердения в стандарте на смесь конкретного вида не указаны, то за проектный возраст растворных и дисперсных смесей следует принимать 28 сут. в условиях естественного твердения.

Условиями естественного твердения следует считать температуру 20 ± 2 °С и относительную влажность около 70%.

Проектная прочность на сжатие и сцепление с основанием (адгезия) устанавливается в возрасте 7 и 28 сут.

Для сверхбыстротвердеющих материалов проектная прочность на сжатие и сцепление с основанием (адгезия) устанавливается в возрасте 1 ч и 28 сут.

Для сверхбыстротвердеющих смесей прочность на сжатие и адгезия к основанию в возрасте 1 ч должна быть не менее 10% от проектной.

Для смесей сухих с нормальными сроками твердения прочность на сжатие и прочность сцепления затвердевшего раствора с бетонным основанием в возрасте 7 сут должны составлять не менее 50% проектных.

Обработка железобетонных конструкций смесями проникающего типа должна обеспечить повышение их водонепроницаемости не менее чем на две ступени.

Коррозионная стойкость затвердевших растворов сухих смесей, а также обработанных ими материалов должна отвечать требованиям в соответствии со средой эксплуатации по ГОСТ 31384, ГОСТ 31383, ГОСТ 27677.

При необходимости в технических заданиях заказчика, технической документацией на конкретный материал могут устанавливаться дополнительные показатели с указанием методов их определения.

Значения показателей качества систем защитных покрытий на бетоне должны быть установлены в нормативных или технических документах для конкретной системы защиты, а также в проектной документации на конкретные объекты.

Основной эффект защитного действия покрытия определяют при его оптимальной толщине, как правило, путем сопоставления показателей качества бетонов с системой защитного покрытия и контрольного состава бетона (без защиты).

ГОСТ 32017 предоставляет технические характеристики для следующих систем защиты поверхности:

Требования к показателям эксплуатационных качеств к гидрофобизирующей пропитке (рисунок 8) следует назначать в соответствии с таблицей 6.3.

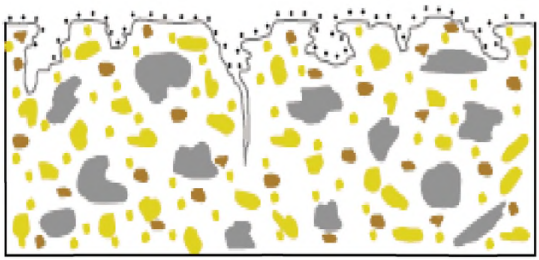

Рисунок 8 – Гидрофобизирующая пропитка

Требования к показателям эксплуатационных качеств к пропитке (рисунок 9) следует назначать в соответствии с таблицей 6.4.



Рисунок 9 – Пропитка

Требования к показателям эксплуатационных качеств к покрытию (рисунок 10) следует назначать в соответствии с таблицей 6.5.

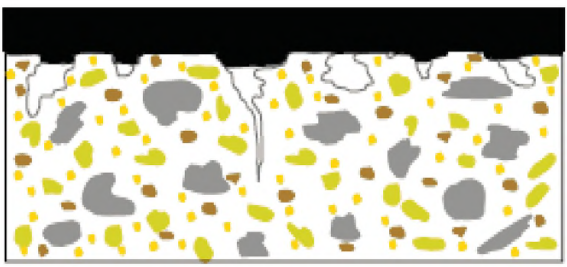

Рисунок 10 – Покрытие

Таблица 6.3 – Требования к гидрофобизирующей пропитке

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
Стойкость гидрофобизированного бетона к попеременному замораживанию и оттаиванию с применением солевых реагентов. Данное испытание требуется для конструкций, которые могут контактировать с противогололедными солями	По ГОСТ 31383, подраздел 11.4	Потеря массы на поверхности пропитанного образца должна наступить на 20 циклов позже по сравнению с непропитанным образцом
Глубина проникания измеряется на пропитанных образцах по ГОСТ 28574, изготовленных из бетонной смеси с В/Ц=0,7. Обработка гидрофобизирующим составом должна выполняться согласно требованиям технических условий на материал конкретного вида	Глубину проникания измеряют по аналогии определения глубины карбонизации бетона по ГОСТ 31383, пункты 11.3.4.5 и 11.3.4.6, с точностью до 0,5 мм. При этом обработанные образцы раскалывают и поверхности скола орошают 0,1%-ным раствором фенолфталеина в воде. Глубина сухой зоны представляет собой эффективную глубину гидрофобизирующей пропитки	Класс I: <10 мм; класс II: > 10 мм
Водопоглощение и щелочестойкость гидрофобизирующих пропиток	По ГОСТ 21513, ГОСТ 9.403	Коэффициент абсорбции < 7,5% в сравнении с необработанным образцом; коэффициент абсорбции (после погружения в раствор щелочи) < 10%
Коэффициент скорости высыхания	По ГОСТ 19007	Класс I:> 30 %; класс II: > 10 %
Диффузия хлорид-ионов [a)]	По ГОСТ 31383, раздел 7	–
[a)] Капиллярное водопоглощение < 0,01 кг/(м^2·ч^{0,5}) свидетельствует об отсутствии диффузии хлорид-ионов		

Таблица 6.4 – Требования к пропитке

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
Износостойкость при истирании (метод Тейбера), при измерении на 10-миллиметровых дисках, вырезанных по ГОСТ 31356 из пропитанных 100-миллиметровых бетонных испытуемых кубиков. Примечание – Метод испытания применим также для систем напольных покрытий.	По ГОСТ 11529, раздел 3	Не менее чем 30%-ное увеличение износостойкости в сравнении с непропитанным образцом. Параметры прибора Тейбера: абразивный круг H22/скорость вращения 1000 циклов/нагрузка 1000 г
Проницаемость водяного пара	По ГОСТ 25898, ГОСТ 28575	Класс I: s_D < 5 м (8 м^{2}ч·Па/мг) – проницаемость для водяного пара Класс II: 5 м < s_D < 50 м – негерметичность к водяному пару, но непроницаемость для водяного пара, например внутренние покрытия. Класс III: s_D > 50 м (80 м^{2}ч·Па/мг) – непроницаемость для водяного пара
Капиллярное водопоглощение и водопроницаемость	По ГОСТ 21513, ГОСТ 31356, раздел 5	$w < 0{,}1$ кг/(м$^2 \cdot$ ч^{0,5})
Испытания на термостойкость (для последующего определения прочности сцепления при испытании на отрыв по ГОСТ 28574). Для применения в наружных зонах при воздействии противогололедных солей: попеременное замораживание и оттаивание с воздействием солевых реагентов (20 циклов испытаний). Для применения в наружных зонах без воздействия противогололедных солей: попеременное замораживание и оттаивание без воздействия солевых реагентов (20 циклов испытаний)	По ГОСТ 31383, раздел 11, подразделы 11.4 и 11.5 По ГОСТ 31356, раздел 8	После циклов термического воздействия: а) отсутствие пузырей, трещин, отслаиваний; б) испытание на отрыв Положение поверхности — Прочность сцепления, среднее значение (Н/мм^2) Вертикальное — > 0,8 (0,5)[б)] Горизонтальное без механических нагрузок — > 1,0 (0,7)[б)] Горизонтальное с механическими нагрузками — > 1,5 (1,0)[б)]
Химическая стойкость (метод с применением абсорбентов)	По ГОСТ 9.403	Стойкость к основным воздействиям окружающей среды по ГОСТ 31384 после нагрузки в течение 30 сут; отсутствие видимых дефектов
Стойкость к удару, определяемая на бетонных образцах по ГОСТ 31356 с покрытием	По ГОСТ 4765	После нагрузки отсутствие образования, трещин, отслаиваний.

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
Примечание – Выбор класса зависит от толщины покрытия и ожидаемой ударной нагрузки.		Класс I : > 4 Нм. Класс II: > 10 Нм. Класс III: > 20 Нм
Прочность сцепления при испытании на отрыв после сут твердения при нормальных условиях и 7 сут старения при 70 °С по ГОСТ 9.401. Эталонный субстрат по ГОСТ 28574, изготовленный из бетонной смеси с В/Ц=0,7	По ГОСТ 28574, раздел 2	Нагрузка — Среднее значение(Н/мм^2) Вертикальная — > 0,8 (0,5)[б)] Горизонтальная без транспортных нагрузок — > 1,0 (0,7)[б)] Горизонтальная с транспортными нагрузками — > 1,5 (1,0)[б)]
Классификация по горючести	По ГОСТ 30244	Группы горючести
Трение/устойчивость к проскальзыванию (сцепление колеса с покрытием)	По ГОСТ 30413	Автомобильные дороги Условия движения — Коэффициент сцепления - легкие — ≥ 0,28 - затрудненные — ≥ 0,30 - опасные — ≥ 0,35 2 Аэродромы, взлетно-посадочные полосы — > 0,45
Глубина проникания, измеряемая на пропитанных образцах по ГОСТ 28574, изготовленных из бетонной смеси с В/Ц=0,7. Пропитка должна выполняться согласно требованиям технических условий на материал конкретного вида	Глубину проникания измеряют по аналогии определения глубины карбонизации	> 5 мм. Обработанные образцы разламывают и поверхности разлома орошают 0,1%-ным раствором фенолфталеина в воде. Глубина сухой зоны представляет собой эффективную глубину пропитки
Диффузия хлорид-ионов[а)]	По ГОСТ 31383, раздел 7	–
[а)] Капиллярное водопоглощение < 0,01 кг/(м^2·ч^{0,5}) свидетельствует об отсутствии диффузии хлорид-ионов.		

Таблица 6.5 – Требования к покрытию

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
Линейная усадка. Требуется испытание только жестких систем[в)] с толщиной слоя ≥ 3 мм	По ГОСТ 18616	≤ 0,3 %
Прочность при сжатии	По ГОСТ 5802, раздел 6	Класс I: ≥ 35 Н/мм^2 (при движении тележек на полиамидных колесах. Класс II: ≥ 50 Н/мм^2 (при движении тележек на стальных колесах)
Коэффициент теплового расширения	По ГОСТ 15173	Жесткие системы[в)] для применения в наружных зонах: $\alpha_T \leq 30x10^{-6}$ K^{-1}
Износостойкость при истирании (метод Тейбера). Примечание – Метод испытания применим также для систем напольных покрытий	По ГОСТ 11529, раздел 3	Потеря массы менее 3000 мг. Параметры прибора Тейбера: абразивный круг H22/скорость вращения 1000 циклов/нагрузка 1000 г
Испытание решетчатыми надрезами для определения прочности сцепления, измерение на бетонных образцах по ГОСТ 31356 с покрытием. Данное испытание применяется только для тонких гладких пленок с общей толщиной сухого слоя до 0,5 мм.	По ГОСТ 15140 Размер единичного квадрата решетки – 4×4 мм	Отслаивание: ≤ 3 балла
Проницаемость CO_2	По ГОСТ 31383, раздел 11, подраздел 11.3 (предварительная обработка образцов по ГОСТ 9.401)	Сопротивление проницаемости CO_2: s_D > 50 м. Проницаемость покрытия для CO_2 (эффективный коэффициент диффузии): $D_{эф} < 0,04 \cdot 10^{-4}$ см^2/с
Проницаемость водяного пара	По ГОСТ 25898, ГОСТ 28575	Класс I: s_D < 5 м (8 м^2 ·ч·Па/мг) – проницаемость для водяного пара. Класс II; 5 м < s_D < 50 м – негерметичность к водяному пару, но непроницаемость для водяного пара, например внутренние покрытия.

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
		Класс III; s_D > 50 м (80 м^2 ·ч·Па/мг) – непроницаемость для водяного пара
Капиллярное водопоглощение и водопроницаемость	По ГОСТ 21513, ГОСТ 31356, раздел 5	$w < 0{,}1$кг/(м$^2 \cdot$ ч^{0,5})
Испытание на термостойкость (для последующего определения прочности сцепления при испытании на отрыв по ГОСТ 31356). Для применения в наружных зонах при воздействии противогололедных солей: попеременное замораживание и оттаивание с воздействием солевых реагентов (50 циклов испытаний). Для применения в наружных зонах без воздействия противогололедных солей: попеременное замораживание и оттаивание без воздействия солевых реагентов (20 циклов испытаний). Для применения во внутренних зонах: старение 7 сут. при температуре 70 °С	По ГОСТ 31383 раздел 11 подразделы 11.4 и 11. По ГОСТ 31356 раздел По ГОСТ 9.401	После циклов термического воздействия: а) отсутствие образования пузырей, трещин, отслаиваний; б) прочность сцепления при испытании на отрыв Среднее значение (Н/мм^2) Системы для перекрытия трещин / Жесткие системы или гибкие системы[в] без транспортных нагрузок: > 0,8 (0,5)[б] / > 1,0 (0,7)[б] с транспортными нагрузками: > 1,5 (1,0)[б] / > 2,0 (1,5)[б]
Стойкость к тепловому удару	По ГОСТ 9.715	–
Химическая стойкость (метод с применением абсорбентов)	По ГОСТ 9.403	Устойчивость к основным воздействиям окружающей среды по ГОСТ 31384 после испытания в течение 30 сут.; отсутствие видимых дефектов
Стойкость к сильному химическому воздействию: класс I: 3 сут. без давления; класс II: 28 сут. без давления; класс III: 28 сут. с давлением. Рекомендуется применять испытательные жидкости из 20 указанных в ГОСТ 12020 классов, которые охватывают необходимые типы химикатов. Между заинтересованными сторонами допускается согласование других испытательных жидкостей	По ГОСТ 12020	Уменьшение твердости через 24 ч после извлечения покрытия из испытательной жидкости менее чем на 50%, при определении твердости по Шору А или Шору D (ГОСТ 24621)

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
Способность перекрытия трещин: после кондиционирования по ГОСТ 9.401: - 7 сут. при температуре 70 °С для систем на основе реактивных смол; - УФ-облучение и влажность для дисперсионных систем	По ГОСТ 31383, раздел 11, подраздел 11.1	Классы покрытия и условия перекрытия трещин приведены в приложении В Примечание – Способность перекрытия трещин выбирает конструктор с учетом местных условий (климата, ширины трещины и изменения ширины трещины). После испытания требуемого класса покрытия не допускается его разрушение.
Стойкость к удару при испытании бетонных образцов с покрытием по ГОСТ 31356 Примечание – Выбор класса зависит от толщины и ожидаемой ударной нагрузки.	По ГОСТ 4765	После испытания – отсутствие трещин и отслоений: класс I : > 4 Нм ; класс II: > 10 Нм; класс III: > 20 Нм
Прочность сцепления при испытании на отрыв: - после 28 сут. твердения для цементосодержащих, в том числе полимерцементных систем; после 7 сут. твердения для систем на основе реактивных смол, если другое не установлено в технических условиях на материал конкретного вида	По ГОСТ 31356, раздел 6 По ГОСТ 28574, раздел 2	Среднее значение ($Н/мм^2$) Системы для перекрытия трещин / Жесткие системы или гибкие системы без транспортных нагрузок: > 1,0 (0,7)[б] / > 0,8 (0,5)[б] с транспортными нагрузками: > 2,0 (1,5)[б] / > 1,5 (1,0)[б]
Классификация по горючести	По ГОСТ 30244	Группы горючести
Трение/устойчивость к проскальзыванию (коэффициент сцепления колеса с покрытием)	По ГОСТ 30413	1 Автомобильные дороги Условия движения / Коэффициент сцепления - легкие: ≥ 0,28 - затрудненные: ≥ 0,30 - опасные: ≥ 0,35 2 Аэродромы, взлетно-посадочные полосы: > 0,45
Состояние после искусственного старения: искусственное атмосферное воздействие по ГОСТ 9.401 (УФ-облучение и влажность) только при применении в наружных зонах. Примечание – Испытание только белого цвета.	По ГОСТ 9.401	После искусственного атмосферного воздействия в течение 2000 ч: - отсутствие пузырей (П) по ГОСТ 9.407; - отсутствие трещин (Т) по ГОСТ 9.407; - отсутствие отслоений (С) по ГОСТ 9.407. Допускаются незначительные изменения окраски,

Показатели эксплуатационных качеств	Метод испытания	Требования
		потеря глянца и известковый налет
Антистатические свойства	По ГОСТ 11529	Класс I: > 10^4 и < 10^6 Q (взрывчатые вещества). Класс II: > 10^6 и <10^8 Q (вещества с опасностью взрыва)
Прочность сцепления с мокрым бетоном при испытании на отрыв	По ГОСТ 21718, ГОСТ 12730.2 По ГОСТ 31356, раздел 6, ГОСТ 28574, раздел 2	После нанесения и испытания: а) отсутствие пузырей (П) по ГОСТ 9.407, отсутствие трещин (Т) по ГОСТ 9.407, отсутствие отслоений (С) по ГОСТ 9.407; б) прочность сцепления > 1,5 Н/мм^2, отрыв в виде разрушения бетона более чем на 50 % площади отрыва. Испытание применимо к покрытиям, которые предусмотрены для нанесения на свежий бетон или бетон с высоким влагосодержанием
Диффузия хлорид-ионов[а)]	По ГОСТ 31383, раздел 7	–

[а)] Капиллярное водопоглощение < 0,01кг/(м^2 · ч^{0,5}) свидетельствует об отсутствии диффузии хлорид-ионов.
[б)] Значение в скобках является минимальным допустимым значением каждого показания.
[в)] Жесткими являются покрытия с твердостью по Шору D > 60 по ГОСТ 24621.
Примечание: Номера в графе «Показатели эксплуатационных качеств» – по таблице 1.

Технология подготовки поверхностей бетонных и железобетонных конструкций

Работы по подготовке поверхности, бетонных и железобетонных конструкций необходимо планировать с учетом воздействия температуры окружающей среды и влажности воздуха, поскольку эти факторы влияют на время высыхания/отверждения защитного покрытия.

Бетон должен быть чистым и прочным. Прочность может быть проверена в реальных условиях путем прямых измерений прочности на сжатие.

Для оценки состояния поверхности бетонных и железобетонных конструкций перед нанесением защитных покрытий устанавливаются следующие нормируемые показатели:

- класс нормируемой шероховатости;
- предел прочности поверхностного слоя на сжатие;
- допускаемая щелочность;
- влажность поверхностного слоя;
- отсутствие повреждений и дефектов;
- отсутствие острых углов и ребер у поверхности;
- отсутствие на поверхности загрязнений.

Подготовку поверхности перед нанесением защитных покрытий следует выполнять пескоструйной, гидропескоструйной обработкой или обработкой водой с помощью установок высокого давления.

Выбор метода очистки опирается на фактическое состояние поверхности.

Оборудование для подготовки бетонной поверхности приведено в таблице Б.1 (Приложение Б).

Высоконапорное гидравлическое удаление разрушающегося бетона с покрытия при давлении в пределах от 400 до 2000 бар (зависит от количества использованной воды) является наиболее эффективным и технически превосходным

методом для подготовки, поскольку поверхность бетона остается чистой, текстурированной, влажной, и без повреждения поверхности, что обычно происходит при высокой ударной нагрузке, например, при обработке бучардой (рисунок 11).

Он также исключает вибрационное повреждение, которое является результатом длительного применения ручного инструмента. Горизонтальные поверхности могут быть легко подготовлены при использовании методов вакуумной пескоструйной обработки после соответствующей очистки поверхности до нанесения материалов.



Рисунок 11 – Подготовка поверхности с помощью бучарды

Подготовку поверхности бетона для нанесения защитных покрытий осуществляют с учетом придания бетону заданной шероховатости, что достигается пескоструйной обработкой с использованием соответствующего оборудования (рисунок 12).



Рисунок 12 – Очистка поверхности с помощью пескоструйной установки

Обработку поверхности бетона разрешается производить механизированным инструментом, металлическими щетками, скребками (рисунок 13). Затем поверхность обеспыливают при помощи промышленного пылесоса.

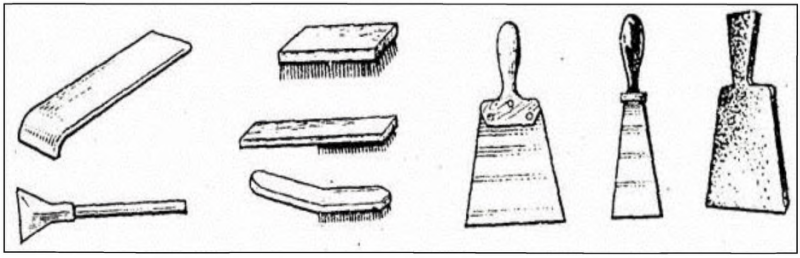

Рисунок 13 – Скребки, щетки, шпатели

Металлические детали и арматура, выходящие на поверхность бетона, должны быть очищены от продуктов коррозии абразивоструйным способом до степени Sa 2,5 по ИСО 8502-1 [6], обеспылены и загрунтованы грунтовочным составом (рисунок 14).



Рисунок 14 – Обработка металлических деталей и арматуры

Операцию по обезжириванию поверхности следует проводить до проведения абразивной, механической и водоструйной подготовки путем очистки растворителем.

Масляные жировые загрязнения удаляют с помощью кисти, щетки, обтирочного материала (ветоши, не оставляющей ворса), смоченными растворителями (уайт-спирит, растворители Р-646, Р-648, Р-4). Для протирки использовать чистый растворитель и обтирочный материал.

Бетонные поверхности, ранее подвергавшиеся воздействию кислых агрессивных сред, должны быть промыты водой, нейтрализованы 4–5%-ным раствором кальцинированной соды и вновь промыты водой.

При наличии коррозионного повреждения наружный поврежденный слой бетона следует удалить до здорового бетона.

Высолы на поверхности должны быть удалены механическим способом или путем применения химических очистителей.

Обеспыливание поверхности (рисунок 15) рекомендуется выполнять с помощью вакуумной системы отсоса пыли, либо обдувкой чистым, не содержащим капельно-жидкой влаги и масла сжатым воздухом с одновременным применением волосяных щеток с коротким (20–30 мм) жестким ворсом.



Рисунок 15 – Обеспыливание

Бетонная поверхность, подготовленная к нанесению защитных покрытий, не должна иметь выступающей арматуры, раковин, наплывов, сколов ребер.

Требования к подготовленной бетонной поверхности в зависимости от вида защитного покрытия приведены в таблице 7.1 в соответствии с СП 72.13330.

Таблица 7.1 – Требования к подготовленной бетонной поверхности

Показатели	Значение показателей качества поверхности, подготовленной под защитные покрытия		
	Лакокрасочные тонкослойные	Лакокрасочные толстослойные	Пропитка, гидрофобизация
Шероховатость: класс шероховатости	3-Ш	2-Ш	3-Ш
Суммарная площадь отдельных раковин и углублений на 1 м^2, %, при глубине раковин: - до 2 мм - до 3 мм	 До 0,2 –	 – До 0,2	 До 0,2 –
Поверхностная пористость, %	До 5	До 20	До 10
Щелочность поверхности, pH, не менее	7	7	7

Классы шероховатости поверхности бетона приведены в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Классы шероховатости поверхности бетона

Класс шероховатости	Расстояние между выступами и впадинами, мм
1-Ш	Св. 2,5 до 5,0
2-Ш	1,2–2,5
3-Ш	0,6–1,2
4-Ш	0,3–0,6

Фактические размеры раковин, местных наплывов, впадин и сколов бетона ребер изделий на бетонных поверхностях (категории А2 и А3 по ГОСТ 13015) не должны превышать указанных в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Категории бетонной поверхности

Категория бетонной поверхности изделия	Диаметр или наибольший размер раковины, мм	Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	Глубина окола бетона на ребре, измеряемая по поверхности изделия, мм	Суммарная длина околов бетона на 1 м ребра, мм
А2	1	1	5	50
А3	4	2	5	50

Качество и класс бетонной поверхности должны быть указаны в проектной документации.

В случае, когда класс поверхности не оговаривается, его следует принимать в зависимости от назначения А6 либо А7.

Прочность поверхностного слоя на сжатие должна быть не менее 15 МПа для бетона и не менее 8 МПа для цементно-песчаного слоя.

Влажность бетона в поверхностном слое толщиной 20 мм должна быть:

- при применении материалов на органических растворителях – не более 4% (на поверхности не должно быть пленочной влаги, поверхность бетона должна быть на ощупь воздушно-сухой);

- при применении материалов на водной основе – не более 10% (на поверхности не должно быть видимой пленки воды).

Когда удаляются большие площади бетона, необходимо:

-обратить внимание на устойчивость конструкции и безопасность;

-обеспечить, при необходимости, временное крепление и опору.

Выполнение работ должно соответствовать местным требованиям к охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды и правилам пожарной безопасности.

Технология нанесения

Способ и время нанесения защитного покрытия определяют индивидуально для каждого конкретного объекта.

Работы по нанесению систем покрытий (рисунок 16) следует выполнять после окончания всех предшествующих строительно-монтажных работ, в процессе производства которых защитное покрытие может быть повреждено.



Рисунок 16 – Нанесение систем защитных покрытий

Для производства работ необходимо иметь соответствующее оборудование, оснастку, инструмент и приборы (Приложения Б, З):

а) для подготовки материалов:

- бетоно- и растворосмесители, миксеры;

- перфораторы с лопастными насадками;

б) для нанесения материалов:

- пневмораспылители;

- торкрет-пушки, машины для штукатурного нанесения;

- правила, терки.

в) для ухода за свежеуложенными покрытиями:

- распылители воды;

- распылители полимерных защитных пленок.

Нанесение составов может выполняться вручную кистью или шпателем.

При больших объемах могут быть механизированы все работы - от дозировки компонентов до нанесения в этом случае применяются агрегаты воздушного нанесения (пневмораспылители), предназначенные для работы с составами большой вязкости.

Работы по нанесению лакокрасочных защитных покрытий должно выполняться в следующей технологической последовательности:

- подготовка бетонной поверхности под нанесение системы защитного покрытия;

- подготовка лакокрасочных материалов;

- нанесение грунтовочного слоя, обеспечивающего сцепление последующих слоев системы защитных покрытий с защищаемой поверхностью;

- сушка грунтовочного слоя;

- нанесение покрывных слоев защитного покрытия;

- сушка покрывных слоев;

- выдержка или термическая обработка системы покрытия.

Способ подготовки материалов, технология их нанесения, толщина отдельных слоев, условия нанесения (температура и влажность воздуха), время сушки каждого слоя, общая толщина системы защитного покрытия определяются технической документацией на конкретный вид системы защиты.

Лакокрасочные материалы перед применением должны быть перемешаны, отфильтрованы и иметь вязкость, соответствующую способу их нанесения.

Работы по нанесению пропиточных и гидрофобизирующих композиций следует выполнять в соответствии с требованиями СП 72.13330

Работы по нанесению систем защитных покрытий на органической основе, как правило, следует выполнять при температуре окружающего воздуха и защищаемых поверхностей не ниже 5 °С и не выше 40 °С. Относительная влажность воздуха не должна превышать 85%, за исключением материалов, отверждение которых требует повышенной влажности воздуха.

При необходимости допускается нанесение отдельных видов лакокрасочных материалов при более низких температурах с учетом специально разработанной для этих целей технологии производства работ. Возможность нанесения ЛКП при температуре ниже 5 °С требует дополнительного подтверждения.

Перерыв между окончательной подготовкой поверхности к окрашиванию и нанесением покрытий не должен превышать времени, указанного в технологической документации. В случае его превышения конструкции должны быть предъявлены к повторной приемке контролирующей службе (например, техническому надзору заказчика) с занесением соответствующей записи в журнал производства работ. При этом поверхность должна удовлетворять требованиям раздела 7.

При нанесении системы лакокрасочного покрытия, состоящей из двух и более слоев, не допускается загрязнение окрашенных поверхностей между слоями. Перед нанесением каждого последующего слоя проводится обеспыливание.

Выбор метода нанесения определяется свойствами лакокрасочного материала, конфигурацией конструкции, условиями производства работ.

Ручной метод применим при окраске небольших поверхностей железобетонных конструкций, узлов и деталей, при окраске труднодоступных мест.

Для окраски конструкций особо сложной конфигурации рекомендуется применять комбинированные методы окраски – пневмо- и безвоздушного распыления.

Методом пневматического распыления наносят практически все виды лакокрасочных материалов. К недостаткам пневматического метода распыления относятся: значительное туманообразование; большие непроизводительные потери; возможность нанесения только низковязких материалов (с рабочей вязкостью до 60 с вискозиметра ВЗ-4).

Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов методом пневматического распыления приведено в таблице Б.2 (Приложение Б).

Метод безвоздушного распыления высокоэффективен, отличается небольшим туманообразованием и малыми потерями лакокрасочного материала, дает возможность наносить материалы с высокой вязкостью. При этом по сравнению с пневматическим распылением достигается экономия лакокрасочных материалов (до 30%), улучшаются санитарно-гигиенические условия и техника безопасности окрасочных работ. Установки для безвоздушного распыления можно применять при выполнении окрасочных работ на открытом воздухе и в закрытых вентилируемых помещениях.

Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов методом безвоздушного распыления приведено в таблице Б.3 (Приложение Б).

Выбранный метод нанесения должен быть технически допустимым при данном типе лакокрасочного материала, размера и конфигурации конструкций, соответствовать типу производства, быть приемлемым с точки зрения организации работ, техники безопасности и экономичности.

Системы лакокрасочных покрытий следует наносить равномерным слоем. Не допускаются пропуски, потеки, наплывы, капли, проколы, кратеры и другие дефекты, влияющие на защитные свойства покрытия.

Основные виды дефектов защитных покрытий, возникающих при нанесении материалов на поверхность железобетонных конструкций, причины возникновения и методы их устранения указаны в таблице В.1 (Приложение В).

Работы по нанесению минеральных покрытий включают в себя следующие виды работ:

Подготовительный этап:

- подготовка бетонной поверхности под нанесение системы защитного покрытия;

- материалы должны наносится на увлажненную шероховатую поверхность «старого» бетона;

- подготовка материалов на основе минерального вяжущего.

Подготовка арматуры

- оголенные металлические прутья очищаются от признаков коррозийных процессов и обрабатываются защитными средствами;

- на очищенной арматуре допускаются затемнения, но не должно быть рыхлых продуктов коррозии.

Нанесение слоя материалов на основе минерального вяжущего.

Температура окружающей среды при нанесении системы покрытий на минеральной основе должна быть в пределах от плюс 5 °С до плюс 35 °С.

При температуре от плюс 5 °С до плюс 10 °С обычно нарастание прочности происходит медленнее (зависит от применяемого материала).

При очень высокой температуре окружающей среды (выше плюс 35 °С) удобоукладываемость смеси ухудшается.

При высокой температуре окружающей среды рекомендуется:

- хранить мешки с материалами в прохладном месте;

- использовать холодную воду;

- готовить и применять материалы в самое холодное время дня.

После укладки защитного материала необходимо обеспечить уход за открытыми поверхностями.

Правила приемки и методы контроля

Производственный контроль качества работ должен осуществляться на всех этапах подготовки и выполнения работ по вторичной защите железобетонных конструкций.

Организацию производственного контроля качества работ по вторичной защите надлежит осуществлять в соответствии с положениями СП 48.13330.

Виды и порядок проведения контроля приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Виды и порядок проведения контроля качества защитных покрытий

Вид контроля	Порядок проведения контроля	Ответственные	Периодичность контроля
Входной	Проверка сертификатов и других документов, подтверждающих качество поставляемых материалов Визуальный контроль материалов и условий хранения	Производители работ	По мере поступлений материалов
Операционный	Проверка соответствия требованиям проекта и нормативных документов технических параметров, регламентированных при выполнении работ	Производители работ	Постоянно в процессе выполнения работ
Приемочный	Проверка качества выполненного этапа работ, включая скрытые работы	Уполномоченные представители авторского надзора, Подрядчика и Технадзора	По завершении конструктивного элемента или этапа работ
Инспекционный	Проверка соответствия выполняемых работ требованиям проекта и нормативных документов. Проверка исполнения предписаний надзорных органов	Уполномоченные представители Технадзора или специально созданная комиссия	Назначаются Заказчиком

Методы проверки показателей качества защитных покрытий приведены в таблице Г.1 (Приложение Г).

Приборы, инструменты и вспомогательные средства, необходимые для контроля при производстве работ представлены в таблице Г.2 (Приложение Г).

Все применяемые при контроле приборы и оборудование должны быть метрологически аттестованы и иметь соответствующие свидетельства о поверке.

При выполнении работ по вторичной защите подлежат контролю все этапы:

- подготовки защищаемой поверхности под нанесение защитных материалов,

- климатические условия при производстве работ;

- минимальная, максимальная, средняя толщина системы покрытия и количество измерений на конструкции;

- время сушки покрытия и другие с занесением необходимых показателей в журнал производства антикоррозионных работ (Приложение Д).

Контроль осуществляет Исполнитель при участии представителя заказчика.

При нанесении материалов контролируются расход материала, толщина слоя, время ухода за свежеуложенными материалами.

В соответствии с требованиями Постановления правительства [5] и ГОСТ 15.309 входной контроль осуществляется до момента применения материалов в процессе производства работ и включает:

- проверку целостности и, при необходимости, герметичности упаковки;

- наличия и содержания документов поставщиков, содержащих сведения о качестве поставленной ими продукции, а также сроке ее годности;

- входные испытания применяемых материалов и проверку соблюдения правил их складирования и хранения.

В случае выявления при входном контроле продукции, не соответствующей установленным требованиям, ее применение не допускается.

Лакокрасочные материалы, применяемые для вторичной защиты поверхностей железобетонных конструкций, должны подвергаться входному контролю по основным показателям качества, приведенным в разделе 6 в соответствии с ГОСТ 33290.

Основные показатели качества лакокрасочных материалов указываются в технических условиях на конкретный материал.

По требованию заказчика материалы могут проверять при входном контроле и по другим характеристикам, приведенным в исполнительной документации.

Результаты входного контроля следует оформлять в виде актов входного контроля (Приложение Е).

Материалы на основе минеральных вяжущих, применяемые для вторичной защиты поверхностей железобетонных конструкций, должны подвергаться входному контролю по основным показателям качества, которые указываются в технических условиях на каждый конкретный материал.

В ходе операционного контроля осуществляют проверку соблюдения последовательности и состава выполняемых технологических операций, соответствия качества выполнения технологических операций и их результатов.

При операционном контроле проверяют:

- подготовку поверхности:

- соблюдение условий производства антикоррозионных работ (температуру материала, температуру и влажность окружающего воздуха и защищаемых поверхностей);

- соотношение компонентов при приготовлении материалов;

- время приготовления и нанесения;

- толщину отдельных слоев и общую толщину законченного защитного покрытия;

- время выдержки отдельных слоев и законченного защитного покрытия.

По мере выполнения законченных промежуточных видов работ должно производиться их освидетельствование.

К законченным промежуточным видам работ по вторичной защите железобетонных конструкций следует относить:

- подготовку основания (защищаемой поверхности) под выполнение последующих работ;

- огрунтовку поверхностей (независимо от числа нанесенных слоев грунта);

- каждое полностью законченное промежуточное покрытие одного вида (независимо от числа нанесенных слоев).

Освидетельствование работ, скрываемых последующими работами (далее – скрытые работы), и приемка законченных видов (этапов) работ должна осуществляться организацией – исполнителем работ совместно с представителем заказчика.

До завершения процедуры освидетельствования скрытых работ выполнение последующих работ запрещается. Результаты освидетельствования промежуточных видов работ следует оформлять актами.

Выявленные в процессе операционного контроля дефекты должны быть устранены.

После устранения всех дефектов необходимо по установленной форме составлять акт освидетельствования скрытых работ, разрешающий выполнять последующие работы.

После окончания всех работ по вторичной защите следует проводить освидетельствование и приемку защитного покрытия в целом с оформлением соответствующих актов. Формы актов входного контроля, освидетельствования скрытых работ и приемки защитного покрытия приведены в Приложении Е.

Контроль на рабочем месте в критических ситуациях может включать:

- инспектирование подготовительных работ;

- испытание на прочность покрытия для определения адгезионного сцепления или прочности поверхности до применения материалов;

- проверку толщины влажной и сухой пленки покрытия и неразрывности защиты;

- отбор проб пакетированного материала на рабочем месте.

Техника безопасности и охрана окружающей среды

При проведении работ по вторичной защите железобетонных строительных конструкций необходимо соблюдать требования техники безопасности и пожарной безопасности, изложенные в СП 48.13330, СНиП 12-04, ГОСТ 12.3.005 и ГОСТ 12.3.016.

К работе по нанесению вторичной защиты допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие профессиональную подготовку, медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности.

При выполнении работ по вторичной защите железобетонных строительных конструкций необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

При наличии опасных и вредных производственных факторов работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических и химических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;

- особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях.

Производственные помещения, в которых проводят работы, связанные с приготовлением и применением материалов должны быть снабжены приточно-

вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021 и противопожарными средствами в соответствии с ГОСТ 12.3.005.

Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в ГОСТ 12.1.005.

Рабочие места для выполнения работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания с ограждениями и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03.

Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на рабочие места независимо от их расположения (в производственных помещениях, на открытых площадках, и т.п.).

Производственный персонал, работающий с защитными материалами, должен быть обеспечен:

- средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.103;

- средствами индивидуальной защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.034; прорезиненными фартуками по ГОСТ 12.4.029;

- защитными очками по ГОСТ Р 12.4.013;

- средствами защиты рук по ГОСТ 12.4.068.

При работе с защитными материалами следует соблюдать меры предосторожности.

При розливе материалов обезвреживание следует проводить засыпкой песком и заливкой дезактивирующим раствором, с последующим выносом остатков в специально отведенное место.

При попадании материалов на кожные покровы и слизистые оболочки следует тщательно промыть загрязненные участки водой с мылом.

Тара, в которой находятся лакокрасочные материалы и растворители, должна иметь наклейки или бирки с точным наименованием и обозначением материалов. Тара должна находиться в исправном состоянии и должна быть оснащена плотно закрывающимися крышками.

Средства тушения пожара по ГОСТ 12.4.009 – песок, кошма, химическая пена из стационарных установок или огнетушителей, углекислотные огнетушители, инертные газы. Любые остатки продукта после тушения следует в обязательном порядке дегазировать.

Лица, связанные с применением защитных материалов, должны проходить вводный и периодический инструктаж по правилам техники безопасности, а также предварительный при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры согласно Приказу Минздрава РФ № 83 от 16.08.04.

Смеси не должны выделять во внешнюю среду вредные химические вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК).

Безопасность применения смесей сухих должна быть подтверждена оценкой санитарно-гигиенических характеристик и наличием санитарно-эпидемиологического заключения, предусмотренного законодательством РФ.

Санитарно- и радиационно-гигиеническую безопасность смесей устанавливают на основании санитарно-эпидемиологического заключения уполномоченных органов государственного санитарного надзора и оценивают по безопасности сухих смесей или их составляющих.

Безопасность минеральных составляющих сухих смесей (цемента, заполнителей, наполнителей, пигментов) оценивают по содержанию радиоактивных веществ, безопасность химических добавок в составе сухих смесей - по санитарно-гигиеническим характеристикам добавок.

Мероприятия по охране окружающей среды должны осуществлять по ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02.

Контроль соблюдения предельно-допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ), утвержденных в установленном порядке, и периодичность контроля устанавливают по согласованию с местными органами санитарного надзора и должны соответствовать требованиям ГН 2.1.6.1339, ГН 2.1.6.1338.

Материалы не должны выделять во внешнюю среду вредные химические вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), утвержденные органами здравоохранения.

Отходы, образующиеся в процессе применения защитных материалов, должны быть собраны в специальные емкости для утилизации на спецполигоне в установленном порядке. Утилизация и обезвреживание отходов должна проводиться в соответствии с СанПиНом 2.1.7.1322.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Свойства лакокрасочных покрытий на различной основе

Таблица А.1 – Химическая стойкость лакокрасочных покрытий на различной основе

Воздействующая среда	Тип лакокрасочного материала					
	Эпоксидные	Модифицированные эпоксидные	Полиуретановые	Алкидные	Сополимеровинилхлоридные	Хлоркаучуковые
Агрессивная промышленная атмосфера	1	2	1	3	2	2
Морская атмосфера	2	2	1	3	2	2
Морская вода	2	1	2	5	1	1
Кислоты	3	3	3	5	3	3
Щелочи	1	2	2	5	1	2
Спирты	2	2	2	5	2	2
Ароматические соединения	3	4	2	5	5	5
Нефть и нефтепродукты	2	2	2	5	2	5

Обозначения:

1 – отличная стойкость;

– хорошая стойкость;

– средняя стойкость;

– плохая стойкость;

– применять нельзя.

Таблица А.2 – Совместимость лакокрасочных покрытий на различной основе

Предыдущее покрытие		Шифр пленкообразователя последующего покрытия												
Наименование лакокрасочного материала по химическому составу по ГОСТ 9825-73	Обозначение лакокрасочного материала	К	С	У	Ф	О	Ч	Ч	Ф	Р	В	С	П	Ф
Алкидно-акриловые	АС													
Алкидно-уретановые	АУ													
Глифталевые	ГФ													
Каучуковые	КЧ													
Кремнийорганические	КО													
Мочевинные (карбамидные)	МЧ													
Пентафталевые	ПФ													
Перхлорвиниловые и поливинилхлоридные	ХВ													
Полиакриловые	АК													
Полиуретановые	УР													
Сополимеро-винилхлоридные	ХС													
Эпоксидные	ЭП													
Эпоксиэфирные	ЭФ													

Примечания:

1) После придания шероховатости покрытию или по отлипу.

2) В качестве подгрунтовки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)

Оборудование для производства работ по защите конструкций железобетонных конструкций

Таблица Б.1 – Оборудование для подготовки поверхности

Оборудование	Технические характеристики	Единица измерений	Значение
Пескоструйный аппарат ПА 140	Производительность	$м^2/ч$	4–10
	Расход воздуха	$м^3/ч$	140
	Давление воздуха	$Па \cdot 10^5$	6
	Размер зерен песка	мм	1–3
	Масса загружаемого песка	кг	200
Пескоструйный аппарат ПА-60	Производительность	$м^2/ч$	2–8
	Расход воздуха	$м^3/ч$	60
	Давление воздуха	$Па \cdot 10^5$	3
	Размер зерен песка	мм	1–2
	Масса загружаемого песка	кг	200
Пескоструйный аппарат ТСС ПА-80	Производительность	$м^2/ч$	2,5
	Расход воздуха	$м^3/ч$	10–40
	Давление воздуха	атм	4–8
	Размер зерен песка	мм	0,1–0,8
	Масса загружаемого песка	кг	150
Аппарат абразивно-струйный АСО-150	Производительность	$м^2/ч$	4–20
	Расход воздуха	$м^3/ч$	2,0–5,0
	Давление воздуха	атм	5
	Дальность/высота подачи	м	10/10
Ручной пескоструйный безпыльный аппарат ПБА-1-65	Производительность	$м^2/ч$	2
	Расход воздуха	$м^3/ч$	0,9–1,6
	Давление воздуха	$Па \cdot 10^5$	5
	Размер зерен песка	мм	0–0,8
	Масса загружаемого песка	кг	1
Облегченный дробеструйный аппарат периодического действия	Производительность	$м^2/ч$	2-10
	Расход воздуха	$м^3/ч$	300-600
	Давление воздуха	$Па \cdot 10^5$	4–6
	Размер зерен песка	мм	1–2,5
	Масса загружаемого песка	кг	50
Аппарат моющий высокого давления WASCHBOY 400E WEIDNER	Рабочее давление 400 бар	бар	400
	Расход воды макс.	л/ч	1500
	Мощность двигателя	кВт	22
	Температура воды (максимально допустимая)	°С	50

Таблица Б.2 – Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов методом пневматического распыления

Оборудование	Технические характеристики	Единица измерений	Значение
Краскораспылитель КРУ-1	Производительность	$м^2/ч$	До 600
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,3–0,4
	Максимальный расход сжатого воздуха	$нм^3/мин$	26,5
	Ширина факела ЛКМ	мм	350–400
	Диаметр отверстия сопла	мм	2,0
	Вязкость состава по вискозиметру ВЗ-246	сек	До 50
Краскораспылитель КРУ-10	Производительность	$м^2/ч$	500
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,4
	Максимальный расход сжатого воздуха	$нм^3/мин$	18,0
	Ширина факела ЛКМ	мм	350
	Диаметр отверстия сопла	мм	1,8
Краскораспылитель КРП-10	Производительность	г/мин	350
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,4
	Вязкость состава по вискозиметру ВЗ-246	сек	30
Пистолет-краскораспылитель СО-44А	Производительность	$м^2/ч$	
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,01
	Расход сжатого воздуха	$м^3/ч$	
	Вязкость состава по вискозиметру ВЗ-246	сек	18-20
Пистолет-краскораспылитель СО-71А	Производительность	$м^2/ч$	500
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,4–0,5
	Максимальный расход сжатого воздуха	$нм^3/мин$	26,0
	Ширина факела ЛКМ	мм	220
	Диаметр отверстия сопла	мм	1,8
	Вязкость состава	сек	30–35
Краскораспылитель СО-87	Производительность	$м^2/ч$	600
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,4
	Расход сжатого воздуха	$м^3/ч$	25
Краскораспылитель СО-257М	Производительность	г/мин	800
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,03
	Максимальный расход сжатого воздуха	$нм^3/мин$	1,0
	Диаметр отверстия сопла	мм	3,5
Краскораспылитель СО-203	Производительность	$м^2/ч$	0,15
	Давление сжатого воздуха	МПа	0,8
	Мощность двигателя	кВт	0,37
Краскораспылитель СО-244	Производительность	$м^2/ч$	0,36
	Давление сжатого воздуха	МПа	1,5
	Мощность двигателя	кВт	0,55

Таблица Б.3 – Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов методом безвоздушного распыления

Оборудование	Технические характеристики	Единица измерений	Значение
Установка с пневмоприводом «Радуга-0,63»	Производительность	л/мин	0,8
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	20
	Расход воздуха	$м^3$/ч	17
	Длина шлангов высокого давления	м	15
	Масса	кг	25
Установка с пневмоприводом УБРХ-1М	Производительность	л/мин	1,9
	Давление	МПа	20
	Расход воздуха	$м^3$/ч	20
	Длина шлангов высокого давления	м	8–10
	Масса	кг	100
Установка с пневмоприводом УБР-5	Производительность	л/мин	5,0
	Давление сжатого воздуха на распыление	МПа	0,5
	Рабочее давление материала	МПа	23
	Масса	кг	60
Установка с пневмоприводом 7000Н	Давление нагнетания	МПа	24
	Подача насоса	л/мин	5,6
	Длина шлангов высокого давления	М	10
	Масса	кг	80
Установка с бензоприводом серии Graco GMAX 3900 / 5900 / 7900	Производительность	л/мин	4,4 / 5,7 / 7,9
	Рабочее давление	атм	227 / 227 / 210
	Количество подключаемых пистолетов	шт.	3 / 4 / 4
	Мощность двигателя	л. с.	4 / 5,5 / 5,5
	Длина шлангов высокого давления	м	90 / 90 / 90
	Масса	кг	55 / 77 / 80
Установка с пневмоприводом Graco King, преобразователь давления 56:1 / 68:1	Производительность насоса	л/мин	12,9 / 11
	Давление сжатого воздуха	атм	7 / 7
	Максимальное давление на материал	атм	345 / 422
	Масса	кг	113 / 118
Установка с пневмоприводом Graco Premier, преобразователь давления 45:1 / 74:1	Производительность насоса	л/мин	26,1 / 15,9
	Давление сжатого воздуха	атм	7 / 7
	Максимальное давление на материал	атм	315 / 510
	Масса	кг	171 / 171
Установка с электроприводом серии Graco ST 395 ST / 495 ST	Производительность насоса при давлении 138 атм	л/мин	1,25 / 1,9
	Максимальное давление на материал	атм	210 / 210
	Максимальная длина шланга	м	92 / 92
	Мощность электродвигателя	л.с.	0,5 / 0,75
	Масса	кг	17 / 17
Агрегат окрасочный безвоздушный WIWA 18066 / WIWA 28064 Professional	Преобразователь давления		66:1 / 64:1
	Максимальная мощность при свободном потоке	л/мин	18,0 / 28,0
	Максимальное входное давление воздуха	бар	7 / 7
	Максимальное рабочее давление воздуха	бар	380 / 450

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Дефекты защитного покрытия, причины возникновения и методы их устранения

Таблица В.1 – Дефекты защитного покрытия, причины возникновения и методы их устранения

Виды дефектов	Причины возникновения дефектов	Рекомендации по устранению дефектов
Потеки и наплывы (самый распространенный дефект)	Вязкость ниже нормы	Применять материалы с вязкостью, соответствующей норме
	Слишком толстый слой лакокрасочного материала	Уменьшить расход материала
	Расстояние от распылителя до окрашиваемой поверхности меньше нормы, распылитель неправильно ориентирован относительно окрашиваемой поверхности	Распылитель держать перпендикулярно к окрашиваемой поверхности на расстоянии 200-400 мм
	Замедленное перемещение распылителя по отношению к окрашиваемой поверхности	Ускорить перемещение распылителя
	Слишком высокая температура лакокрасочного материала (в случае применения двухкомпонентных материалов)	Уменьшить температуру лакокрасочного материала
	Устранить потеки и наплывы можно, убрав их кистью, пока материал не начал подсыхать. после высыхания пленки дефектные участки необходимо очистить и нанести покрытие заново	
Апельсиновая корка (шагрень)	Плохое диспергирование частиц, вызванное низким давлением на выходе из сопла	Отрегулировать давление
	Низкая температура воздуха во время нанесения лакокрасочного материала	Прекратить окраску до установления допустимой температуры
	Повыешеная вязкость лакокрасочного материала	Применять лакокрасочный материал с вязкостью, соответствующей норме
	Слишком быстрое испарение растворителя	Применять растворитель в соответствие с нормативной документацией
	Удалить покрытие и нанести заново	
Шелушение, отслаивание	Не удовлетворительная подготовка поверхности	Тщательно контролировать подготовку поверхности и нанесение каждого слоя покрытия
	Не совместимость с нижележащим покрытием	Соблюдать технические характеристики материалов и их совместимость

Продолжение таблицы В.1

Виды дефектов	Причины возникновения дефектов	Рекомендации по устранению дефектов
Шелушение, отслаивание	Загрязнение промежуточного слоя покрытия	Следить за чистотой поверхности между слоями
	Нанесение лакокрасочного материала на пересушенные нижележащие слои	Поверхность прошкурить. Соблюдать сроки сушки слоев
	Нанесение при низкой температуре и высокой влажности	Прекратить окраску до установления допустимых температуры и влажности
	Удалить покрытие и нанести заново	
Вздутие пленки (сморщивание)	Нанесение материалов с активным растворителем на несовместимый с ним материал	Изменить систему покрытия
	Нанесение материала на недостаточно высохший слой покрытия	Выдерживать необходимое время межслойной сушки
	Слишком высокая и низкая температура воздуха во время нанесения	Прекратить окраску до установления допустимой температуры
	Удалить покрытие и нанести заново	
Пузыри	Применение разбавителей, не предусмотренных документацией	Использовать разбавитель, предусмотренный документацией
	Недостаточная очистка поверхности от растворимой соли, влаги, масел и других загрязнений	Тщательная промывка или обезжиривание поверхности
	Загрязнение лакокрасочного материала водой, минеральными маслами	Заменить материал
	Присутствие пузырьков воздуха в лакокрасочном материале	Заменить материал
	Удалить покрытие, промыть поверхность и заново окрасить	
Растрескивание	Нанесение лакокрасочного материала неравномерным по толщине слое	Наносить материал равномерно по толщине
	Нанесение лакокрасочного материала по пересушенному предыдущему слою	Соблюдать сроки сушки слоев
	Удалить покрытие и нанести заново	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (рекомендуемое)

Методы и средства контроля качества защитных покрытий

Таблица Г.1 – Методы проверки показателей качества защитных покрытий

Вид защитного покрытия	Показатели качеств защитных покрытий	Методы проверки	Допустимые отклонения
Лакокрасочное	Внешний вид	Визуальный осмотр	Не допускаются механические повреждения, потеки, пузыри, включения, растрескивания, покрытия типа «апельсиновая корка», не прокрашенные участки, другие дефекты, характерные для лакокрасочного покрытия и влияющие на его защитные свойства. Окончательное покрытие должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032
	Толщина	На металлической поверхности толщиномером электромагнитного типа, на бетонной поверхности специальным толщиномером для неметаллических подложек или микрометром на образцах свидетелях, окрашенных одновременно с окрашиваемой поверхностью по ГОСТ 31993	Отклонения по толщине должны находиться в пределах ±10%
	Сплошность	Визуальный осмотр по ГОСТ 9.407	–
	Адгезия	На бетонной поверхности методом отрыва по ГОСТ 28574	Не менее 1,0 МПа

Продолжение таблицы Г.1

Вид защитного покрытия	Показатели качеств защитных покрытий	Методы проверки	Допустимые отклонения
Лакокрасочное толстослойное (мастичное)	Внешний вид	Визуальный осмотр	Не допускаются трещины, потеки, бугры, открытые поры, посторонние включения и механические повреждения
	Сплошность	Визуальный осмотр	–
	Сцепление с защищаемой поверхностью	Простукивание стальным молоточком	Не должно быть изменени звука
	Адгезия	На бетонной поверхности методом отрыва по ГОСТ 28574	Не менее 1,0 МПа
	Полнота отверждения	Прочерчивание линий на поверхности покрытия металлическим шпателем или мастерком	Должны оставаться полосы светлого цвета
Пропитка	Внешний вид	Визуальный осмотр	На поверхности бетона отсутствует пленка, вид бетона не изменяется или имеются небольшие изменения
	Сплошность	Визуальный осмотр	Не допускается появление пятен, разводов и других дефектов, возникающих из-за неравномерного нанесения
Гидрофобизация	Внешний вид	Визуальный осмотр	На поверхности бетона отсутствует пленка, вид бетона приобретает характерный «мокрый» оттенок
	Сплошность	Визуальный осмотр	Не допускается появление пятен, разводов и других дефектов
	Полнота заполнения	На бетонной поверхности путем равномерного опрыскивания водой	На обработанной поверхности должны отсутствовать участки, поглощающие воду

Таблица Г.2 – Приборы, инструменты и вспомогательные средства, необходимые для контроля при производстве работ

Назначение оборудования	Наименование оборудования (марка прибора)	Технические характеристики
Определение вязкости	Вискозиметр ВЗ-246	Диаметр сопла (4+0,02) мм или (6+0,02) мм. Вместимость (100+0,5) мл
	Вискозиметр Брукфильда серии DV2T	Максимальный диапазон вязкости, сП (мПа·с) от 600000 до 3200000 в зависимости от модели Скорость, об/мин, 0,1–200 Число скоростей – 200
	Секундомер	Тип – механический Цена деления шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин Емкость шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин
Определение времени и степени высыхания	Набор гирь	20 г – 20 кг
	Секундомер	Тип – механический Цена деления шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин Емкость шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин
	Прибор Константа СВ	Нагрузка от 20 г до 20 кг, Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, кг, 12
	Прибор Константа СВ20	Нагрузка 20±1 г Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, г, 20
	Прибор Константа СВ200	Нагрузка от 20 до 200 г, Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, г, 200
Определение параметров окружающей среды, точки росы, температуры обрабатываемой поверхности	Термогигрометр Oregon Scientific Mod. No.THGR228N	Диапазон измерения температуры Воздуха от –20 °С до +60 °С Диапазон измерения влажности воздуха: от 25% до 90% RH Размеры: 92×60×20 мм, вес: 63 г
	Термометр поверхности лазерный Elcometer 214L	Диапазон измерения температуры поверхности от –32 °С до +420 °С Замер температуры поверхности в течение 0,3 с
	Измеритель точки росы Elcometer 319	Измеряемые параметры: RH, Ta, Ts, Td, TΔ, Tdb, Twb, SH[1] Диапазон температур от –40 °С до +200 °С Рабочий диапазон температур прибора и ЖК-дисплея от –20 °С до +80 °С

Продолжение таблицы Г.2

Назначение оборудования	Наименование оборудования (марка прибора)	Технические характеристики
Определение вязкости	Вискозиметр ВЗ-246	Диаметр сопла (4+0,02) мм или (6+0,02) мм. Вместимость (100+0,5) мл
	Вискозиметр Брукфильда серии DV2T	Максимальный диапазон вязкости, сП (мПа·с) от 600000 до 3200000 в зависимости от модели Скорость, об/мин, 0,1м200 Число скоростей – 200
	Секундомер	Тип – механический Цена деления шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин Емкость шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин
Определение времени и степени высыхания	Набор гирь	20 г – 20 кг
	Секундомер	Тип – механический Цена деления шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин Емкость шкалы: секундной – 0,2 с, счетчика минут – 1,0 мин
	Прибор Константа СВ	Нагрузка от 20 г до 20 кг, Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, кг, 12
	Прибор Константа СВ20	Нагрузка 20±1 г Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, г, 20
	Прибор Константа СВ200	Нагрузка от 20 до 200 г, Диаметр нажимной пяты, мм, 22±1 Масса прибора, г, 200
Определение параметров окружающей среды, точки росы, температуры обрабатываемой поверхности	Термогигрометр Oregon Scientific Mod. No.THGR228N	Диапазон измерения температуры воздуха от –20 °С до +60 °С Диапазон измерения влажности воздуха: от 25% до 90% RH Размеры: 92×60×20 мм, вес: 63 г
	Термометр поверхности лазерный Elcometer 214L	Диапазон измерения температуры поверхности от –32 °С до +420 °С Замер температуры поверхности в течение 0,3 с
	Измеритель точки росы Elcometer 319	Измеряемые параметры: RH, Ta, Ts, Td, TΔ, Tdb, Twb, SH[1] Диапазон температур от –40 °С до +200 °С Рабочий диапазон температур прибора и ЖК-дисплея от –20 °С до +80 °С

Назначение оборудования	Наименование оборудования (марка прибора)	Технические характеристики
Определение шероховатости	Профиломер Elcometer 7060/4 «Surftest SJ-301», "Surftest SJ-301»	Диапазон измерения: ось *z*: 300 мкм, ось *x*: 12,5 мм Метод измерения – индукционный Щуп алмаз, радиус 2 мкм Измерительный блок: Скорость перемещения: измерения 0,25 мм/с; 0,5 мм/с; возврат: 1 мм/с Основной блок: Стандарт шероховатости: DIN, ISO, ANSI, JIS Параметры: Ra, Ry, Rz, Rt, Rp, Rq, Rv, Sm, S, Pc, mr, R3m, Rpk, Rvk, δc, Rk, Mr1, Mr2, Lo, Ppi, R, AR, Rx, A1 Длина измерения (L) 0,25 мм; 0,8 мм; 2,5 мм; 8 мм
Определение влажности	Измеритель влажности «ВИМС-2.21»	Диапазон измерения влажности 0,5–20% Предел абсолютной погрешности ±2,0% Габаритные размеры измерительного блока 150×70×31 мм
	Измеритель влажности бетона Hygropin Proceq	Диапазон измерений: 0–100 % RH /от –40 до +85 °C Точность: ± 1,5% RH / ± 0,3 K
Определение прочности сцепления (адгезии) защитных покрытий методом нормального отрыва	Механический адгезиметр Константа-АЦ	Усилие отрыва до 1800 Н Удельное усилие отрыва до 6 и до 10 МПа Диаметр основания грибков – 15,1 и 19,5 мм Вес не более 1 кг
	Измеритель прочности сцепления (адгезии) покрытий ПСО-10МГ4с	Диапазон измерения прочности сцепления 0,1÷35 МПа, Диапазон измерения усилия отрыва 0,4÷10,0 кН Основная относительная погрешность измерения силы, не более ±2,0% Габаритные размеры 110×180 мм
	Прибор измерения адгезии методом отрыва Elcometer 106/6	Диапазон измерений 0–3,5 МПа, 0–500PSI Специальные тестовые элементы для приклеивания на поверхность d=50 мм.
Определение адгезии защитных покрытий методом решетчатого надреза	Нож-адгезиметр Константа-КН1	Три сменных резака Шаг между рабочими лезвиями – 1, 2 и 3 мм Количество рабочих лезвий – 6 Габаритные размеры 160×50×50 мм
Определение толщины отвержденного покрытия	Многофункциональный толщиномер покрытий Константа-К6	Диапазон измерений 0-150 мкм Число преобразователей – 16 Габаритные размеры 120×60×5 мм Вес 150 г
	Толщиномер разрушающий Константа-нож	Габаритные размеры 160×40×40 мм Три сменных резака № 1, 2 и 10

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое)

Журнал производства антикоррозионных работ

Наименование объекта

_____

Основание для выполнения работ

_____

Производитель работ

_____

Начало работ_____ Окончание работ _____

В журнале пронумеровано _____ страниц

Подпись администрации организации, выдавшей журнал _____.

Дата (число, месяц, год), смена	Наименование работ и применяемых материалов (пооперационно)	Объем работ, $м^3$	Температура во время выполнения работ, °С		Применяемые материалы			Число нанесенных слоев и их толщина, мкм	Температура, °С, и продолжительность сушки отдельных слоев покрытия, час	Фамилия и инициалы бригадира (специалиста), выполнявшего защитное покрытие	Дата и номер акта освидетельствования выполненных работ	Примечание
			на поверхности материала	окружающего воздуха на расстоянии не более 1 м от поверхности	Наименование, ГОСТ, ТУ	Номер паспорта качества	Номер протокола входного контроля					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Журнал закрыт, работы завершены. Начальник участка _____

(подпись, дата)

В этой книге пронумеровано и прошнуровано _____ страниц

М.П. _____ _____ _____

_____ _____ _____

(должность) (подпись) (ФИО)

____ _____ ____ год

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (рекомендуемое)

Формы актов входного контроля, освидетельствования скрытых работ и приемки защитного покрытия

Е.1 Форма акта входного контроля материалов

АКТ № _____

входного контроля лакокрасочного материала/состава на основе минеральных вяжущих

«_____» _____ 20___ г.

Наименование_____

ТУ (ГОСТ) на материал_____

Дата производства _____

Партия _____

Производитель материала _____

Сертификат (паспорт) качества материала № _____ дата _____

Наименование показателя	ТУ (ГОСТ) на метод испытания	Норма по ТУ (ГОСТ) на материал	Данные сертификата (паспорта) качества материала	Данные входного контроля материала

Заключение: Качество_____соответствует/не соответствует
(наименование материала)
требованиям

_____
(наименование нормативной документации на материал)

Анализ провел _____ _____
(подпись) *(фамилия, инициалы, организация, должность)*

_____ _____ _____
(должность ответственного лица) *(подпись)* *(фамилия, инициалы, организация, должность)*

Е.2 Форма акта освидетельствования скрытых работ по подготовке поверхности

Объект капитального строительства _____

_____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или технический заказчик _____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации

_____

(наименование, ОГРН, ИНН,

_____

номер и дата выдачи свидетельства о допуске к видам работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие освидетельствованию

_____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

АКТ
освидетельствования скрытых работ по подготовке поверхности

Представитель застройщика или заказчика по вопросам строительного контроля

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

Представитель лица, осуществляющего строительство

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

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

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

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

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

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:

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

произвели осмотр работ, выполненных

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы ***Очистка, подготовка поверхности***

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной и/или рабочей документации,

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной и/или рабочей документации)

3. При выполнении работ применены

(наименование строительных материалов,

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

4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требо ваниям:

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля.)

5. Даты: начала работ « » _____ ***201_г.***

окончания работ « » _____ ***201_г.***

6. Работы выполнены в соответствии с

(указываются наименование, статьи

(пункты) технического регламента, иных нормативных правовых актов,

разделы проектной и/или рабочей документации)

7. Разрешается производство ***нанесению грунтовочного слоя на элементы*** последующих работ по _____

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

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения: _____

Представитель застройщика или технического заказчика по вопросам строительного контроля

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации, в случаях, когда авторский надзор осуществляется

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Е.3 Форма акта освидетельствования скрытых работ по нанесению системы покрытия

Объект капитального строительства _____

_____

(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)

Застройщик или технический заказчик _____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство _____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации

_____

(наименование, ОГРН, ИНН,

_____

номер и дата выдачи свидетельства о допуске к видам работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей [2],

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие освидетельствованию

_____

(наименование, ОГРН, ИНН, номер и дата выдачи свидетельства

_____

о допуске к видам работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, с указанием саморегулируемой организации, его выдавшей,

_____

почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)

АКТ

освидетельствования скрытых работ

_____ _____

Представитель застройщика или заказчика по вопросам строительного контроля

_____

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

_____

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

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

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

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

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

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

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

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

произвели осмотр работ, выполненных _____

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы ***работы по нанесению грунтовочного слоя на элементы***

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации _____

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной и/или рабочей документации,

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной и/или рабочей документации)

3. При выполнении работ применены _____

(наименование строительных материалов,

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

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

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля.)

5. Даты: начала работ « » _____ ***201_г.***

окончания работ « » _____ ***2017г.***

6. Работы выполнены в соответствии с _____

(указываются наименование, статьи

(пункты) технического регламента, иных нормативных правовых актов,

разделы проектной и/или рабочей документации)

7. Разрешается производство последующих работ по ***нанесению покрывных слоев на элементы***

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

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения: _____

Представитель застройщика или технического заказчика по вопросам строительного контроля

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации, в случаях, когда авторский надзор осуществляется

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц: _____

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

_____

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Е.4 Форма акта приемки защитного покрытия

АКТ № _____

приемки защитного покрытия

г. _____ «___» _____ 20 ___ г.

Объект

_____

(наименование)

Комиссия в составе представителей:

_____

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

заказчика

_____

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика _____

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

составила настоящий акт о нижеследующем:

К освидетельствованию и приемке предъявлены работы по нанесению покрывных слоев на элементы

_____

(наименование сооружений, строительных конструкций, их краткая техническая характеристика)

_____

2. *При выполнении работ применена система покрытия, включающая*_____

(описание выполненного защитного покрытия)

*Общая толщина покрытия – не менее _____микрон.*_

3. Объем выполненных работ _____

4. Дата начала работ_____

5. Дата окончания работ _____

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

7. Качество выполненных работ

_____*соответствует*_____

_____

Представитель _____

(подпись, расшифровка подписи)

Представитель заказчика _____

(подпись, расшифровка подписи)

Представитель генерального подрядчика _____

(подпись, расшифровка подписи)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (рекомендуемое)

Выбор способов защиты бетона

Выбор защиты бетонных конструкций, прежде всего, зависит от типа конструкции, условий окружающей среды, эксплуатации и способов поддержания конструкции в технически исправном состоянии.

Предложения по защите конструкций должны быть адаптированы к местным условиям.

Отклонения всегда вероятны и всегда должны быть привязаны к каждому конкретному объекту.

Числа, приведенные в таблице Ж.1, обозначают тот или иной принцип и метод ГОСТ 32016 (п. 6.2.3, таблица 1).

Таблица Ж.1 – Выбор способов защиты бетона

Требования по защите	Слабый уровень	Средний уровень	Сильный уровень
Трещины в бетоне	Гидрофобная пропитка 1.3.Покрытие	Гидрофобная пропитка 1.3.Покрытие (эластичное)	Гидрофобная пропитка и Покрытие эластичное 1.8.Укладка рулонной мембраны или нанесение жидкой мембраны
Механические удары	5.2.Пропитка	5.1.Покрытие	5.3.Нанесение дополнительных слоев бетона или раствора
Повышение морозойстойкости	2.1. Гидрофобная пропитка 2.2.Пропитка	Пропитка 2.3.Покрытие	1.1 Гидрофобная пропитка и 5.1. Пропитка 5.3.Нанесение дополнительных слоев бетона или раствора
Реакция заполнителя со щелочью бетона	2.1. Гидрофобная пропитка 2.3.Покрытие	2.1. Гидрофобная пропитка 2.3.Покрытие эластичное	2.1. Гидрофобная пропитка и 2.3. Покрытие (эластичное) 1.8.Укладка рулонной мембраны или

			нанесение жидкой мембраны
Химические воздействия	6.2.Пропитка	6.3.Нанесение дополнительных слоев бетона или раствора	6.1.Покрытие (активное)
Слабый уровень: легкие дефекты и/или кратковременная защита **Средний уровень:** средние дефекты бетона и/или защита на средний промежуток времени **Сильный уровень:** глубокие повреждения бетона и/или долговременная защита			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (рекомендуемое)

Список оборудования, инструментов и индивидуальных средств защиты

Оборудование:

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 220 В; мощность – 3100 Вт; давление – 20 – 150 бар);

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 380 В; мощность – 8400 Вт; давление – 20 – 230 бар);

- отбойный молоток (напряжение – 220 В; мощность – 1050 Вт; частота – 900 – 2000 уд/мин.);

- перфоратор (напряжение – 220 В; мощность – 1000 Вт; частота – 900 – 2000 уд/мин.);

- низкоборотистая дрель (напряжение – 220 В; мощность – 1000 Вт; частота – 250 – 500 об. /мин.);

- штраборез (напряжение – 220 В; мощность – 2200 Вт; частота – 6000 – 10000 об. /мин.);

- углошлифовальная машина (напряжение – 220 В; мощность – 1200 Вт; частота – 11000 об. /мин.);

- промышленный пылесос (напряжение – 220 В; мощность – 1100 Вт);

- насос дренажный (напряжение – 220 В; мощность – 2100 Вт);

- насос дренажный (напряжение – 380 В; мощность – 6000 – 8000 Вт); гравитационная бетономешалка (напряжение – 220 В (380 В); мощность – 1100 – 2200 Вт);

- шнековый растворонасос (напряжение – 380 В; мощность 1900 Вт; максимальное давление подачи – 2,0 МПа);

- компрессор (напряжение – 380 В; мощность 2200 Вт; производительность – 250 л/мин.).

Инструменты:

- кисть из синтетического ворса;
- щетка с металлическим ворсом (для ручного и механического использования);
- шпатель металлический;
- молоток;
- зубило;
- терка;
- кельма;
- совок;
- безмен;
- мерная емкость для воды;
- алмазный диск по железобетону;
- долото для отбойного молотка.

Индивидуальные средства защиты:

- перчатки резиновые химстойкие;
- перчатки х/б;
- респиратор;
- защитные очки;
- спецодежда из плотной ткани;
- резиновые сапоги.

Библиография

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 18.06.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2017).

2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (в редакции, актуальной с 1 июля 2017 г.).

3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями от 2 июля 2013 г.).

4. BS8102:2009 Здание. Кодекс практики по защите подземных конструкций от грунтовых вод (Code of practice for protection of below ground structures against water from the ground).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 года №468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».

6. ИСО 8502-1:1991 (ISO/TR 8502-1:1991) Подготовка стальной поверхности перед антикоррозийной обработкой. Краски и покрытия.

gost.e-ecolog.ru