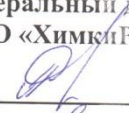


ТР 23.20.13-001-68127137-2019

ООО «ХимкиРиР»

наименование разработчика технологического регламента

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ХимкиРиР»


С.А. Прелова
«01» августа 2019г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

ТР 23.20.13-001-68127137-2019

на применение огнезащитного покрытия «Гэфест-5»

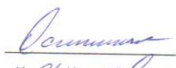
наименование работы



Дата введения в действие: 01.08.2019 г.

РАЗРАБОТАНО

Главный технолог
ООО «ХимкиРиР»


С.М. Остапчук
«01» августа 2019г.

Москва, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Область применения документа	3
1. Общие положения	3
2. Порядок проектирования	4
3. Общие требования	5
4. Армирование покрытия	8
5. Технология устройства покрытия	12
6. Обработка покрытия «Гефест-3С»	15
7. Нанесение «Гефест-3С» за пределами строительной площадки	17
8. Контроль производства работ	18
9. Транспортировка и хранение	21
10. Охрана труда и техника безопасности	21
11. Требования по охране окружающей среды	21
12. Нормы, стандарты и проектные документы	22
13. Приложение А	25
14. Приложение Б	27
15. Приложение В	30

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА

Настоящий технологический регламент, далее «Регламент», разработан и предназначен для применения при проектировании, при производстве работ по монтажу и эксплуатации огнезащитного покрытия на несущих металлических строительных конструкциях с использованием сухой огнезащитной смеси «Гефест-3С» на объектах гражданского и промышленного строительства, для обеспечения огнестойкости конструкций в условиях стандартного температурного режима пожара.

Любые отступления от требований настоящего технологического регламента без согласования с разработчиком ООО «ХимкиРиР», не допускаются. Производитель состава не несет ответственности за дефекты, образовавшиеся вследствие несогласованных отступлений, не выполнения требований и рекомендаций настоящего технологического регламента.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

«Гефест-3С» – штукатурный состав на основе портландцемента, вспученного вермикулита и перлита, и целевых добавок, применяется для огнезащиты стальных и железобетонных конструкций. Наносится методом мокрого торкретирования с помощью штукатурных станций и вручную.

Основные технические характеристики покрытия «Гефест-3С».

Цвет покрытия	от светло-серого до светло-бежевого
Теоретический расход*	3,0- 3,5 кг/м
Тип вяжущего	Гидравлическое (портландцемент)
Плотность сухой смеси	350 кг/м ² ± 10%
Горючесть	негорючий
Токсичность	Не выделяет летучих вредных и токсичных веществ при нанесении, эксплуатации и при пожаре
Коррозионная защита	Не способствует возникновению коррозии
Показатель рН	10-11
Огнезащитные свойства	1...7 группа огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53295. Предел огнестойкости R15.-R240 по ГОСТ 30247

*при расчете практического расхода материала рекомендуется закладывать дополнительно 5-15% на технологические потери.

Срок эксплуатации покрытия в зависимости от условий эксплуатации - 30 лет.

Огнезащитные свойства покрытия соответствуют требованиям ГОСТ Р 53295 «Средства огнезащитные для стальных конструкций. Общие

требования. Метод определения огнезащитной эффективности», ГОСТ 30247.1 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции».

Нанесение покрытия — шнековыми штукатурными станциями периодического принципа действия (Putzmeister SP11, Putzmeister S5EVTM, m-tec duo-mix, m-tec duo-mix 2000, m-tec duo-mix plus и аналогичные, а также Wagner).

2. ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности входят в «Перечень видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (Приказ Минрегиона от 30декабря2009 года №624)».

2.2 Проектирование и производство работ по огнезащите конструкций должны осуществляться организациями, имеющими лицензию на данные виды деятельности (Постановление правительства РФ от 21.03.2002 №174).

2.3 Исходными данными для разработки проекта огнезащиты несущих металлических конструкций здания являются:

- описание и обоснование принятых конструктивных и объемно – планировочных решений (чертежи и сортамент металла несущих строительных конструкций, перекрытий, балок, ферм покрытий и т.п.) с указанием строительных конструкций, обеспечивающих общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания при пожаре, предела огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций, содержащиеся в Разделе 9, пункт Г, а для линейного объекта в разделе 8 пункт Д проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (Постановление Правительства Российской Федерации №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»); поэтажные планы, планы перекрытий, покрытий кровли и т.п.

2.4 Порядок разработки проектного решения по огнезащите:

2.4.1 По табл. 21 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности определить требуемый предел огнестойкости строительных конструкций (Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08).

2.4.2 Рассчитать значение приведенной толщины металла строительных конструкций. Расчет производить как отношение площади поперечного сечения конструкции (мм²) к периметру обогреваемой поверхности (мм).

2.4.3 Рассчитать толщину огнезащитного покрытия для достижения требуемого предела огнестойкости. Расчет производить на основе данных табл. А.1 (приложение А), в зависимости от приведенной толщины металла.

2.4.4 Рассчитать расход состава на основе данных в Приложении А.

2.4.5 Результаты расчета оформить в текстовой (по ГОСТ 21.513) части Проекта огнезащиты.

2.5 Проект по огнезащите, как правило, должен содержать:

- сведения об объекте (перечень видов защищаемых конструкций, требуемые пределы огнестойкости, применяемые ОЗМ, расчеты, чертежи, необходимые сертификаты и т.д.);

- сведения о площади защищаемых конструкций;

- сведения об условиях производства работ (температура воздуха, относительная влажность воздуха, ограничения на производство работ по их условиям);

- сведения о применяемом оборудовании, средствах подмащивания, вспомогательном инструменте, материалах и т.п.;

- расчет расхода материалов в соответствии с требованиями раздела 1 настоящего регламента. Практический расход состава, в зависимости от условий производства работ, рассчитывается по методике, приведенной в приложении А настоящего регламента;

- график производства работ;

- мероприятия по технике безопасности с учетом особенностей объекта;

- организация контроля качества выполненных работ, порядок приемки выполненных работ.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Хранение материалов

3.1.1 Хранение штукатурки «Гефест-3С» (в мешках).

Штукатурка «Гефест-3С» в мешках должна храниться в сухом месте при любой температуре. Мешки со штукатуркой рекомендуется хранить на паллете и не должны соприкасаться, во время хранения, с землей и с любой влажной поверхностью.

Срок хранения штукатурки — не более 24 месяцев при соблюдении требований к температуре и влажности.

3.2 Входной контроль

Материалы принимаются на входной контроль при наличии следующих документов:

- копии сертификатов соответствия;
- паспорта качества;
- товарно-транспортной накладной.

При входном контроле также проверяется:

- целостность упаковки;
- наличие маркировки;
- срок годности состава. Использование состава с истекшим сроком годности не допускается.

В случае нарушения целостности упаковки, удалить все несоответствующие единицы продукции.

Тару, целостность которой нарушена, утилизировать по п. 10 настоящего регламента.

Наименование и номера партий должны соответствовать номерам, указанным в сопроводительных документах.

Выборочно (как правило, 5 % упаковочных мест) проверить внешний вид продукции. Внешний вид должен соответствовать требованиям Технических условий на продукцию. Перечень дефектов и мероприятия по их устранению приведен в Приложении Б.

3.3 Требования к условиям на строительной площадке

Перед началом работ необходимо убедиться в наличии коммуникаций: необходимого напряжения электрической сети, подачи сжатого воздуха, подачи водопроводной воды, при необходимости, системы дополнительного отопления и освещения, наличие сточных канав и пр.

3.3.1 Условия окружающей среды

Работы по нанесению составов производить при следующих условиях:

- температура воздуха — $+2 \div +38$ °С;
- температура поверхности — не более $+38$ °С;
- разность между температурой воздуха и точкой образования росы более 2 °С; (Определение точки росы описано Приложении В)
- атмосферные осадки — отсутствуют;
- состояние атмосферы — по ГОСТ 17.2.3.02.

3.3.2 Сушка покрытия

Для сушки покрытий необходимо обеспечить соответствующий температурно-влажностный режим и вентиляцию. Во время сушки покрытия, температура окружающей среды не должна опускаться ниже $+2$ °С, в том числе кратковременно.

Сушка покрытия толщиной 30 мм при нормальных условиях составляет около 28 дней.

Защита свеженанесенного покрытия при высоких температурах

Требуется защищать покрытие от быстрого испарения влаги при высоких температурах окружающей среды, в случаях, когда:

- температура воздуха выше $+35$ °С;
- возникает прямое попадание солнечных лучей на поверхность покрытия;
- скорость ветра свыше 5 м/с.

Защита поверхности может быть обеспечена одним из следующих мероприятий:

- экранирование конструкций от прямого воздействия солнечных лучей, и ветров;
- аккуратное обертывание конструкции с нанесенным покрытием полиэтиленовой пленкой;
- аккуратное обертывание конструкции с нанесенным покрытием мокрой мешковиной. В этом случае необходимо периодически смачивать мешковину, с целью предотвращения ее высыхания.

Защита свеженанесенного покрытия при низких температурах

Требуется защищать свеженанесенное покрытие от воздействий низких температур путем сооружения обогреваемого периметра для защищаемых конструкций на все время сушки покрытия. Обогрев осуществляется с помощью тепловых пушек. Во время обогрева не допускается направление прямого теплового потока непосредственно на покрытие.

Подробное описание выполнения контроля работ — п. 8 настоящего Технологического регламента.

3.4 Требование к оборудованию

3.4.1 Оборудование для нанесения Гефест-3С».

Штукатурный раствор «Гефест-3С» может наноситься ручным способом и механизированным способом станциями периодического действия, путем мокрого торкретирования, с помощью шнекового насоса (например Putzmeister SP11 Putzmeister S5EVTM, m-tec duo-mix, m-tec duo-mix 2000, m-tec duo-mix plus и аналогичные, а также Wagner).

). Для нанесения раствора используются стандартные растворные пистолеты-распылители.

Для подготовки штукатурного раствора «Гефест-3С» необходимо использовать лопастной смеситель (бетономешалку) с обрезиненными лопастями или с синтетическими накладками на лопастях, для того, чтобы не допустить налипания раствора на стенки смесителя.

Основные параметры оборудования:

- рабочий объем смесителя (бетономешалки) — 150 ÷ 200 л;
- производительность насоса — от 7 л/мин;
- производительность воздушного компрессора от 230 л/мин;
- давление сжатого воздуха 2,1-3,5 бар.
- Диаметр растворного шланга 25 или 32 мм.

При нанесении ручным способом используется стандартное штукатурное оборудование, которое применяется для нанесения цементно-песчаных штукатурок (кельма, стальной и резиновый шпатель, сокол, терка).

4. АРМИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЯ

4.1. Общие требования

При применении огнезащитной штукатурки «Гефест-3С» не требуется какого-либо дополнительного армирования покрытия, если это не предусмотрено огнезащитным проектом.

Однако это необходимо в случаях, когда:

- предусмотрен ограниченный нагрев конструкции (3-х сторонний и ниже), и покрытие не полностью зафиксировано вокруг конструкции (по периметру);
- существуют вибрационные воздействия, возможность возникновения механических разрушений с последующим отслоением покрытия;
- высота стенки двутавра свыше 650 мм и/или ширина ребра (полки) свыше 325 мм;
- диаметр полый секции свыше 325 мм;
- одна из сторон прямоугольной трубы, применяемой в качестве балки, превышает 325 мм;
- необходимо использовать покрытие на двух смежных, но различных по типу поверхностях (но только не для деформационных швов).

4.2. Рекомендуемые типы сеток

В качестве армирующих сеток рекомендуется использовать:

- Оцинкованная цельнометаллическая просечно-вытяжная сетка (ОЦПВС) (ячейка от 40 мм, толщина 0,3-0,7 мм,)

Другие оцинкованные виды и типы сеток могут использоваться с письменного согласия специалистов компании ООО «ХимкиРиР».

4.3. Методы использования

Устройство армирующего каркаса осуществляется путем обертывания металлоконструкции металлической оцинкованной сеткой, перекрывающей стенку, с нахлестом 25 мм. Крепеж осуществляется при помощи медной проволоки.

При монтаже каркаса из армирующей сетки используется коробчатый или контурный дизайн (Рис.1). При этом для облегчения контроля толщины слоя, а также для сохранения прямого угла кромки на поверхности металлоконструкции применяется специальный окантовочный уголок с пластиковой кромкой.



Контурный
дизайн

коробчатый
дизайн

В конструкции огнезащитного покрытия металлоконструкций двутавровых колонн и балок с высотой полки свыше 300мм для устранения «эффекта трубы» необходимо устройство перегородок с шагом 2 м с обеих сторон. Перегородка из оцинкованной сетки отгибается от смонтированной армирующей сетки вовнутрь колонны, на образовавшуюся полку укладывается минераловатный мат из негорючего материала толщиной 80мм и закрепляется на армирующий каркас. После устройства перегородки вырез перекрывается сеткой с нахлестом 50-100мм. Сетка крепится к стальной конструкции медной проволокой. Нахлест примыкающих полос армирующей сетки 25-50мм.

4.4 Методы фиксации

Армирование сетки по периметру секции:

Сетка для армирования должна фиксироваться путем точеной приварки шпилек или фиксаторами-дюбелями на расстоянии 300 мм друг от друга в шахматном порядке.

- Шпильки должны быть надежно приварены и при одностороннем их сгибании/разгибании на 45° на местах сварки не должно образовываться трещин и отслоений сварки.

- Стыки сетки должны располагаться внахлест, по крайней мере на 25 мм. В одном месте не должно быть более 3-х слоев сетки.

Использование других методов фиксации допускается только после консультации со специалистами компании ООО «ХимкиРиР».

Схема фиксации сетки на двутавре при 3-х стороннем обогреве приведена на рисунке 2. На рисунках 3-6 приведены различные схемы устройства инженерных узлов.

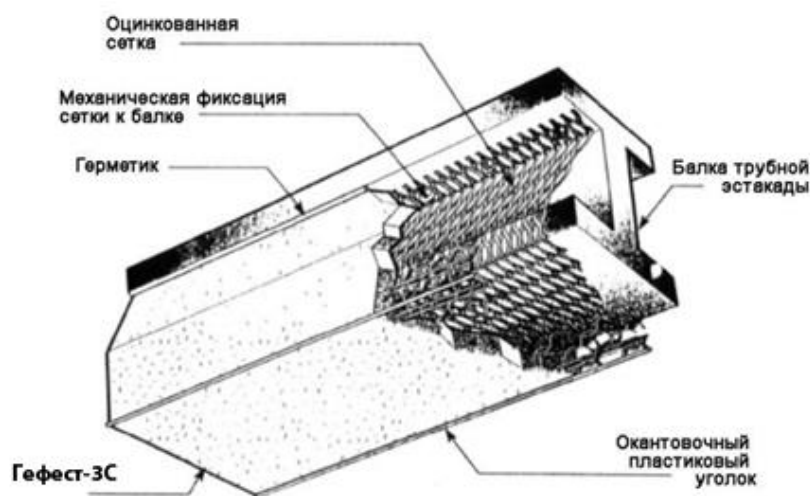


Рисунок 2. Схема крепления сетки при 3-стороннем обогреве двутавровой секции.

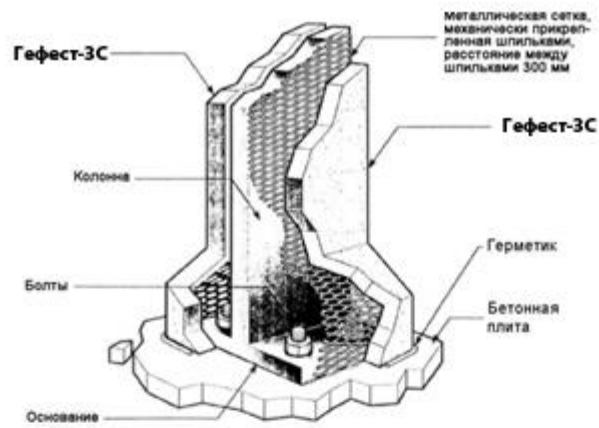


Рисунок 3. Устройство защиты болтовых соединений

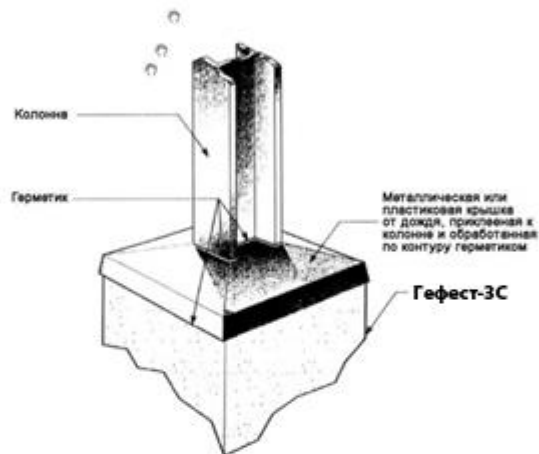


Рисунок 4. Устройство защиты торцевого окончания от осадков

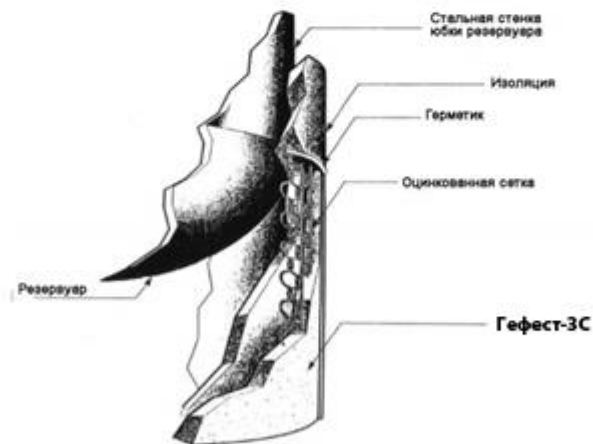


Рисунок 5. Опорный узел юбки резервуара

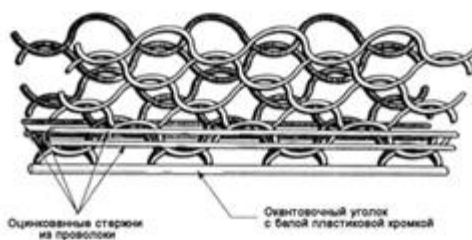


Рисунок 6. Окантовочный уголок с пластиковой кромкой

4.5 Применение поверх старых, неизвестных и многослойных лакокрасочных покрытий.

4.5.1 Вариант 1

Удалите с помощью дробе-/пескоструйной обработки загрязнения, следы ржавчины, краски и пр. и выполните мероприятия, описанные в п. 5 настоящего регламента.

4.5.2 Вариант 2

Удалите отслаивающуюся ржавчину или отслоения краски вручную с помощью шпателя или металлической щетки. В местах крепления шпилек для армирования зачистите поверхность до металла. Прикрепите шпильки с помощью точечной сварки или используйте дюбели для крепления сетки. Расстояние между крепежом должно быть 400 мм. Нанесите рекомендованную грунтовку. Прикрепите армировочную сетку к шпилькам. Нанесите состав.

5. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЯ

5.1. Подготовка поверхности

Огнезащитная штукатурка «Гефест-3С» может наноситься на следующие типы поверхности металлических конструкций:

- необработанный металл,
 - щелочестойкое грунтовочное покрытие (например 2-х компонентный эпоксидный состав),
 - оцинкованная сталь,
 - алюминий и цветные металлы
- и бетонных конструкций:
- железобетонные плиты,
 - балки и ригели,
 - колонны и т.п.

Компания ООО «ХимкиРиР» не гарантирует какую-либо антикоррозионную защиту, обеспечиваемую огнезащитным покрытием «Гефест-3С». Мы рекомендуем все конструкции, эксплуатирующиеся снаружи помещений, обрабатывать антикоррозионными составами.

Подготовленные конструкции обрабатываются антикоррозионными грунтовками (ГФ-021, АК-070, ГАЗ-К, ЭП-0199, ФЛ-03К). Итоговая толщина покрытия грунтовки должна быть не менее 50 мкм.

Для железобетонных поверхностей рекомендуется грунтовка «ГАЗ-К», расход 40-50 г/м².

Для оцинкованных поверхностей рекомендуется грунтовка «ГАЗ-К», «АК-070».

Применение грунтовок должно быть согласовано с ООО «ХимкиРиР».

5.2 Нанесение огнезащитной штукатурки «Гефест-3С»

5.2.1 Перед нанесением

Перед началом работ и после перерыва необходимо контролировать температуру, влажность воздуха и температуру образования росы. Пример определения точки росы приведен в Приложении В.

При несоответствии условий нанесения требованиям следует скорректировать атмосферные условия проведения работ путем устройства навесов, тепляков и т.п.

5.2.2 Приготовление штукатурного раствора «Гефест-3С»

Для приготовления штукатурного раствора «Гефест-3С» необходимо использовать только водопроводную воду. Использование технической воды запрещается.

Оборудование, используемое для приготовления раствора должно быть чистым и сухим.

Параметры приготовления штукатурного раствора «Гефест-3С»:

- соотношение воды к сухой смеси: $1,10 \pm 0,05$ литров на 1 кг сухой смеси;
- время перемешивания раствора в смесителе (бетономешалке) — 3 минуты.

Для приготовления раствора «Гефест-3С» необходимо:

- залить в смеситель большую часть воды, необходимую для приготовления порции раствора;
- добавить при перемешивании штукатурку «Гефест-3С» в смеситель;
- долить оставшуюся часть воды в смеситель.

В случае, когда нанесение материала происходит непрерывно, каждую последующую партию раствора можно изготавливать без предварительной промывки оборудования. При этом при дозировании воды необходимо заливать ее таким образом, чтобы смывать остатки раствора от предыдущего замеса со стенок и лопастей.

При длительном простое оборудования (больше 1 часа) необходимо промыть смеситель и комплектующие от остатков раствора водопроводной водой.

Время жизнеспособности раствора зависит от условий окружающей среды и при нормальных условиях (20 °С, 60 % влажности) составляет 1 часа.

5.2.3 Нанесение штукатурки «Гефест-3С»

Перед началом работы или в случае длительного простоя (свыше 1 часа) необходимо залить в бункер насоса водопроводную воду в достаточном количестве и пропустить ее через насос, шланги и пистолет-распылитель.

После промывки, в бункер подается штукатурный раствор «Гефест-3С».

При начале работы важно убедиться, что вода, используемая для промывки, удалена из шлангов и консистенция раствора соответствует требуемой.

Штукатурка «Гефест-3С» может наноситься ручным способом, а также путем распыления на защищаемую поверхность послойно.

Минимальная толщина слоя не должна быть менее 7 мм. Рекомендуемая толщина одного слоя не должна превышать 25 мм.

В случае нанесения материала в два и более слоев, предыдущий слой - подложка, должен иметь шероховатую текстуру и не должен выравниваться шпателем и пр. В противном случае необходимо сделать насечки (расцарапать поверхность) на покрытии для того, чтобы обеспечить лучшее сцепление последующего слоя с предыдущим.

Время межслойной сушки зависит от условий окружающей среды и обычно составляет 1-2 часа. Рекомендуется наносить заданную толщину материала в течение 24 часов. Если это невозможно выполнить, то промежуточный слой необходимо оставить после нанесения и начать заново 24 часовой отсчет, при этом «Гефест-3С» необходимо увлажнить водой перед нанесением очередных слоев.

Максимальный интервал для достижения требуемой толщины покрытия – 3 суток при температуре 21 °С и влажности 50 %.

При нанесении распылением контролируйте давление воздуха. Для обеспечения качественной текстуры покрытия, рекомендуется наносить при минимально возможном давлении, необходимом для распыления.

При обработке двутавровых и других балок важно в первую очередь обрабатывать нижние внутренние грани балки. Поскольку в противном случае на нижние грани будет попадать брызги раствора — потери при распылении, которые в дальнейшем могут обеспечить снижение прочности сцепления при дальнейшем нанесении штукатурки.

При обработке колонн и балок очень важно, чтобы толщина покрытия вокруг торцевых кромок балки или колоны была одинакова с толщиной покрытия на плоских поверхностях конструкции.

Дефекты при нанесении и рекомендации по их устранению см. Приложение Б.

При обработке двутавровых или тавровых секций, с межрёберным расстоянием менее 205 мм, пространство между ребрами конструкции заполняется полностью.

При необходимости, армирование конструкции производится после заполнения.

5.3 Ремонт покрытия «Гефест-3С»

Рекомендации по ремонту и восстановлению огнезащитного слоя «Гефест-3С» при наличии трещин.

Трещины толщиной до 1 мм, не различаемые на конструкциях с расстояния 3-х метров (хаотично расположенные), не являющиеся следствием отслоения материала, рассматриваются как незначительные (не наносят теплотехническим и физическим характеристикам слоя покрытия из материала «Гефест-3С») и не наносят ущерба покрытию. Такие трещины допускаются на поверхности покрытия и являются следствием высоких температур, солнечного воздействия, ветра.

Отслоения материала – проверяется простукиванием (нет глухих звуков, подтверждающих воздушные полости)

Трещины, шириной более 1 мм, образовавшиеся вследствие отсутствия достаточной адгезии (слой отстает от основания, присутствует расстояние между слоем и основанием, при простукивании есть глухие звуки, подтверждающие воздушные полости) подвергаются ремонту путем замены покрытия.

- Перфоратором или молотком с зубилом очищают участок от старого покрытия до основания.
- Участок очищают от пыли и увлажняют водой.
- Наносят грунтовочный адгезионный слой акриловым грунтом.
- Производят вручную или оборудованием (штукатурной станцией) восстановление огнезащитного слоя на поврежденном участке вровень существующему слою путем нанесения «Гефест-3С».

6. ОБРАБОТКА ПОКРЫТИЯ «ГЕФЕСТ-3С»

6.1 Выравнивание покрытия

Непосредственно после нанесения штукатурки, рекомендуется выровнять поверхность с помощью обычных штукатурных инструментов. Выравнивать покрытие рекомендуется по заранее подготовленным направляющим.

При выравнивании необходимо соблюдать осторожность и не перегружать покрытие от механического воздействия, так это может привести к расслаиванию покрытия, его деформации и возможному разрушению.

Также рекомендуется заглаживать покрытие непосредственно после выравнивания, для достижения гладкой поверхности с помощью штукатурных инструментов. При этом необходимо постоянно смачивать инструмент и поверхность покрытия. Заглаживать поверхность покрытия рекомендуется через 4-6 часов после нанесения и покрытия, и его выравнивания.

Участки покрытия, на которых может накапливаться вода должны быть заглажены так, чтобы обеспечить удаления воды с поверхности. Это делается путем устройства скосов на поверхности

6.2 Обработка швов

Все открытые участки соприкосновения покрытия «Гефест-3С» и поверхности конструкции должны быть обработаны специальными герметиками, для предотвращения затекания вода вовнутрь покрытия.

Для этого необходимо вырезать U-образный паз, размером около 10 мм х 10 мм в покрытии «Гефест-3С» вдоль соприкосновения покрытия с поверхностью конструкции.

6.3 Нанесение покрывных материалов

Состав «Гефест-3С» был разработан для эксплуатации как внутри, так и снаружи помещения без покрывного покрытия, однако, обработка поверхности покрывным материалом может понадобиться при:

- изоляции покрытия «Гефест-3С» от воздействия промышленной атмосферы с высоким содержанием оксидов серы, окиси углерода, кислот, и других веществ, которые могут разрушать цемент.

- для предотвращения накапливания воды в материале при эксплуатации в условиях с высокой влажностью и прямым воздействием воды

- для увеличения сроков службы покрытия.

6.3.1 Подготовка поверхности покрытия «Гефест-3С»

Покрытие должно быть чистым, не содержать следов и пятен от разлива нефтепродуктов, жира, плесени и других загрязнений, которые могут препятствовать хорошей адгезии покрывного материала к поверхности покрытия «Гефест-3С».

Покрытие «Гефест-3С» должно быть сухим и не иметь следов разрушений. При необходимости отремонтируйте покрытие и высушите его до изменения цвета поверхности. Она должна быть характерна цвету для сухого покрытия. Обычно для сушки покрытия необходимо 7 дней, однако срок сушки зависит от условия окружающей среды.

На поверхности не должно быть следов намокания и капель воды от осадков или конденсата.

Показатель цвета поверхности покрытия может говорить о степени высыхания покрытия, однако нельзя гарантировать, что покрытие «Гефест-3С» полностью высохло.

Для успешного применения лакокрасочных покрытий, покрытие «Гефест-3С» должно быть полностью высушено.

Для обеспечения полной сушки покрытия «Гефест-3С» необходимо укрыть его от прямого попадания воды и обеспечить приемлемые термо-влажностные условия.

7. НАНЕСЕНИЕ «ГЕФЕСТ-3С» ЗА ПРЕДЕЛАМИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Нанесение огнезащитной штукатурки «Гефест-3С» на отдельные конструкции за пределами строительной площадки, подлежащие дальнейшей транспортировке и монтажу, широко используется при строительстве.

Выполнение работ выполняется в закрытых (при необходимости обогреваемых) помещениях или под тентовыми укрытиями.

Основные операции на монтажной площадке:

1. Очистите поверхность конструкции с помощью пескоструйной обработки.

2. Нанесите антикоррозионный состав на конструкцию.

3. Переместите конструкцию на отдельную площадку, предназначенную для нанесения огнезащитной состав «Гефест-3С».

4. Поместите конструкцию на отдельный стеллаж. Высота стеллажа должна быть не менее 1 метра. Стеллаж не должен мешать проведению работ.

5.

а. Зачистите существующее покрытие в местах крепления фиксаторов, до металла.

б. Закрепите фиксаторы в соответствии с требованиями технологического регламента. Область крепления зачистите с помощью металлической щетки.

г. Нанесите антикоррозионный грунт на зачищенные места.

д. Все участки балки, которые не подлежат нанесению огнезащитного материала (обычно участки крепления балок, ферм и прочее) должны быть укрыты до начала нанесения состава «Гефест-3С».

6. Закрепите сетку для армирования в соответствии с требованиями технологического регламента.

Сетка должны выходить за границы нанесения «Гефест-3С» на расстояние около 100 мм (2,5 ячейки сетки).

7. Нанесите «Гефест-3С» с минимальным количеством слоев до требуемой толщины.

8. Выровняйте и заглайте поверхность, стандартными методами для выполнения отделочных работ по штукатурке с использованием штукатурного инструмента. При работе необходимо постоянно смачивать инструмент водой.

Подробнее об обработке поверхности – см. п. 6.

9. На открытых участках соприкосновения покрытия «Гефест-3С» и поверхности конструкции, по всей длине, вырежьте U-образный вырез толщиной 10 мм x 10 мм.

10. Высушите покрытие «Гефест-3С» и нанесите покрывной состав, если он необходим.

11. Заполните U-образные вырезы герметикам.

12. Перемещение конструкций:

Обработанные колонны и балки не должны подвергаться механическому воздействию и перемещаться в течение 7 суток, после нанесения покрытия «Гефест-3С».

13. Подъем конструкций должен выполняться:

- С применением текстильных строп, шириной не менее 100 мм. При монтаже и перемещения разрешено оборачивать стропы вокруг покрытия «Гефест-3С».

- С помощью кронштейнов, путем крепления их к незащищённым концам балки;

14. Транспортировка

Колонны и балки должны перевозиться на машинах с ровным, плоским прицепом. Конструкции не должны опираться на огнезащитное покрытие. В качестве опор используются деревянные блоки, расположенные под участками, необработанные «Гефест-3С».

Сложенные ряды конструкций должны быть обвязаны фиксирующими ремнями.

8. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

8.1 Контроль качества производства работ

8.1.1 Подготовка поверхности

Поверхность должна быть чистой, сухой. На поверхности должны отсутствовать следы масла, жира, ржавчины, окалины, пыли и других загрязнений, препятствующих образованию хорошей адгезии.

8.1.2 Фиксация шпилек

При проверке необходимо обратить внимание на:

- поверхность должна быть тщательно зачищена до металла;

- шпилька выбрана рекомендованного типа, качественно закреплена и размещена в требуемом месте. Прочность крепления определяется путем сгибания на 45° для прямых шпилек или прокручиванием шпилек на 90°. Таким образом необходимо проводить не менее одного испытания на площади в 1м². Максимально допустимый уровень отрицательных результатов испытаний не должен быть более 10%.

В случае, когда используются дюбели необходимо убедиться, что сетка надежно зафиксирована и не отходит от фиксаторов.

8.1.3 Крепление сетки (если необходимо)

Необходимо проверить крепление сетки. Убедиться, что клипсы (шайбы) закреплены правильно. Нахлест между секциями сетки соответствует требованиям настоящего ТР.

8.1.4 Условия окружающей среды

Перед началом работ необходимо проверить температуру воздуха и поверхности. Следует помнить, что свеженанесенные цементосодержащие покрытия, такое как «Гефест-3С», могут разрушаться при замерзании. При работе необходимо контролировать температуру и записывать температурные данные в журнал производства работ.

Материал не должен наноситься, в случае, когда температура воздуха менее +2°C и будет понижаться далее или когда температура поверхности меньше +4°C и также продолжает снижаться.

При низких температурах необходимо провести следующие мероприятия:

- Использовать теплую воду (не выше +35 °С).
- Перекрыть территорию ограждениями от холодного ветра;
- Использовать тепловые пушки. При этом обеспечить удаление испаряющейся воды наружу.

Максимальная температура воздуха и поверхности, при которой можно применять «Гефест-3С» не должна быть выше +38 °С.

Температура поверхности также не должна быть ниже чем на 2 °С точки возникновения росы.

8.2 Контроль качества материалов

8.2.1 Определение плотности смеси

В ходе работ необходимо ежедневно отбирать пробы материала одновременно из смесителя и из распылительного сопла (при нанесении) в специальные емкости установленного объема (без встряхивания).

Используя кромку шпателя или проволоку срезать излишки раствора сразу после отбора пробы.

Важно: не сжимать и не встряхивать образец.

Взвесить образец в течение 10 минут и записать номер партии (мешка) время отбора образца, вес и объем образца. Вычислить плотности и записать их значение.

Значение плотности смеси должно находиться в пределах 480-530 кг/м³

8.3 Контроль качества поверхности покрытия, внешний вид

Поверхность покрытия должна иметь хорошую текстуру нанесенной штукатурки. Эстетичность внешнего вида в данном случае является вопросом субъективным. Однако, если выполнены все вышеперечисленные пункты ТР и контролируется толщина покрытия при нанесении, то результат должен быть удовлетворительным. Если существуют особые требования к эстетике (например выровненная поверхность шпателем) тогда это должно быть четко определено и допускаться в некоторых случаях. Перечень дефектов покрытия приведен в Приложении Б.

На протяжении всего срока эксплуатации необходимо осуществлять оценку качества огнезащитного покрытия. Особое внимание при осмотре

необходимо уделять местам, где изменяется цвет поверхности, образуются трещины или происходит отслаивание покрытия.

Поврежденные участки покрытия в обязательном порядке необходимо отремонтировать, предварительно выявив и устранив причины, повлекшие нарушения его целостности. Для ремонта покрытия необходимо получить рекомендации от компании ООО «ХимкиРиР».

Осмотр состояния огнезащитного покрытия и ответственность за соблюдение условий эксплуатации, в соответствии с технологическим регламентом производителя, возлагается на эксплуатационную организацию.

Результаты обследования оформляются актом проверки состояния и условий эксплуатации огнезащитного покрытия. Акты комплектуются в журнал осмотра состояния огнезащитного покрытия с указанием сроков и ответственных за устранение выявленных недостатков.

Рекомендуемая периодичность проверки состояния огнезащитного покрытия – не реже одного раза в пять лет.

8.4 Контроль толщины покрытия

В случаях, когда каждая поверхность конструкции требует одинаковую толщину покрытия, например как в случае защиты двутавровой колонны или балки, по крайней мере толщина должна измеряться на каждой стороне двутавра (полки и стенки) через каждые три метра. Толщина огнезащитного покрытия должна соответствовать проектной.

На двутавровых и пр. секциях нанесенное покрытие не должно суживаться к кромкам полок. Там, где такое сужение возможно необходимо измерять толщину на кромках и вокруг кромок полок через каждые 3 метра.

8.5 Контроль твердости отвердевшей поверхности

Как правило, минимальное время набора прочности при этом составляет 10 дней при температуре 21 °С и 40 дней при температуре 4 °С, при толщине слоя 2,5 см или менее.

8.6 Обработка поверхности

8.6.1 Поверхностное покрытие (при необходимости)

Необходимо проверять выполнение требований производителя материала при нанесении.

8.7 Результаты контроля производства работ

Результаты оформляются в соответствии с РД 11-02 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».

Результаты контроля производства работ и качества сформированного покрытия должны содержать следующие сведения:

- климатические условия в период выполнения работ;
- марки и сведения о входном контроле используемых материалов;

- сведения об оборудовании, технологической оснастке и приборах контроля;
- сведения о персонале;
- качество сформированного покрытия по основным показателям;
- параметры технологического процесса.

8.8 Дефекты покрытия

При обнаружении дефектов покрытия при нанесении или после, необходимо их устранить. Перечень дефектов покрытия, причины их возникновения и методы устранения приведены в Приложении Б.

9. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Огнезащитная штукатурка упаковывается в полипропиленовые мешки.

Транспортирование и хранение штукатурки осуществляется в заводской упаковке производителя, исключая прямое попадание влаги и нарушение целостности упаковки.

Хранение штукатурки должно производиться в закрытых складских помещениях.

Гарантийный срок хранения – 24 месяца с даты изготовления.

10. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Огнезащитная штукатурка взрывопожаробезопасна.

При применении штукатурки должны соблюдаться требования пожарной безопасности и промышленной санитарии по ГОСТ 12.3.005.

Лица, связанные с применением штукатурки должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011: перчатки х/б, марлевый респиратор типа «Лепесток».

Огнезащитное штукатурное покрытие после высыхания не оказывает вредного действия на организм человека.

Безопасность труда должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 12-03 и СНиП 12-04.

Работы по обслуживанию оборудования, механизмов и приспособлений следует вести в соответствии с требованиями инструкций и указаний по технике безопасности для данного оборудования.

К работе с оборудованием должны допускаться лица, которые прошли инструктаж по технике безопасности и сдали техминимум.

Первичные средства для тушения пожара должны находиться в определенном месте, рядом с применяемым оборудованием.

11. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Огнезащитное покрытие в процессе эксплуатации вредного воздействия на окружающую среду не оказывают.

Мероприятия по охране окружающей среды – по ГОСТ 17.2.3.02.

Отходы производства работ следует сортировать и складировать со строительным мусором. Отходы утилизировать по ГОСТ 30773 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения» утилизировать его и поврежденную тару захоронением в земле или сбросом на свалку (код ОЭСР D1), условный индекс – 3.

12. НОРМЫ, СТАНДАРТЫ И ПРОЕКТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

12.1 Нормативные ссылки

Работы должны выполняться в соответствии с последними изданиями указанных ниже норм и стандартов, а также с рекомендациями ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

СНиП21-01-97, Строительные нормы и правила. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

НПБ 236-97, Нормы государственной противопожарной службы МВД России. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности.

ГОСТ 30247.0-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.

ИСО 12944-1:1998, Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 1: Общие положения.

ИСО 12944-2:1998, Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 2: Классификация условий окружающей среды.

ИСО 12944-4:1998, Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 4: Типы поверхностей и их подготовка.

ИСО 12944-5:1998, Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 6: Системы защитных покрытий.

ИСО 2808:1997, Лаки и краски. Определение толщины пленки.

ИСО 4628-1:1982, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 1: Общие принципы и схемы оценки.

ИСО 4628-2:1982, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 2: Определение степени вспучивания.

ИСО 4628-3:1982, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 3: Определение степени ржавления.

ИСО 4628-4:1982, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 4: Определение степени растрескивания.

ИСО 4628-5:1982, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 5: Определение степени отслаивания.

ИСО 4628-6:1990, Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта - Часть 6: Определение степени меления, путем измерения рулеткой.

ИСО 8501-1:1988, Подготовка стальных поверхностей перед нанесением защитных покрытий и относящихся к ним веществ - Визуальная оценка чистоты поверхности Часть 1: Степень ржавления и подготовка поверхности непокрытой стали и поверхности стали после полного удаления предыдущих покрытий.

ИСО 8503-2:1988, Подготовка стальных поверхностей перед нанесением защитных покрытий и относящихся к ним веществ – Характеристика шероховатости поверхности нижнего слоя поверхности стали очищенной пескоструйным способом - Часть 2: Метод определения профиля поверхности при очистке стали пескоструйным способом с эталонами – Способ сравнения.

ИСО 4624, Определение адгезии по методу отрыва.

ГОСТ 9.010-80 ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования. Методы контроля.

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

ГОСТ 9.402-80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

ГОСТ 9.407-84 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы определения внешнего вида.

ГОСТ 12.1,005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

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

ГОСТ 12.3,009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ, Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 12.4.028-76 ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия.

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

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.

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

ГОСТ 9980.1-86 Материалы лакокрасочные. Правила приемки.

ГОСТ 9980.3-86 Материалы лакокрасочные. Упаковка.

ГОСТ 9980.4-2002 Материалы лакокрасочные. Маркировка.

ГОСТ 9980.5-86 Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение.

ГОСТ 17269-71 Респираторы фильтрующие газопылезащитные РУ-60 и РУ60-му, Технические условия.

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

ГОСТ Р 51684 – 2000 Определение толщины покрытия.

СНиП 3.04.01 – 87 Изоляционные и отделочные покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Зависимость толщины покрытия «Гефест-3С» от требуемого предела огнестойкости и приведенной толщины металла

Толщина покрытия, в основном, определяется двумя параметрами - приведенной толщиной металлической конструкции (ПТМ) и требуемому значению предела огнестойкости (R).

ПТМ	R60	R90	R120	R150	R180	R240
2	14	22	30	36	42	52
2,5	12	21	28	35	42	52
3	10	18	26	33	40	52
3,4	10	17	23	30	37	49
4	10	14	20	27	33	46
4,5	10	10	19	25	32	44
5	10	10	17	23	29	40
6	10	10	15	20	26	37
6,5	10	10	14	19	24	35
7	10	10	13	18	23	33
8	10	10	12	16	21	31
9	10	10	10	14	18	27
10	10	10	10	13	17	25

Таблица 1 - Зависимость толщины покрытия «Гефест-3С» (мм) от требуемого предела огнестойкости (R) и приведенной толщины металла (ПТМ)

Толщина покрытия для значений приведенной толщины металла, не указанных в таблице рассчитывается по значению толщины для меньшей ПТМ.

Пример расчета толщины покрытия

Дано:

Определить толщину огнезащитного покрытия конструкции ($\delta_{\text{треб}}$) с приведенной толщиной металла 4,8 мм ($\text{ПТМ}_{\text{треб}}$) для обеспечения предела огнестойкости R150.

Решение:

Выбрать по таблице (Таблица 1) ближайшие, меньшее к заданному, значение приведенной толщины металла.

ПТМ	R60	R90	R120	R150	R180	R240
4,5	10	10	19	25	32	44
5	10	10	17	23	29	40

Толщина огнезащитного покрытия для конструкции, с приведенной толщиной металла 4,8 мм, для обеспечения предела огнестойкости R150 составляет 25 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**Внешний вид**

При нанесении «Гефест-3С» образуется характерное покрытие, не требующее дополнительной обработки, в случае отсутствия специальных требований к поверхности. На поверхности должны отсутствовать глубокие кратеры, наплывы и потеки и прочие дефекты. Поверхность покрытия должна быть ровной. Параметры поверхности покрытия приведены в таблице:

№	Технические требования	Предельные отклонения	Контроль	Средства измерения
1	Неровности на поверхности, обнаруженные при накладывании рейки (правила) длиной не менее 1 м, мм	5	Измерительный. В местах, где визуально просматривается наличие дефекта.	Рейка (правило), от 1 м
2	Кратеры на поверхности глубиной от 5 до 8 мм, % поверхности	15	Измерительный, для определения размера кратера. Визуально.	Штангенциркуль или измерительный щуп.
3	Кратеры на поверхности, глубиной более 8 мм, шт/м ²	Не должно быть	Измерительный, для определения размера кратера. Визуально.	Штангенциркуль или измерительный щуп.

Таблица Б.1 - Дефекты огнезащитного состава, причины их возникновения, рекомендации по устранению.

Дефект	Причины	Корректирующие мероприятия
Комки в составе	Намокание состава от прямых осадков или хранение состава во влажном помещении	Удаление комков и их утилизация.
Намокший состав		Утилизация материала

Таблица Б.2 - Дефекты огнезащитного покрытия, причины их возникновения, рекомендации по устранению.

Дефект	Причины	Корректирующие мероприятия
Подтеки , наплывы и пр.	Неправильная консистенция раствора. Несоблюдение расстояния и/или угла между соплом распылительного пистолета и поверхностью конструкции при нанесении.	Снять участок покрытия с дефектом. Провести ремонтные работы. При приготовлении раствора – соблюдать требования регламента по соотношению воды к сухой смеси. Соблюдать требование к расстоянию и углу между распылительным пистолетом и поверхностью конструкций. При нанесении – вручную замазать кратер шпателем и нанести поверхностный слой материала. При обнаружении после нанесения - Снять участок покрытия с дефектом. Провести ремонтные работы.
Кратеры на поверхности	Наличие посторонних включений в растворе крупностью свыше 5 мм	Обеспечить непопадание внешних загрязнений в бункера и материал.
Отслоение от основания металла	Влажное основание (конденсат, дождь)	Снять отслоившееся покрытие. Подготовить поверхность
	Не проведенная подготовка поверхности	
	Загрязненное основание.	
	Неспособное нести нагрузку основание. Деформация конструкций.	Снять отслоившееся покрытие. Сообщить в службу Технического надзора объекта. Составить акт.
Осыпание поверхности покрытия	Быстрое высыхание поверхности, за счет повышенной температуры или наличие ветра (сквозняков).	Смачивать поверхность водой. Обеспечить защиту покрытия от воздействия температуры и ветра на протяжении 3-4 недель, со времени нанесения.
Трещины на поверхности покрытия (более 0,5 мм)	Разовое нанесение состава толстым слоем (более 30 мм)	Контролировать толщину слоя при нанесении состава.

Дефект	Причины	Корректирующие мероприятия
	Деформация основания, конструкций его смещение и т.д.	Снять участок покрытия. Сообщить в службу Технического надзора объекта. Составить акт. Выполнить ремонтные работы покрытия с армированием поверхности.
	Отсутствие сетки для армирования в конструкциях, подверженных деформациям/вибрациям.	Снять участок покрытия. На конструкциях, подверженных деформациям/вибрациям, необходимо использовать сетку.
	Неравномерное нанесение состава по толщине.	Контролировать толщину покрытия при нанесении. Обеспечить равномерное нанесение состава.
	Нанесения материала на стыковочные узлы, без применения просечновытяжных (перфорированных) листов	Снять покрытие. Подготовить поверхность, провести армирование участка и нанести материал заново.
Трещинообразование покрытия на связях металлоконструкций	Деформация конструкции из-за возникающих нагрузок.	Снять участок покрытия. Выполнить ремонтные работы покрытия с армированием поверхности.
	Несоблюдение толщины слоя при нанесении.	Снять участок покрытия. Выполнить ремонт покрытия с соблюдением толщины наносимого слоя.
Расслаивание и обрушение покрытия	Сушка покрытия осуществлялась при отрицательных температурах	Снять покрытие. Подготовить поверхность и нанести материал заново.
Расслаивание и обрушение покрытия, окрашенного ЛКМ	Нанесение ЛКМ на не полностью высохшее/влажное покрытие	Снять покрытие. Подготовить поверхность и нанести материал заново.
	Применение не рекомендованное к использованию специалистами Карболайн	Снять покрытие. Подготовить поверхность и нанести материал заново

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Методика определения точки росы

Пример решения задачи по определению точки росы

Дано:

Температура сухого термометра 20 °С;

Температура влажного термометра 18 °С.

Решение:

- Определить разность показаний сухого и влажного термометров: $20 - 18 = 2^\circ\text{C}$

- Определить по психрометрической таблице относительную влажность воздуха:

Таблица Д.1 - Психрометрическая таблица.

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
				Относительная влажность, %									
...		
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22		
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24		
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26		
...		

Относительная влажность воздуха – 83%.

- Определить по таблице Д.2 точку росы.

Выдержка из табл. Д.2

Температура воздуха по сухому термометру, °С	Относительная влажность воздуха в процентах, %					
	45	50	60	70	80	90
...
20	8	9	12	14	16	18
...

Точка росы 16 °С.

- Определить разность между температурой воздуха и точкой росы

- **СДЕЛАТЬ ВЫВОД:** поскольку разность температуры воздуха и точки росы более чем 2 °С, нанесение огнезащитного состава разрешается.

Таблица Д.2 - Температура точки росы в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха.

Температура воздуха, °С	Температура точки росы в °С при относительной влажности воздуха, %:													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12	14	15,9	17,5	19	20,4	21,7	23	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15	16,6	18,1	19,5	20,8	22	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,8	11,3	12,9	14,4	15,8	17	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,3
21	2,8	5	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6	7,7	9,3	10,7	12	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,8	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,6	-1	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2