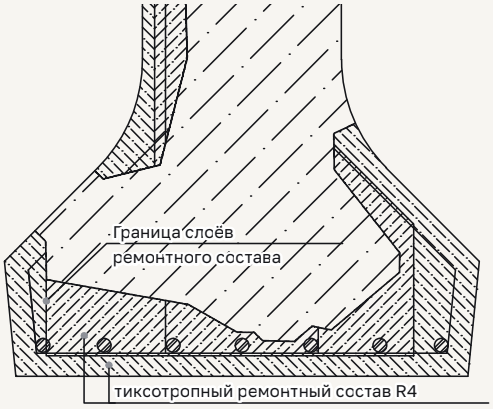
ДЕЙСТВУЕТ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

Ремонт бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными ремонтными составами

Восстановление защитного слоя и объёмной структуры бетона · вертикальные, наклонные и потолочные поверхности

Обозначение	Редакция	Статус	Разработчик
ТР 03-2026	**1.0**	**Действует**	**ООО «МПКМ»**

Область применения

Ремонт бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными (нестекающими) ремонтными составами на цементном вяжущем при восстановлении защитного слоя и объёмной структуры бетона

Лист согласования

Организация	Должность	Фамилия И. О.	Подпись	Дата

Содержание

Лист согласования . . . 2
1 Область применения . . . 4
2 Нормативные ссылки . . . 4
3 Термины и определения . . . 6
4 Общие положения . . . 7
5 Порядок производства работ . . . 12
6 Материалы и требования к ним . . . 18
7 Временные интервалы операций . . . 19
8 Обследование и подготовка поверхности . . . 21
9 Приготовление смеси . . . 26
10 Нанесение состава . . . 28
11 Уход и выдерживание . . . 31
12 Контроль качества и приёмка . . . 32
13 Организация работ . . . 35
14 Охрана труда и экологическая безопасность . . . 36

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Схемы ремонта . . . 38
Приложение Б Рабочий лист контроля . . . 39
Приложение В Технологическая карта . . . 42
Приложение Г Выбор метода ремонта по дефекту . . . 43
Приложение Д Допустимые материалы . . . 45
Приложение Е Исполнительная документация . . . 47
Приложение Ж Оборудование и средства измерений . . . 48
Приложение И Полезные ссылки . . . 51

Сведения о документе . . . 51

1 Область применения

1.1 Настоящий технологический регламент устанавливает порядок выполнения работ по ремонту бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными ремонтными составами на цементном вяжущем при восстановлении защитного слоя бетона и объёмной структуры бетона на участках с нарушенной структурой.

1.2 Регламент распространяется на вертикальные, наклонные и потолочные поверхности конструкций: колонн, балок, ригелей, стен, плит перекрытий (с нижней стороны), тоннелей и подпорных стен, мостовых сооружений, резервуаров (для резервуаров питьевой воды — составами, допущенными к контакту с питьевой водой), наружных поверхностей дымовых труб, — доступные для нанесения состава вручную или механизированным способом.

1.3 Регламент охватывает методы ремонта по 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»: 3.1 — нанесение ремонтной смеси вручную, 3.3 — нанесение методом набрызга, 7.1 — увеличение толщины защитного слоя, 7.2 — замена дефектного бетона. Метод 3.2 (повторная укладка ремонтной смеси при замене бетона с нарушенной структурой) — предмет ТР 04-2026.

1.4 Регламент применяется при конструкционном ремонте тиксотропными ремонтными составами классов R4 и R3 по ГОСТ Р 56378-2015.

1.5 Работы выполняются при температуре воздуха и основания от +5 °C до верхнего предела, установленного изготовителем состава (таблица 13), но не выше +35 °C. При температуре ниже +5 °C — составами, предназначенными для нанесения при отрицательной температуре, в пределах, установленных изготовителем, либо в тепляке (п. 10.23–п. 10.29).

2 Нормативные ссылки

2.1 В регламенте использованы ссылки на документы, приведённые в таблице 1. В таблицах регламента допускается сокращённое обозначение документов без года утверждения (например, «СП 349», «ГОСТ 22690»); полное обозначение и редакция по таблице 1.

Таблица 1 — Нормативные документы

Обозначение	Наименование, редакция	Пункт ТР
ГОСТ Р 56378-2015 (Изм. № 1)	Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций (с Изменением № 1, приказ Росстандарта от 07.07.2022 № 583-ст, введено с 01.09.2022)	п. 1.3, п. 1.4, п. 3.1, п. 4.1, п. 4.3, п. 4.5, п. 4.6, п. 6.1, п. 6.2, п. 6.3, п. 12.1, п. 12.2, п. 12.15, табл. 2, табл. 3, табл. 16, прил. Д
ГОСТ 32016-2012	Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования	п. 4.1
СП 349.1325800.2017 (с изм.)	Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления	п. 8.1, п. 8.18, табл. 5, табл. 14
СП 63.13330.2018 (с изм.)	Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения	п. 8.18
СП 28.13330.2017 (с изм.)	Защита строительных конструкций от коррозии	п. 6.13, п. 8.1, табл. 4, табл. 11
СП 70.13330.2012 (Изм. № 8)	Несущие и ограждающие конструкции (Изменение № 8 — приказ Минстроя России от 03.06.2026 № 353/пр, вводится через 1 месяц со дня издания приказа; пункты по перечню п. 2 приказа — с 01.03.2027)	п. 11.7, п. 11.8, табл. 17, п. 12.14
СП 48.13330.2019 (с изм.)	Организация строительства	п. 13.1
ГОСТ 31357-2007	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия	п. 12.5
ГОСТ Р 58277-2018	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний (введён с 01.07.2019 взамен ГОСТ 31356-2007)	п. 12.2, п. 12.15, табл. 15
ГОСТ 30744-2001 (с изм.)	Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка — в части методики определения прочности на сжатие ремонтных составов по ГОСТ Р 56378-2015	п. 12.2, табл. 15
ГОСТ 23732-2011	Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия	п. 6.5
ГОСТ 10180-2012	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам	п. 12.2, табл. 15
ГОСТ 18105-2018	Бетоны. Правила контроля и оценки прочности	п. 12.2, табл. 15
ГОСТ 22690-2015	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля	п. 8.1, п. 12.3, табл. 11, табл. 14
ГОСТ 17624-2021	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности	п. 8.1, п. 12.3, табл. 11, табл. 14
ГОСТ 28570-2019	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций	п. 8.1, табл. 11, табл. 14
ГОСТ 31937-2024 (с поправкой)	Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния	п. 8.1, п. 8.2, табл. 11
ГОСТ 22904-2023	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры (введён приказом Росстандарта от 28.12.2023 № 1698-ст взамен ГОСТ 22904-93)	п. 8.15, п. 8.6

Обозначение	Наименование, редакция	Пункт ТР
ГОСТ 9.010-80	ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Общие требования — сжатый воздух для очистки арматуры и поверхностей	п. 8.17, п. 8.28
ГОСТ 9.402-2004	Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию	п. 8.17
ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014	Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий	п. 8.17, п. 8.27, табл. Д.1
ГОСТ 32017-2012	Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте	табл. 3, п. 11.10
СП 71.13330.2017 (с изм.)	Изоляционные и отделочные покрытия	табл. 17
Приказ Минстроя России от 16.05.2023 № 344/пр	Состав и порядок ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (до 01.09.2029)	п. 12.14, п. Е.1, табл. 16
Приказ Минстроя России от 02.12.2022 № 1026/пр	Форма и порядок ведения общего журнала работ (до 01.09.2029)	п. 12.14, п. Е.1, табл. 16
Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 766н	Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами	п. 14.1
Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н	Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств	п. 14.1
Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н	Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте (в ред. приказа № 287н от 29.04.2025, до 01.09.2031)	п. 14.1
Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н	Правила по охране труда при работе на высоте (в ред. приказа № 287н от 29.04.2025, до 01.09.2031)	п. 14.2
СанПиН 1.2.3685-21	Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (до 01.03.2027)	п. 14.2
ГОСТ 12.3.002-2014	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	п. 14.2
Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479	Правила противопожарного режима в Российской Федерации (действует до 31.12.2026)	п. 14.2

3 Термины и определения

3.1 В регламенте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Ремонтный состав — сухая строительная смесь на цементном вяжущем, образующая при затворении водой раствор, предназначенный для восстановления защитного слоя или объёмной структуры бетона.

Тиксотропный состав — ремонтный состав, сохраняющий форму в покое и не стекающий с вертикальной или потолочной поверхности, а при механическом воздействии приобретающий подвижность, достаточную для укладки.

Класс ремонтной смеси — обозначение R1–R4 по ГОСТ Р 56378-2015, устанавливающее нормируемые показатели свойств в зависимости от назначения ремонта.

Конструкционный ремонт — восстановление объёмной структуры бетона с образованием конструкционного соединения; выполняется составами классов R3 и R4 (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3).

Контактная зона — граница между ремонтируемым бетоном и ремонтным составом, прочность сцепления по которой нормируется ГОСТ Р 56378-2015.

Адгезионное соединение — соединение ремонтного состава с основанием, обеспечиваемое свойствами самого состава либо системой, включающей грунтовочную (связующую) смесь.

Ремонтная карта — участок конструкции, ограниченный пропилами и подготовленный к нанесению ремонтного состава.

Подготовленная поверхность — поверхность основания после удаления разрушенного бетона, очистки, придания шероховатости, обеспыливания и увлажнения, принятая до нанесения состава.

Жизнеспособность смеси — время, в течение которого раствор после затворения сохраняет подвижность, достаточную для укладки.

Выдерживание — период после нанесения, в течение которого состав защищён от испарения влаги, замерзания и механических воздействий до набора требуемой прочности.

4 Общие положения

Принципы и методы ремонта

4.1 Ремонт выполняется по принципам и методам, установленным ГОСТ 32016-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования» и 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». Настоящий регламент реализует методы, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 — Методы ремонта, реализуемые регламентом

Метод по ГОСТ Р 56378	Содержание метода	Применение
3.1	Нанесение ремонтной (растворной) смеси вручную при замене бетона с нарушенной структурой	основной метод регламента

Метод по ГОСТ Р 56378	Содержание метода	Применение
3.3	Нанесение ремонтной смеси методом набрызга	механизированное нанесение
7.1	Увеличение толщины защитного слоя бетона поверх арматуры наращиванием	восстановление защитного слоя
7.2	Замена дефектного бетона, загрязнённого или карбонизированного, на ремонтную смесь	замена повреждённого бетона

4.2 Метод 3.2 (повторная укладка ремонтной смеси при замене бетона с нарушенной структурой) и метод 4.4 (добавление бетона наращиванием при усилении) настоящим регламентом не рассматриваются: первый — предмет ТР 04-2026, второй выполняется по проекту усиления.

Классы ремонтных смесей

4.3 Требования к классам R4 и R3 по ГОСТ Р 56378-2015 (таблица 3 стандарта) приведены в таблице 3. Класс определяют по совокупности показателей.

Таблица 3 — Требования к ремонтным смесям классов R4 и R3 (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3)

Показатель	R4	R3
Прочность на сжатие, МПа, не менее	45	25
Содержание хлор-ионов, %, не более	0,1	0,1
Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее	2,0	1,5
Сцепление после ограниченной усадки/расширения, МПа, не менее	2,0	1,5
Стойкость к карбонизации	$D_к \le D_э$	$D_к \le D_э$
Модуль упругости при сжатии, ГПа, не менее	20	15
Сцепление после циклов воздействия, МПа, не менее	2,0	1,5
Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/(м²·ч^{0,5}), не более	0,4	0,4

4.4 Регламент применяет составы классов R4 и R3.

4.5 Сцепление после ограниченной усадки/расширения и после циклов воздействия (строки 4 и 7 таблицы 3 ГОСТ Р 56378-2015) оценивается по среднему значению; каждое единичное значение не менее 75 % минимального значения, заявленного изготовителем состава (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3, сноска г). Дополнительно средняя ширина раскрытия трещин не более 0,05 мм, трещин шириной 0,1 мм и более и отслаивания нет (сноска д).

4.6 Показатель ограниченной усадки/расширения не требуется для метода ремонта 3.3 — набрызга (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3, сноска б) и дополнительно не требуется, если проведены испытания после циклов воздействия (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 1, сноска в). Коэффициент линейного теплового расширения нормируется (заявленное значение) для смесей на полимерном вяжущем (таблица 3, сноска в) и не требуется, если проведены испытания после циклов воздействия; для цементных составов настоящего регламента он не нормируется. Водопоглощение при капиллярном подсосе нормируется для смесей на цементных и цементно-полимерных вяжущих (таблица 3, сноска к).

Выбор класса состава и способа ремонта

4.7 Класс состава и способ ремонта назначаются по совокупности факторов (таблица 4). Глубина повреждения не определяет класс: от неё зависят способ укладки и число слоёв (п. 10.6).

Таблица 4 — Факторы выбора класса состава и способа ремонта

Фактор	Что учитывается	Кем устанавливается
Характер дефекта	отслоение и шелушение защитного слоя, коррозия арматуры, разрушение бетона на глубину, карбонизация, трещины	обследование, дефектная ведомость
Назначение ремонта	восстановление защитного слоя, восстановление объёмной структуры, подготовка поверхности под усиление	проект
Условия эксплуатации	атмосферные воздействия, хлориды, попеременное замораживание и оттаивание, вода, карбонизация	проект, СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»
Допустимый способ применения	нанесение вручную, набрызг, толщина слоя за проход, допустимость потолочного нанесения, температура применения	таблица 13, приложение Д
Геометрия участка	площадь, толщина ремонта, плотность армирования, доступность поверхности	проект
Проектные требования	класс состава, необходимость расчёта, требования к несущей способности	проект

4.8 Класс состава задаёт проект: R4 или R3 (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3). Замена на состав более высокого класса допускается по согласованию с проектировщиком; замена на более низкий класс не допускается.

Выбор решения по состоянию конструкции

4.9 Решение по состоянию конструкции принимают по таблице 5 на основе обследования (раздел 8).

Таблица 5 — Выбор решения по состоянию конструкции

Состояние конструкции	Решение	Куда
Повреждение глубиной меньше защитного слоя, арматура не вскрывается	Ремонт тиксотропным составом вручную	случай 1 (п. 5.4)
Арматура вскрыта, участок локальный	Ремонт вручную с антикоррозионной защитой арматуры; при потере сечения — решение проектировщика	случай 2 (п. 5.5)
Площадное повреждение, большой объём укладки	Механизированное нанесение, если состав допускает механизированный способ; иначе — ручное нанесение захватками с увеличенным звеном	случай 3 (п. 5.6)
Потолочная поверхность	Слои 15–20 мм за проход; при необходимости — поддерживающие меры	п. 10.16, п. 4.13
Ребро, угол конструкции	Ограничительная рейка-опалубка	п. 4.13

Состояние конструкции	Решение	Куда
Основание мокрое, активная течь	Сначала прекратить течь: гидропломба или инъектирование; ремонт — после	ТР 05-2026, ТР 08-2026
Открытая горизонтальная поверхность, глубина 10–100 мм	Наливной состав	ТР 04-2026
Трещины стабильные или активные	Инъектирование: эпоксидные, цементные, полиуретановые и акрилатные составы	ТР 06-2026, ТР 07-2026, ТР 08-2026
Глубина более 100 мм или густое армирование	Наливной состав в опалубку; бетон или торкретирование — по проекту	ТР 04-2026
Температура воздуха и основания ниже +5 °C	Состав для отрицательной температуры в пределах изготовителя либо тепляк с прогревом воздуха и основания	п. 10.23–п. 10.29

Совместимость материалов и конструкции

4.10 Состав подбирается совместимым с бетоном конструкции по модулю упругости и коэффициенту линейного теплового расширения. Класс состава — не ниже назначенного проектом; изменение класса — по согласованию с проектировщиком (п. 4.8). Защиту арматуры, ремонтный состав и материал ухода применяют одной системы (одного производителя) по таблице Д.1.

4.11 На участках большой площади и в зонах концентрации напряжений (углы, изменения сечения) ремонтный слой испытывает дополнительные усадочные и температурные напряжения. Для таких участков проект предусматривает конструктивные меры: членение на карты, армирование ремонтного слоя, устройство деформационных швов.

Дефекты ремонта и их исправление

4.12 Причины дефектов ремонта и порядок их исправления — по таблице 6.

Таблица 6 — Дефекты ремонта, их причины и исправление

Дефект	Причина	Исправление
Отслоение, глухой звук при простукивании	сухое или пыльное основание, пересушенный контактный слой	вырубить до прочного основания, подготовить поверхность и нанести заново
Усадочные трещины	нет влажного ухода, слой толще допускаемого, лишняя вода	вскрыть трещины, нанести заново с влажным уходом
Сползание с вертикальной или потолочной поверхности	слой толще допускаемого, лишняя вода	снять незатвердевший слой, наносить слоями по п. 10.6
Пустоты за арматурой	зазор за стержнем не выдержан, заполнение не под углом	вскрыть, обеспечить зазор, заполнить под разными углами
Ржавые потёки на поверхности ремонта	плохая очистка или защита арматуры	вскрыть, очистить до Sa 2½ или St 3, защитить и нанести заново

Особые зоны

4.13 Потолочные поверхности: толщина за проход 15–20 мм при механизированном нанесении, при ручном — не более допускаемой составом; большую толщину набирают

послойно или под подпорный щит (опалубку). При необходимости проект назначает поддерживающие меры.

4.14 Рёбра и углы: по кромкам устанавливают ограничительную рейку-опалубку, по ней ведут нанесение и затирку; кромки — без острых углов (п. 8.7).

4.15 Стыки с существующим бетоном: кромка вертикальная, с насечкой; контактный слой — по п. 6.10.

Неблагоприятные условия

4.16 При температуре воздуха и основания ниже +5 °C работы ведут составами для отрицательной температуры либо в тепляке с прогревом воздуха и основания (п. 10.23–п. 10.29). В жару, при ветре и прямом солнце поверхность укрывают, увлажняют чаще; замесы готовят в тени, работы ведут утром или вечером (п. 11.9).

Ограничения применения

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАКРЫВАТЬ РЕМОНТНЫМ СОСТАВОМ НЕОБСЛЕДОВАННУЮ КОНСТРУКЦИЮ: БЕЗ ДЕФЕКТНОЙ ВЕДОМОСТИ НЕВОЗМОЖНО УСТАНОВИТЬ НИ ГЛУБИНУ УДАЛЕНИЯ БЕТОНА, НИ КЛАСС СОСТАВА, НИ НЕОБХОДИМОСТЬ АРМИРОВАНИЯ И РАСЧЁТА.

4.17 Ремонт не восстанавливает несущую способность сверх обеспеченной проектом. Если по результатам обследования требуется усиление, ремонт выполняется как подготовка поверхности под усиление.

4.18 Устранение причины повреждения выполняется до ремонта. Если причина не установлена или не устранена, проектом должно быть предусмотрено решение, исключающее повторное воздействие; без такого решения ремонт не начинается.

5 Порядок производства работ

5.1 Работы выполняют по трём случаям: выбор случая — по таблице 5. Общие операции — обследование и подготовка (раздел 8), приготовление (раздел 9), нанесение (раздел 10), уход и выдерживание (раздел 11) — одинаковы для всех случаев; в каждом случае приведены только отличия и ведомость объёмов работ и расхода материалов.

5.2 Расчёт материалов: объём V = a × b × h, где a — длина, b — ширина ремонтной карты, h — глубина удаления бетона. Масса M = V × ρ, где ρ — расход на 1 м³ по таблице 13. Упаковок N = M / m, где m — масса упаковки, кг; результат округлить вверх до целой. Запас (число упаковок) задаёт прораб в рабочем листе (приложение Б).

5.3 Пример: карта 1,0 × 1,0 м, h = 30 мм, ρ = 1900 кг/м³. V = 1,0 × 1,0 × 0,03 = 0,030 м³; M = 0,030 × 1900 = 57 кг; при m = 25 кг N = 57 / 25 = 2,3 → 3 упаковки; вода — по таблице 12 на 3 упаковки.

Случай 1. Локальное поверхностное повреждение

5.4 Случай 1 — повреждение глубиной меньше защитного слоя, арматура не вскрывается; нанесение вручную (рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3, рисунок 4). Температура — по п. 1.5.

1) Обследовать участок: площадь и глубину разрушения, защитный слой, карбонизацию, хлориды, причину (п. 8.1).
2) Оконтурить карту алмазным диском под 90°: пропил не менее 15 мм и не более защитного слоя, зарез в здоровый бетон не более 20 мм; при защитном слое менее 15 мм — сначала найти арматуру локатором и резать на 5 мм меньше защитного слоя (п. 8.5, п. 8.6). Кромка «на нет» не допускается (рисунок 4).
3) Удалить дефектный бетон пневмозубилом или лёгким перфоратором до прочного бетона; шероховатость — по п. 8.11 (п. 8.9).
4) Обеспылить сжатым воздухом от компрессора с водо- и маслоотделителем (п. 8.28).
5) Насытить основание водой: увлажнять заранее, повторять каждые 10–15 мин; непосредственно перед нанесением поверхность матово-влажная, без плёнки воды и луж; подсохшие места увлажнить повторно (п. 8.29, п. 8.30).
6) Приготовить смесь целой упаковкой; вода и порядок перемешивания — по таблице 12 для применяемого состава (раздел 9).
7) Нанести контактный слой: втереть смесь жёсткой кистью или шпателем в увлажнённое основание; основной слой укладывать по свежему, невысохшему контактному слою (п. 6.10, рисунок 8).
8) Нанести вручную мастерком или шпателем вдавливающими движениями; слой за проход и интервал между слоями — по таблице 13 (п. 10.5, п. 10.6, п. 10.12).
9) Выровнять сразу после укладки; затирка — после начала схватывания, когда палец оставляет лёгкий след и не утопает (п. 10.21).
10) Уход: укрыть плёнкой или влажной мешковиной сразу после затирки; влажный уход не менее 24 ч, распыление раз в 3–4 ч (п. 11.1, п. 11.2).
11) Нагрузку передавать после набора прочности, установленной проектом и подтверждённой контрольными образцами (п. 11.8).

Ведомость объёмов работ и расхода — таблица 7; расчёт смеси — п. 5.2.

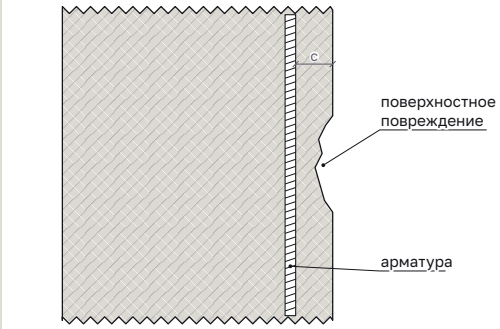


Рисунок 1 — Случай 1, а — участок до работ

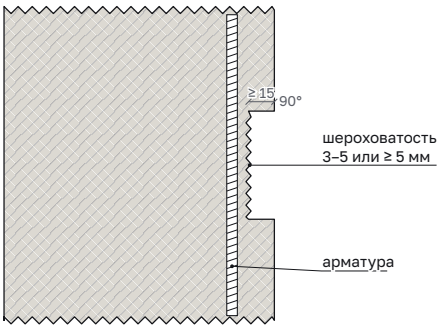


Рисунок 2 — Случай 1, б — подготовка: пропил под 90° на глубину не менее 15 мм; шероховатость 3–5 мм или не менее 5 мм — по составу (п. 8.11)

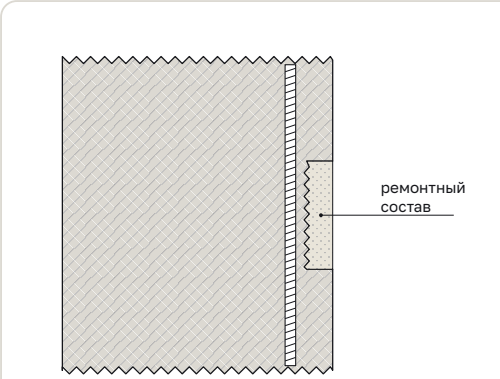


Рисунок 3 — Случай 1, в — после ремонта

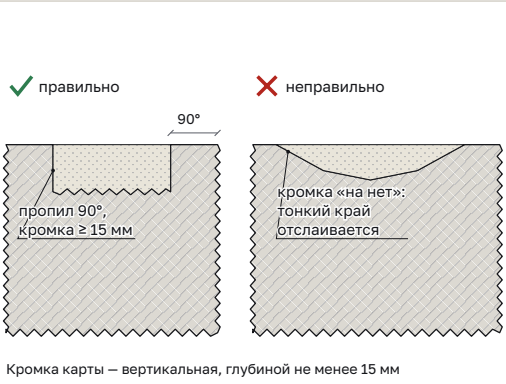


Рисунок 4 — Кромка карты: пропил под 90° на глубину не менее 15 мм; кромка «на нет» не допускается

Таблица 7 — Случай 1. Ведомость объёмов работ и расхода материалов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Формула	Примечание
1	Удаление деструктивного и слабого бетона на глубину h	м³	S × h	h — глубина, м, по обследованию (п. 8.1)
2	Оконтуривание нарезчиком швов с алмазным диском	м.п.	P	P — фактический периметр карты, м; расход дисков 0,73 шт. на 100 м.п.
3	Очистка подготовленной полости от пыли, грязи и наносов	м²	S + P × h	гидроструйный аппарат высокого давления или пылесос (п. 8.14)
4	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	раздел 9
5	Ручное нанесение ремонтного состава — площадь	м²	S	п. 10.5
6	Ручное нанесение ремонтного состава — объём	м³	S × h	толщина h (п. 10.5)

Случай 2. Локальное объёмное повреждение с оголением арматуры

5.5 Случай 2 — повреждение с оголением арматуры; нанесение вручную (рисунок 5, рисунок 6, рисунок 7, рисунок 8). Температура — по п. 1.5.

1) До удаления бетона оценить влияние работ на несущую способность; разгрузка, раскрепление и временные опоры — если предусмотрены проектом (п. 13.3).
2) Обследовать участок и определить положение арматуры магнитным методом по ГОСТ 22904-2023 «Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры» (п. 8.1, п. 8.15).
3) Оконтурить карту под 90°: пропил не менее 15 мм и не более защитного слоя, зарез не более 20 мм; при защитном слое менее 15 мм — рез на 5 мм меньше защитного слоя, арматуру диском не задевать (п. 8.5, п. 8.6).
4) Удалить дефектный бетон пневмозубилом; отбойные молотки и перфораторы к арматуре не прикладывать; шероховатость — по п. 8.11 (п. 8.9).
5) Вскрыть стержни по окружности; зазор за стержнем — по п. 6.9 (10 или 20 мм, но не менее требуемого изготовителем состава).
6) Очистить арматуру до Sa 2½ (пескоструй) или St 3 (щётки); сразу, в ту же смену, нанести защиту арматуры в два слоя по всей окружности; интервал между слоями — по таблице Д.1 (п. 8.17, п. 8.23).
7) Обеспылить основание; насытить водой, повторяя каждые 10–15 мин; перед нанесением — матово-влажное состояние без свободной воды (п. 8.28, п. 8.29).
8) Выдержать защиту арматуры до укладки ремонтной смеси — по таблице Д.1 для применяемой системы (п. 8.24).
9) Приготовить смесь целой упаковкой; вода и порядок перемешивания — по таблице 12 (раздел 9).
10) Нанести контактный слой: втереть смесь кистью в основание и вокруг стержней; основной слой — по свежему контактному слою (п. 6.10).
11) Уложить смесь вдавливающими движениями; пространство за стержнями заполнять под разными углами; слой за проход и интервал между слоями — по таблице 13 (п. 10.5, п. 10.6, п. 10.12).
12) Выровнять и затереть после начала схватывания; уход не менее 24 ч; нагрузка — после набора прочности, установленной проектом (п. 10.21, п. 11.2, п. 11.8).

Ведомость объёмов работ и расхода — таблица 8.

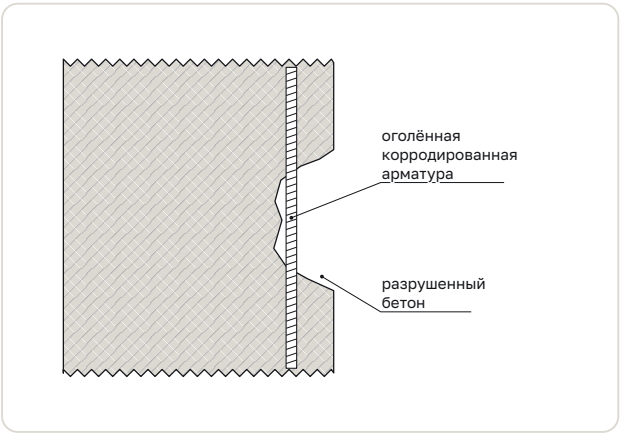


Рисунок 5 — Случай 2, а — участок до работ: повреждённый бетон, оголённая арматура

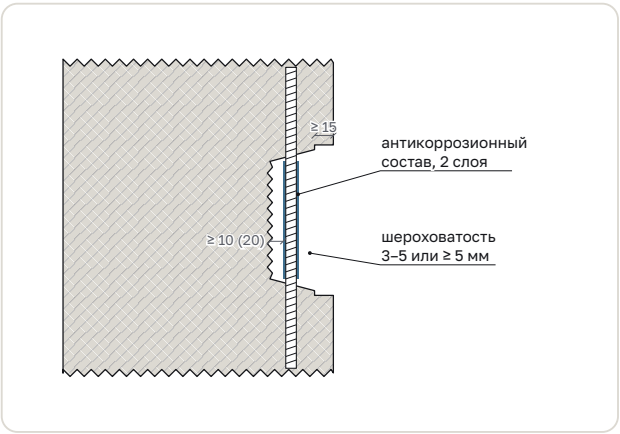


Рисунок 6 — Случай 2, б — подготовка и защита арматуры: зазор за стержнем не менее 10 (20) мм, антикоррозионное покрытие по всей окружности

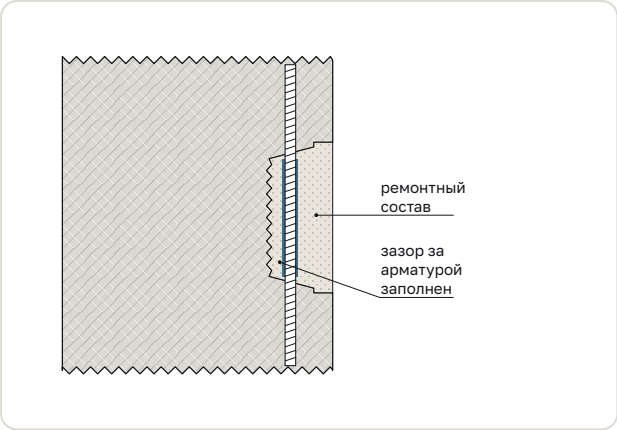


Рисунок 7 — Случай 2, в — после ремонта

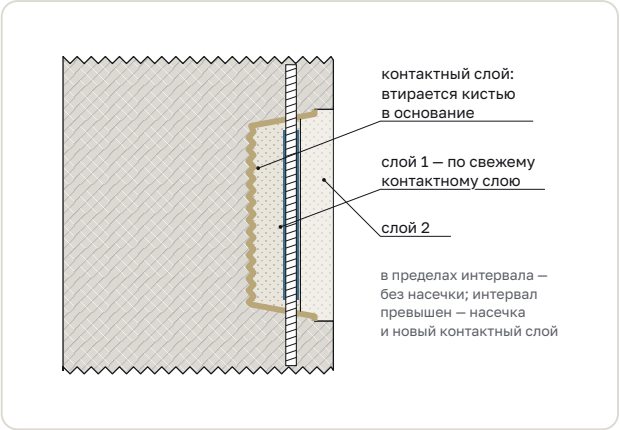


Рисунок 8 — Контактный слой и послойное нанесение

Таблица 8 — Случай 2. Ведомость объёмов работ и расхода материалов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Формула	Примечание
1	Удаление деструктивного и слабого бетона на глубину h	м³	S × h	h — глубина, м, по обследованию (п. 8.1)
2	Оконтуривание нарезчиком швов с алмазным диском	м.п.	P	P — фактический периметр карты, м; расход дисков 0,73 шт. на 100 м.п.
3	Очистка арматурных стержней от пыли и продуктов коррозии	м²	π × d × l	d — диаметр стержня, м; l — суммарная длина оголённых стержней, м (п. 8.17)
4	Очистка подготовленной полости от пыли, грязи и наносов	м²	S + P × h	(п. 8.14)
5	Приготовление антикоррозионного покрытия	м³	π × d × l × 0,002	два слоя общей толщиной 2 мм (п. 8.23)
6	Нанесение антикоррозионного покрытия на стержни — площадь	м²	π × d × l	расход — по таблице Д.1 (п. 8.23)
7	Нанесение антикоррозионного покрытия на стержни — объём	м³	π × d × l × 0,002	толщина 2 мм (п. 8.23)
8	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	раздел 9
9	Ручное нанесение ремонтного состава — площадь	м²	S	п. 10.5
10	Ручное нанесение ремонтного состава — объём	м³	S × h	толщина h (п. 10.5)

Случай 3. Площадное повреждение (механизированное нанесение)

5.6 Случай 3 — площадное повреждение, механизированное нанесение методом «мокрое торкретирование»; применяется, если состав допускает механизированный способ (графа «Способ нанесения» приложения Д) (рисунок 9, рисунок 10, рисунок 11, рисунок 12). Оборудование — по одной из двух схем п. 10.3. Температура — по п. 1.5.

1) До удаления бетона оценить влияние работ на несущую способность; разгрузка, раскрепление и временные опоры — если предусмотрены проектом (п. 13.3).

2) Обследовать участок: карбонизация, хлориды, прочность основания, положение арматуры (п. 8.1, п. 8.15).
3) Оконтурить карту под 90°: пропил не менее 15 мм и не более защитного слоя, зарез не более 20 мм (п. 8.5, п. 8.6).
4) Удалить дефектный бетон; арматуру отбойными молотками и перфораторами не задевать; шероховатость — по п. 8.11 (п. 8.9).
5) Вскрыть и очистить арматуру: зазор за стержнем — по п. 6.9; очистка до Sa 2½ или St 3; защита в два слоя; выдержка до набрызга — по графе «набрызг» таблицы Д.1 (п. 8.16, п. 8.17, п. 8.23, п. 10.11).
6) Обеспылить и насытить основание водой, повторяя каждые 10–15 мин; перед нанесением — матово-влажное состояние без свободной воды (п. 8.28, п. 8.29).
7) Подготовить оборудование: пуск и наладка насоса, смазка шлангов пусковой смесью (п. 10.7).
8) Приготовить смесь: в смесителе принудительного действия — целыми упаковками (п. 10.8) либо в станции непрерывного смешивания с настройкой расхода воды по консистенции на выходе (п. 10.9).
9) Нанести снизу вверх полосами высотой 15–20 см; сопло перпендикулярно поверхности на расстоянии 200–300 мм, круговыми движениями; за арматурой заполнять, меняя угол сопла; слой за проход: вертикаль 20–40 мм, потолок 15–20 мм, но не более допускаемого составом; интервал между слоями — по таблице 13 (п. 10.10, п. 10.6, п. 10.12).
10) Выровнять и затереть после начала схватывания; уход не менее 24 ч; нагрузка — после набора прочности, установленной проектом (п. 10.21, п. 11.2, п. 11.8).

Ведомость объёмов работ и расхода — таблица 9.

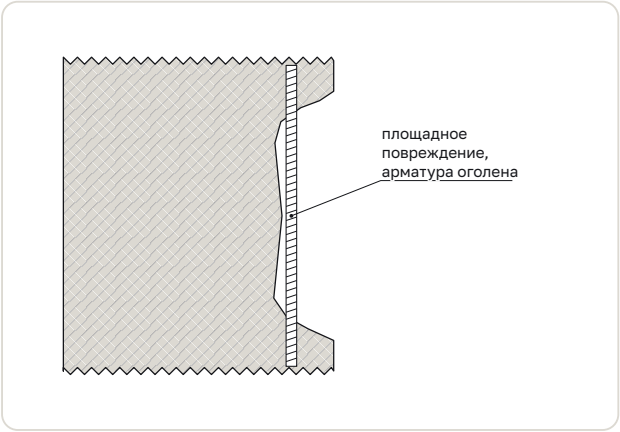


Рисунок 9 — Случай 3, а — участок до работ

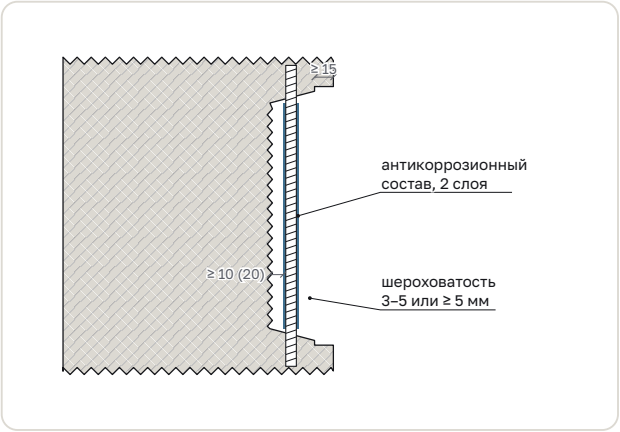


Рисунок 10 — Случай 3, б — подготовка и защита арматуры

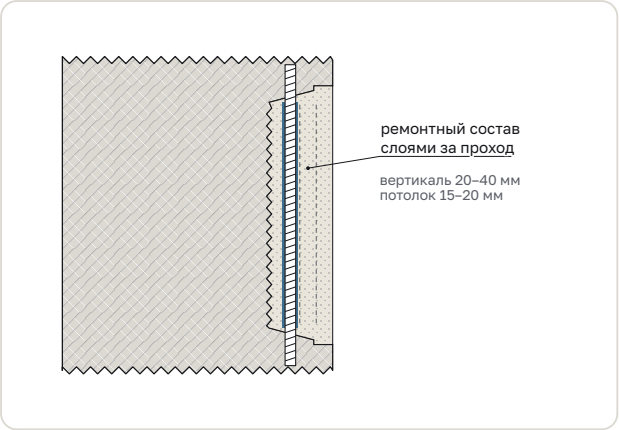


Рисунок 11 — Случай 3, в — после механизированного нанесения

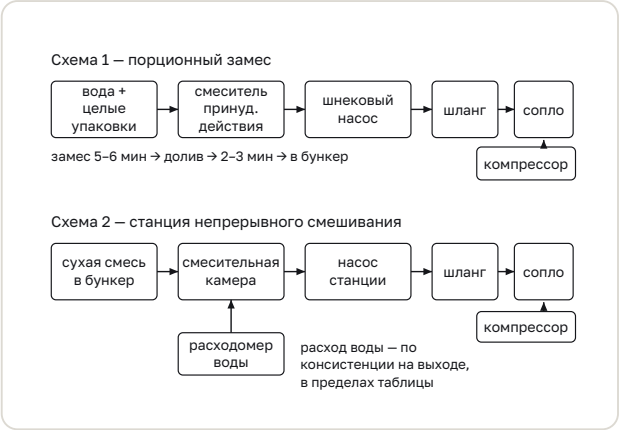


Рисунок 12 — Схемы механизированного нанесения: 1 — смеситель и шнековый насос; 2 — станция непрерывного смешивания

Таблица 9 — Случай 3. Ведомость объёмов работ и расхода материалов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Формула	Примечание
1	Удаление деструктивного и слабого бетона на глубину h	м³	S × h	h — глубина, м, по обследованию (п. 8.1)
2	Оконтуривание нарезчиком швов с алмазным диском	м.п.	P	P — фактический периметр карты, м; расход дисков 0,73 шт. на 100 м.п.
3	Очистка арматурных стержней от пыли и продуктов коррозии	м²	π × d × l	d — диаметр стержня, м; l — суммарная длина оголённых стержней, м (п. 8.17)
4	Очистка подготовленной полости от пыли, грязи и наносов	м²	S + P × h	(п. 8.14)
5	Приготовление антикоррозионного покрытия	м³	π × d × l × 0,002	два слоя общей толщиной 2 мм (п. 8.23)
6	Нанесение антикоррозионного покрытия на стержни — площадь	м²	π × d × l	расход — по таблице Д.1 (п. 8.23)
7	Нанесение антикоррозионного покрытия на стержни — объём	м³	π × d × l × 0,002	толщина 2 мм (п. 8.23)
8	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	п. 10.8
9	Механизированное нанесение состава методом «мокрое торкретирование» — площадь	м²	S	п. 10.10
10	Механизированное нанесение состава методом «мокрое торкретирование» — объём	м³	S × h	толщина h (п. 10.10)

Примечание — S — площадь карты, м²; P — фактический периметр карты, м; h — глубина удаления, м; d — диаметр стержня, м; l — суммарная длина оголённых стержней, м.

6 Материалы и требования к ним

Тиксотропные ремонтные составы

6.1 Для ремонта применяются тиксотропные ремонтные составы на цементном вяжущем классов R4 и R3 по ГОСТ Р 56378-2015; класс назначает проект (п. 4.4). Категория материалов: тиксотропные ремонтные составы для работ при отрицательной температуре — зимние тиксотропные составы (п. 10.23–п. 10.29). Конкретные позиции — в приложении Д; вода и перемешивание — в таблице 12, слой за проход, интервалы, температура применения и расход — в таблице 13.

6.2 Содержание хлор-ионов в составе не более 0,1 % по массе (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3). Применение составов с добавками, содержащими хлориды, для армированных конструкций не допускается.

6.3 Сцепление после ограниченной усадки/расширения обеспечивается для назначенного класса по таблице 3 либо испытаниями после циклов воздействия (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 1, сноска в). Для метода 3.3 (п. 4.6) показатель не нормируется.

6.4 Марки состава по морозостойкости и водонепроницаемости по проекту.

Вода затворения

6.5 Вода для затворения принимается по ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия». Вода с примесями масел и органических веществ и вода из открытых водоёмов не применяется.

6.6 Вода — по таблице 12: для ремонтной смеси — графы «Всего воды», «Первая порция», «Долить, не более»; доливать воду сверх максимума запрещено. Для контактного слоя применяют дозировку графы «Контактный слой», если изготовитель её устанавливает; в остальных случаях контактный слой готовят из того же замеса.

Арматура, сетка и анкеры

6.7 При конструкционном ремонте армирование ремонтного слоя (сетка, каркас) и анкеровка к существующему бетону выполняются по проекту. Класс, диаметр, шаг стержней, глубина заделки анкеров и толщина защитного слоя назначаются проектом.

6.8 Обнажённая при вырубке арматура сохраняется, если её сечение не уменьшено сверх допуска. При уменьшении сечения или нарушении анкеровки арматура усиливается или заменяется — решение принимает проектировщик (п. 8.18).

6.9 Зазор между подготовленной поверхностью бетона и стержнем: не менее 10 мм для мелкозернистых ремонтных составов (заполнитель до 5 мм) и не менее 20 мм для мелкозернистых бетонов (заполнитель более 5 мм), но не менее значения, установленного изготовителем применяемого состава (например, при полностью оголённой арматуре для Mapegrout Thixotropic — не менее 20 мм, для Mapegrout Thixo Winter — не менее 15 мм) (рисунок 14).

Адгезионные (связующие) составы

6.10 При положительной температуре все составы наносятся на водонасыщенное основание без плёнки воды; при отрицательной температуре зимними составами —

на сухое прогретое основание (п. 10.25); произвольная грунтовка не применяется. Контактный слой — тот же состав, втёртый жёсткой кистью или шпателем в основание и вокруг стержней на всю площадь карты, включая кромки; если изготовитель задаёт для контактного слоя отдельную дозировку воды (на 10–15 % больше, чем для ремонтной смеси), — по графе «Контактный слой» таблицы 12. Основной слой укладывают по свежему, невысохшему контактному слою; высохший контактный слой наносят заново (рисунок 8).

6.11 Вместо контактного слоя из ремонтного состава допускается адгезионный состав системы, если изготовитель допускает его применение как адгезионного (например, SikaEmaco P 5000 AP: 2–3 кг/м² по увлажнённому основанию, ремонтная смесь — «мокрым по мокрому»; высохший слой наносят повторно).

Материалы ухода

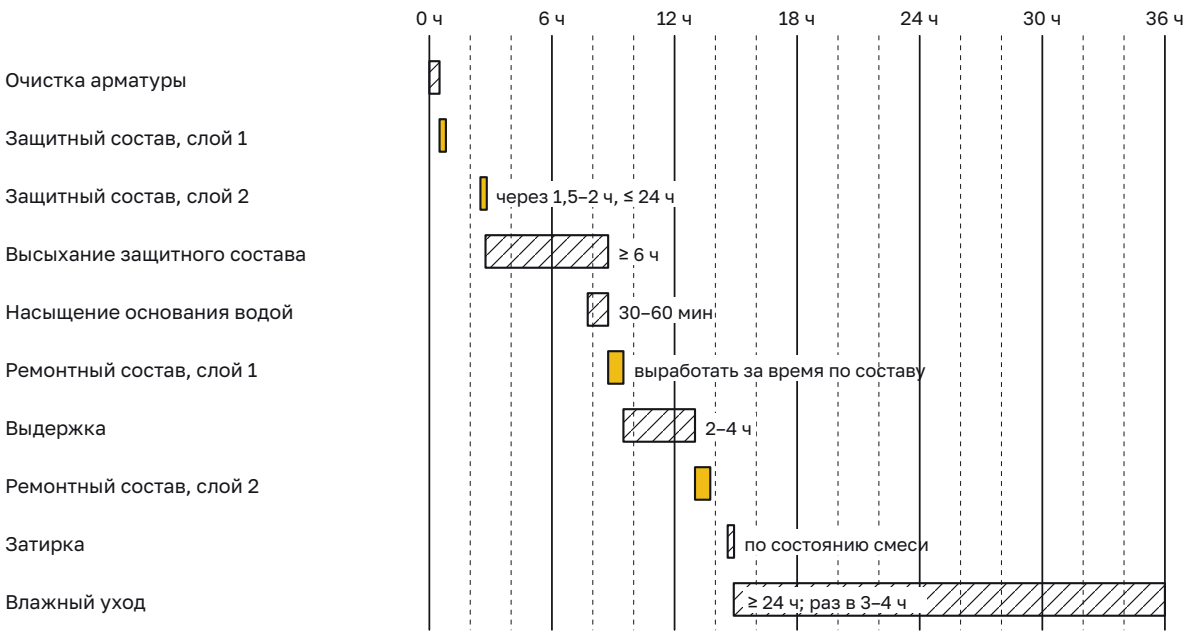
6.12 Для ухода применяются влажная мешковина, полиэтиленовая плёнка или вододисперсионные плёнкообразующие составы. Способ ухода выбирается по доступности поверхности и погоде.

Совместимость систем

6.13 Защита арматуры, ремонтный состав и материал ухода применяются одной системы (таблица Д.1, приложение Д). Состав защиты арматуры, не входящий в систему ремонтного состава, применяется только при подтверждении совместимости изготовителем ремонтного состава.

7 Временные интервалы операций

7.1 Интервалы между операциями приведены в таблице 10; интервалы, зависящие от состава (выработка, слои, выдержка защиты арматуры), — по таблице 13 и таблице Д.1. При температуре +5…+10 °C прочность нарастает медленнее: 50 % марочной прочности около 3 суток. Рисунок 13 — пример для одной системы; он не заменяет данные таблиц.



Пример системы при +20 °C. Интервалы конкретного состава и защиты арматуры — по таблицам регламента. При +5…+10 °C интервалы увеличиваются.

Рисунок 13 — Пример последовательности операций при +20 °C для системы с выдержкой защиты арматуры не менее 6 ч и интервалом между слоями до 4 ч

Таблица 10 — Временные интервалы операций

Переход	Интервал	Условие
Насыщение водой → нанесение смеси	по состоянию основания	перед нанесением — матово-влажное состояние без свободной воды
Защита арматуры → ремонтная смесь	по таблице Д.1	после второго слоя; при набрызге — по графе «набрызг»
Слой 1 → слой 2	по таблице 13	в пределах интервала — без насечки; если превышен — насечка и новый контактный слой (п. 10.13)
Нанесение → затирка	по состоянию смеси	палец оставляет лёгкий след, не утопает; у быстротвердеющих составов — через минуты после укладки
Нанесение → начало ухода	немедленно	после затирки
Влажный уход	не менее 24 ч	распыление раз в 3–4 ч, 1–2 сут
Защита от механических воздействий	3 сут	первые трое суток
Прекращение прогрева, снятие утепления	по прочности образцов (п. 11.7)	в тепляке; для зимних составов — по п. 10.23–п. 10.29
Снятие тепляка → снятие утепления	не менее 7 сут	после набора 50 % прочности
Передача проектной нагрузки	по проекту	прочность, установленная проектом, подтверждённая контрольными образцами (п. 11.8)

8 Обследование и подготовка поверхности

Обследование

8.1 Обследование выполняется по ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления». До начала работ участок обследуют и фиксируют в дефектной ведомости:

- площадь и глубину разрушения, границы дефекта (простукивание);
- толщину защитного слоя и расположение арматуры — магнитным методом по ГОСТ 22904-2023;
- диаметр стержней и потерю сечения — по остаточному диаметру с точностью 0,1 мм (СП 349.1325800.2017, п. 4.11.2);
- глубину карбонизации — фенолфталеиновой пробой на свежем сколе;
- содержание хлоридов в бетоне — лабораторным химическим анализом проб бетона, отобранных из конструкции на глубине защитного слоя и у арматуры; предельное содержание назначает проект с учётом СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- прочность бетона — по ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля», ГОСТ 17624-2021 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности» или ГОСТ 28570-2019 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций»;

- трещины и их раскрытие;
- причину разрушения: протечки, карбонизация, хлориды, механические воздействия.

Причину устраняют до ремонта либо проектом предусматривают решение, исключающее повторное воздействие (п. 4.18). Бетон в зоне арматуры удаляют, если фронт карбонизации достиг стержня.

8.2 Прочность бетонной поверхности на отрыв — не ниже 1,5 МПа. Если содержание хлоридов превышает предел, назначенный проектом, решение (удаление бетона за арматурой, защита арматуры, дополнительные меры) принимает проектировщик.

8.3 Результаты обследования и разметки заносятся в рабочий лист (приложение Б) и акт обследования.

Разметка

8.4 Границы карты намечаются по результатам простукивания с отступом не менее 50 мм от видимой границы дефекта в сторону здорового бетона.

Оконтуривание участка

8.5 Контур карты нарезается алмазным диском под углом 90° к поверхности; контур — прямоугольный, без острых углов. Глубина пропила — не менее 15 мм и не более толщины защитного слоя бетона; зарез в здоровый бетон — не более 20 мм. Повреждение арматуры диском не допускается.

8.6 При толщине защитного слоя менее 15 мм положение стержней предварительно определяют магнитным методом (ГОСТ 22904-2023) и режут на глубину на 5 мм меньше защитного слоя, не задевая арматуру.

8.7 Углы карты не должны быть острыми: контур выполняется прямоугольным или со скруглением радиусом не менее 20 мм. Кромки вертикальные, без фаски.

8.8 При ручном нанесении верхняя грань вырубки выполняется так же, как остальные кромки. Скос верхней грани вверх допускается только при укладке в опалубку (ТР 04-2026) или под подпорный щит.

Удаление дефектного бетона

8.9 Бетон удаляют механически — высокочастотными пневмозубилами (около 3000 уд/мин, энергия единичного удара 8–16 Дж), лёгкими перфораторами, игольчатыми пистолетами — или гидроструйным способом. Отбойные молотки и перфораторы к арматуре не прикладывают.

8.10 Удаление выполняется до прочного бетона на глубину не менее глубины дефекта; при обнажении стержней — на всю зону их вскрытия (п. 8.16).

8.11 Подготовленная поверхность должна иметь чередующиеся выступы и впадины 3–5 мм, а для составов, изготовитель которых требует шероховатость не менее 5 мм (графа «Шероховатость» таблицы 13), — не менее 5 мм; цементное молочко, пыль, масла и краску удаляют. Загрязнения нефтепродуктами обезжиривают растворами ПАВ. Гладкая поверхность не допускается.

8.12 Шероховатость принимают по требованию применяемого состава (таблица 13). Отдельные местные выступы срубаются, отдельные глубокие впадины заполняются ремонтным составом до нанесения основного слоя.

8.13 Химическая очистка допускается только там, где механическая невозможна; для армированных конструкций хлоридсодержащие реагенты не допускаются. После

химической очистки — нейтрализация, промывка водой под давлением и контроль содержания хлоридов.

8.14 Полость очищается от пыли и наносов промышленным пылесосом или гидроструйным аппаратом высокого давления; сжатый воздух — от компрессора с масло- и водоотделителем.

Арматура: вскрытие и очистка

8.15 Перед оконтуриванием расположение стержней и толщина защитного слоя уточняются магнитным методом по ГОСТ 22904-2023.

8.16 Стержни вскрываются по окружности на длине зоны ремонта; зазор между подготовленной поверхностью бетона и стержнем — по п. 6.9.

8.17 Очистка до чистого металла: механизированно (пескоструй) — до степени Sa 2½, вручную (металлические щётки, насадки на УШМ) — до степени St 3 по ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1»; сжатый воздух — по ГОСТ 9.010-80 «ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Общие требования». Если изготовитель защиты арматуры требует степень Sa 2½, ручная очистка до St 3 не допускается. Хлоридсодержащие реагенты не допускаются.

8.18 Уменьшение сечения стержня оценивают по остаточному диаметру с точностью 0,1 мм (СП 349.1325800.2017, п. 4.11.2); проверку сечения выполняют с учётом СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». При уменьшении сечения сверх допуска проекта или нарушении анкеровки решение об усилении (добавочных стержнях) принимает проектировщик; до решения смесь не наносится.

8.19 Результаты вскрытия и очистки стержней записываются в рабочий лист: диаметр, протяжённость коррозии, остаточное сечение, степень очистки.

8.20 Очистка арматуры и нанесение антикоррозионного состава выполняются с минимальным перерывом, в один приём.

Антикоррозионная защита арматуры

8.21 Антикоррозионную защиту наносят на всю оголённую арматуру и закладные детали; обязательно — при хлоридах в бетоне и при защитном слое после ремонта менее 10 мм. Категория материалов на mpkm.org: ингибиторы коррозии.

8.22 Для защиты арматуры при ремонте применяют однокомпонентные цементно-полимерные составы с ингибиторами коррозии, входящие в систему ремонтного состава (таблица Д.1). Состав пассивирует сталь (щелочная среда), создаёт барьер для воды и хлоридов, ингибитор замедляет коррозию на участках, где покрытие тоньше. Некоторые составы одновременно служат адгезионным слоем (п. 6.11). Составы на органической основе (эпоксидные, битумные) под цементный ремонтный состав не применяются, если изготовитель ремонтного состава их не допускает: они снижают сцепление.

8.23 Порядок работ:

1) Очистить стержни до степени, требуемой изготовителем защиты (п. 8.17); удалить пыль.
2) Затворить состав по таблице Д.1: низкооборотной дрелью со спиральной насадкой до однородности, выдержать и повторно перемешать, если это предусмотрено изготовителем.

3) Нанести первый слой кистью сразу после очистки, в ту же смену, по всей окружности стержня, включая тыльную сторону (контроль зеркалом); толщина около 1 мм.
4) Нанести второй слой в интервал по таблице Д.1; общая толщина около 2 мм.
5) Выдержать защиту до укладки ремонтной смеси по таблице Д.1.

8.24 Ремонтную смесь укладывают после второго слоя защиты не раньше и не позже сроков, установленных для применяемой системы (таблица Д.1); при набрызге — по графе «набрызг». Если защита пересохла сверх допускаемого интервала или повреждена, её восстанавливают до укладки.

8.25 Температура воздуха и основания при нанесении защиты арматуры и в первые 12 ч после — по таблице Д.1; при отрицательной температуре — только в тепляке или в утеплённом контуре.

8.26 Площадь защиты A = π × d × L, где d — диаметр стержня, L — суммарная длина оголённых стержней; масса состава = A × q, где q — расход на 1 м² по таблице Д.1.

8.27 Контролируют: степень очистки (эталон ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014), сплошность покрытия по всей окружности, толщину, интервалы между слоями и до укладки смеси. Результаты — в рабочий лист (приложение Б).

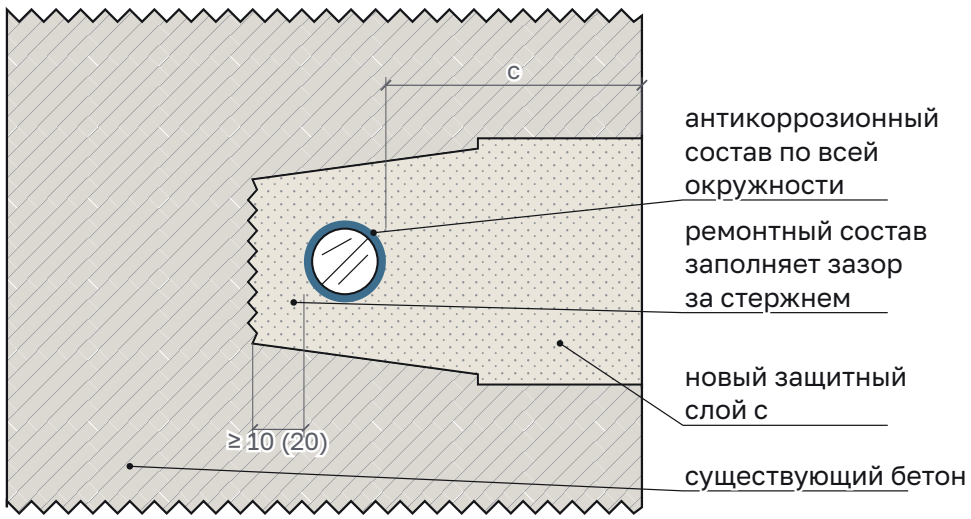


Рисунок 14 — Вскрытие арматуры: зазор за стержнем не менее 10 мм (заполнитель до 5 мм) или 20 мм (заполнитель более 5 мм), но не менее требуемого изготовителем состава; антикоррозионное покрытие по всей окружности; заполнение за стержнем; защитный слой c — по проекту

Обеспыливание и насыщение водой

8.28 Основание обеспыливается продувкой сжатым воздухом от компрессора с маслои водоотделителем непосредственно перед увлажнением.

8.29 При положительной температуре основание увлажняют заблаговременно до полного водонасыщения (если изготовитель задаёт срок увлажнения, например SikaEmaco S 488 — не менее 3 ч, — не меньше этого срока); смачивание повторяют каждые 10–15 мин; непосредственно перед нанесением удаляют свободную воду; если поверхность подсохла, её увлажняют повторно. Продолжительность — по со-

стоянию основания: критерий — основание насыщено водой, поверхность матово-влажная без луж. При отрицательной температуре зимними составами основание не увлажняют: оно сухое, прогретое, без снега, льда и инея (п. 10.25).

8.30 Излишки воды удаляются сжатым воздухом или губкой: поверхность влажная, но без плёнки воды и луж.

Требования к подготовленной поверхности

8.31 Подготовленная поверхность должна соответствовать таблице 11.

Таблица 11 — Требования к подготовленной поверхности

Показатель	Требование	Контроль
Прочность на отрыв	не ниже 1,5 МПа	прибор отрыва
Карбонизация	фронт карбонизации не достиг арматуры; в зоне арматуры бетон удалён	фенолфталеиновая проба
Содержание хлоридов	не более предела, назначенного проектом	химический анализ проб, отобранных при обследовании
Шероховатость	3–5 мм; не менее 5 мм — для составов по таблице 13	визуально, шаблон
Влажность	при положительной температуре — водонасыщено, без плёнки воды; при отрицательной (зимний состав) — сухое, прогретое, без снега, льда и инея	визуально
Температура основания	по п. 1.5 и таблице 13	пирометр, контактный термометр
Пыль	отсутствует	визуально, протирка

8.32 Температура основания должна быть выше точки росы: конденсат на подготовленной поверхности не допускается. Точка росы определяется по температуре и влажности воздуха гигрометром; при риске конденсата нанесение переносится.

8.33 Приёмка подготовленной поверхности оформляется актом освидетельствования скрытых работ до нанесения смеси.

9 Приготовление смеси

9.1 Смесь готовится только механизированно: миксером или низкооборотной дрелью со спиральной насадкой. Ручное перемешивание и гравитационные (свободнопадающие) смесители не применяются.

9.2 Цементная смесь замешивается только целой упаковкой; часть упаковки не отбирают. Если звено не успевает выработать упаковку за время выработки (таблица 13) — увеличивают звено или применяют состав с большим временем выработки; дробные замесы не вводятся. Общий порядок замеса:

1) Налить в чистую ёмкость первую порцию воды (таблица 12).
2) Включить миксер, непрерывно всыпать всю упаковку, перемешать.
3) Выдержать паузу, счистить смесь со стенок и дна.
4) При необходимости долить воду в пределах максимума, перемешать повторно.

Время перемешивания, пауза и повторное перемешивание по составам различаются и принимаются по графе «Перемешивание» таблицы 12.

Таблица 12 — Вода и порядок замеса по составам

№	Материал (например)	Вода на упаковку, л	Первая порция, л	Долить, не более, л	Контактный слой	Перемешивание
1	РЕКС СТРУКТО R4	3,0–3,4 (точно — по паспорту партии)	3,0	0,4	воды на 10–15 % больше, чем для ремонтной смеси	до однородности → выдержка 2–3 мин → повторно около 1 мин
2	РЕКС ТИКСО	4,7–5,2	4,7	0,5	воды на 10–15 % больше	3–4 мин при 400 об/мин → долить воду → 2–3 мин
3	Mapegrout Thixotropic	3,8–4,1 (шпатель 3,8–3,9; набрызг 3,9–4,1)	3,8	0,3	тот же замес	1–2 мин → пауза 1 мин → 2–3 мин; в смесителе — 5–6 мин + 2–3 мин
4	Mapegrout 430	4,4–4,6	4,4	0,2	тот же замес	1–2 мин → пауза 1 мин → 2–3 мин; в смесителе — 5–6 мин + 2–3 мин
5	SikaEmaco S 488	3,8–4,1 (мешок 25 кг); 4,35–4,8 (мешок 30 кг)	3,8 / 4,35	0,3 / 0,45	тот же замес или адгезионный состав системы (п. 6.11)	дрель 300–400 об/мин: 3–4 мин → долить → 1–2 мин
6	Mapegrout Thixo Winter (до −5 °C)	3,9–4,1	3,9	0,2	тот же замес	1–2 мин → пауза 1 мин → долить → 2–3 мин; вода по п. 10.26
7	РЕКС СТРУКТО БС 3 (до −10 °C)	3,0–3,4	3,0	0,4	воды на 10–15 % больше	3–4 мин при 300–400 об/мин → выдержка 2–3 мин → повторно; вода по п. 10.26

Таблица 13 — Слой, интервалы, время выработки, температура и шероховатость по составам

№	Материал (например)	Слой, мм	Интервал между слоями, +20 °C	Время выработки	Воздух	Основание	Шероховатость, мм	Расход, кг/ м³
1	РЕКС СТРУКТО R4	5–50	10 мин	5 мин	+5…+30 °C; не ниже +5 °C 8 ч после	не мёрзлое	не менее 3	1900
2	РЕКС ТИКСО	3–20 (общая толщина)	по невысохшему контактному слою; следующий слой — до начала схватывания	до загустевания	+5…+30 °C; не ниже +5 °C 8 ч после	не мёрзлое	3–5; молочко удалено	1800
3	Mapegrout Thixotropic	10–50	2–4 ч	не менее 60 мин при +22 °C	+5…+35 °C	не ниже +5 °C	не менее 5	1900
4	Mapegrout 430	5–35	до начала схватывания предыдущего	60 мин	+5…+35 °C	не мёрзлое	не менее 5	1700
5	SikaEmaco S 488	15–50	до начала схватывания предыдущего	не менее 30 мин	+5…+30 °C	не мёрзлое; увлажнение не менее 3 ч	5	2000
6	Mapegrout Thixo Winter	20–50	до начала схватывания предыдущего	не менее 10 мин; конец схватывания не более 20 мин	−5…+30 °C	не ниже +5 °C	не менее 5	1900
7	РЕКС СТРУКТО БС 3	20–100 при −10 °C; 10–60 при +5 °C	по свежему слою	15 мин	до −10 °C	прогрето до положительной, лёд удалён	не менее 5	2000

Примечание — Числа по маркам — по техническим описаниям изготовителей: РЕКС СТРУКТО R4 — ред. августа 2023 г. (reks.pro), Mapegrout Thixotropic — от 29.06.2026, остальные — по mpkm.org на 14.11.2026. Где изготовитель не задаёт интервал числом, следующий слой наносят до начала схватывания предыдущего; при превышении — по п. 10.13. «До загустевания» — замес вырабатывают, пока смесь сохраняет подвижность; загустевшую смесь не используют. Слой за проход — предельное значение по изготовителю; общее правило толщины — п. 10.6.

9.3 Проверка замеса: однородная пластичная масса без комков, держит форму на кельме. Воду сверх максимума по таблице 12 не добавляют.

9.4 Замес вырабатывают до начала схватывания, за время выработки по таблице 13. Загустевшую смесь водой не разбавляют и повторно не перемешивают.

9.5 В холод — тёплая вода (для зимних составов — по п. 10.26), в жару — холодная вода, приготовление в прохладное время суток.

9.6 Инструмент и ёмкости промываются водой сразу после окончания замеса; остатки затвердевшей смеси удаляются механически.

10 Нанесение состава

10.1 Нанесение выполняется при температуре воздуха и основания по п. 1.5: от +5 °C до верхнего предела состава по таблице 13; ниже +5 °C — по п. 10.23–п. 10.29.

10.2 Не допускается нанесение: при положительной температуре — на высохшую после увлажнения поверхность; при атмосферных осадках; при температуре выше предела состава (таблица 13); по промёрзшему, обледенелому или заснеженному основанию.

10.3 Способ нанесения выбирают по способу, допускаемому составом (графа «Способ нанесения» приложения Д), и по объёму работ в смену. Ручное нанесение (мастерок, шпатель, тёрка) допускается при любом объёме; при большом объёме — захватками с увеличенным звеном. Механизированное нанесение (мокрое торкретирование) — только составами, допускающими этот способ, по одной из схем (рисунок 12):

1) смеситель принудительного действия и шнековый (винтовой) насос — порционный замес целыми упаковками, готовая смесь перегружается в бункер насоса (п. 10.8);
2) станция непрерывного смешивания — сухая смесь подаётся в бункер станции, вода дозируется расходомером непрерывно (п. 10.9).

Схему выбирают по указанию изготовителя состава; состав, предназначенный для станции непрерывного смешивания, в смесителе с насосом не применяют без согласования с изготовителем, и наоборот.

10.4 Первый слой наносится вдавливающими движениями для контакта с основанием и заполнения шероховатости.

10.5 Ручное нанесение — мастерком, шпателем или тёркой вдавливающими движениями.

10.6 Толщина за один проход: при механизированном нанесении — 20–40 мм на вертикальных поверхностях и 15–20 мм на потолочных; при ручном — не более толщины, допускаемой составом (таблица 13); в обоих случаях — в пределах графы «Слой за проход». Большая глубина набирается слоями.

Механизированное нанесение

10.7 Перед работой выполняют пуск и наладку насоса, смазку шлангов пусковой смесью. Пусковую смесь, промывочную воду и первую порцию до выхода на рабочую консистенцию в ремонтный слой не укладывают.

10.8 Схема 1. В смеситель принудительного действия заливают воду на весь замес (целое число упаковок), непрерывно засыпают сухую смесь и перемешивают 5–6 мин до однородности; при необходимости доливают воду в пределах максимума по таблице 12 и перемешивают ещё 2–3 мин; готовую смесь перегружают в бункер насоса. Объём замеса — не больше, чем звено выработает за время выработки (таблица 13).

10.9 Схема 2. Сухую смесь засыпают в бункер станции непрерывного смешивания целыми упаковками; расход воды выставляют расходомером на пуске по консистенции смеси на выходе из сопла (держит форму, не стекает) в пределах «Всего воды на упаковку» таблицы 12, пересчитанных на производительность станции. Первую порцию смеси до выхода на консистенцию в конструкцию не укладывают. Консистенцию проверяют на пуске, после каждой остановки и при смене партии.

10.10 Нанесение — снизу вверх, полосами высотой 15–20 см; сопло перпендикулярно поверхности на расстоянии 200–300 мм, круговыми движениями. Пространство за арматурой заполняют, меняя угол сопла. На рёбрах ставят ограничительную опалубку (рейки). Отскок в замес не возвращают и в слой не вдавливают; рыхлый отскок с основания и арматуры удаляют до продолжения нанесения. Перерыв в подаче — не дольше времени выработки (таблица 13); при более длительной остановке смесь из насоса и шлангов удаляют, оборудование промывают и запускают заново по п. 10.7.

10.11 Выдержка защиты арматуры перед набрызгом — по графе «набрызг» таблицы Д.1: струя повреждает недостаточно затвердевшее покрытие (п. 8.24).

Слои, армирование, отделка

10.12 Интервал между слоями — по таблице 13 для применяемого состава; при пониженной температуре интервал увеличивается. Подготовка поверхности предыдущего слоя — по п. 10.13.

10.13 Если следующий слой наносится в пределах интервала по таблице 13, предыдущий слой не насекают: свежий слой повреждается; подготовка — по требованию изготовителя (как правило, поверхность оставляют шероховатой после укладки). Если интервал превышен и предыдущий слой затвердел, его поверхность насекают, обеспыливают, увлажняют (при положительной температуре) и наносят новый контактный слой.

10.14 Рабочие швы располагаются вне зоны максимальных растягивающих напряжений; шов выполняется вертикальным, с насечкой.

10.15 Толщина нанесённого слоя контролируется щупом или по маякам до начала схватывания; после схватывания по исполнительной схеме и контрольным вскрытиям.

10.16 На потолочных поверхностях толщина слоя за проход 15–20 мм; большую толщину набирают послойно или наносят под подпорный щит (опалубку).

10.17 Армирование ремонтного слоя (сетка, каркас), класс, диаметр, шаг стержней, глубина заделки анкеров и толщина защитного слоя по проекту.

10.18 Сетка крепится анкерами в просверленные отверстия без люфта.

10.19 По армированию сначала заполняется пространство за сеткой (набрасывание под разными углами к поверхности), затем наносится слой поверх сетки с перекрытием стержней.

10.20 Схема ремонта приведена в приложении А; узел крепления дополнительной сетки анкерами — по проекту.

10.21 Выравнивание правилом — сразу после укладки. Окончательная затирка — когда смесь начала густеть: палец оставляет лёгкий след и не утопает; у быстротвердеющих составов это наступает через несколько минут после укладки. Если состав уже схватился и тёрка рвёт поверхность, затирку прекращают; водой поверхность не смачивают (п. 10.22).

10.22 Нанесение воды или цементного молока на поверхность для облегчения заглаживания не допускается; смачивание инструмента только водой.

Нанесение при температуре ниже +5 °C

10.23 При температуре воздуха или основания ниже +5 °C применяют один из способов:

- составы, предназначенные изготовителем для нанесения при отрицательной температуре (зимние тиксотропные составы), в пределах температуры по таблице 13 (например, Mapegrout Thixo Winter — до −5 °C, РЕКС СТРУКТО БС 3 — до −10 °C);
- обычные составы в тепляке с прогревом воздуха и основания до температуры применения состава (п. 11.6).

Ниже нижнего предела, установленного изготовителем, зимний состав без тепляка не применяют.

10.24 Лёд, иней и снег с основания удаляют прогревом основания до положительной температуры (термоматы, инфракрасные излучатели) (рисунок 15). Растворы солей и противогололёдные реагенты не применяются. Температура основания в момент укладки — не ниже установленной изготовителем: например, для Mapegrout Thixo Winter — не ниже +5 °C при температуре воздуха до −5 °C; для РЕКС СТРУКТО БС 3 — основание прогрето до положительной температуры, сухая смесь — не ниже +5 °C. Температуру воздуха и основания записывают раздельно (таблица 13).

10.25 При отрицательной температуре воздуха основание водой не насыщают: вода замерзает в порах и разрушает контактную зону. Контактный слой наносят по сухому прогретому основанию, если изготовитель не требует иного.

10.26 Сухую смесь до замеса хранят в тёплом помещении при температуре не ниже +5 °C. Вода затворения: при температуре воздуха от −5 до +10 °C — подогретая, например +30…+40 °C; выше +30 °C — холодная. Замешивают объём, который звено выработает за 10–20 мин: зимние составы схватываются быстро; схватившуюся смесь не используют.

10.27 Слой за проход — по таблице 13 для фактической температуры. Если предыдущий слой схватился — насечка и новый контактный слой (п. 10.12).

10.28 Сразу после укладки поверхность укрывают плёнкой и теплоизоляцией (например, плиты пенополистирола, термоматы) и защищают от потери влаги не менее 24 ч. Полив водой при отрицательной температуре не допускается. Утепление снимают после набора прочности, установленной проектом и подтверждённой образцами, выдержанными рядом с конструкцией под тем же укрытием.

10.29 Температура воздуха, основания, воды и смеси записывается при каждом замесе в рабочий лист (приложение Б), в период выдерживания — в журнал контроля температуры (п. 12.8).

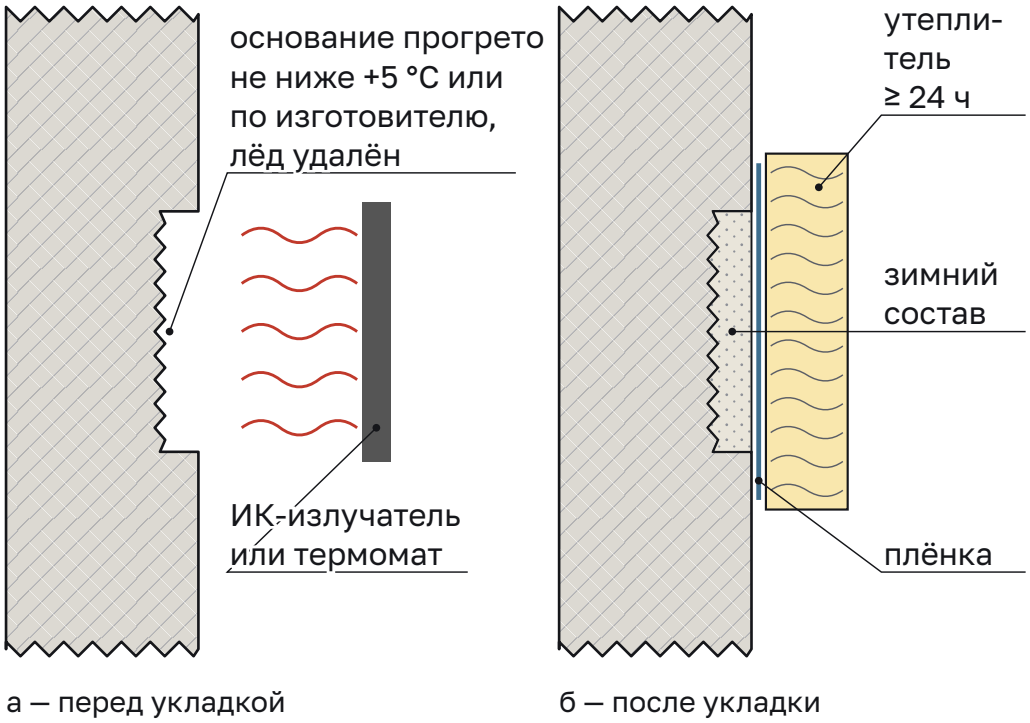


Рисунок 15 — Работы при отрицательной температуре: а — прогрев основания перед укладкой до температуры, установленной изготовителем (не ниже +5 °С, если изготовитель не допускает иного); б — укрытие и утепление после укладки зимнего состава

11 Уход и выдерживание

11.1 Сразу после затирки поверхность защищают от ветра, солнца и испарения: плёнкой без касания свежей поверхности, влажной мешковиной или плёнкообразующим составом системы. Непосредственное распыление воды начинают в срок изготовителя (например, Mapegrout Thixotropic — через 8–12 ч, затем каждые 3–4 ч); ранее распыление повреждает свежую поверхность.

11.2 Защита от потери влаги — не менее 24 ч с момента нанесения; в жару, при ветре и низкой влажности — не менее 2 сут.

11.3 Поверхность увлажняется периодически, высыхание не допускается. Мешковина и плёнка укладываются без нажима на свежий состав.

11.4 В период выдерживания не допускаются: замерзание, механические нагрузки, движение техники и перемещение грузов по отремонтированному участку.

11.5 От механических воздействий поверхность защищают до набора прочности, установленной проектом.

11.6 При пониженной температуре прочность нарастает медленнее; срок набора прочности определяют испытаниями образцов, выдержанных рядом с конструкцией.

Ниже +5 °C обычными составами работы ведут только в тепляке с прогревом воздуха и основания до температуры применения состава (таблица 13); зимними составами — по п. 10.23–п. 10.29.

11.7 Прогрев прекращают и утепление снимают после набора прочности, установленной проектом или ППР с учётом требований изготовителя и подтверждённой образцами, выдержанными в тех же условиях. Режим выдерживания и контроль температуры — по ППР и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

11.8 Нагрузку, предусмотренную проектом, передают после достижения прочности, установленной проектом и подтверждённой контрольными образцами (п. 12.2). До этого участок остаётся разгруженным или подпёртым, если это предусмотрено проектом (п. 13.3).

11.9 В жаркую, ветреную и солнечную погоду поверхность укрывают и увлажняют чаще; работы ведут утром или вечером, замесы готовят в тени; уход — не менее 2 суток.

11.10 Прилегающие к ремонту поверхности защищаются от загрязнения и механических повреждений на период работ.

12 Контроль качества и приёмка

Характеристики материала и класса

12.1 Класс состава (R4 или R3) по ГОСТ Р 56378-2015 указывается в документе о качестве партии и проверяется при входном контроле (п. 12.4).

12.2 Контрольные образцы — две серии, обязательны:

- серия нормального твердения в лаборатории, возраст 28 сут — на соответствие классу по таблице 3;
- серия, выдержанная рядом с конструкцией под тем же укрытием, — для допуска к нагружению и последующим работам.

Составы с зёрнами до 10 (8) мм — кубы 40×40×40 мм или половинки призм 40×40×160 мм (ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»); с зёрнами крупнее — по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам», оценка по ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

12.3 Прочность сцепления с основанием определяется отрывом по ГОСТ Р 58277-2018 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний». Неразрушающие методы (ГОСТ 22690-2015, ГОСТ 17624-2021) применяются к ремонтному составу только при градуировочной зависимости, построенной для этого состава.

Входной контроль

12.4 Входной контроль: документ о качестве партии (класс R, срок годности), целостность упаковки, нет комков и следов увлажнения смеси, марка соответствует проекту, вода по ГОСТ 23732-2011.

12.5 Сухая смесь хранится по ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия» в закрытом сухом помещении на поддонах, в заводской упаковке. Смесь с истёкшим сроком годности, с комками или из повреждённой упаковки не применяется.

Контроль подготовки основания

12.6 Контроль подготовки включает: прочность основания, карбонизацию, хлориды, шероховатость, чистоту, влажность, температуру, состояние арматуры и её защиту. Результаты фиксируются в рабочем листе до начала нанесения.

Операционный контроль

12.7 В процессе работ контролируются: количество воды и время перемешивания, консистенция смеси, выработка за время жизнеспособности, толщина слоёв, межслойные интервалы, условия нанесения, армирование, условия выдерживания.

12.8 Результаты операционного контроля записываются в рабочий лист (приложение Б) на объекте в ходе работ. Температура воздуха, основания и смеси записывается в начале, середине и конце смены; в период выдерживания — ежедневно в журнал контроля температуры; при прогреве первые 8 ч — через 2 ч, следующие 16 ч — через 4 ч (СП 70.13330.2012, п. 5.11.17).

Матрицы операционного контроля

12.9 Операционный контроль выполняется по таблице 14 и таблице 15.

Таблица 14 — Матрица операционного контроля — подготовка и защита арматуры

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
Входной	Партия, срок	класс R4 или R3 по табл. 3; срок годности не истёк	документ о качестве партии	партия	документ о качестве, рабочий лист
Основание	Прочность на сжатие	не ниже проектного класса	ГОСТ 22690, ГОСТ 17624 или ГОСТ 28570 (п. 8.1)	участок	протокол
Основание	Отрыв поверхностного слоя	не ниже 1,5 МПа	прибор отрыва	участок	протокол, рабочий лист
Основание	Карбонизация	фронт не достиг арматуры; в зоне арматуры бетон удалён (п. 8.1)	фенолфталеиновая проба	участок	дефектная ведомость, рабочий лист
Основание	Хлориды	не более предела по проекту (п. 8.1)	химический анализ проб	участок	протокол
Основание	Шероховатость	по п. 8.11 и табл. 13	шаблон	участок	АОСР
Основание	Кромки, пропил	по п. 8.5, п. 8.6, п. 8.7	линейка	участок	АОСР
Основание	Влажность	выше 0 °С — водонасыщено, без плёнки воды; ниже 0 °С (зимний состав) — сухое, прогретое, без льда и инея	визуально	участок	рабочий лист, АОСР
Основание	Чистота, пыль	по табл. 11	визуально, протирка	участок	АОСР
Условия	Точка росы	по п. 8.32	гигрометр, пирометр	смена	рабочий лист
Арматура	Очистка	Sa 2½ или St 3	эталон ГОСТ Р ИСО 8501-1	стержень	рабочий лист, АОСР
Арматура	Зазор за стержнем	по п. 6.9	шаблон, линейка	стержень	АОСР
Арматура	Покрытие	сплошное по всей окружности; 2 слоя по табл. Д.1	визуально (зеркало)	стержень	АОСР
Арматура	Выдержка до укладки	по табл. Д.1 (ручное / набрызг)	таймер	карта	рабочий лист

Таблица 15 — Матрица операционного контроля — приготовление, укладка, уход, прочность

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
Смесь	Вода, время	по таблице 12	мерная ёмкость; таймер	замес	рабочий лист
Смесь	Консистенция	однородная пластичная масса, держит форму на кельме (п. 9.3)	визуально	замес	рабочий лист

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
Смесь	Температура	по табл. 13; вода — по п. 10.26	термометр	каждый замес	рабочий лист
Смесь	Выработка	за время по табл. 13	таймер	замес	рабочий лист
Укладка	Контактный слой	втёрт на всю площадь; основной слой по свежему (п. 6.10)	визуально	карта	рабочий лист
Укладка	Толщина слоя	по п. 10.6	щуп, маяки	слой	рабочий лист
Укладка	Межслойный интервал	по табл. 13	таймер	слой	рабочий лист
Армирование	Сетка, анкеры	по п. 10.17, п. 10.18	линейка	участок	АОСР
Уход	Влажный уход, температура	не менее 24 ч; температура — по п. 11.6, п. 10.28	пирометр, термометр	ежедневно	журнал контроля температуры
Прочность	Контрольные образцы	две серии, обязательны (п. 12.2)	образцы по п. 12.2	захватка	протокол
Сцепление	Сцепление на конструкции	по п. 12.15	отрыв, ГОСТ Р 58277; характер разрушения фиксируют	по проекту	протокол

Примечание — Контрольные образцы — обязательны; испытание сцепления на конструкции — если назначено проектом (п. 12.15). Рабочий лист — по приложению Б; запись температуры — по п. 12.8.

Приёмочный контроль выполненных работ

12.10 Приёмка выполняется по таблице 16.

Таблица 16 — Приёмочный контроль ремонта

Показатель	Метод контроля	Критерий
Внешний вид	визуальный осмотр всей поверхности	нет раковин, трещин, отслоений, шелушения
Геометрия и толщина	рейка, линейка; исполнительная схема	по проекту; допуски — по таблице 17
Полнота заполнения	простукивание всей площади молотком; при сомнении — ультразвук или вскрытие	глухой звук не допускается (п. 12.11)
Сцепление с основанием	отрыв по ГОСТ Р 58277-2018	по п. 12.15
Прочность состава	контрольные образцы по п. 12.2	лабораторные, 28 сут — не ниже класса по таблице 3; с объекта — до нагружения
Документация	проверка комплектности	АОСР, протоколы, рабочие листы по приказам Минстроя № 344/пр, № 1026/пр

12.11 Участок, где при простукивании слышен глухой звук или видны трещины и отслоения, вырубается до прочного бетона и ремонтируется заново по полному циклу разделов 5, 8–11.

Допуски готовой поверхности

12.12 Предельные отклонения отремонтированной поверхности по таблице 17.

Таблица 17 — Предельные отклонения отремонтированной поверхности

Показатель	Допуск	Контроль
Ровность под 2-метровой рейкой	3 мм	рейка, клин
Вертикальность	1 мм на 1 м	рейка, отвес
Отклонение на всю высоту	не более 10 мм	отвес, нивелир; геодезическая проверка
Отделываемая поверхность	по СП 71.13330.2017	допуски СП 71

Примечание — Для поверхностей под отделку допуски принимаются по СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

12.13 Отремонтированные участки предъявляются с исполнительной схемой, АОСР на подготовку поверхности, антикоррозионную защиту арматуры и армирование, протоколами испытаний и рабочими листами.

12.14 Состав и порядок ведения исполнительной документации принимаются по приказу Минстроя России от 16.05.2023 № 344/пр; форма и порядок ведения общего журнала работ по приказу Минстроя России от 02.12.2022 № 1026/пр. Порядок приёмки работ по СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» с учётом дат введения в действие изменений (таблица 1).

Испытание сцепления на конструкции

12.15 Сцепление ремонтного состава с основанием проверяют на конструкции отрывом по ГОСТ Р 58277-2018, если испытание назначено проектом; количество испытаний — по проекту. Критерий — по классу состава (таблица 3): R4 — не менее 2,0 МПа, R3 — не менее 1,5 МПа. В протоколе указывают значение и характер разрушения: по ремонтному составу, по контактной зоне, по основанию (существующему бетону).

12.16 Решение по результату испытания:

1) Отрыв не ниже критерия класса при любом характере разрушения — сцепление принимается.
2) Отрыв ниже критерия, разрушение по основанию — автоматически не принимается: значение и характер разрушения передают проектировщику, решение — по проектному критерию для основания (п. 8.2).
3) Смешанный характер разрушения или отрыв по клею оснастки — испытание повторяют рядом.
4) Отрыв ниже критерия, разрушение по контактной зоне или по ремонтному составу — сцепление не принимается; участок переделывается по полному циклу разделов 5, 8–11.

13 Организация работ

13.1 Работы выполняются по ППР, разработанному в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства». ППР устанавливает технологическую последова-

тельность, схемы ремонтных карт, расстановку оборудования и подмостей, меры безопасности и порядок контроля.

13.2 К работам приступают после согласования дефектной ведомости и проектного решения с заказчиком (эксплуатирующей организацией) и оформления допуска к производству работ.

13.3 До удаления дефектного бетона оценивают влияние работ на несущую способность конструкции. Необходимость временного разгружения, раскрепления и подпирания, а также порядок снятия временных опор определяет проект. Если проектом предусмотрены временные опоры, удаление бетона до их установки не допускается.

13.4 Места производства работ ограждаются и освещаются. На участках, где возможно движение транспорта и людей, ограждения и знаки устанавливаются по ППР; проходы к эвакуационным выходам не перекрываются.

13.5 Рабочие места обеспечиваются подмостями или подъёмными устройствами, доступом к обрабатываемой поверхности, освещением и вентиляцией. Складирование материалов на путях эвакуации не допускается.

13.6 Скрытые работы (подготовка основания, армирование, антикоррозионная защита) предъявляются к освидетельствованию до закрытия ремонтным составом. Порядок приёмки по разделу 12.

14 Охрана труда и экологическая безопасность

14.1 Работы выполняются в соответствии с правилами по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте (приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н в действующей редакции).

14.2 Работы на высоте выполняются по правилам по охране труда при работе на высоте (приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н в действующей редакции). Производственные процессы организуются с соблюдением ГОСТ 12.3.002-2014 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности»; санитарно-гигиенические требования к условиям труда принимаются по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; пожарная безопасность по Правилам противопожарного режима (постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479).

14.3 При работе со штукатурной станцией или установкой для набрызга шланги под давлением не отсоединяются. При пробке подача прекращается, давление сбрасывается, затем шланг снимается и прочищается.

14.4 При работе с сухими смесями и готовым раствором применяются средства индивидуальной защиты: респиратор при приготовлении смеси, защитные очки, перчатки, спецодежда. Смеси имеют щелочную реакцию; попадание раствора на кожу и в глаза не допускается.

14.5 Работы на высоте выполняются с лесов, подмостей или подъёмных устройств, принятых в эксплуатацию. Работа с приставных лестниц при нанесении состава на потолочные поверхности не допускается.

14.6 Электроинструмент и осветительные приборы подключаются через устройства защитного отключения. Кабели и шланги не должны пересекать проходы и рабочие зоны без защиты.

14.7 Пыль от механической обработки бетона удаляется с применением пылесоса или увлажнения; работа без пылеподавления в замкнутых помещениях не допускается.

14.8 Остатки смеси, промывочная вода и упаковка вывозятся как строительные отходы. Сброс промывочной воды в ливневую канализацию и водоёмы не допускается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы ремонта

(справочное)

А.1 Схема показывает последовательность ремонта на угле стены и перекрытия.

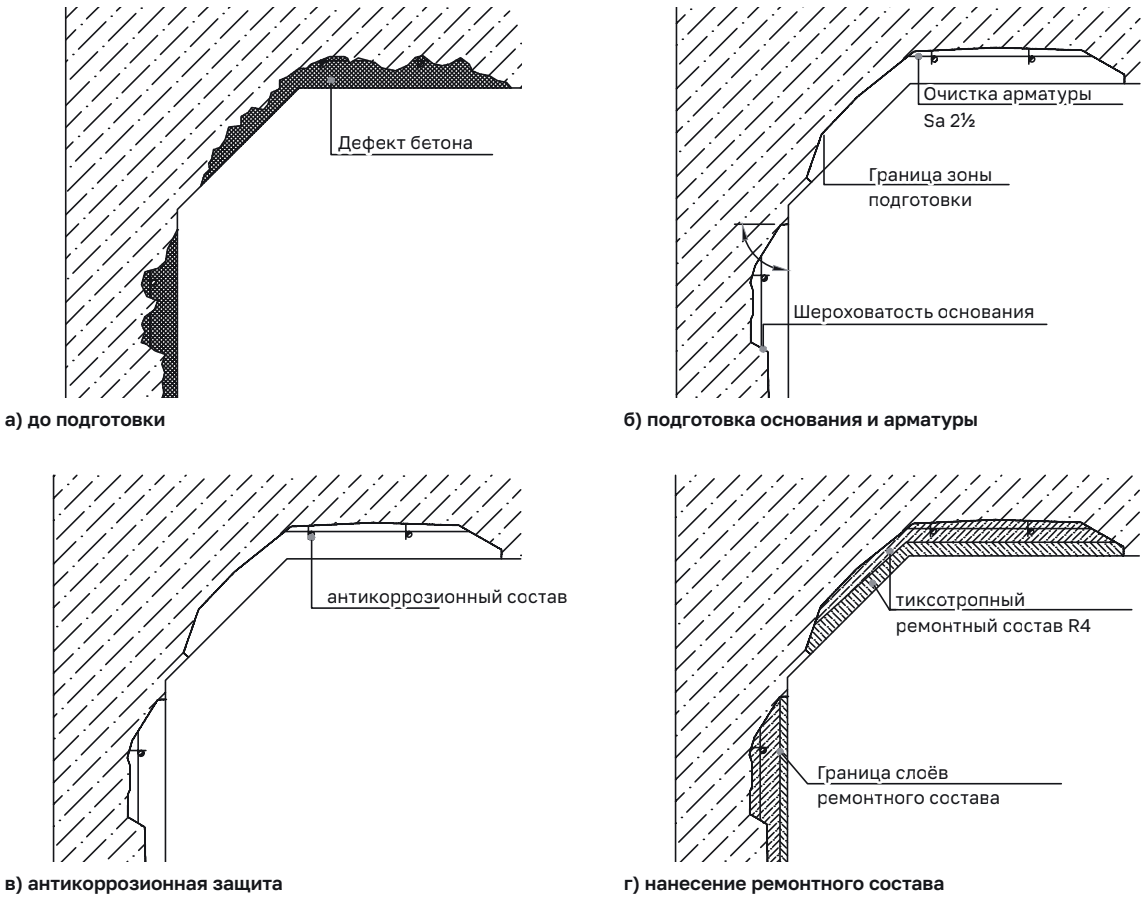


Рисунок А.1 — Ремонт угла стены и перекрытия: а — до подготовки; б — подготовка основания и арматуры; в — антикоррозионная защита; г — нанесение ремонтного состава слоями

Примечание — Толщина слоёв — по п. 10.6; диаметры стержней и глубина заделки анкеров по проекту.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рабочий лист контроля

(обязательное)

РАБОЧИЙ ЛИСТ КОНТРОЛЯ — заполняется на объекте от руки

Объект, конструкция _____ Ремонтная карта № _____

Марка, партия _____ Дата _____

«н/п» — пункт не применяется на данной карте; причину записывают в графе «Факт» (например, «арматура не вскрывалась — случай 1»).

№	Операция, контрольная точка	Требование (пункт)	Факт, результат измерения	Отметка	Подпись
1	Входной контроль: документ о качестве, срок годности, упаковка, комки; вода	п. 12.4, п. 6.5		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
2	Обследование: карбонизация, хлориды, прочность, защитный слой, трещины	п. 8.1, п. 8.2		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
3	Разгрузка и подпирание конструкции — по проекту	п. 13.3		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
4	Карта: размеры, глубина, пропил, кромки, шероховатость	п. 8.5, п. 8.6, п. 8.7, п. 8.8, п. 8.11		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
5	Арматура: вскрытие, очистка (Sa 2½ / St 3), зазор, потеря сечения	п. 8.15, п. 8.16, п. 8.17, п. 8.19, п. 8.18		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
6	Защита арматуры: два слоя, интервалы, сплошность по окружности; выдержка до укладки, ч	п. 8.21, п. 8.23, п. 8.24, таблица Д.1		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
7	Подготовка основания: обеспыливание, насыщение водой	п. 8.28, п. 8.29, п. 8.30		☐ да ☐ нет ☐ н/п	

«н/п» — пункт не применяется на данной карте; причину записывают в графе «Факт» (например, «арматура не вскрывалась — случай 1»).

№	Операция, контрольная точка	Требование (пункт)	Факт, результат измерения	Отметка	Подпись
8	Температура воздуха / основания / смеси, °C (начало, середина, конец смены)	п. 10.1, п. 12.8		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
9	Замес: целая упаковка, вода, л; время перемешивания, мин	п. 9.2, п. 9.3, таблица 12		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
10	Контактный слой: втёрт, основной слой по свежему	п. 6.10		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
11	Толщина слоёв по факту, мм; межслойный интервал, ч:мин	п. 10.6, п. 10.12, п. 10.15, таблица 13		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
12	Уход, снятие укрытия и теплового контура	п. 11.1, п. 11.2, п. 11.6, п. 11.7		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
13	Допуск к нагрузке — прочность по проекту, протокол	п. 11.8		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
14	Армирование ремонтного слоя: сетка, анкеры, люфт, защитный слой	п. 10.17, п. 10.18		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
15	Сцепление на отрыв, МПа (если назначено проектом)	п. 12.15		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
16	Жизнеспособность: затворение / конец выработки, ч:мин	п. 9.4		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
17	Точка росы; превышение над ней, °C	п. 8.32		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
18	Работы ниже +5 °C: способ (зимний состав / тепляк), прогрев основания, температура воды, утепление	п. 10.23–п. 10.29, п. 11.6		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
19	Условия нанесения: осадки, ветер, прямое солнечное облучение, защита поверхности	п. 10.1, п. 10.2, п. 12.7		☐ да ☐ нет ☐ н/п	

Производитель работ: Фамилия И. О.

Подпись, дата

Технический надзор: Фамилия И. О.

Подпись, дата

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Технологическая карта

(рекомендуемое)

B.1 Последовательность операций, контроль и записи приведены в таблице B.1.

Таблица B.1 — Технологическая карта операций

№	Этап	Содержание работ	Контроль	Запись
1	Обследование	Осмотр, определение степени повреждения, прочности бетона, карбонизации, хлоридов, состояния арматуры	п. 8.1, п. 8.3	Дефектная ведомость
2	Разгрузка и подпирание	Разгрузка конструкции, временное раскрепление и подпирание	п. 13.3	по проекту
3	Оконтуривание	Пропил по контуру, удаление разрушенного бетона, срез кромок	п. 8.4, п. 8.5, п. 8.6, п. 8.7, п. 8.8, п. 8.9, п. 8.10	АОСР
4	Шероховатость	Насечка, очистка	п. 8.11, п. 8.12, п. 8.14, п. 8.13	АОСР
5	Арматура	Вскрытие, очистка от коррозии, защита, установка сетки и анкеров	п. 8.15, п. 8.16, п. 8.17, п. 8.20, п. 8.21, п. 8.23, п. 8.24, п. 10.17, п. 10.18	АОСР
6	Обеспыливание, увлажнение	Обеспыливание после подписания АОСР, водонасыщение основания, удаление излишков	п. 8.28, п. 8.29, п. 8.30, п. 8.33	Рабочий лист
7	Нанесение	Приготовление смеси, нанесение слоёв, заглаживание	п. 9.1, п. 9.2, п. 9.3, п. 9.4, п. 6.10, п. 10.4, п. 10.6, п. 10.12, п. 10.15, п. 10.16, п. 10.19, п. 10.8, п. 10.9, п. 10.10, п. 10.21, п. 10.23–п. 10.29	Рабочий лист
8	Выдерживание	Укрытие, увлажнение, контроль температуры	п. 11.1, п. 11.2, п. 11.4, п. 11.6, п. 11.7, п. 11.8, п. 12.8	Рабочий лист, журнал контроля температуры
9	Приёмка	Осмотр, геометрия, простукивание, контроль сцепления	п. 12.10, п. 12.12, п. 12.13, п. 12.15	Акт приёмки выполненных работ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Выбор метода ремонта по дефекту

(справочное)

Г.1 Метод ремонта выбирается по характеру повреждения, положению поверхности и толщине ремонтного слоя по таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Выбор метода ремонта по характеру повреждения

Характер повреждения и условия	Метод и вид ремонта	Регламент серии
Поверхностные повреждения без оголения арматуры, глубина меньше защитного слоя	Ремонт тиксотропным составом вручную — случай 1 (п. 5.4)	ТР 03-2026
Локальные повреждения с оголением арматуры	Ремонт тиксотропным составом вручную с защитой арматуры — случай 2 (п. 5.5); при потере сечения арматуры — решение проектировщика	ТР 03-2026
Площадные повреждения, большой объём укладки	Механизированное нанесение — случай 3 (п. 5.6), если состав допускает этот способ; иначе — вручную захватками	ТР 03-2026
Ремонт при температуре ниже +5 °С	Зимний тиксотропный состав в пределах температуры изготовителя либо тепляк (п. 10.23–п. 10.29)	ТР 03-2026
Открытые горизонтальные поверхности; глубина 10–100 мм	Заливка наливного состава самотёком по карте	ТР 04-2026
Вертикальные элементы, низ балок и плит; густое армирование	Заливка наливного состава в опалубку	ТР 04-2026
Толщина ремонтного слоя более 100 мм	Наливной состав в опалубку ярусами; бетон или торкретирование — по проекту	ТР 04-2026; при потере несущей способности — усиление по проекту
Подливка под оборудование и опорные плиты, замоноличивание анкеров	Безусадочный наливной состав	ТР 02-2026
Стабильные трещины с раскрытием выше порога, установленного проектом	Конструкционное инъектирование: эпоксидные составы; трещины более 1 мм и пустоты — цементные суспензии	ТР 06-2026; ТР 07-2026
Активные (подвижные) трещины, течи через трещины и швы	Инъектирование полиуретановыми и акрилатными составами	ТР 08-2026

Характер повреждения и условия	Метод и вид ремонта	Регламент серии
Фильтрация воды через бетон, мокрые пятна, точечные течи	Проникающая гидроизоляция, гидропломба	ТР 05-2026
Поверхности под постоянным воздействием воды: подземные части, резервуары, санузлы	Обмазочная цементная гидроизоляция (жёсткая или эластичная)	ТР 09-2026

Примечание — Порог раскрытия трещин для инъектирования задаёт проект.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Допустимые материалы

(рекомендуемое)

Д.1 Материалы — в таблице Д.2; способ нанесения — графа «Способ нанесения»; вода и перемешивание — в таблице 12; слой, интервалы, время выработки, температура и расход — в таблице 13.

Д.2 Совместимые системы по маркам: ремонтная смесь, защита арматуры и материал ухода — в таблице Д.1.

Таблица Д.1 — Совместимые системы: защита арматуры

Ремонтные смеси системы	Защита арматуры (например)	Затворение, очистка, слои	Интервал между слоями защиты	Выдержка до ремонтной смеси при +20 °C	Температура
Mapegrout Thixotropic, Mapegrout 430, Mapegrout Thixo Winter	Mapefer 1K	1,0–1,1 л воды на 5 кг; время выработки около 60 мин; очистка — пескоструй до чистого металла, наносить сразу; 2 слоя, всего около 2 мм	около 2 ч, по слегка влажному первому, не позднее 24 ч	6–24 ч (около 6 ч); набрызг — так же	+5…+35 °C
SikaEmaco S 488	SikaEmaco P 5000 AP	0,19–0,20 л воды на 1 кг; спиральная насадка, выдержка 5 мин, повторное перемешивание; Sa 2½; 2 слоя не менее 1 мм, 2–3 кг/м²; время выработки 90–120 мин	90–120 мин, по слегка влажному первому	вручную около 2 ч; набрызг не ранее 8 ч	+5…+35 °C, в т. ч. 12 ч после
РЕКС СТРУКТО R4, РЕКС ТИКСО, РЕКС СТРУКТО БС 3	РЕКС ПРАЙМЕР	0,24 л воды на 1 кг; выдержка 5 мин, повторное перемешивание; очистка до стального блеска; 2 слоя по 1 мм; 1,5 кг/м² на 1 мм; обязателен при хлоридах и защитном слое менее 10 мм	30 мин (при пониженной температуре — больше)	2 ч (покрытие схватилось)	не ниже +5 °C, в т. ч. 24 ч после; не по мёрзлому

Примечание — Защита арматуры, ремонтный состав и материал ухода — одной системы (одного производителя); уход — плёнка, влажная мешковина или плёнкообразующий состав (п. 6.12).

Таблица Д.2 — Допустимые материалы для тиксотропного ремонта

Класс	Производитель	Материал	Способ нанесения	Карточка
R4	РЕКС	РЕКС СТРУКТО R4	ручное	mpkm.org
R3	РЕКС	РЕКС ТИКСО	ручное; штукатурная станция	mpkm.org
R4	MAPEI	Mapegrout Thixotropic	ручное; набрызг — смеситель + шнековый насос (например, Turbosol, Putzmeister)	mpkm.org
R3	MAPEI	Mapegrout 430	ручное; набрызг — станция непрерывного смешивания (например, PFT G4/G5)	mpkm.org
R4	Sika	SikaEmaco S 488	ручное; штукатурная станция	mpkm.org
R4	MAPEI	Mapegrout Thixo Winter	ручное; от −5 °C	mpkm.org
R4	РЕКС	РЕКС СТРУКТО БС 3	ручное; до −10 °C	mpkm.org
—	MAPEI	Mapefer 1K (защита арматуры)	кисть	mpkm.org
—	РЕКС	РЕКС ПРАЙМЕР (защита арматуры)	кисть	mpkm.org
—	Sika	SikaEmaco P 5000 AP (защита арматуры, адгезионный слой)	кисть; набрызг	mpkm.org

Д.3 Карточки материалов в каталоге:

Mapegrout Thixotropic (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-thixotropic/)

РЕКС СТРУКТО R4 (mpkm.org/remontnyy-sostav/reks-strukto-r4/)

SikaEmaco S 488 (mpkm.org/remontnyy-sostav/sikaemaco-s-488/)

РЕКС СТРУКТО БС 3 (mpkm.org/remontnyy-sostav/reks-strukto-bs-3/)

РЕКС ПРАЙМЕР (mpkm.org/ingibitor-korrozii/reks-praymer/)

Mapegrout 430 (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-430/)

РЕКС ТИКСО (mpkm.org/remontnyy-sostav/reks-tikso/)

Mapegrout Thixo Winter (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-thixo-winter/)

Mapefer 1K (mpkm.org/ingibitor-korrozii/mapefer-1k/)

SikaEmaco P 5000 AP (mpkm.org/ingibitor-korrozii/sikaemaco-p-5000-ap/)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Исполнительная документация

(обязательное)

Е.1 Состав исполнительной документации принимается по приказу Минстроя России от 16.05.2023 № 344/пр (состав — приложение № 1, порядок ведения — приложение № 2; формы актов освидетельствования скрытых работ и ответственных конструкций — приложения № 3 и № 4 к Составу), форма и порядок ведения общего журнала работ по приказу Минстроя России от 02.12.2022 № 1026/пр. Перечень документов по ремонту приведён в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Состав исполнительной документации по ремонту

Документ	Содержание	Когда оформляется
Дефектная ведомость	участки, глубина удаления бетона, обнажённая арматура, класс состава (п. 8.3)	до начала работ
Акт освидетельствования скрытых работ (АОСР)	подготовка основания; армирование ремонтного слоя; антикоррозионная защита арматуры	до закрытия работ
Акт освидетельствования ответственных конструкций	если конструкция отнесена проектом к ответственным — по завершении ремонта до передачи нагрузок	по завершении ремонта
Исполнительная схема ремонтных карт	расположение карт, толщины, армирование, отметки	по ходу работ
Общий журнал работ	записи по этапам, температура и условия	постоянно
Рабочий лист контроля (приложение Б)	результаты входного, операционного контроля и контроля основания	по ходу работ
Журнал контроля температуры	температура воздуха, основания, смеси; условия выдерживания	ежедневно (п. 12.8)
Протоколы испытаний	прочность — по п. 12.2; сцепление — по п. 12.15	по мере испытаний
Документы о качестве материалов	документы о качестве, сертификаты, декларации партий	при поступлении
Акт приёмки выполненных работ	результаты приёмочного контроля по таблице 16	по завершении ремонта

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Оборудование и средства измерений

(рекомендуемое)

Ж.1 Оборудование и инструмент приведены в таблице Ж.1; модели — ориентиры.

Таблица Ж.1 — Оборудование и инструмент

Операция	Оборудование	Параметры
Оконтуривание	нарезчик швов с алмазным диском (например, алмазная пила)	диск для сухого реза; глубина пропила — по п. 8.5
Удаление бетона	пневмозубило	3000 уд/мин, энергия удара 8–16 Дж; шероховатость по п. 8.11
Удаление бетона	лёгкий перфоратор, игольчатый пистолет	без ударов по арматуре
Очистка арматуры	пескоструйная установка	степень Sa 2½
Очистка арматуры	металлические щётки, насадки на УШМ	степень St 3
Обеспыливание	компрессор с водо- и маслоотделителем	воздух по ГОСТ 9.010-80
Обеспыливание	промышленный пылесос	отсутствие пыли
Приготовление	смеситель принудительного действия (например, PFT MULTIMIX); низкооборотная дрель со спиральной насадкой	однородность, без комков; вручную не перемешивать
Нанесение вручную	мастерок, шпатель, тёрка	толщина слоя по п. 10.6
Нанесение механизированное	схема 1 — смеситель принудительного действия + шнековый (винтовой) растворонасос; схема 2 — станция непрерывного смешивания (например, PFT G4/G5) с расходомером воды; схема — по составу (п. 10.3)	сопло 90°, 200–300 мм; полосы 15–20 см
Подача сжатого воздуха	компрессор для сопла	—
Подача смеси	растворонасос (например, PFT SWING L)	подача по шлангу, непрерывность
Затирка	тёрка, гладилка	ровность
Работы ниже +5 °C	термоматы, инфракрасные излучатели, теплогенератор; плиты утеплителя, плёнка	прогрев основания, утепление (п. 10.23–п. 10.29)
Контроль температуры	пирометр, контактный термометр, термометр для воды и смеси	записи по п. 12.8

Ж.2 Состав звена приведён в таблице Ж.2; число операторов — по способу нанесения (случаи раздела 5).

Таблица Ж.2 — Состав звена

Профессия	Чел.	Работы
Мастер (прораб)	1	разметка, приёмка основания, контроль, записи в рабочем листе
Оператор станции (насоса)	1	приготовление и механизированное нанесение
Ремонтник-бетонщик	2	удаление бетона, очистка арматуры, нанесение вручную, затирка
Подсобный рабочий	1	подача материалов, уход за поверхностью

Ж.3 Комплект звена на смену (СИЗ и расходники) приведён в таблице Ж.3; количество на звено из 5 человек.

Таблица Ж.3 — Комплект звена на смену

Наименование	Норма на человека	На звено, смена	Примечание
Каска защитная	1 шт.	5 шт.	ГОСТ EN 397
Очки защитные	1 шт.	5 шт.	ГОСТ 12.4.253-2013
Респиратор FFP2	1 шт.	5 шт.	ГОСТ 12.4.294
Перчатки с полимерным покрытием	2 пары	10 пар	на смену
Перчатки нитриловые (для составов)	1 пара	5 пар	при работе с компонентами
Костюм рабочий	1 компл.	5 компл.	ГОСТ 12.4.280
Обувь защитная	1 пара	5 пар	ГОСТ 28507-99
Ветошь	0,5 кг	2,5 кг	очистка инструмента
Кисти малярные	2 шт.	10 шт.	антикоррозионный состав
Вёдра мерные 20 л	1 шт.	5 шт.	приготовление
Мешки для мусора	5 шт.	25 шт.	сбор отходов
Плёнка полиэтиленовая	—	100 м²	уход за поверхностью
Мешковина	—	50 м²	влажный уход

Примечание — Количество на звено из 5 человек на одну смену. СИЗ выдаются по Правилам обеспечения работников средствами индивидуальной защиты (приказ Минтруда России № 766н), Единым типовым нормам выдачи (приказ № 767н) и нормам организации; расходники по фактическому расходу, но не ниже указанного.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Полезные ссылки

(справочное)

И.1 Справочные каталоги продукции: тиксотропные ремонтные составы, составы для защиты арматуры, материалы ухода за бетоном. Карточки и наличие на mpkm.org; конкретные марки в приложении «Допустимые материалы».

Тиксотропные ремонтные составы
mpkm.org/remontnyy-sostav/tiksotropnogo-tipa/

Зимние тиксотропные составы
mpkm.org/remontnyy-sostav/tiksotropnogo-tipa/zimniy/

Составы для защиты арматуры и ингибиторы коррозии
mpkm.org/ingibitor-korrozii/

Материалы для ухода за бетоном
mpkm.org/curing/

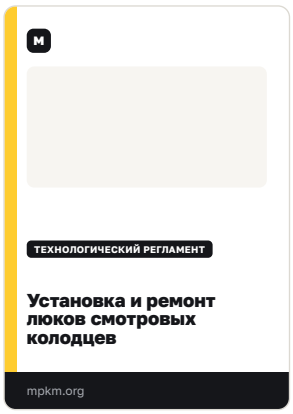
Сведения о документе

Обозначение	**ТР 03-2026**
Наименование	**Ремонт бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными ремонтными составами**
Вид документа	**Технологический регламент**
Редакция	**1.0**
Статус	**Действует**
Разработчик	**ООО «МПКМ»**
Дата редакции	**14.11.2026**
Область применения	**Ремонт бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными (нестекающими) ремонтными составами на цементном вяжущем при восстановлении защитного слоя и объёмной структуры бетона**

МПКМ

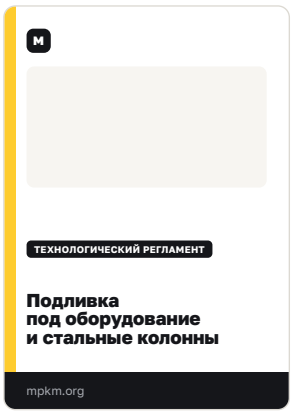
СЕРИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ МПКМ»

Другие документы серии



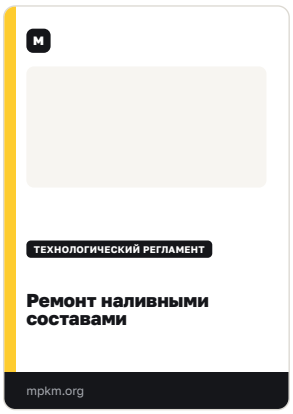
Установка и ремонт люков смотровых колодцев

ТР 01-2026 · ред. 1.0



Подливка под оборудование и стальные колонны

ТР 02-2026 · ред. 1.0



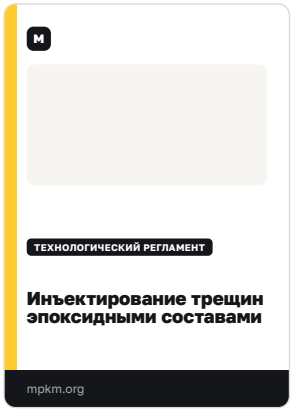
Ремонт наливными составами

ТР 04-2026 · ред. 1.0



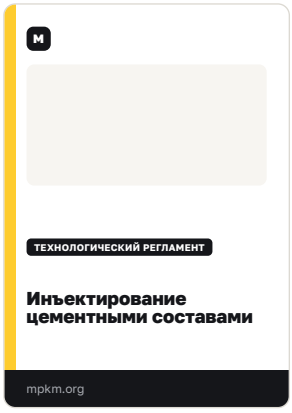
Проникающая гидроизоляция бетона

ТР 05-2026 · проект



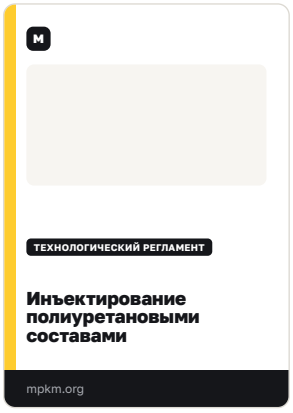
Инъектирование трещин эпоксидными составами

ТР 06-2026 · проект



Инъектирование цементными составами

ТР 07-2026 · проект



Инъектирование полиуретановыми составами

ТР 08-2026 · проект



Обмазочная цементная гидроизоляция

ТР 09-2026 · проект

МПКМ

ООО «МПКМ»
mpkm.org · 8-800-550-03-50 · sales@mpkm.org

Каталог продукции
и документация
на mpkm.org