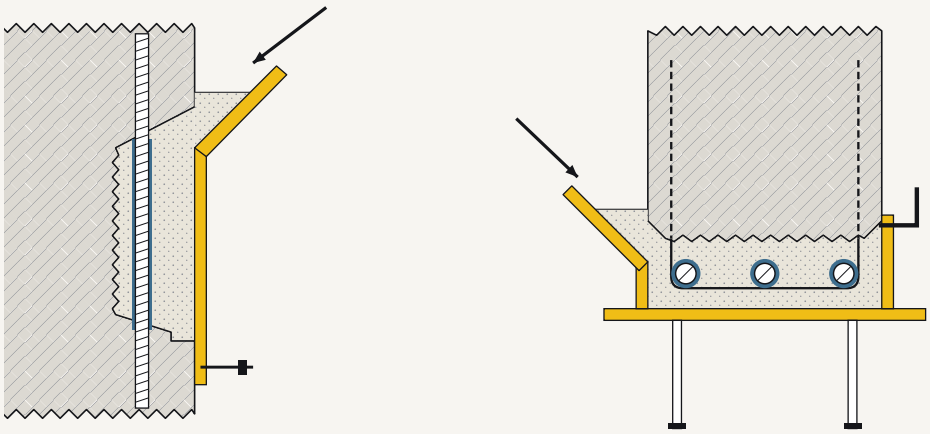
ДЕЙСТВУЕТ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

Ремонт бетонных и железобетонных конструкций наливными (литьевыми) составами

Открытые горизонтальные поверхности и восстановление сечения · укладка самотёком, подачей насосом, в опалубке

Обозначение	Редакция	Статус	Разработчик
ТР 04-2026	**1.0**	**Действует**	**ООО «МПКМ»**

Область применения

Ремонт бетонных и железобетонных конструкций наливными (литьевыми) ремонтными составами на открытых горизонтальных поверхностях и при восстановлении сечения, в том числе с применением опалубки

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 . . . 11
6 Материалы и требования к ним . . . 16
7 Временные интервалы операций . . . 18
8 Обследование и подготовка основания . . . 19
9 Приготовление смеси . . . 21
10 Укладка состава . . . 23
11 Уход, распалубка и нагружение . . . 25
12 Контроль качества и приёмка . . . 25
13 Организация работ . . . 29
14 Охрана труда и экологическая безопасность . . . 30

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Схемы ремонта . . . 31
Приложение Б Рабочий лист контроля . . . 32
Приложение В Журнал замесов . . . 34
Приложение Г Технологическая карта . . . 35
Приложение Д Выбор метода ремонта по дефекту . . . 36
Приложение Е Допустимые материалы . . . 38
Приложение Ж Исполнительная документация . . . 39
Приложение И Оборудование и средства измерений . . . 40
Приложение К Полезные ссылки . . . 42

Сведения о документе . . . 42

1 Область применения

1.1 Настоящий технологический регламент устанавливает порядок выполнения работ по ремонту бетонных и железобетонных конструкций наливными (литьевыми) ремонтными составами на цементном вяжущем с учётом СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления».

1.2 Регламент распространяется на:

- ремонт открытых горизонтальных поверхностей: плит перекрытий и покрытий, промышленных бетонных полов, дорожных и аэродромных покрытий;
- восстановление геометрии и сечения конструкций заливкой в опалубку: колонн, стен, балок, ригелей, опор мостов и путепроводов, фундаментов;
- заполнение полостей и раковин глубиной больше толщины, допускаемой для тиксотропных составов, заливкой самотёком, в опалубку или подачей насосом.

1.3 Регламент реализует методы ремонта по ГОСТ 32016-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования» с применением ремонтных смесей, соответствующих 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»:

- 3.2 — повторная укладка ремонтной смеси при замене бетона с нарушенной структурой;
- 7.1 — увеличение толщины защитного слоя бетона поверх арматуры наращиванием ремонтной смеси;
- 7.2 — замена дефектного бетона, загрязнённого или карбонизированного, на ремонтную смесь.

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

1.5 Работы выполняются при температуре воздуха и основания в пределах, установленных изготовителем состава (таблица 14). При температуре ниже +5 °C — по п. 4.13.

2 Нормативные ссылки

2.1 В регламенте использованы ссылки на документы, приведённые в таблице 1. При замене или отмене документа применяется документ, его заменяющий; регламент актуализируется при пересмотре.

Таблица 1 — Нормативные документы

Обозначение	Наименование, редакция	Пункт ТР
ГОСТ 10180-2012	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам	п. 12.2
ГОСТ 12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности	п. 14.2

Обозначение	Наименование, редакция	Пункт ТР
ГОСТ 17624-2021	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности	п. 8.1, п. 12.3
ГОСТ 18105-2018	Бетоны. Правила контроля и оценки прочности	п. 12.2
ГОСТ 22690-2015	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля	п. 8.1, п. 12.3
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. 5.5, п. 8.1, п. 8.4
ГОСТ 23732-2011	Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия	п. 6.4
ГОСТ 28570-2019	Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций	п. 8.1
ГОСТ 30744-2001	Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка — в части определения прочности ремонтных растворов	п. 12.2
ГОСТ 310.4-81	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии — в части определения расплыва смеси на встряхивающем столике	табл. 13
ГОСТ 31357-2007	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия	п. 12.5
ГОСТ 31937-2024 (с поправкой)	Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния	п. 8.1
ГОСТ 32016-2012	Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования	п. 1.3
ГОСТ 34329-2017	Опалубка. Общие технические условия	п. 4.7
ГОСТ 9.010-80	ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Общие требования	п. 8.10, п. 8.14
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 (с Изм. № 1, приказ Росстандарта от 07.07.2022 № 583-ст, с 01.09.2022)	п. 1.3, п. 1.4, п. 4.3, табл. 3, п. 6.1, п. 6.3, п. 12.1, п. 12.2
ГОСТ Р 58277-2018	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний (взамен ГОСТ 31356-2007)	п. 12.3, п. 12.15
ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014	Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1	п. 8.10
СП 28.13330.2017 (с изм.)	Защита строительных конструкций от коррозии	п. 8.1
СП 48.13330.2019 (с изм.)	Организация строительства (Изм. № 2 — приказ Минстроя России от 21.04.2025 № 244/пр)	п. 13.1
СП 63.13330.2018 (с изм.)	Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения	п. 8.11
СП 70.13330.2012	Несущие и ограждающие конструкции (Изм. № 8 — приказ № 353/пр от 03.06.2026: с 04.07.2026; пункты по перечню п. 2 приказа — с 01.03.2027)	табл. 18, п. 12.14, п. 11.4
СП 71.13330.2017 (с изм.)	Изоляционные и отделочные покрытия	табл. 18

Обозначение	Наименование, редакция	Пункт ТР
СП 349.1325800.2017 (с изм.)	Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления	п. 1.1, п. 8.1, п. 8.11
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
Приказ Минстроя России № 344/пр	Состав и порядок ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (от 16.05.2023, до 01.09.2029)	п. 12.14, п. Ж.1
Приказ Минстроя России № 1026/пр	Форма и порядок ведения общего журнала работ (от 02.12.2022, до 01.09.2029)	п. 12.14, п. Ж.1
Приказ Минтруда России № 782н	Правила по охране труда при работе на высоте (в ред. приказа № 287н от 29.04.2025, до 01.09.2031)	п. 14.5
Приказ Минтруда России № 766н	Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами (от 29.10.2021)	табл. И.3
Приказ Минтруда России № 767н	Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств (от 29.10.2021)	табл. И.3
Приказ Минтруда России № 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
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:

Наливной (литьевой) ремонтный состав — ремонтный состав на цементном вяжущем повышенной подвижности, укладываемый самотёком, через литник в опалубку или подачей насосом и уплотняющийся под действием собственного веса без вибрирования.

Расплыв — диаметр расплыва смеси, определяемый по методике, указанной изготовителем состава; характеризует подвижность замеса.

Карта ремонта — участок конструкции, ограниченный пропилами или бортиками и подготовленный к укладке смеси.

Ограничительный бортик — временное ограждение по контуру карты, исключающее растекание смеси за её пределы.

Литник (загрузочный карман) — расширение опалубки у верхней кромки полости со скатом около 45°, через которое подают смесь и в котором поддерживают её уровень выше верха полости (рисунок А.1).

Воздухоотвод — отверстие, патрубок или контрольная трубка в наивысшей точке полости, не сообщающейся с литником, для выхода воздуха.

Захватка — часть карты или полости, заливаемая непрерывно за один приём.

Толщина ремонта — расстояние от подготовленного основания до поверхности ремонта; должна быть в пределах, допускаемых составом (таблица 13).

Ярус — часть высоты опалубки, заполняемая за один этап; ярус не уменьшает толщину ремонта.

Прилив — избыток состава в литнике выше лицевой грани, срезаемый после распалубки.

Рабочий шов — граница между затвердевшим ранее уложенным и вновь укладываемым составом (п. 10.10).

Распалубка — снятие опалубки после достижения составом прочности, установленной ППР.

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

Время выработки — время, в течение которого приготовленная смесь сохраняет подвижность, достаточную для укладки.

3.2 В регламенте применены следующие сокращения: ППР — проект производства работ; АОСР — акт освидетельствования скрытых работ; АООК — акт освидетельствования ответственных конструкций.

4 Общие положения

Способы укладки

4.1 Способ укладки назначается по виду конструкции, доступности поверхности и толщине ремонта (таблица 2). Подготовка основания одинакова для всех способов (раздел 8).

Таблица 2 — Способы укладки наливных составов

Способ	Когда применяется	Условия
Разлив по открытой карте	плиты сверху, полы, дорожные и аэродромные покрытия	бортики по контуру карты; деформационные швы сохраняются (п. 8.13)
Заливка через литник в опалубку	восстановление сечения стен, колонн, балок, ригелей, опор; низ балки — литник у боковой грани	опалубка рассчитана на давление смеси; уровень в литнике выше верха полости (рисунок А.1)
Подача насосом снизу	нижняя грань плиты вдали от краёв, полости без доступа сверху, большие объёмы	патрубок с краном в нижней точке; воздухоотводы — контрольные трубки от потолка полости

4.2 Наливные составы укладываются без вибрирования: вибрирование вызывает расслоение.

Классы ремонтных смесей

4.3 Требования к классам R4 и R3 установлены ГОСТ Р 56378-2015 (таблица 3) и 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 (номер по ГОСТ Р 56378-2015)	R4	R3
1 Прочность на сжатие, МПа, не менее	45	25
2 Содержание хлор-ионов, %, не более	0,1	0,1
3 Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее	2,0	1,5
4 Прочность сцепления после ограниченной усадки/расширения[а, б], МПа, не менее	2,0	1,5
5 Стойкость к карбонизации	$D_к \le D_э$	$D_к \le D_э$
6 Модуль упругости при сжатии, ГПа, не менее	20	15
7 Прочность сцепления после циклов воздействия[б, в], МПа, не менее	2,0	1,5
8 Коэффициент линейного теплового расширения[г]	заявленное значение	заявленное значение
9 Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/(м²·ч^{0,5}), не более	0,4	0,4

Примечание — $D_к$, $D_э$ — эффективный коэффициент диффузии CO_2 для контрольных образцов и эталонного бетона. а) Не требуется для метода 3.3 и при испытаниях после циклов воздействия. б) Среднее значение; каждое единичное — не менее 75 % минимального; средняя ширина раскрытия трещин не более 0,05 мм, трещин шириной 0,1 мм и более и отслаивания нет. в) Если выполнены требования по замораживанию и оттаиванию в солях (7.1), требования 7.2 и 7.3 считаются выполненными. г) Нормируется для смесей на полимерном вяжущем; для цементных составов регламента не нормируется.

Выбор решения по состоянию конструкции

4.4 Решение по состоянию конструкции принимают по таблице 4 на основе обследования (раздел 8).

Таблица 4 — Выбор решения по состоянию конструкции

Состояние конструкции	Решение	Куда
Открытая горизонтальная поверхность: плита сверху, пол, площадка	Разлив по карте с бортиками	случай 1 (п. 5.4)
Стена, колонна, обойма, опора	Заливка в опалубку через литник у верхней кромки полости	случай 2 (п. 5.5)
Низ балки, ригеля	Опалубка снизу, литник у боковой грани, воздухоотвод у противоположной	случай 3 (п. 5.6)
Нижняя грань плиты вдали от краёв	Подача насосом снизу; отверстия в плите — только по проекту	случай 3 (п. 5.6)
Вертикальные, наклонные и потолочные поверхности при толщине, допускаемой тиксотропным составом	Тиксотропный состав вручную или набрызгом	ТР 03-2026
Толщина ремонта больше допускаемой составом	Состав с большей допускаемой толщиной; добавление заполнителя — только если допускает изготовитель	п. 10.9
Температура ниже +5 °C	Состав для отрицательной температуры в пределах изготовителя при прогретом основании либо тепляк	п. 4.13
Движение транспорта необходимо открыть в день ремонта	Быстротвердеющий состав; срок открытия — по п. 11.5	п. 11.5

Состояние конструкции	Решение	Куда
Подливка под оборудование, замоноличивание анкеров	Безусадочный наливной состав	ТР 02-2026
Трещины; фильтрация воды через бетон	Инъектирование; гидроизоляция	ТР 05-2026 — ТР 08-2026

Совместимость материалов и конструкции

4.5 Состав подбирается совместимым с бетоном конструкции по модулю упругости и коэффициенту линейного теплового расширения; класс — не ниже назначенного проектом, изменение класса — по согласованию с проектировщиком. Защиту арматуры применяют системы ремонтного состава (таблица 9); материал ухода — по п. 6.10.

Дефекты ремонта и их исправление

4.6 Перед переделкой устанавливают характер и причину дефекта: в таблице 5 приведены наиболее частые причины, а не исчерпывающий перечень.

Таблица 5 — Дефекты ремонта, их причины и исправление

Дефект	Частые причины	Исправление
Раковины и недолив	воздух не отведён; верх полости выше литника; заливка с двух сторон; перерыв в подаче	вскрыть и заполнить заново; верх вырубки — с подъёмом к литнику; заливка непрерывно с одной стороны
Расслоение и водоотделение	лишняя вода; вибрирование; перемешивание с нарушением порядка	вскрыть; приготовить с водой по таблице 12; не вибрировать
Протечка цементного молока	негерметичная опалубка	уплотнить стыки; вскрыть пустоты и заполнить
Отслоение, глухой звук	пересохшее или пыльное основание; слабое основание; свободная вода на поверхности	установить границы и причину, дополнительный контроль (п. 12.10); при подтверждении — вырубить до прочного бетона и залить заново
Трещины	нет ухода или поздний уход; лишняя вода; толщина больше допускаемой за приём; раннее нагружение; температурные деформации; заливка через деформационный шов	установить причину; при подвижной трещине — решение проектировщика; иначе вскрыть и залить заново с уходом

Опалубка

4.7 Опалубка воспринимает давление свежеуложенной смеси без раскрытия зазоров и изменения геометрии: расчёт и раскрепление — в ППР. Инвентарная опалубка — по ГОСТ 34329-2017 «Опалубка. Общие технические условия».

4.8 Стыки и примыкания опалубки уплотняют упругими прокладками, пенополистиролом или герметизирующими составами; тканевые материалы не применяются. Деревянную опалубку перед заливкой пропитывают водой; антиадгезионный состав на ремонтируемую поверхность не допускается.

4.9 Верхнюю грань вырубки выполняют с подъёмом к лицевой грани, чтобы наивысшая точка полости находилась у литника и воздух выходил через него (рисунок 6). Если полость имеет наивысшие точки, не сообщающиеся с литником, в них устраивают воздухоотводы; при подаче снизу — контрольные трубки от потолка полости (рисунок 12).

4.10 Щит опалубки заканчивается ниже верха полости, оставляя окно; литник (загрузочный карман) со скатом около 45° крепится к верху щита. Уровень смеси в литнике до окончания заливки поддерживают выше верха полости на величину Δh, создающую подпор для заполнения (рисунок А.1). Прилив от литника срезают после распалубки.

Ограничения применения

4.11 Ремонт выполняется после устранения причин повреждения (протечки, перегрузки, нарушения водоотвода). Укладка смеси в полость, через которую продолжается фильтрация воды, не допускается.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЛИВАТЬ СОСТАВ В ОПАЛУБКУ БЕЗ РАСЧЁТА ЕЁ НА ДАВЛЕНИЕ СМЕСИ И БЕЗ РАСКРЕПЛЕНИЯ, ВОСПРИНИМАЮЩЕГО ЭТО ДАВЛЕНИЕ.

4.12 Ремонт не восстанавливает несущую способность сверх обеспеченной проектом; при необходимости усиления ремонт выполняется как подготовка сечения под усиление.

4.13 Работы при температуре воздуха ниже +5 °С:

- составы, не допускающие отрицательной температуры, — только в тепляке: воздух и основание прогревают до температуры применения состава (таблица 14); прогрев прекращают по п. 11.4;
- составы для отрицательной температуры — в пределах температуры воздуха, установленной изготовителем, и только по основанию, прогретому до положительной температуры и не ниже температуры, установленной изготовителем: например, Mapegrout SV-R Fiber — воздух до −5 °С, основание не ниже +5 °С; РЕКС ФЛЮИД — воздух до −10 °С, основание прогрето до положительной температуры, лёд удалён;
- лёд, иней и снег удаляют прогревом основания (термоматы, инфракрасные излучатели); основание увлажняют только по технологии состава и только прогретое: например, для Mapegrout SV-R Fiber основание влажное, его температура не ниже +5 °С; замерзание воды в основании не допускается;
- сухую смесь до замеса выдерживают при температуре не ниже +5 °С; вода — подогретая. Режим изготовителя применяют целиком: например, для РЕКС ФЛЮИД при −10 °С изготовитель приводит режим «сухая смесь +20 °С, вода +60 °С»; иные сочетания температур — только по согласованию с изготовителем;
- защиту арматуры наносят только при температуре не ниже установленной для системы (таблица 9) — в тепляке или обогреваемом контуре до её выдержки;
- опалубку утепляют снаружи; после заливки открытые поверхности укрывают плёнкой и утеплителем; полив водой не выполняют;
- температура воздуха, основания, воды и смеси записывается при каждом замесе; прочность к распалубке и нагружению — по образцам, выдержанным рядом с конструкцией.

4.14 В жаркую погоду смесь готовят в тени, малыми замесами; поверхность защищают от солнца; водный уход — не менее 2 сут.

5 Порядок производства работ

5.1 Работы выполняют по трём случаям: выбор случая — по таблице 4. Обследование и подготовка (раздел 8), приготовление (раздел 9), укладка (раздел 10), уход (раздел 11) — общие для всех случаев; в каждом случае приведены отличия и ведомость объёмов работ.

5.2 Расчёт материалов для закупки: объём V = a × b × h, где a — длина, b — ширина ремонтной карты, h — средняя глубина укладки по замерам; карту сложной формы делят на прямоугольники. Масса M = V × ρ, где ρ — расход на 1 м³ по таблице 13. Упаковок N = M / m, где m — масса упаковки; результат округлить вверх. При заливке через литник к объёму добавляют объём прилива в литнике, при подаче насосом — заполнение бункера и шлангов. Запас задаёт прораб и записывает расчёт в рабочий лист (приложение Б).

5.3 Пример: карта 1,0 × 1,0 м, h = 40 мм, ρ = 2050 кг/м³: V = 0,040 м³; M = 82 кг; при m = 25 кг N = 3,3 → 4 упаковки к закупке. Замешивают по одной упаковке (или по числу упаковок, которое звено выработает за время выработки); следующий замес готовят с опережением, чтобы заливка шла без перерыва; при коротком времени выработки — несколько смесителей. Последнюю упаковку вскрывают, только если карта не заполнена.

Случай 1. Открытая горизонтальная поверхность

5.4 Случай 1 — плита сверху, пол, площадка: разлив по карте с бортиками (рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3, рисунок 4).

1) Обследовать участок: глубину и площадь разрушения, прочность основания, карбонизацию, хлориды, причину (п. 8.1).
2) Оконтурить карту алмазным диском под 90° (п. 8.3, п. 8.4).
3) Удалить дефектный бетон до прочного; шероховатость создать механизированно — дробеструйной установкой, фрезеровальной машиной (скарификатором) или гидроструйной обработкой (п. 8.6, п. 8.7).
4) Деформационные и усадочные швы в пределах карты сохранить: установить вкладыш на всю толщину ремонта (п. 8.13, рисунок 4).
5) По периметру карты установить бортик; верх бортика — на проектной отметке (п. 10.3).
6) Обеспылить; насытить основание водой по п. 8.15; перед заливкой удалить свободную воду.
7) Приготовить смесь целыми упаковками; вода и перемешивание — по таблице 12; проверить расплыв (п. 9.3).
8) Разлить непрерывно с одной стороны карты, без вибрирования; разровнять сразу после укладки (п. 10.4, п. 10.7).
9) Загладить по состоянию смеси (п. 10.8).
10) Укрыть поверхность; водный уход — с момента и в течение срока по таблице 14 (п. 11.1, п. 11.2).
11) Открыть движение и передать нагрузку по п. 11.5; швы нарезать и заполнить герметиком (п. 8.13).

Ведомость объёмов работ — таблица 6; расчёт смеси — п. 5.2.

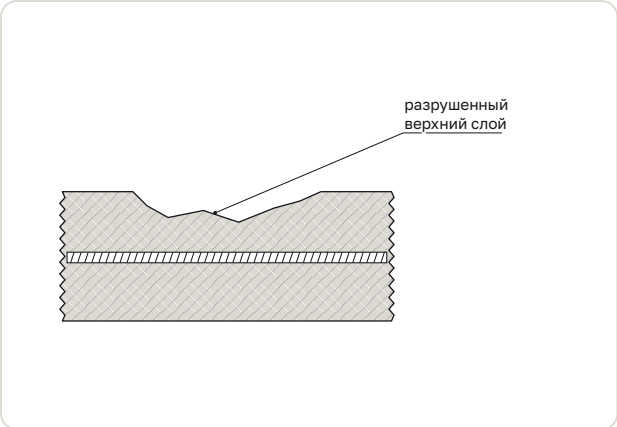


Рисунок 1 — Случай 1, а — участок до работ

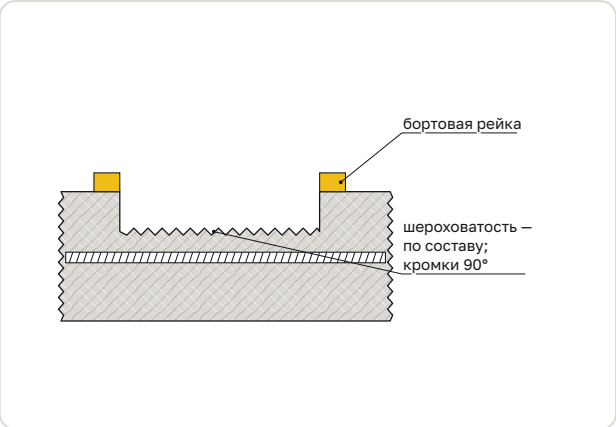


Рисунок 2 — Случай 1, б — подготовка: пропил под 90°, шероховатость, бортики

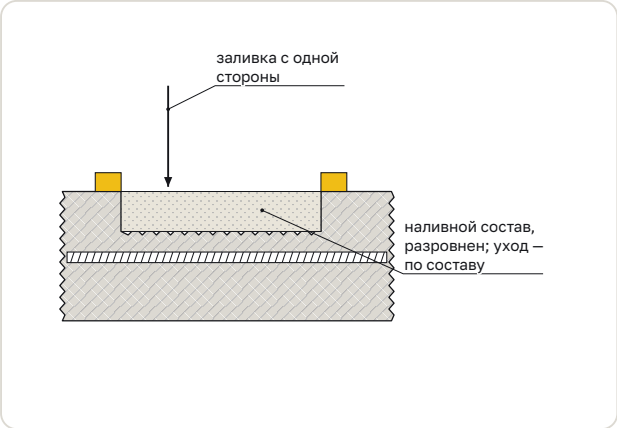


Рисунок 3 — Случай 1, в — разлив с одной стороны и разравнивание

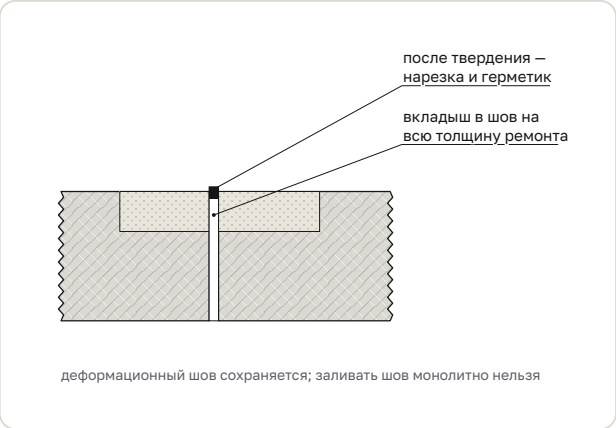


Рисунок 4 — Случай 1, г — сохранение деформационного шва

Таблица 6 — 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	(п. 8.14)
4	Устройство бортиков	м.п.	P	(п. 10.3)
5	Сохранение деформационных швов: вкладыш, нарезка, герметик	м.п.	по факту	(п. 8.13)
6	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	раздел 9
7	Укладка наливного состава — площадь	м²	S	п. 10.4
8	Укладка наливного состава — объём	м³	S × h	толщина h

Случай 2. Вертикальная конструкция в опалубке

5.5 Случай 2 — стена, колонна, опора: заливка в опалубку через литник у верхней кромки полости (рисунок 5, рисунок 6, рисунок 7, рисунок 8, рисунок А.1).

1) Оценить влияние удаления бетона на несущую способность; разгрузка и временные опоры — если предусмотрены проектом (п. 13.3).
2) Обследовать участок; положение арматуры определить по ГОСТ 22904-2023 «Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры» (п. 8.1).
3) Оконтурить карту: боковые и нижнюю кромки — под 90°; верхнюю грань вырубки выполнить с подъёмом к лицевой грани (п. 8.3, п. 8.5).
4) Удалить дефектный бетон; арматуру отбойными молотками и перфораторами не задевать; шероховатость — по п. 8.7 (п. 8.6).
5) Вскрыть и очистить арматуру; зазор за стержнем — по п. 6.7; защита — по системе таблицы 9 с выдержкой до заливки (п. 8.9, п. 8.10, п. 8.12).
6) Смонтировать опалубку: щит по лицевой грани, литник у верхней кромки полости, стыки уплотнить, раскрепить по ППР (п. 4.7, п. 4.8, п. 4.10).
7) Насытить основание водой по п. 8.15 через литник или до установки щита; свободную воду удалить.
8) Приготовить смесь; проверить расплыв (раздел 9).
9) Заливать через литник непрерывно с одной стороны, без вибрирования; уровень в литнике держать выше верха полости до окончания заливки; полноту заполнения контролировать по объёму (п. 10.4, п. 10.6).
10) Распалубить при прочности по ППР; прилив от литника срезать; открывшуюся поверхность сразу укрыть; уход — по таблице 14 (п. 11.6, п. 11.1).
11) Передать нагрузку по п. 11.5.

Ведомость объёмов работ — таблица 7.

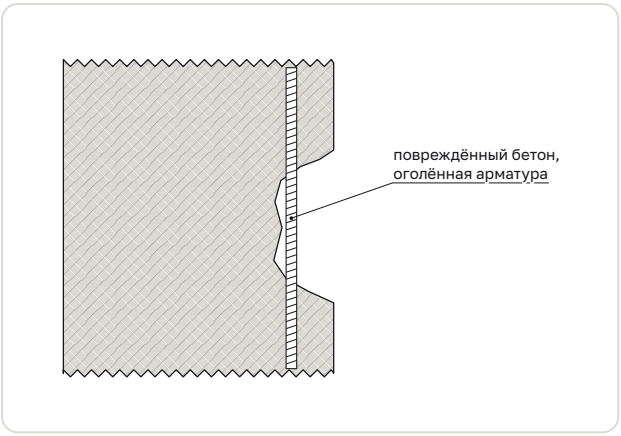


Рисунок 5 — Случай 2, а — участок до работ

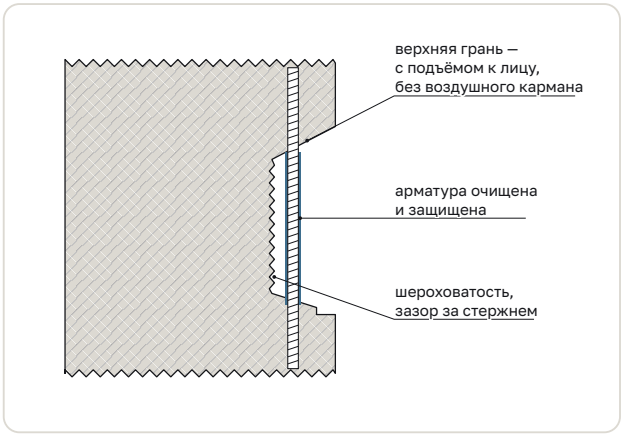


Рисунок 6 — Случай 2, б — подготовка: верхняя грань вырубки с подъёмом к лицевой грани, арматура защищена

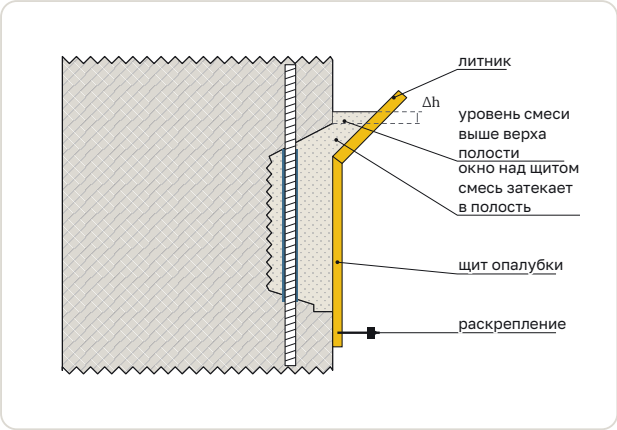


Рисунок 7 — Случай 2, в — заливка через литник: щит ниже верха полости (окно), уровень смеси в литнике выше верха полости на Δh

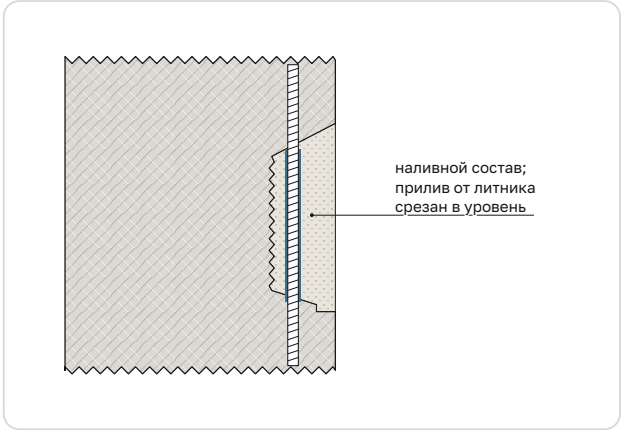


Рисунок 8 — Случай 2, г — после распалубки: прилив срезан

Таблица 7 — 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 продуктов коррозии	м²	π × d × l	d — диаметр стержня, м; l — суммарная длина оголённых стержней, м (п. 8.10)
4	Очистка подготовленной полости от пыли, грязи и наносов	м²	S + P × h	(п. 8.14)
5	Защита арматуры — площадь	м²	π × d × l	расход — по таблице 9
6	Устройство опалубки с литником	м²	по ППР	(п. 4.7)
7	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	раздел 9
8	Заливка наливного состава — объём	м³	S × h + $V_л$	$V_л$ — объём прилива в литнике
9	Срезка прилива после распалубки	м.п.	по факту	(п. 11.6)

Случай 3. Низ балки, ригеля и нижняя грань плиты

5.6 Случай 3 — нижняя грань: низ балки или ригеля заливают через литник у боковой грани; нижнюю грань плиты вдали от краёв — подачей насосом снизу (рисунок 9, рисунок 10, рисунок 11, рисунок 12).

1) Оценить влияние удаления бетона на несущую способность; разгрузка и временные опоры — если предусмотрены проектом (п. 13.3).
2) Обследовать участок; положение арматуры — по ГОСТ 22904-2023 (п. 8.1).
3) Удалить дефектный бетон. На низе балки верх вырубки на боковых гранях выполнить выше потолка полости: воздух выходит через борт опалубки (рисунок 10, п. 4.9).
4) Вскрыть, очистить и защитить арматуру по таблице 9 (п. 8.9, п. 8.10, п. 8.12).

5) Низ балки: опалубка снизу на стойках и борта; литник — у одного борта, уровень выше верха полости; воздухоотвод — в верхней точке противоположного борта (рисунок 11).
6) Нижняя грань плиты: опалубка снизу на стойках; патрубок с краном для подачи насосом — в нижней точке; контрольные трубки от потолка полости — в наивысших точках; отверстия в плите — только по проекту (п. 10.5, рисунок 12).
7) Насытить основание водой по п. 8.15 до установки опалубки, свободную воду удалить.
8) Залить непрерывно с одной стороны (или насосом снизу) без вибрирования до выхода смеси из воздухоотводов и трубок без пузырьков; затем закрыть кран (п. 10.5, п. 10.6).
9) Распалубить при прочности по ППР; приливы срезать; поверхность укрыть; уход — по таблице 14; нагрузка — по п. 11.5 (п. 11.6).

Ведомость объёмов работ — таблица 8.

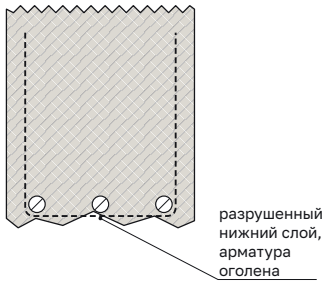


Рисунок 9 — Случай 3, а — низ балки до работ (поперечное сечение)

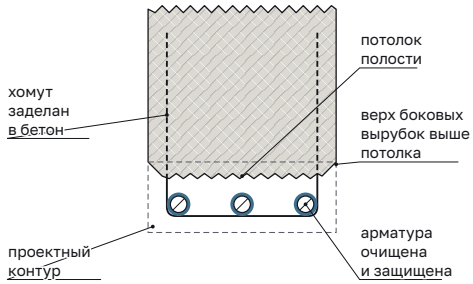


Рисунок 10 — Случай 3, б — подготовка: арматура вскрыта по окружности с зазором и удерживается хомутами, заделанными в бетон; верх боковых вырубок выше потолка полости

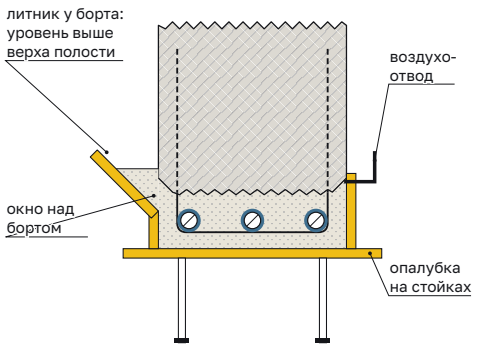


Рисунок 11 — Случай 3, в — опалубка на стойках: борт с литником ниже верха вырубки (окно), воздухоотвод — в верхней точке противоположного борта

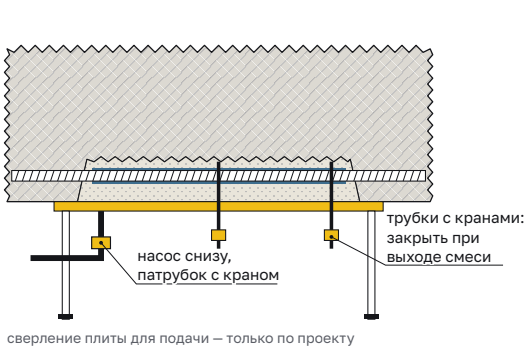


Рисунок 12 — Случай 3, г — нижняя грань плиты: подача насосом снизу; контрольные трубки от потолка полости с кранами, закрываемыми при выходе смеси

Таблица 8 — 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
3	Очистка арматурных стержней от продуктов коррозии	м²	π × d × l	(п. 8.10)
4	Очистка подготовленной полости от пыли, грязи и наносов	м²	S + P × h	(п. 8.14)
5	Защита арматуры — площадь	м²	π × d × l	расход — по таблице 9
6	Устройство опалубки на стойках с литником, воздухоотводами или патрубком и трубками	м²	по ППР	(п. 4.7)
7	Приготовление ремонтного состава	м³	S × h	раздел 9
8	Заливка (подача насосом) наливного состава — объём	м³	S × h + $V_л$	$V_л$ — приливы, заполнение шлангов
9	Срезка приливов после распалубки	м.п.	по факту	(п. 11.6)

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

Наливные ремонтные составы

6.1 Применяются наливные (литьевые) ремонтные составы на цементном вяжущем классов R4 и R3 по ГОСТ Р 56378-2015. Категория материалов: наливные (литьевые) ремонтные составы. Конкретные позиции — в приложении Е; вода и перемешивание — в таблице 12; слой, расплыв, время выработки и расход — в таблице 13; условия применения и уход — в таблице 14.

6.2 Для дорожных и аэродромных покрытий проект дополнительно назначает износостойкость, прочность на растяжение при изгибе и морозостойкость в солях.

6.3 Содержание хлор-ионов в составе — не более 0,1 % (ГОСТ Р 56378-2015, таблица 3); составы с добавками, содержащими хлориды, для армированных конструкций не применяются.

Вода затворения

6.4 Вода — 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.

6.5 Количество воды — по таблице 12; доливать воду сверх максимума запрещено.

Арматура, анкеры и шпонки

6.6 Армирование восстанавливаемого сечения, анкеровка к существующему бетону и шпонки в контактной зоне — по проекту.

6.7 Зазор между подготовленной поверхностью бетона и стержнем — не менее 10 мм для составов с заполнителем до 5 мм и не менее 20 мм для составов с заполнителем более 5 мм, но не менее требуемого изготовителем: например, при полном оголении арматуры для Mapegrout Hi-Flow и Mapegrout SV-R Fiber — не менее 20 мм, для Mapegrout Hi-Flow 10 — не менее 30 мм.

6.8 При плотном армировании расстояния между стержнями и от стержней до опалубки должны обеспечивать заполнение полости; иначе применяют состав с меньшей крупностью заполнителя или изменяют армирование по согласованию с проектировщиком. Анкеры и стержни, заделываемые в существующий бетон, устанавливают до монтажа опалубки.

Защита арматуры

6.9 Арматуру защищают составом системы применяемого ремонтного состава (таблица 9). Затворение, интервал между слоями, выдержка до заливки и температура — по системе; универсальный интервал не применяется. Категория материалов на mpkm.org: ингибиторы коррозии.

Таблица 9 — Совместимые системы: защита арматуры

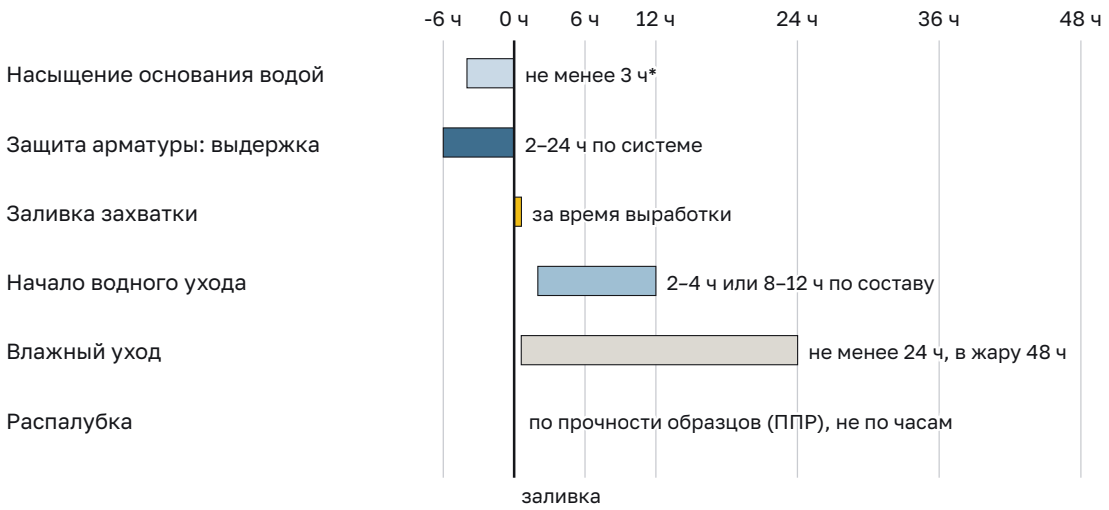
Ремонтные составы системы	Защита арматуры (например)	Затворение, очистка, слои	Интервал между слоями	Выдержка до заливки при +20 °C	Температура
Mapegrout Hi-Flow, Mapegrout Hi-Flow 10, Mapegrout SV-R Fiber	Mapefer 1K	1,0–1,1 л воды на 5 кг; время выработки около 60 мин; очистка до чистого металла, наносить сразу; 2 слоя, всего около 2 мм	второй слой — около 2 ч, по слегка влажному первому, не позднее 24 ч	6–24 ч (около 6 ч)	+5…+35 °C
SikaEmaco S 488 PG	SikaEmaco P 5000 AP	0,19–0,20 л воды на 1 кг; спиральная насадка, выдержка 5 мин, повторное перемешивание; Sa 2½; 2 слоя по 1 мм, 2–3 кг/м²; время выработки 90–120 мин	90–120 мин, по слегка влажному первому	около 2 ч; перед набрызгом — не менее 8 ч	+5…+35 °C, в т. ч. 12 ч после
РЕКС ФЛЮИД	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, если защитный слой 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

Материалы ухода

6.10 Для ухода применяются полиэтиленовая плёнка, влажная мешковина и плёнкообразующие составы системы; при отрицательной температуре — утеплитель.

7 Временные интервалы операций

7.1 Интервалы между операциями приведены в таблице 10; сроки, зависящие от состава и системы, — в таблице 13, таблице 14 и таблице 9. Рисунок 13 — пример, не заменяющий таблицы.



Пример при +20 °C. Сроки конкретного состава и системы защиты арматуры — по таблицам регламента.
* для составов, где изготовитель задаёт срок; передача нагрузки — по проекту.

Рисунок 13 — Пример последовательности операций при +20 °C

Таблица 10 — Временные интервалы операций

Переход	Интервал	Условие
Насыщение основания водой → заливка	по п. 8.15	свободная вода удалена непосредственно перед заливкой
Защита арматуры → заливка	по таблице 9	после второго слоя
Заливка захватки	в пределах времени выработки	таблица 13
Заливка → заглаживание открытой поверхности	по состоянию смеси	п. 10.8
Заливка → начало водного ухода	по таблице 14	до начала — укрытие плёнкой
Водный уход	не менее 24 ч	в жару, при ветре — не менее 2 сут
Распалубка	по ППР	прочность, подтверждённая образцами (п. 11.6)
Открытие движения, передача нагрузки	по п. 11.5	прочность, подтверждённая образцами
Прекращение прогрева, снятие утепления	по прочности образцов (п. 11.4)	режим — по ППР

8 Обследование и подготовка основания

Обследование

8.1 Обследование выполняется по ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и СП 349.1325800.2017. В дефектной ведомости фиксируют:

- площадь и глубину разрушения, границы дефекта (простукивание);
- толщину защитного слоя и расположение арматуры — по ГОСТ 22904-2023;
- диаметр стержней и потерю сечения (п. 8.11);
- глубину карбонизации — фенолфталеиновой пробой на свежем сколе;
- содержание хлоридов — лабораторным химическим анализом проб бетона, отобранных у арматуры; результат выражают в процентах от массы цемента; 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»;
- деформационные и усадочные швы, трещины;
- причину разрушения.

Бетон в зоне арматуры удаляют, если фронт карбонизации достиг стержня или содержание хлоридов превышает предел проекта.

8.2 Прочность основания — не ниже требований изготовителя состава (например, для РЕКС ФЛЮИД — не менее 25 МПа); прочность поверхности на отрыв — не ниже 1,5 МПа.

Оконтуривание и удаление бетона

8.3 Контур карты нарезается алмазным диском под углом 90° на глубину не менее 15 мм и не более толщины защитного слоя; зарез в здоровый бетон — не более 20 мм; при защитном слое менее 15 мм — по п. 8.4. Повреждение арматуры диском не допускается. Фактическая толщина состава, включая участки у кромок и над выступами основания, — не менее минимальной для выбранного состава (например, для Mapegrout Hi-Flow 10 оконтуривание и удаление бетона — на глубину не менее 40 мм). Если толщину нельзя обеспечить без повреждения арматуры, меняют состав.

8.4 При толщине защитного слоя менее 15 мм положение стержней определяют по ГОСТ 22904-2023 и режут на 5 мм меньше защитного слоя.

8.5 При заливке в опалубку верхнюю грань вырубки выполняют с подъёмом к лицевой грани (к литнику); на низе балки верх боковых вырубок — выше потолка полости. Воздушные карманы над уровнем литника не допускаются.

8.6 Бетон удаляют пневмозубилами, лёгкими перфораторами, игольчатыми пистолетами или гидроструйным способом; отбойные молотки и перфораторы к арматуре не прикладывают. Если изготовитель требует обработки без ударных воздействий (например, дробеструйной), — по требованию изготовителя. На горизонтальных поверхностях (полы, плиты, покрытия) слабый слой и цементное молочко удаляют,

а шероховатость создают механизированно: дробеструйной установкой, фрезеровальной машиной (скарификатором) или гидроструйной обработкой; ручной инструмент — на отдельных участках и у кромок.

8.7 Шероховатость подготовленной поверхности — по требованию состава (таблица 14): 3–5 мм, а для составов, требующих не менее 5 мм, — не менее 5 мм. Цементное молочко, пыль, масла и краску удаляют; загрязнения нефтепродуктами обезжиривают растворами ПАВ.

Арматура

8.8 Армирование восстанавливаемого сечения, анкеровка и защитный слой — по проекту.

8.9 Стержни вскрываются по окружности; зазор за стержнем — по п. 6.7.

8.10 Степень и способ очистки назначает система защиты арматуры (таблица 9): Sa 2½ — абразивоструйная очистка, St 3 — очистка ручным или механизированным инструментом (щётки, насадки на УШМ); если система требует Sa 2½, очистка до St 3 её не заменяет. Степени — 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».

8.11 Потерю сечения оценивают по остаточному диаметру (СП 349.1325800.2017); проверку сечения выполняют с учётом СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». При потере сечения сверх допуска проекта решение принимает проектировщик; до решения смесь не укладывают.

8.12 Защиту наносят сразу после очистки, в ту же смену, кистью по всей окружности стержня, в два слоя; затворение, интервал между слоями и выдержка до заливки — по таблице 9.

Деформационные и усадочные швы

8.13 Деформационные и усадочные швы, проходящие через карту, сохраняют: до заливки в шов устанавливают вкладыш (рейку, пенополиэтиленовый шнур) на всю толщину ремонта; после твердения шов нарезают по оси и заполняют герметиком (рисунок 4). Заливать действующий деформационный шов монолитно без проектного решения не допускается.

Обеспыливание и насыщение водой

8.14 Основание обеспыливается сжатым воздухом от компрессора с масло- и водоотделителем непосредственно перед увлажнением.

8.15 При положительной температуре основание насыщают водой до водонасыщенного состояния с матово-влажной поверхностью. Продолжительность — не меньше срока изготовителя (например, РЕКС ФЛЮИД и SikaEmaco S 488 PG — не менее 3 ч со смачиванием каждые 10–15 мин; РЕКС ФЛЮИД в отдельных случаях — до 24 ч); критерий — основание не впитывает воду, поверхность матово-влажная. Проверку выполняют непосредственно перед заливкой.

8.16 Непосредственно перед заливкой свободную воду удаляют сжатым воздухом или губкой: поверхность влажная, без плёнки воды и луж. При отрицательной температуре воздуха — по п. 4.13.

Требования к подготовленной поверхности

8.17 Подготовленная поверхность должна соответствовать таблице 11.

Таблица 11 — Требования к подготовленной поверхности

Показатель	Требование	Контроль
Прочность основания	по п. 8.2	прибор отрыва, неразрушающий контроль
Карбонизация	фронт не достиг арматуры; в зоне арматуры бетон удалён	фенолфталеиновая проба
Содержание хлоридов	не более предела, назначенного проектом	химический анализ проб
Шероховатость	по п. 8.7	шаблон
Влажность	при положительной температуре — водонасыщено, без плёнки воды; при отрицательной — прогретое, без льда и инея, влажность — по технологии состава (п. 4.13)	визуально
Температура основания	по таблице 14	пирометр, контактный термометр
Пыль	отсутствует	визуально, протирка

8.18 Температура основания должна быть выше точки росы; при риске конденсата заливка переносится.

8.19 Приёмка подготовленной поверхности оформляется АОСР до укладки смеси.

9 Приготовление смеси

9.1 Смесь готовится смесителем принудительного действия или низкооборотным миксером с насадкой. Ручное перемешивание и гравитационные смесители не применяются.

9.2 Цементная смесь замешивается только целой упаковкой; часть упаковки не отбирают. Объём одного замеса — не больше, чем звено выработает за время выработки (таблица 13). Общий порядок:

1) Налить в чистую ёмкость первую порцию воды.
2) Включить смеситель, непрерывно всыпать упаковку; стальную фибру, если применяется, — после засыпки смеси, до перемешивания; перемешать.
3) Выдержать паузу, счистить смесь со стенок и дна.
4) При необходимости долить воду в пределах максимума, перемешать повторно.

Время, скорость и пауза — 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	Перемешивание
1	РЕКС ФЛЮИД	3,0–3,5	3,0	0,5	300–400 об/мин: 3–4 мин → выдержка 2–3 мин
2	Mapegrout Hi-Flow	3,1–3,37	3,1	0,27	смеситель: 1–2 мин → пауза 1 мин → 2–3 мин; дрель: 5–6 мин → 1 мин → 2–3 мин
3	Mapegrout Hi-Flow 10	2,13–2,38	2,15	0,23	смеситель: 1–2 мин → пауза 1 мин → 2–3 мин; дрель: 5–6 мин → 1 мин → 2–3 мин
4	Mapegrout SV-R Fiber	3,25–3,5	3,25	0,25	засыпать смесь, затем стальную фибру (если применяется); смеситель: 1–2 мин → пауза 1 мин → 2–3 мин; дрель: 5–6 мин → 1 мин → 2–3 мин
5	SikaEmaco S 488 PG	3,8–4,1 (мешок 25 кг); 4,6–4,9 (мешок 30 кг)	3,8 / 4,6	0,3	300–400 об/мин: 3–4 мин → долить → 2–3 мин

Таблица 13 — Слой, расплыв, время выработки и расход по составам

№	Материал (например)	Слой за приём, мм	Больше допускаемого слоя	Расплыв	Время выработки	Расход, кг/м³
1	РЕКС ФЛЮИД	10–60 при +5 °С; 20–100 при −10 °С (данные изготовителя)	более 100 мм — до 30 % промытого гранитного щебня	по паспорту партии	15 мин	2100
2	Mapegrout Hi-Flow	10–40	более 40 мм — только по согласованию с изготовителем	300–400 мм (ГОСТ 310.4-81)	около 60 мин при +20 °С	2050
3	Mapegrout Hi-Flow 10	40–100	до 200 мм — только по согласованию с изготовителем; заполнитель и цемент не добавлять	210–260 мм (ГОСТ 310.4-81)	60 мин при +20 °С	2150
4	Mapegrout SV-R Fiber	10–50	более 50 мм — заполнитель до 10 мм, 30–40 % массы замеса. Полимерная фибра — в составе; стальная фибра поставляется отдельно, по проекту — 0,825 кг на мешок 25 кг	240–290 мм (ГОСТ 310.4-81)	не более 15 мин	2000
5	SikaEmaco S 488 PG	15–50	более 50 мм — сетка на анкерах с зазором от основания не менее 10 мм; до 30 % промытого крупного заполнителя от массы сухой смеси	260–290 мм (конус)	не менее 30 мин	2000

Таблица 14 — Условия применения, уход и нагрузка по составам

№	Материал (например)	Воздух	Основание	Увлажнение основания	Шерохо-ватость, мм	Начало и срок водного ухода	Нагрузка, движение
1	РЕКС ФЛЮИД	до −10 °С	прогрето до положи-тельной, лёд удалён; не менее 25 МПа	не менее 3 ч, каждые 10–15 мин; при минусе — не увлажняют	не менее 5	после начала схватывания, 24 ч; при минусе — утеплитель	по прочности; при +20 °С: 2 ч — 30 МПа, 4 ч — 40 МПа
2	Mapegrout Hi-Flow	+5…+35 °С	не ниже +5 °С	влажное, не мокрое	не менее 5	распыление через 5–8 ч, каждые 3–4 ч; не менее 24 ч, в жару 2 сут	по прочности (п. 11.5)
3	Mapegrout Hi-Flow 10	+5…+35 °С	не ниже +5 °С	влажное, не мокрое	не менее 5	распыление через 8 ч, каждые 3–4 ч; не менее 24 ч, в жару 2 сут	по прочности (п. 11.5)
4	Mapegrout SV-R Fiber	−5…+35 °С	не ниже +5 °С	влажное, не мокрое	не менее 5 на гладком основании	в жару — первое распыление через 2–4 ч, в течение 48 ч	пешеходная и транспортная — через 2 ч при +20 °С
5	SikaEmaco S 488 PG	+5…+35 °С; при +5…+10 °С — вода +30…+40 °С и утепление	не мёрзлое	не менее 3 ч, каждые 10–15 мин	около 5	не менее 24 ч, в жару 2 сут; распалубка не ранее 24 ч	по прочности (п. 11.5)

Примечание — Числа по маркам — по техническим описаниям изготовителей (mpkm.org, 13.11.2026). Расплыв составов MAPEI изготовитель определяет по ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии» (встряхивающий столик); SikaEmaco S 488 PG — расплыв конуса по методике изготовителя. Данные Mapegrout Hi-Flow и Mapegrout Hi-Flow 10 — по техническим картам изготовителя от 14.08.2026; SikaEmaco S 488 PG — по технической карте на mpkm.org.

9.3 Проверка замеса: смесь однородная, без комков, растекается без расслоения и водоотделения; расплыв — по таблице 13, измерение — по методике изготовителя на первом замесе смены и при смене партии. Воду сверх максимума по таблице 12 не добавляют.

9.4 Замес вырабатывают за время выработки (таблица 13); загустевшую смесь водой не разбавляют и повторно не перемешивают.

9.5 В холод — тёплая вода (для зимних составов — по п. 4.13), в жару — холодная; приготовление в прохладное время суток.

9.6 Каждый замес записывают в журнал замесов (приложение В): время, партия, вода, температура воды и смеси, расплыв.

9.7 Инструмент, смеситель и насос промывают водой сразу после окончания работ.

10 Укладка состава

10.1 Укладка выполняется при температуре воздуха и основания по таблице 14; ниже +5 °С — по п. 4.13.

10.2 Не допускается укладка: при положительной температуре — на высохшую после увлажнения поверхность или поверхность со свободной водой; при атмосферных осадках; по промёрзшему или обледенелому основанию; в полость, через которую продолжается фильтрация воды.

10.3 Бортик по контуру карты выполняется из рейки или тиксотропного состава; верх бортика — на проектной отметке поверхности ремонта.

10.4 Смесь укладывают непрерывно с одной стороны, без вибрирования; подача следующего замеса — до начала загустевания предыдущего. Объём захватки — по производительности звена и насоса в пределах времени выработки.

10.5 Схемы подачи в опалубку:

1) через литник самотёком — основная схема, если литник можно расположить у наивысшей точки полости и обеспечить уровень смеси выше её верха (рисунок А.1);
2) насосом снизу через патрубок с краном — если литник выше полости разместить нельзя (нижняя грань плиты вдали от краёв, полость без доступа сверху); воздух выводят через контрольные трубки от потолка полости; каждая трубка — с заглушкой или краном. Порядок: подавать смесь до её выхода из ближней трубки без пузырьков и закрыть эту трубку; продолжать, закрывая трубки по мере выхода смеси; после закрытия последней трубки остановить насос, закрыть кран патрубка, сбросить давление в шланге, отсоединить шланг и промыть насос и шланг до схватывания смеси. Полость остаётся заполненной под закрытыми кранами. После твердения трубки и патрубок срезают заподлицо, каналы заделывают ремонтным составом. Схему подключения, порядок закрытия трубок и допустимое давление закрепляют в ППР.

Опалубку при подаче насосом рассчитывают с учётом давления подачи. ППР устанавливает допустимое давление, точки контроля, расположение воздухоотводов и порядок прекращения подачи; при росте давления сверх допустимого, деформации или протечке опалубки подачу прекращают. Отверстия в существующей плите для подачи сверху — только по проектному решению.

10.6 Полноту заполнения контролируют: по объёму уложенной смеси в сравнении с расчётным объёмом полости; по выходу смеси из воздухоотводов и трубок без пузырьков; по сохранению уровня в литнике.

10.7 Открытую поверхность разравнивают правилом или гладилкой сразу после укладки.

10.8 Момент заглаживания определяют по состоянию смеси: палец оставляет лёгкий след и не утопает. У быстротвердеющих составов он наступает вскоре после укладки, у обычных — позже; затирку выполняют по составу, а не по фиксированному времени. Если изготовитель задаёт момент заглаживания, применяют его: например, Mapegrout SV-R Fiber заглаживают сразу после разравнивания.

10.9 Толщина ремонта должна быть в пределах, допускаемых составом (таблица 13); заливка ярусами по высоте её не уменьшает. Если толщина больше допускаемой, применяют состав с большей допускаемой толщиной (например, Mapegrout Hi-Flow 10 — 40–100 мм) или добавляют заполнитель, если это допускает изготовитель; при конструкционном ремонте соответствие изменённой смеси классу подтверждают испытаниями её образцов.

10.10 Высоту яруса и место рабочего шва назначает ППР — вне зоны максимальных растягивающих и сдвигающих напряжений. Следующий ярус в пределах времени выработки укладывают «мокрым по мокрому»; по затвердевшему ярусу — насечка, обеспыливание, водонасыщение и удаление свободной воды.

10.11 Крепления опалубки выполняют по одному из узлов ППР:

1) съёмные стяжки в пластмассовых трубках — после распалубки стяжки вынимают, каналы заделывают ремонтным составом;
2) остающиеся металлические крепления — с защитным слоем состава не менее проектного; концы срезают ниже поверхности ремонта.

11 Уход, распалубка и нагружение

11.1 Сразу после укладки или заглаживания открытую поверхность укрывают плёнкой. Водный уход (распыление) начинают в срок, установленный изготовителем (таблица 14): ранее распыление повреждает свежую поверхность.

11.2 Водный уход — не менее 24 ч; в жару, при ветре и низкой влажности — не менее 2 сут или по таблице 14.

11.3 При пониженной температуре прочность нарастает медленнее; срок набора прочности к распалубке и нагружению определяют испытаниями образцов конкретного состава, выдержанных рядом с конструкцией. Ниже +5 °C — по п. 4.13.

11.4 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».

11.5 Срок открытия движения и передачи нагрузки зависит от состава, температуры твердения, вида нагрузки и прочности, установленной проектом. Его подтверждают образцами, выдержанными рядом с конструкцией. Срок изготовителя одного состава на другие составы не переносится: например, для Mapegrout SV-R Fiber изготовитель допускает пешеходную и транспортную нагрузку через 2 ч при +20 °C.

11.6 Опалубку снимают не ранее срока, установленного изготовителем (например, SikaEmaco S 488 PG — не ранее 24 ч), и после достижения прочности, установленной ППР и подтверждённой образцами. Приливы от литника срезают; открывшуюся поверхность сразу укрывают и выдерживают по п. 11.1, п. 11.2.

11.7 После распалубки поверхность осматривают; раковины и неплотности вскрывают и заполняют.

12 Контроль качества и приёмка

Характеристики материала и класса

12.1 Соответствие материала классу R4 или R3 по ГОСТ Р 56378-2015 подтверждает документ о качестве партии; его проверяют при входном контроле (п. 12.4). Приёмка выполненного ремонта — отдельно: по прочности образцов (п. 12.2), осмотру, простукиванию и, если назначено проектом, испытанию сцепления (п. 12.15).

12.2 Прочность состава контролируют по образцам. Количество серий и периодичность отбора устанавливает программа контроля (проект, ППР) с учётом ответственности конструкции и объёма работ. Серия, выдержанная рядом с конструкцией под тем же укрытием, обязательна, если распалубка или нагружение выполняются до 28 сут. Образцы составов с зёрнами до 10 (8) мм — кубы 40×40×40 мм или половинки призм 40×40×160 мм по ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»; составов с добавленным крупным заполнителем — по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» с оценкой 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 наличии градуировочной зависимости для применяемого состава.

Входной контроль

12.4 Входной контроль включает проверку: документа о качестве и срока годности состава, целостности упаковки, отсутствия комков и признаков увлажнения смеси, класса по ГОСТ Р 56378-2015 и марки — проекту, пригодности воды.

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 неповреждённой упаковке, исключающей увлажнение. Смесь, хранившаяся с нарушением условий или с истёкшим сроком годности, к применению не допускается.

Контроль подготовки основания

12.6 Контроль подготовки включает прочность основания, карбонизацию, хлориды, шероховатость, чистоту, влажность, температуру, состояние арматуры. Результаты фиксируются до укладки.

Операционный контроль

12.7 В процессе работ контролируются: количество воды и время перемешивания, консистенция смеси, выработка за время жизнеспособности, непрерывность и скорость подачи, заполнение полости или карты, толщина слоя, условия выдерживания.

12.8 Результаты операционного контроля записываются в рабочий лист (приложение Б) на объекте в ходе работ; температура воздуха, основания и смеси — не менее трёх раз за смену.

Матрицы операционного контроля

12.9 Операционный контроль выполняется по таблице 15 и таблице 16.

Таблица 15 — Матрица операционного контроля — подготовка, арматура, опалубка

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
Входной	Партия, срок	класс R4 (R3) по табл. 3; срок годности не истёк	документ о качестве партии	партия	документ о качестве, рабочий лист
Основание	Прочность	по п. 8.2	прибор отрыва, неразрушающий контроль	участок	протокол, рабочий лист

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
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 проекта, % массы цемента (п. 8.1)	химический анализ проб	участок	протокол
Основание	Шероховатость	по п. 8.7	шаблон	участок	АОСР
Основание	Швы	сохранены, вкладыши установлены (п. 8.13)	осмотр	карта	АОСР
Основание	Кромки, пропил	по п. 8.3, п. 8.4	линейка	участок	АОСР
Основание	Влажность	выше 0 °С — водонасыщено, без свободной воды; ниже 0 °С — прогретое, без льда, влажность по составу (п. 8.15, п. 4.13)	визуально	участок	рабочий лист, АОСР
Основание	Чистота, пыль	по табл. 11	визуально, протирка	участок	АОСР
Условия	Точка росы	по п. 8.18	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. 6.7	шаблон, линейка	стержень	АОСР
Арматура	Покрытие	сплошное по всей окружности; 2 слоя по табл. 9	визуально (зеркало)	стержень	АОСР
Арматура	Выдержка до заливки	по табл. 9	таймер	карта	рабочий лист
Армирование	Сетка, анкеры	по п. 8.8	линейка	участок	АОСР
Опалубка	Расчёт, раскрепление, герметичность	по ППР (п. 4.7)	проверка расчёта в ППР; осмотр	захватка	акт приёмки опалубки
Опалубка	Литник, воздухоотводы, патрубок	по п. 4.9, п. 4.10, п. 10.5; верх вырубки — по п. 8.5	осмотр	захватка	акт приёмки опалубки

Таблица 16 — Матрица операционного контроля — приготовление, укладка, распалубка, прочность

Этап	Параметр	Критерий	Метод, средство	Объём	Документ
Смесь	Вода, время	по таблице 12	мерная ёмкость; таймер	замес	журнал замесов
Смесь	Расплыв	по табл. 13; без расслоения (п. 9.3)	по методике изготовителя	первый замес смены, смена партии	журнал замесов
Смесь	Температура	по табл. 14 и п. 4.13	термометр	каждый замес	журнал замесов
Смесь	Выработка	за время по табл. 13	таймер	замес	журнал замесов
Укладка	Непрерывность, скорость	по п. 10.4	таймер, уровень	захватка	общий журнал работ
Укладка	Толщина слоя	по табл. 13	щуп, маяки	слой	рабочий лист
Укладка	Перерыв между ярусами	по п. 10.10	таймер	слой	рабочий лист
Заливка	Объём / расчётный	по ППР	учёт замесов	полость	рабочий лист
Заливка	Выход смеси через воздухоотвод	без пузырьков (п. 10.6)	визуально	полость	рабочий лист
Распалубка	Прочность к распалубке	по ППР (п. 11.6)	образцы по п. 12.2	захватка	протокол
Уход	Начало и срок водного ухода, температура	по табл. 14, п. 11.2	пирометр, термометр	ежедневно	журнал контроля температуры
Прочность	Контрольные образцы	по программе контроля (п. 12.2)	образцы по п. 12.2	по программе	протокол
Сцепление	Сцепление на конструкции	по п. 12.15	отрыв, ГОСТ Р 58277; характер разрушения фиксируют	по проекту	протокол

Примечание — Образцы — по программе контроля; испытание сцепления на конструкции — если назначено проектом (п. 12.15). Рабочий лист — по приложению Б; акт приёмки опалубки, АОСР, протоколы — по приложению Ж.

Приёмочный контроль выполненных работ

12.10 Приёмка выполняется по показателям таблицы 17. При глухом звуке, трещинах или отслоениях: устанавливают границы и причину дефекта; выполняют дополнительный контроль по проекту (контрольное вскрытие, ультразвук); по результатам назначают локальный ремонт или переделку участка.

Таблица 17 — Приёмочный контроль ремонта

Показатель	Метод контроля	Критерий
Геометрия	измерение, исполнительная схема	по таблице 18
Внешний вид	визуальный осмотр	нет раковин, трещин, отслоений
Ровность покрытия	рейка 2 м с клином	по таблице 18
Полнота заполнения	простукивание; при выявлении глухого звука — дополнительные испытания по проекту (п. 12.15)	пустоты не допускаются
Сцепление с основанием	отрыв по ГОСТ Р 58277-2018	по п. 12.15
Прочность состава	образцы по п. 12.2	28 сут — не ниже класса; с объекта — к распалубке и нагружению
Документация	проверка комплектности	по таблице Ж.1

12.11 Прочность состава оценивают по образцам нормального твердения в возрасте 28 сут на соответствие классу; к распалубке и нагружению — по образцам, выдержанным рядом с конструкцией.

Допуски готовой поверхности

12.12 Предельные отклонения отремонтированной поверхности принимаются по таблице 18.

Таблица 18 — Предельные отклонения отремонтированной поверхности

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

Примечание — Требования СП 70.13330.2012 к законченным монолитным конструкциям применяются к ремонту по указанию проекта; для отделываемых поверхностей — СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

12.13 Отремонтированные участки предъявляются с исполнительной схемой, АОСР, 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 с основанием проверяют на конструкции отрывом по ГОСТ Р 58277-2018, если испытание назначено проектом. Критерий — по классу (таблица 3): R4 — не менее 2,0 МПа, R3 — не менее 1,5 МПа. В протоколе указывают значение и характер разрушения: по составу, по контактной зоне, по основанию. При глухом звуке при простукивании выполняют контрольные вскрытия или ультразвуковой контроль.

12.16 Решение по результату испытания:

1) Отрыв не ниже критерия класса — сцепление принимается.
2) Отрыв ниже критерия, разрушение по основанию — сцепление выше прочности основания; оценку выполняет проектировщик по проектному критерию для основания (п. 8.2).
3) Отрыв ниже критерия, разрушение по контактной зоне или по составу — сцепление не принимается; участок переделывают по полному циклу.

13 Организация работ

13.1 Работы выполняются по проекту производства работ (ППР), разработанному в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства». ППР устанавливает технологическую последовательность, 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 и 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 № 883н в действующей редакции).

14.2 Производственные процессы организуются с соблюдением ГОСТ 12.3.002-2014 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности»; санитарно-гигиенические требования — 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 № 1479).

14.3 При работе с растворонасосом не допускается отсоединение шлангов, находящихся под давлением. При образовании пробки подача прекращается, давление сбрасывается, шланг снимается только после сброса давления; прочистка выполняется после полного сброса давления.

14.4 При работе с сухими смесями и готовым раствором применяются средства индивидуальной защиты: респиратор, защитные очки, перчатки, спецодежда. Смеси имеют щелочную реакцию.

14.5 Работы на высоте выполняются по правилам по охране труда при работе на высоте (приказ Минтруда России № 782н в действующей редакции) с лесов, подмостей или подъёмных устройств, принятых в эксплуатацию. Монтаж и раскрепление опалубки на высоте выполняются с применением страховочных систем.

14.6 В зоне возможного разрушения опалубки не допускается нахождение людей во время заливки. Осмотр опалубки выполняется сбоку, вне зоны выброса смеси.

14.7 Электроинструмент, насосное оборудование и осветительные приборы подключаются через устройства защитного отключения. Кабели и шланги не должны пересекать проходы без защиты.

14.8 Остатки смеси, промывочная вода и упаковка утилизируются в порядке, установленном организацией. Сброс промывочной воды в ливневую канализацию и водоёмы не допускается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы ремонта

(справочное)

А.1 Узел литника — основной узел заливки в опалубку; схемы трёх случаев — в разделе 5.

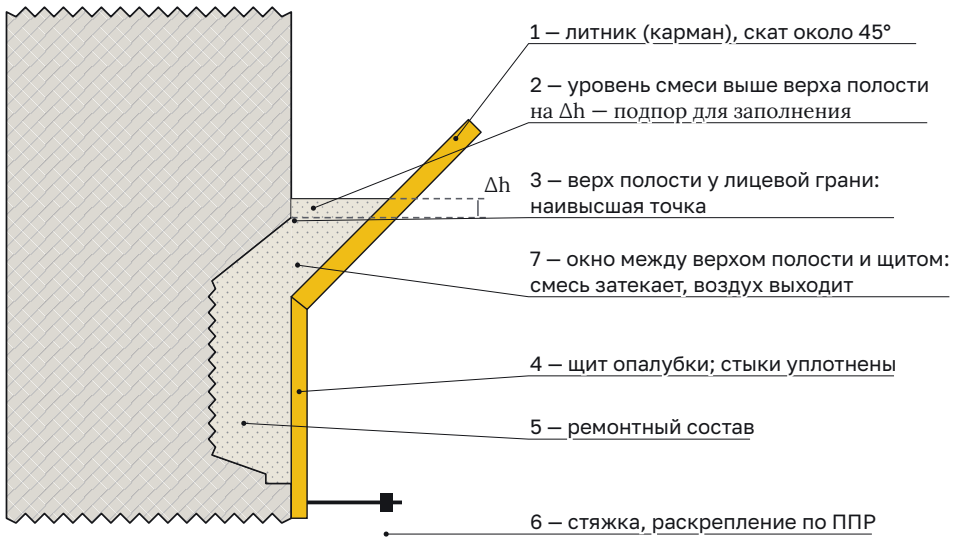


Рисунок А.1 — Узел литника: 1 — литник (карман); 2 — уровень смеси выше верха полости на Δh; 3 — верх полости у лицевой грани; 4 — щит опалубки; 5 — ремонтный состав; 6 — стяжка, раскрепление по ППР; 7 — окно между верхом полости и щитом

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».

№	Операция, контрольная точка	Требование (пункт)	Факт, результат измерения	Отметка	Подпись
1	Расчёт материала: V, M, N, запас (упаковки)	п. 5.2		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
2	Входной контроль: класс, срок годности, упаковка; вода	п. 12.4, п. 6.4		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
3	Обследование: карбонизация, хлориды, прочность, швы	п. 8.1, п. 8.2		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
4	Разгрузка и временные опоры (если предусмотрены проектом)	п. 13.3		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
5	Карта: размеры, глубина, кромки, шероховатость, швы	п. 8.3, п. 8.5, п. 8.7, п. 8.13		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
6	Арматура: очистка, зазор; защита, выдержка, ч	п. 8.9, п. 8.10, п. 8.12, таблица 9		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
7	Опалубка: раскрепление, стыки, литник, воздухоотводы	п. 4.7, п. 4.8, п. 4.9, п. 4.10, п. 10.5		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
8	Основание: обеспылено; увлажнение, ч; без воды на поверхности	п. 8.14, п. 8.15, п. 8.16, п. 4.13		☐ да ☐ нет ☐ н/п	

«н/п» — пункт не применяется на данной карте; причину записывают в графе «Факт».

№	Операция, контрольная точка	Требование (пункт)	Факт, результат измерения	Отметка	Подпись
9	t воздуха / основания / смеси, °C; точка росы	п. 10.1, п. 12.8, п. 8.18		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
10	Замесы — по журналу замесов; расплыв первого замеса, мм	п. 9.2, п. 9.3, п. 9.6		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
11	Объём смеси факт / расчёт, м³; выход из воздухоотводов	п. 10.6		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
12	Толщина ярусов, мм; рабочий шов — место и подготовка	п. 10.10		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
13	Уход: начало водного ухода, ч:мин; срок; снятие теплового контура	п. 11.1, п. 11.2, п. 11.4		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
14	Распалубка: прочность, дата	п. 11.6		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
15	Допуск движения и нагрузок: прочность, дата	п. 11.5		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
16	Сцепление на отрыв, МПа (если назначено проектом)	п. 12.10, п. 12.15		☐ да ☐ нет ☐ н/п	
17	Швы: нарезаны по оси, заполнены герметиком	п. 8.13		☐ да ☐ нет ☐ н/п	

Производитель работ: Фамилия И. О.

Подпись, дата

Технический надзор: Фамилия И. О.

Подпись, дата

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Журнал замесов

(обязательное)

B.1 Журнал ведут на объекте по каждому замесу (п. 9.6).

Таблица В.1 — Журнал замесов (температура — °C, расплыв — мм)

№	Время	Карта, ярус	Партия	Вода, л	t воды	t смеси	Расплыв	Примечание
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Технологическая карта

(рекомендуемое)

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

Таблица Г.1 — Технологическая карта операций

№	Этап	Содержание работ	Контроль	Запись
1	Обследование	Осмотр, определение объёма ремонта и состояния арматуры	п. 8.1	Дефектная ведомость
2	Разгрузка и опоры	Если предусмотрены проектом	п. 13.3	по проекту
3	Карта	Пропил по контуру, удаление бетона	п. 8.3, п. 8.4, п. 8.6	АОСР
4	Основание	Шероховатость по составу, очистка; сохранение швов	п. 8.7, п. 8.13	АОСР
5	Арматура	Вскрытие, очистка, защита по системе, выдержка	п. 8.9, п. 8.10, п. 8.12, таблица 9	АОСР
6	Бортик или опалубка	Устройство, герметизация, литник, воздухоотводы	п. 4.7, п. 4.8, п. 4.9, п. 4.10	Акт приёмки опалубки
7	Увлажнение	Водонасыщение, удаление свободной воды; при минусе — прогрев без увлажнения	п. 8.15, п. 8.16, п. 4.13	Рабочий лист
8	Укладка	Приготовление, непрерывная заливка с одной стороны, контроль заполнения	п. 9.1, п. 9.2, п. 9.4, п. 10.4, п. 10.5, п. 10.6	Журнал замесов, рабочий лист
9	Заглаживание	По состоянию смеси	п. 10.8	Рабочий лист
10	Уход	Укрытие; водный уход в сроки по составу	п. 11.1, п. 11.2	Рабочий лист
11	Распалубка и нагрузки	Снятие опалубки, допуск движения и нагрузок	п. 11.6, п. 11.5	Рабочий лист
12	Приёмка	Осмотр, геометрия, ровность, простукивание, сцепление	п. 12.10	Акт приёмки выполненных работ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Выбор метода ремонта по дефекту

(справочное)

Д.1 Метод ремонта выбирается по характеру повреждения, положению поверхности и толщине ремонтного слоя (таблица Д.1). Метод назначает проект по результатам обследования; при равнозначных вариантах предпочтителен метод с меньшей трудоёмкостью подготовки поверхности.

Таблица Д.1 — Выбор метода ремонта по характеру повреждения

Характер повреждения и условия	Метод и вид ремонта	Регламент серии
Поверхностные повреждения без оголения арматуры, глубиной менее 5 мм, если по результатам обследования карбонизация и хлориды не достигли арматуры	Защитное покрытие или пропитка	по проекту
Вертикальные, наклонные и потолочные поверхности; слой до 35 мм за проход	Тиксотропный состав вручную или набрызгом	ТР 03-2026
Открытые горизонтальные поверхности	Наливной состав по карте с бортиками — случай 1 (п. 5.4)	ТР 04-2026
Вертикальные элементы, стены, колонны; восстановление сечения	Заливка наливного состава в опалубку — случай 2 (п. 5.5)	ТР 04-2026
Низ балок, ригелей; нижняя грань плит	Опалубка снизу, литник у боковой грани или подача насосом снизу — случай 3 (п. 5.6)	ТР 04-2026
Толщина ремонтного слоя более допускаемой составом за один приём	Заливка ярусами с рабочим швом или с добавлением заполнителя, если допускает состав	ТР 04-2026 (п. 10.9); 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
Фильтрация воды через бетон, мокрые пятна, точечные течи	Проникающая гидроизоляция, гидропломба	ТР 05-2026

Характер повреждения и условия	Метод и вид ремонта	Регламент серии
Поверхности под постоянным воздействием воды: подземные части, резервуары, санузлы	Обмазочная цементная гидроизоляция (жёсткая или эластичная)	ТР 09-2026

Примечание — Порог раскрытия трещин, при котором требуется инъектирование, принимается проектом.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Допустимые материалы

(рекомендуемое)

E.1 Материалы — в таблице E.1; вода и перемешивание — в таблице 12; слой, расплыв, время выработки и расход — в таблице 13; условия и уход — в таблице 14; защита арматуры — в таблице 9.

Таблица E.1 — Допустимые материалы для наливного ремонта

Класс	Производитель	Материал	Способ	Карточка
R4	РЕКС	РЕКС ФЛЮИД	заливка в опалубку; открытые поверхности; до −10 °C	mpkm.org
R4	MAPEI	Mapegrout Hi-Flow	открытые горизонтальные поверхности; заливка в опалубку; 10–40 мм	mpkm.org
R4	MAPEI	Mapegrout Hi-Flow 10	заливка в опалубку; 40–100 мм; заполнитель до 10 мм	mpkm.org
R4	Sika	SikaEmaco S 488 PG	заливка в опалубку; 15–50 мм	mpkm.org
R4	MAPEI	Mapegrout SV-R Fiber	сверхбыстротвердеющий; покрытия дорог и аэродромов; от −5 °C при основании не ниже +5 °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)	кисть; набрызг	mpkm.org

E.2 Карточки материалов в каталоге:

РЕКС ФЛЮИД (mpkm.org/remontnyy-sostav/reks-flyuid/)

SikaEmaco S 488 PG (mpkm.org/remontnyy-sostav/sikaemaco-s488-pg/)

Mapegrout Hi-Flow (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-hi-flow/)

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

Mapegrout Hi-Flow 10 (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-hi-flow-10/)

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

Mapegrout SV-R Fiber (mpkm.org/remontnyy-sostav/mapegrout-sv-r-fiber/)

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Исполнительная документация

(обязательное)

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

Таблица Ж.1 — Состав исполнительной документации по ремонту

Документ	Содержание	Когда оформляется
Дефектная ведомость	объём и вид повреждений	до начала работ
Программа контроля	методы, объём, критерии испытаний	до начала работ
Акт освидетельствования скрытых работ (АОСР)	подготовка основания; армирование ремонтного слоя; антикоррозионная защита арматуры	до закрытия работ
Акт приёмки опалубки (бортиков)	соответствие ППР, раскрепление, герметичность, литник и воздухоотводное отверстие	до заливки
Рабочий лист контроля (приложение Б)	операционный контроль	в процессе работ
Акт освидетельствования ответственных конструкций (АООК)	если конструкция отнесена проектом к ответственным, 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
Журнал контроля температуры	температура воздуха, основания, смеси; условия выдерживания	три раза за смену
Протоколы испытаний	прочность — по п. 12.2; сцепление — по проекту	по мере испытаний
Документы о качестве материалов	документы о качестве, сертификаты, декларации партий	при поступлении
Акт приёмки выполненных работ	результаты приёмочного контроля	по завершении

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Оборудование и средства измерений

(рекомендуемое)

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

Таблица И.1 — Оборудование и инструмент

Операция	Оборудование	Параметры
Оконтуривание	нарезчик швов с алмазным диском (например, алмазная пила)	диск для сухого реза; глубина пропила — по п. 8.3
Удаление бетона	пневмозубило	3000 уд/мин, 8–16 Дж
Шероховатость горизонтальных поверхностей	дробеструйная установка; фрезеровальная машина (скарификатор); гидроструйная установка	шероховатость по п. 8.7; пыль — промышленным пылесосом
Удаление бетона	лёгкий перфоратор, игольчатый пистолет	без ударов по арматуре
Очистка арматуры	пескоструйная установка, щётки	Sa 2½ / St 3
Обеспыливание	компрессор с водо- и маслоотделителем	воздух по ГОСТ 9.010-80
Обеспыливание	промышленный пылесос	—
Приготовление	смеситель принудительного действия (например, PFT MULTIMIX)	—
Приготовление	низкооборотный миксер с насадкой	ручное перемешивание не допускается
Подача смеси	шнековый (винтовой) растворонасос (например, PFT SWING L — заполнитель до 8 мм)	совместимость насоса, пары ротор–статор и шланга с крупностью заполнителя и фиброй состава проверяют до работ; для составов с заполнителем до 10 мм — насос, допускающий эту крупность
Подача снизу	растворонасос с патрубком и краном	п. 10.5
Разравнивание	мастерок, гладилка, правило	—
Затирка	тёрка, гладилка; затирочная машина (например, SCHWAMBORN ES 420S)	ровность
Температура	пирометр, контактный термометр, термометр для воды и смеси	записи по п. 12.8
Точка росы	термогигрометр	п. 8.18
Защитный слой, арматура	измеритель защитного слоя (магнитный)	ГОСТ 22904-2023
Расплыв	конус и стекло (встряхивающий столик) по методике изготовителя	таблица 13
Дозирование	мерная ёмкость, весы	таблица 12
Сцепление, прочность основания	адгезиметр (прибор отрыва), склерометр или ультразвуковой прибор	п. 12.15, п. 8.2

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

Таблица И.2 — Состав звена

Профессия	Чел.	Работы
Мастер	1	разметка, приёмка основания и опалубки, контроль, записи
Оператор растворонасоса	1	приготовление и подача смеси
Ремонтник-бетонщик	2	удаление бетона, очистка арматуры, укладка, затирка
Подсобный рабочий	1	подача материалов, уход

И.3 Комплект звена на смену приведён в таблице И.3.

Таблица И.3 — Комплект звена на смену

Наименование	Норма на человека	На звено, смена	Примечание
Каска защитная	1 шт.	5 шт.	—
Очки защитные	1 шт.	5 шт.	—
Респиратор FFP2	1 шт.	5 шт.	—
Перчатки	2 пары	10 пар	на смену
Костюм рабочий	1 компл.	5 компл.	—
Обувь защитная	1 пара	5 пар	—
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
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.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Полезные ссылки

(справочное)

K.1 Справочные каталоги продукции:

Наливные (литьевые) ремонтные составы
mpkm.org/remontnyy-sostav/nalivnogo-litevogo-tipa/

Ремонтные составы
mpkm.org/remontnyy-sostav/

Ингибиторы коррозии
mpkm.org/ingibitor-korrozii/

Антикоррозионные покрытия
mpkm.org/antikorroziynye-pokrytiya/

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

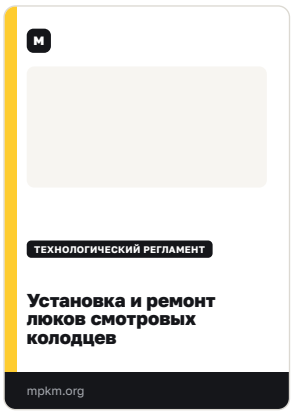
Сведения о документе

Обозначение	**ТР 04-2026**
Наименование	**Ремонт бетонных и железобетонных конструкций наливными (литьевыми) 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 наливными (литьевыми) ремонтными составами на открытых горизонтальных поверхностях и при восстановлении сечения, в том числе с применением опалубки**

МПКМ

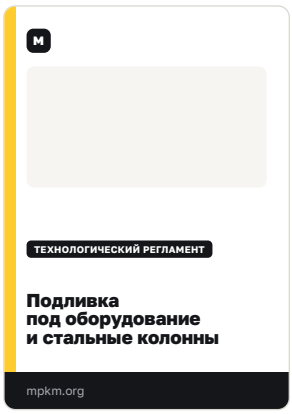
СЕРИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ МПКМ»

Другие документы серии



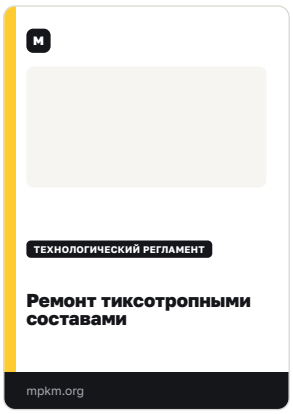
Установка и ремонт люков смотровых колодцев

ТР 01-2026 · ред. 1.0



Подливка под оборудование и стальные колонны

ТР 02-2026 · ред. 1.0



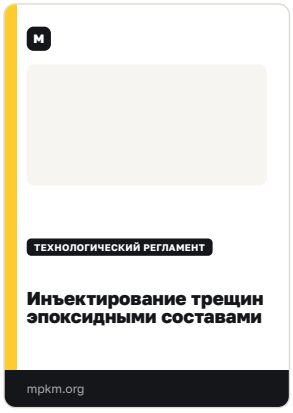
Ремонт тиксотропными составами

ТР 03-2026 · ред. 1.0



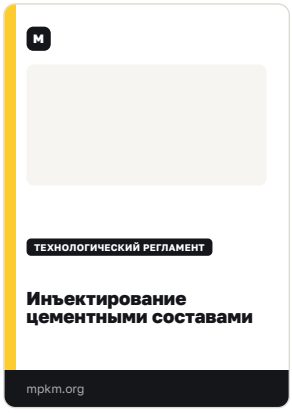
Проникающая гидроизоляция бетона

ТР 05-2026 · проект



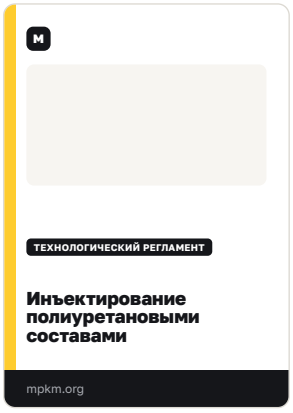
Инъектирование трещин эпоксидными составами

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