КЛЕИ - ГЕРМЕТИКИ - ПРОДУКЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ХИМИИ

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
## ПО РЕМОНТУ ТРЕЩИН И ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ МЕТОДОМ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕМЕНТНОГО ВЯЖУЩЕГО “STABILCEM”



**2015 г.**

ООО "МПКМ" тел. 8-800-550-03-50 эл. почта: sales@mpkm.org сайт: https://mpkm.org/

**СОДЕРЖАНИЕ**


| | |
|---|---|
| 1. Общие положения | стр.3 |
| 2.Технические описания материалов | стр.3 |
| 3. Производство работ | стр.5 |
| 4. Условия хранения и перевозки материалов | стр.8 |
| 5. Перечень основных инструментов и оборудования, используемых при проведении работ | стр.5 |
| 6. Контроль качества работ | стр.9 |
| 7. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды | стр.9 |
| 8. Нормативные ссылки | стр.10 |

## 1. Общие положения.

1.1 Настоящий регламент определяет порядок и условия проведения работ по ремонту трещин, шириной раскрытия более 1 мм, и заполнения внутренних полостей, методом инъектирования с целью омоноличивания железобетонной конструкции.

1.2 Перед началом ремонта должно быть проведено обследование технического состояния объекта с целью:

- выбора методов ремонта и технологии их выполнения;
- определения объёма работ и составления схем трещин/полостей с указанием их глубины, величины раскрытия и объема;
- выявление и, если возможно, устранение причин возникновения дефектов, также прогнозирование их развития входе эксплуатации сооружения;
- выбора материала для выполнения ремонтных работ.

1.3 Порядок выполнения работ включает в себя следующие этапы:

1.3.1 Подготовка поверхности.
1.3.2 Расшивка трещин, очистка поверхности расшитых трещин.
1.3.3 Сверление инъекционных отверстий.
1.3.4 Чеканка швов ремонтным составом.
1.3.5 Установка пакеров.
1.3.6 Инъектирование цементного раствора “**Stabilcem**”.
1.3.7 Демонтаж пакеров и заделка инъекционных отверстий.
1.3.8 Уборка места проведения работ от отходов.

1.4 Для заполнения трещин и внутренних полостей используется высокотекучий раствор на основе цементного вяжущего “**Stabilcem**”.

1.5 Для чеканки швов применяется ремонтный состав “**Mapegrout Thixotropic**” (или “**Mapegrout Fast-Set R4**” или эпоксидный состав “**Adesilex PG1/PG2**”).

1.6 Ремонтные работы следует производить при температуре выше +5$^0$С основания и окружающего воздуха.

1.7 До производства работ должен быть обеспечен доступ к трещинам и пустотам по всей области их распространения, полностью укомплектован инвентарь и оборудование



## 2. Техническое описание материалов.

**Stabilcem** – высокотекучее, расширяющее цементное вяжущее для приготовления инъекционных растворов, строительных растворов и бетонов. Применяется для заполнения полостей и трещин в бетоне, камне и кирпичной кладке путем заливки или инъектирования..

Технические характеристики **Stabilcem**

| Наименование параметра: | Значение | |
|---|---|---|
| Механическая прочность, МПа | на изгиб | на сжатие |
| - через 24 часа при +20ºС | 5 | 30 |
| - через 28 суток при +20ºС | 8 | 80 |
| Подвижность смеси (EN 445), сек: | 20 - 30 | |
| Начало схватывания раствора, ч: | 5 | |
| Конец схватывания раствора, ч: | 7 | |
| Плотность смеси, кг/л | 2 – 2,1 | |
| Расширение в пластичной фазе, % | 0,3 | |

**Mapegrout Thixotropic** – безусадочная быстротвердеющая ремонтная смесь тиксотропного типа, содержащая полимерную фибру, предназначенная для ремонта бетонных и железобетонных конструкций. Толщина нанесения от 10 мм до 35 мм

Технические характеристики **Mapegrout Thixotropic**:

| Наименование параметра: | Значение | |
|---|---|---|
| Механическая прочность, МПа | на изгиб: | на сжатие: |
| - через 24 часа при +20ºС<br>- через 28 суток при +20ºС | 4,5<br>9 | 25<br>60 |
| Жизнеспособность при +20ºС, мин | 60 | |
| Морозостойкость | $F_2$ 300 | |
| Водонепроницаемость | W16 | |
| Адгезия к бетону, МПа | более 2 | |

**Mapegrout Fast Set R4** – быстротвердеющий, армированной фиброй тиксотропный цементный состав класса R4, с компенсированной усадкой для конструкционного ремонта бетона. Толщина нанесения от 5 мм до 40 мм

Технические характеристики **Mapegrout Fast Set R4**:

| Наименование параметра: | Значение | |
|---|---|---|
| Механическая прочность, МПа | на изгиб: | на сжатие: |
| - через 3 часа при +20ºС<br>- через 24 часа при +20ºС<br>- через 28 суток при +20ºС | 2<br>4<br>7 | 5<br>20<br>45 |
| Жизнеспособность при +20ºС, мин | 15 | |
| Морозостойкость | $F_2$ 200 | |
| Водонепроницаемость | W16 | |
| Адгезия к бетону, МПа | более 2 | |

**Adesilex PG1** и **Adesilex PG2** - Двухкомпонентные тиксотропные эпоксидные клеи для структурного склеивания. Применяются для приклеивание пакеров и ремонта поверхности трещин перед инъекцией.



Технические характеристики **Adesilex PG1/ PG2**:

| Наименование параметра: | Значение | |
|---|---|---|
| | Adesilex PG1 | Adesilex PG2 |
| Прочность на сжатие (Н/мм$^2$): | > 70 | > 70 |
| Прочность на сдвиг (Н/мм$^2$): | > 10 | > 10 |
| Вязкость по Брукфильду (Па*с) | 580 (F ось – 5 об.) | |
| Рабочее время (минуты):<br>- при +10°С:<br>- при +23°С:<br>- при +30°С: | <br>60<br>35<br>25 | <br>150<br>50<br>35 |
| Время схватывания (часы):<br>- при +10°С<br>- при +23°С<br>- при +30°С | <br>7-8<br>3-3,5<br>1,5 – 2 | <br>14-16 ч<br>4-5 ч<br>2,5 – 3 ч |
| Окончательное затвердение: | 7 дней | |
| Прочность сцепления « (Н/мм$^2$): | > 3 (разрушение бетона) | |

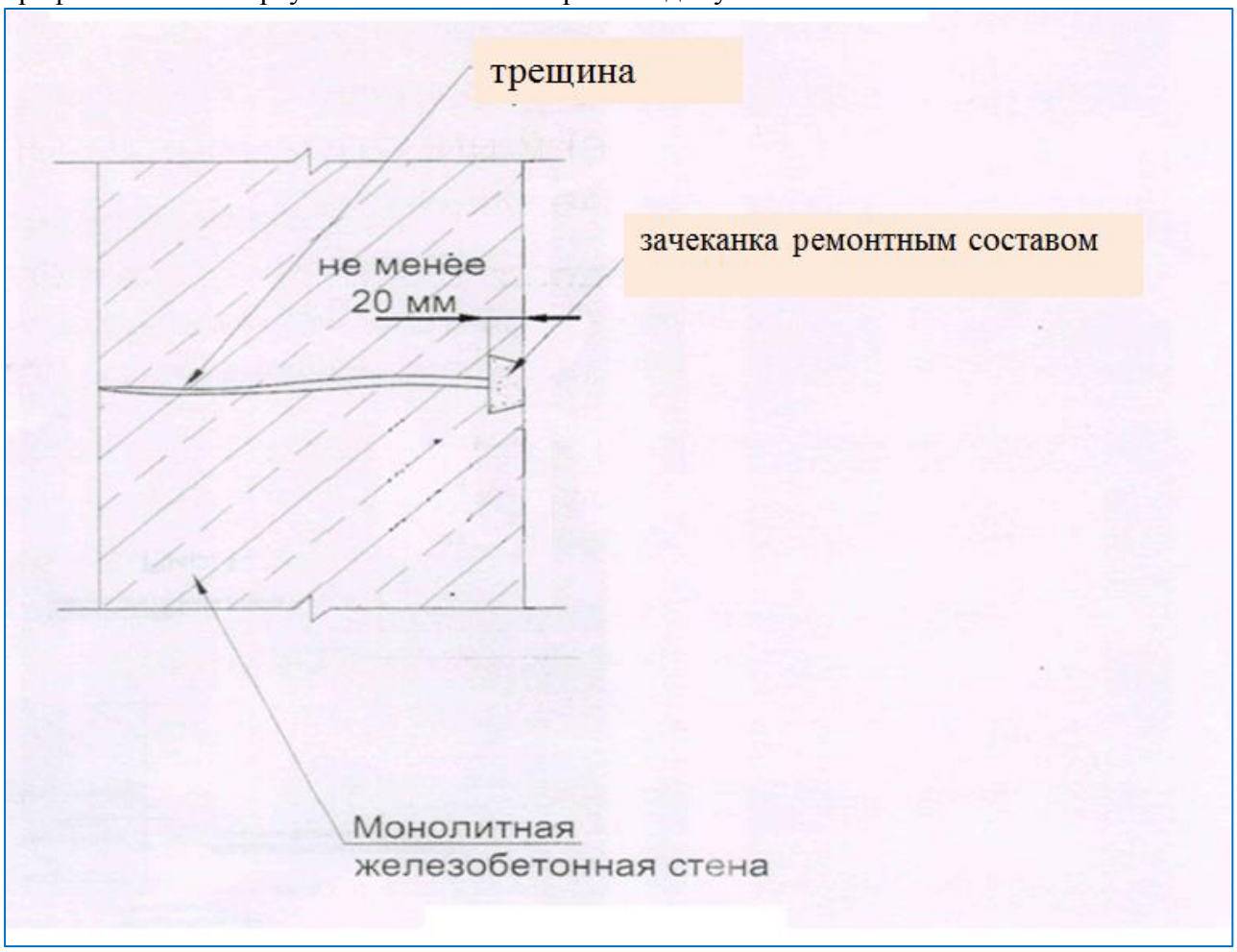
**3. Производство работ.**

3.1 В процессе проведения работ температура воздуха рабочей зоны не должна опускаться ниже +5°С.

3.2 Освещение производственной площадки должно соответствовать нормам СНиП 23-05.

3.3 Производят очистку и удаление структурно непрочного бетона по всей площади ремонтируемой поверхности. Она не должна иметь цементного молочка, пыли, масляных пятен, краски, штукатурки, отслоений и т.п.

3.4 Трещины расшивают в виде «ласточкиного хвоста» на ширину и глубину не менее 20 мм с помощью перфоратора с лопаткой или углошлифовальной машинки с алмазным диском. В случае невозможности создания необходимой формы штрабы допускается квадратный профиль сечения. Треугольное сечение штрабы недопустимо!




3.5 Инъекционные отверстия выполняют буром соответствующего диаметра (в зависимости от типа применяемых пакеров) под углом 30-45° к трещине с обеих сторон трещины в шахматном порядке, так чтобы они перекрывали ее, на глубину около 2/3 толщины основания. Расстояние между соседними отверстиями 300 - 500 мм в зависимости от плотности бетона.

Для инъектировании внутренних полостей в конструкции необходимо просверливать, минимум, два отверстия (по низу и по верху полости – для выхода воздуха). При больших объемах полости отверстия сверлятся в виде растовой сетки в шахматном порядке.

3.6 Ремонтируемая поверхность расшитых швов и полости внутри конструкции продувают сжатым воздухом для удаления пыли.

3.7 Выполняют установку разжимных стальных или пластиковых забивных пакеров в просверленные отверстия, затягивают уплотнительные кольца на стальных пакерах.

3.8 Готовят ремонтную смесь **Mapegrout Thixotropic** (**Mapegrout Fast Set R4** или **Adesilex PG1/ PG2**) в соответствии с инструкциями технического описания. Приготовленный состав необходимо использовать в течение указанного срока жизни раствора.

3.9 Выполняют чеканку полости трещины с помощью ремонтного состава, приготовленного в соответствии с п. 3.8. Смесь наносят вручную при помощи металлического шпателя. Инъектирование цементного раствора можно производить, минимум, через 12 часов после минимального схватывания запечатывающего раствора.

3.10 Перед инъектированием цементного раствора внутренние поверхности подготовленных трещин и полостей необходимо заблаговременно насытить водой (это необходимо для предотвращения изменения в/ц инъектируемого состава). Насыщение водой производится сверху-вниз, начиная с самого верхнего пакера.

3.11 Приготовьте инъекционный состав из сухой смеси “Stabilcem”. Залейте в чистую емкость необходимое количество воды, из расчета 6 – 6,4 литра на 20 кг мешок сухой смеси “Stabilcem”. Перемешайте низкоскоростной дрелью с насадкой-мешалкой в течение 3-5 минут до получения однородного текучего раствора без комков. При перемешивании, при необходимости, очистите стенки и дно емкости от сухих остатков смеси и снова перемешайте. Перелейте полученный состав в приемный бункер насоса или вставьте в емкость с замешанным составом всасывающий шланг насоса. Полученный состав необходимо использовать в течение 60 минут.

3.12 Для инъектирования “Stabilcem” рекомендуется использовать инъекционные насосы для минеральных составов. Данные насосы бывают следующих типов: ручные поршневые, ручные мембранные, электрические мембранные и винтовые.

Ручной поршневой

Ручной мембранный

Электрический мембранный

Электрический винтовой

3.13 Инъектирование цементного раствора “Stabilcem” выполняют с помощью однокомпонентного, ручного или электрического насоса с рабочим давлением до 20 атм последовательно, начиная с самого нижнего пакера. Для этого подсоединяют шланг насоса к первому пакеру, на втором пакере открывают запорный клапан. К следующему пакеру переходят, когда из второго пакера начинает вытекать избыток инъекционного состава. На нем закрывают запорный клапан, подключают к нему шланг насоса и продолжают инъектирование, также поступают с каждым последующим пакером. Выход состава из последующего за инъектируемым пакера, свидетельствует о заполнении трещины или полости инъектируемым составом.

3.14 При инъектировании, давление нагнетания увеличивают постепенно. Оно не должно превышать следующую эмпирическую зависимость Pmax = 10 атм*класс бетона/3.

3.15 В случае резкого повышения давления более чем на 25-30%, или если давление не меняется в течение минуты, инъектирование следует остановить.

3.16 По завершении инъекционных работ и набора минимальной механической прочности (более 20 МПа), примерно через 12 часов, пакеры демонтируют (обламывая торчащую часть пакера).

3.17 Инъекционные отверстия заделывают ремонтным составом из **Mapegrout Thixotropic** или **Mapegrout Fast Set R4**.

3.18 Производят уборку и очистку места проведения работ, оборудования и инструментов.



**4. Условия хранения и перевозки материалов.**

4.1 Материалы на строительную площадку доставляет подрядчик с соблюдением правил транспортирования согласно ГОСТ 13015-2003.

4.2 Материалы поставляют и хранят в оригинальной таре.

4.3 Материалы хранят на строительной площадке в специально выделенной для этого зоне.

4.4 Склад для хранения должен соответствовать следующим требованиям:
- влажность воздуха в помещении не должна превышать 60%
- температура воздуха в помещении не должна опускаться ниже 5$^{o}$С.

**5. Перечень основных инструментов и оборудования, используемых при проведении работ.**

10.1. Перфоратор с малой энергией удара.
10.2. Ручной или электрический насос для растворов.
10.3. Источник энергии для привода гидроинструмента, электрический агрегат мощностью 5-9 кВт или компрессор, производительностью 3-7 куб м/мин.
10.4. Ручная низкооборотная пневматическая или электрическая мешалка для приготовления растворов (200-300 об/мин).
10.5. Шпатель, мастерок.
10.6. Пакеры или трубки для иньекций.
10.7. Щётки металлические.
10.8. Свёрла по бетону.
10.9. Вёдра, ёмкости для приготовления рем составов.
10.10.Мерные ёмкости для дозирования воды
10.11. Полиэтиленовая плёнка, мешковина.
10.12. Ветошь, поролоновая губка.

**6. Контроль качества работ.**

1.1 В процессе выполнения работ по инъектированию, согласно требованиям СНиП 12-01-2004 обеспечивают:

- входной контроль применяемых материалов и оборудования;
- операционный контроль при проведении работ и после выполнения операции.
- оценка соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

1.2 Контроль может осуществляться заказчиком и подрядчиком, как собственными силами, так и с привлечением специальных лабораторий.

1.3 Подрядчик, производящий работы, осуществляет входной контроль всех материалов и оборудования, поступающих на площадку.

1.4 Заказчик может выполнять выборочный контроль материалов и оборудования.

1.5 Качество применяемых материалов и оборудования гарантируется изготовителем.

1.6 В процессе выполнения работ температуру воздуха рабочей зоны контролируют три раза за смену. Результаты замеров фиксируют в специальном журнале.

1.7 Прочность бетонного основания на сжатие определяют выборочно перед началом работ ультразвуковым или склерометрическим методами. Ультразвуковые измерения проводят по ГОСТ 17624-87, склерометрический испытания по ГОСТ 22690-88.

1.8 Результаты измерений фиксируют в журнале производства работ.

**7. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.**

12.1. Соблюдать требования безопасности, предусмотренные СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», правила пожарной безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.004 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

12.2. К работе допускаются лица, прошедшие общий инструктаж по технике безопасности, по огнеопасности применяемых материалов и обучение работе с механизированным инструментом.

12.3. Работы необходимо производить в защитной спецодежде.

12.4. Складские помещения должны быть оснащены огнетушителями и ящиками с песком.

12.5. Чистку, смазку, ремонт и переноску станков и машин с электроприводом производить только после остановки их и проверки условий, исключающих случайную подачу напряжения.

12.6. Работы на высоте должны вестись с лесов, подмостей, люлек.

12.7. Провода электрических машин не должны иметь изломов и пересекаться с другими проводами, находящимися под напряжением.

12.8.. При попадании материалов «МАПЕИ» на кожу человека необходимо сразу же ее удалить с помощью ветоши, а затем промыть.

12.9. По окончании работы необходимо привести в порядок рабочее место, убрать инструменты, отключить электропроводящую сеть.

12.10. Компоненты, входящие в состав инъекционных растворов, имеют определенную токсичность. Персонал, занятый их приготовлением и применением должен знать токсические свойства компонентов и их смесей, уметь правильно пользоваться индивидуальными и общими средствами защиты. Особое значение имеет личная гигиена рабочих.

12.11. Работы, связанные с приготовлением и нанесением инъекционных растворов, производить в средствах индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011: халате или комбинезоне, обуви, прорезиненном фартуке, нарукавниках, косынке или шапочке, очках закрытого типа, перчатках (полиэтиленовых, наиритовых, резиновых). Для защиты от воздействия органических растворителей вместо перчаток допускается применять биологические перчатки, пасту ИЭР-1, фурацилиновую пасту, пасту ПМ-1. Применять их рекомендуется 4 - 5 раз в смену. Небольшое количество (3 - 5 г) наливают на ладонь, затем равномерно смазывают поверхность кожи и дают просохнуть 1 - 2 мин до образования тонкой пленки. Перед нанесением раствора руки должны быть чистыми и сухими. Во время работы мочить руки в воде нельзя, так как вода разрушает пленку. После работы руки моют теплой водой с мылом и смазывают жирным кремом.



ООО "МПКМ" тел. 8-800-550-03-50 эл. почта: sales@mpkm.org сайт: https://mpkm.org/

12.12. Перед началом работы проверить исправность электрооборудования. При работах в замкнутых объемах разрешается применять переносные светильники с напряжением 12 В только во взрывобезопасном исполнении.
12.14. При попадании растворов или их компонентов на слизистую оболочку глаз следует немедленно промыть глаза 2 %-ным раствором двууглекислой соды, а затем обильно промыть проточной водой в течение 15 мин и обязательно обратиться к врачу.
12.15 Для немедленного оказания первой доврачебной помощи в месте, где проводятся работы с инъекционными растворами необходимо иметь аптечку, в набор которой должны входить следующие материалы:
спирт этиловый - ГОСТ 17299 - 200 г;
этилцеллозоль - ГОСТ 8313 - 50 г;
глицерин - ГОСТ 6824 - 100 г;
2 %-ный раствор двууглекислой соды - 500 г;
мыло хозяйственное - 500 г;
бумажный или ватный тампон - 10 шт.
Обновление аптечки производить один раз в месяц.
Одновременно с оказанием доврачебной помощи, при необходимости, вызвать скорую помощь и сообщить о случившемся непосредственно руководителю работ.
12.16. Перед приемом пищи, курением, посещением туалета обязательно снять спецодежду, вымыть руки и лицо теплой водой с мылом и обтереть их салфеткой или полотенцем разового использования. Ежедневно после окончания работы необходимо принимать душ.
12.17. В рабочей зоне запрещается хранить продукты питания и верхнюю одежду. Категорически запрещается распивать спиртные напитки, курить и принимать пищу.
12.18. Уборку производственных помещений и рабочих мест производить каждый день.
12.19. Помещения для хранения компонентов должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией и снабжены противопожарным инвентарем согласно действующим нормам.
12.20. Температура хранения компонентов от +5 °С до +30 °С.
12.21 Все компоненты должны храниться в герметично закрывающейся посуде вдали от источников теплоты и защищены от попадания прямых солнечных лучей. Не допускать контакта с окислителями и влагой.
12.22 В помещении, где хранятся компоненты, запрещается приготовление композиций, хранение отходов и спецодежды.
12.23. Условия хранения компонентов должны исключать доступ к ним посторонних лиц.
12.24. Использованная тара, неиспользованные остатки материалов должны быть утилизированы с привлечением специализированных организаций.
12.25. Сливать остатки материала в ливневую, а также бытовую канализацию не допускается



**8. Нормативные ссылки**

3.1. Смеси сухие ремонтные «MAPEI» СТО 70452241-001-2009 Москва 2009;
3.2. ТУ 5745-001-70452241-2007;
3.3. ТУ 5745-016-40452241-2012;
3.4. ТУ 5745-018-70452241-2014;
3.5. СНиП 2.03.01 Бетонные и железобетонные конструкции;
3.6. СНиП 2.05.03 Мосты и трубы
3.7. СНиП 2.06.08 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений;
3.8. СНиП 32-04 Тоннели железнодорожные и автодорожные;
3.9. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции;
3.10. СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве;
3.11. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования;
3.12. ГОСТ 12 4 153-85 Очки защитные. Номенклатура показателей качества;
3.13. ГОСТ 23732-79 Вода для бетона и растворов. Технические условия.
3.14. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

3.15. ГОСТ 12.4.103-83 Одежда специальная, обувь специальная и средства защиты рук.
3.16. ГОСТ 12.4011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
3.17. ГОСТ 12.4.0410-89 Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.
3.18. EN 1504 Материалы и системы для ремонта и защиты бетонных конструкций
3.19. СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства.