

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
на производство работ по послойному нанесению  
**MasterEmaco S 488**

**Москва 2017**



We create chemistry

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
на производство работ по послойному нанесению MasterEmaco S 488

**РАЗРАБОТАНО**

Главный специалист  
отдела «ПМиМК»

Смирнов М.В.

Руководитель направления по СЗФО  
отдела «Строительные системы»

\_\_\_\_\_ Пешков В.А.

## 1. Общие положения

- 1.1. Настоящая Технологическая карта (далее ТК) разработана ООО «БАСФ Строительные Системы», на основании «Руководства по ремонту бетонных и железобетонных конструкций с учетом совместимости материалов» (ОАО «ЦНИИС»).
- 1.2. Документ предназначен для применения Подрядчиком материалов производства концерна BASF на строительной площадке.
- 1.3. Документ разработан на устранение дефектов, возникших при нарушении режимов эксплуатации железобетонной конструкции.
- 1.4. Документ не рассматривает схему установки подмостей и строительных лесов, очередность выполнения ремонта строительных конструкций.

## 2. Нормативные ссылки

- 2.1. СТО 70386662-010-2014 Смеси сухие ремонтные MasterEmaco (EMACO).
- 2.2. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
- 2.3. ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия
- 2.4. ПОТ РМ-016-2001 Правила работы с инструментами и приспособлениями
- 2.5. СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве
- 2.6. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
- 2.7. ГОСТ 12.4.021-75 Системы вентиляционные. Общие требования
- 2.8. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- 2.9. ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- 2.10. 12.4.103-83 Одежда специальная, обувь специальная и средства защиты рук. Классификация
- 2.11. ГОСТ 12.4.0410-89 Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования
- 2.12. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение

## 3. Дефекты железобетонных конструкций

- 3.1. Локальные разрушения поверхности железобетонной конструкции на толщины от 20 до 240 мм с оголением арматуры.

## 4. Требования к материалам для производства работ по устранению дефектов

- 4.1 Используемый для устранения дефектов состав или материал должен удовлетворять следующим требованиям:
  - А. Для ремонтной смеси:
    - Прочность на сжатие - не ниже прочности бетона ремонтируемой конструкции;

- Марка по водонепроницаемости - не ниже требуемой по проекту для бетона основного сооружения;
- Адгезия к основанию - не менее 2 МПа
- Марка по морозостойкости - не менее F<sub>2</sub> 300 для бетонов дорожных и аэродромных, эксплуатирующихся в минерализованной среде;
- Отсутствие линейной усадки

Б. Для защитного состава, наносимого на арматуру:

- Сохранение адгезии ремонтного состава к металлу не менее 80%

4.2 Для защиты арматурной стали от коррозии следует применять материал MasterEmaco P 5000 AP (Прил.2) (Табл. 2).

4.3 Ремонт железобетонной конструкции, осуществляется в зависимости от характера дефектов, в соответствии с разработанной технологической картой. Локальное восстановление защитного слоя, без применения опалубки, на вертикальных поверхностях, глубиной от 20 до 240 мм., осуществляется безусадочным ремонтным составом MasterEmaco S 488, путем послойного нанесения (Прил.1) (Табл. 1).

#### Физико-механические характеристики MasterEmaco S 488.

Таблица 1.

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение
1	Подвижность растворной смеси	мм	150-180
2	Прочность на растяжение при изгибе 1 сутки	МПа	5
3	Прочность на растяжение при изгибе 28 суток	МПа	8
4	Прочность на сжатие на 1 сутки	МПа	28
5	Сцепление с бетоном на 28 суток	МПа	Не менее 2,5
6	Прочность на сжатие на 28 суток	МПа	60
7	Расход материала на	кг./м <sup>3</sup>	2000
8	Максимальная крупность заполнителя	мм	2.5
9	Жизнеспособность	мин	45

#### Физико-механические характеристики MasterEmaco P 5000 AP.

Таблица 2

№ п/п	Показатели	Значение
1	Внешний вид	Серый, порошкообразный
2	Толщина нанесения (два слоя)	2 мм
3	Плотность свежеприготовленного состава	≈1,8 кг/дм <sup>3</sup>
4	Время	≈ 60 мин
5	Сохранение прочности на отрыв стальной арматуры, обработанной MasteEmaco P 5000 AP, в сравнении с необработанной арматурой	Не менее 80%

\* - При температуре 21°C ± 2°C и относительной влажности воздуха 60% ± 10%. Более высокие температуры сокращают, а более низкие продлевают это время.

**5. Ремонтные работы по устранению дефектов бетона, без применения опалубки. Конструкционный ремонт, глубина разрушения до 240 мм (послойное нанесение). Материалы MasterEmaco P 5000 AP, MasterEmaco S 488 .**

**5.1. Подготовка поверхности бетона**

- а) Ремонтируемый участок опиливается прямыми линиями по контуру отрезной дисковой пилой с алмазным кругом или диском по бетону на глубину не менее 20 мм. Оконтуривание дефектов, частичное удаление бетона в районе напряженной арматуры можно проводить только после согласования с проектной организацией.
- б) С помощью пескоструйной установки или перфоратора с малой энергией удара удаление ослабленного, рыхлого и потрескавшегося бетона, с обеспечением доступа к арматуре со всех сторон и придание поверхности бетона шероховатости (чередующиеся выступы и впадины 5 мм).
- в) Открытые участки арматуры очищаются от возможной ржавчины на всей площади поверхности.
- г) Перед нанесением ремонтной смеси подготовленный участок, должен быть очищен от пыли и грязи водоструйной установкой низкого давления, тем самым одновременно насыщая бетон водой (производится для предотвращения отбора гидратационной влаги из ремонтного состава). Поверхность перед нанесением ремонтной смеси должна быть влажной, но не мокрой.
- д) Открытые и очищенные участки арматуры покрываются материалом MasterEmaco P 5000 AP.

**5.2. Приготовление, нанесение и уход за материалом MasterEmaco P 5000 AP.**

- а) Добавить сухую смесь MasterEmaco P 5000 AP в воду, которая должна находиться в соответствующей чистой ёмкости для смешивания, и смешивать спиральной насадкой на низкооборотной дрели или перфораторе. Процесс смешивания также может производиться вручную. Смешивание необходимо продолжать до получения однородной, пластичной массы, не содержащей комков.
- б) Дать раствору отстояться в течение примерно 5 минут, а затем ещё раз перемешать. При необходимости, для получения желаемой консистенции, можно добавить ещё немного воды, однако, не следует превышать максимальное количество воды, указанное в таблице:

Параметр	Значение
Требуемое количество воды для приготовления раствора, л/кг	0,19-0,2

- в) Нанести замешанный материал при помощи мягкой кисти на всю площадь подготовленной арматуры. Толщина слоя должна составлять минимум 1 мм (расход примерно 1,5 кг/м<sup>2</sup>). В случае, когда первый слой высыхает до слегка влажного состояния (после примерно 90 – 120 минут), необходимо нанести густой второй слой, толщина которого вновь составляет примерно 1мм. Важно

помнить, что перед нанесением ремонтного раствора, материал MasterEmaco P 5000 AP должен твердеть в течение примерно 2 часов (при + 20°C). При последующем нанесении механическим набрызгом покрытие должно полностью отвердеть, (минимум 8 часов при + 20°C).

- г) Время схватывания и набора прочности в большой степени зависит от условий окружающей среды. Ещё не отвердевший материал следует защищать от воздействия воды.

### 5.3. Приготовление ремонтного состава MasterEmaco S 488.

- а) Температура окружающего воздуха, сухой ремонтной смеси, используемой воды и восстанавливаемой поверхности должна быть не менее +5° С .
- б) Приготовление смесей можно начинать только после выполнения всех подготовительных операций.
- в) Приготовление ремонтных составов осуществляется путем тщательного перемешивания сухой ремонтной смеси с водой. Для приготовления можно использовать бетоносмесители гравитационного или принудительного типов объемом не менее 0,1 м<sup>3</sup>, ручной миксер, низкооборотную дрель со шнековой насадкой.
- г) Перед началом приготовления смеси емкость для перемешивания должна быть увлажнена.
- д) Налить в емкость для перемешивания минимальное количество воды для затворения. Данные по воде указываются в паспорте качества на материал.
- е) После того, как был всыпан весь необходимый объем ремонтной смеси, перемешивать в течение 3-4 минут, пока бетонная смесь не станет однородной, и не будет содержать комков, если не достигнута желаемая консистенция, необходимо долить воду до максимального количества и снова перемешать в течение 2-3 минут. При жаркой погоде может потребоваться несколько большее количество воды.

### 5.4. Нанесение и выравнивание MasterEmaco S 488.

- а) Ремонтный состав наносится на ремонтируемую поверхность на толщину от 20 до 40 мм, с **контролем заполнения заарматурного пространства**, вручную с помощью кельмы, терки из нержавеющей стали или механизированным способом. Текстуру последнего слоя можно разгладить с помощью пластмассовой или синтетической губчатой терки.
- б) Если общая толщина нанесения материала превышает 40 мм, то материал необходимо наносить послойно, соблюдая следующие требования:
  - а. Перед нанесением первого слоя установить анкерные стержни с шагом 300x300 мм. (в бетоне высверливают скважины, диаметром 16 мм, в них закрепляют металлическую арматуру диаметром 12 мм, длина стержня должна

быть меньше укладываемой толщины ремонтного состава на 20 мм. Стержни крепятся с помощью материала MasterEmaco N 900 или химического анкера MasterFlow®).

- b. Уложить первый слой на толщину 40 мм и создать искусственную шероховатость (по свежееуложенному материалу выполнить насечку в виде сетки ячейкой 50x50мм).
- c. Второй слой укладывается толщиной 40 мм, в зависимости от температуры (минимальная температура основания +5° С, максимальная +50° С), спустя 4-6 часов при температуре +5° С, но не ранее чем, когда на предыдущем слое, при нажатии на него не остается след, а только легкий отпечаток.
- d. Также необходимо при нанесении второго слоя привязать к металлическим анкерам металлическую дорожную сетку 100x100x5 вр-1, на расстоянии 70 мм от поверхности ремонтируемого основания.
- e. Последующие слои толщиной до 240 мм наносятся в соответствии с требованиями, прописанными выше, с соблюдением температурного режима и временного интервала (каждые 40 мм наносится насечка на ремонтный состав, каждые 70 мм устанавливается металлическая дорожная сетка).
- f. Затирка последнего слоя выполняется, когда ремонтная смесь начинает схватываться, т.е. когда пальцы будут оставлять на поверхности легкий след, а не утопать в нее.

### 5.5. Уход за ремонтным составом MasterEmaco S 488

После укладки ремонтной смеси необходимо обеспечить влажностный уход за открытыми поверхностями ремонтных составов.

К уходу следует приступать сразу после бетонирования. Все открытые поверхности уложенного бетона должны быть защищены от потери влаги в результате испарения в течение 24 часов при температуре окружающей среды до +20°С и высокой влажности;

Уход в первые 24 часа является важной операцией. Отсутствие мер по уходу может привести к образованию микротрещин на поверхности бетона, особенно в сухую и жаркую погоду.

Уход можно осуществлять следующими способами:

- Поверхность плотно укрыть полиэтиленовой пленкой;
- Обработкой поверхности пленкообразующими составами.

### 6. Контроль качества растворов и производства ремонтных работ

- По завершению ремонтных работ проверяется качество ремонта, ровность поверхности, отсутствие раковин и каверн.
- Прочность бетона на отремонтированном участке определяется неразрушающим методом ГОСТ 22690.
- При ремонте железобетонных конструктивных элементов должны соблюдаться

требования по контролю качества работ, изложенные в СНиП 3.06.04-91, и Пособия "Контроль качества на строительстве мостов". М., Недра, 1994.

- При производстве работ следует постоянно осуществлять входной контроль качества материалов. Входной контроль качества материалов, используемых для приготовления бетонной смеси, выходных параметров бетонной смеси, качества бетонов по прочности, водонепроницаемости и морозостойкости должен быть обеспечен лабораторией завода-изготовителя бетонной смеси и лаборантом построечной лаборатории с обязательной записью в журнале времени укладки и параметров бетонной смеси.
- Обеспечение требований Руководства к качеству выполнения и параметрам конструкции возлагается на сменного мастера, производителя работ и дежурного лаборанта строительной лаборатории.
- Контроль подвижности, воздухоудержания и температуры ремонтной бетонной смеси по месту укладки и выполнения других нормативных требований выполняют в соответствии с существующими нормативными документами и методиками.
- Контроль качества бетона, ремонтных и инъекционных растворов по прочности следует осуществлять путем изготовления и испытания контрольных образцов. Контрольные образцы сразу после изготовления установить вблизи отремонтированной поверхности бетона под тепловлагозащитное покрытие, предварительно обернув в пленку формы со свежееотформованными образцами.
- Формы с образцами следует хранить под тепловлагозащитным покрытием до момента испытаний. После снятия тепло-влажностной защиты оставшиеся контрольные образцы распалубливают и хранят до момента испытаний в нормальных условиях по ГОСТ 10180.
- При ремонте конструкций особое место уделяют контрольным мероприятиям, направленным на предупреждение трещинообразования от температурных воздействий и высыхания ремонтируемых зон.
- Для предупреждения опасности появления температурных и усадочных трещин и снижения негативного влияния условий производства ремонтных работ на состояние поверхности отремонтированных зон возводимого сооружения особое внимание следует уделять:
  - контролю температур укладываемой бетонной смеси и ремонтных растворов;
  - контролю температур основания, на которое укладывают бетонную смесь и ремонтные растворы, а также соответствию разности температур укладываемой бетонной смеси и основания, которая не должна превышать 5°C;
  - соответствию размеров конструкции после ремонта ее размерам, указанным в проекте;
  - контролю температур твердеющего бетона и ремонтных растворов в процессе твердения;
  - контролю разности температур поверхности бетона, ремонтного слоя и окружающей среды при снятии опалубки, тепловой изоляции и разборке тепляков;

- контролю температур воздуха в тепляке, обращая внимание на разность температур в верхней части тепляка и в нижней его части;
  - прогреву ремонтного бетона и раствора на поверхности конструкции;
  - соблюдению требований по тепло-влажностному уходу за бетоном;
  - соблюдению правил хранения контрольных образцов.
- Температурный режим твердеющего бетона, замеры температур наружного воздуха допускается контролировать с помощью портативных мультиметров с термопарами, электронных потенциометров, электронных, ртутных и спиртовых термометров.
  - Все данные о контроле температур бетонной смеси, твердеющего бетона и растворов, температур наружного воздуха, воздуха в тепляке следует регулярно заносить в "Журнал производства бетонных работ".
  - Строительные лаборатории должны иметь достаточное количество температурных датчиков и термометров для замера температур.
  - Организации, ведущие научное сопровождение, должны осуществлять контрольные замеры температур и сопоставлять результаты своих измерений с данными измерений строительной организации.
  - При производстве работ следует контролировать правильность установки опалубки в зонах ремонта.
  - Строительной организации необходимо следить за соблюдением последовательности ремонтных работ, установленной в настоящем Руководстве.
  - Ремонтные работы, по их завершению, оформляют соответствующими актами на скрытые работы.
  - Контроль качества работ по нанесению гидроизоляционного покрытия приведен в приложении 3.

## 7. Требования безопасности производства ремонтных работ

- При производстве ремонтных работ должны соблюдаться требования СНиП 12-03-2001 и СНиП III-4-80\*, разделы 8 – 18.
- При работе с ремонтными составами обязательно применение средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103, в т.ч. спецодежды, спецобуви, резиновых перчаток, касок и др. Для защиты органов дыхания следует применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.041, для защиты лица и глаз – СИЗ по ГОСТ 12.4.153.
- Необходимо соблюдение мер личной гигиены.
- Персонал, работающий с ручным электроинструментом, должен быть обучен Правилам работы с инструментами и приспособлениями ПОТ РМ-016-2001.
- Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, помещение или место для приготовления составов в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.

- Применение ремонтных составов следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75\*, погрузочно-разгрузочные работы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76\*.
- При работе в условиях повышенной опасности (на высоте, в действующих цехах и др.) рабочие и инженерно-технический персонал должны пройти специальный инструктаж и получить разрешение на выполнение таких работ.
- При работе с механизированным инструментом, машинами и механизмами необходимо соблюдать правила их эксплуатации.