**Ксайпекс Интер**

**тел. (961) 267-56-67 продажа материалов**

**тел. (905) 758-09-60 технические решения, выполнение работ**

**E-mail: xypexinter@mail.ru**

Типовой технологический регламент

на производство работ по ремонту подземных частей железобетонных конструкций.

Г.Москва 2015

**ОГЛАВЛЕНИЕ.**

ОБЩИЕ ДАННЫЕ……………………………………………………………………………...2

ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ……………………………………………………………………………………….…..3

ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ………………………………………………………………………...…....8

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ…………………………………………………………………………………….……..9

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИМЕНЯЕМЫХМАТЕРИАЛОВ…………………………………………………………....10

**ОБЩИЕ ДАННЫЕ**.

В настоящем регламенте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

2. ГОСТ Р 1.0 – 2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

3. ГОСТ Р 1.4 – 2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

4. ГОСТ 12.0.004 – 90 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

5. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» (принят Постановлением Госстроя РФ от 21.08.2003 № 153).

6. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения» (приняты Постановлением Госстроя РФ от 23.07.2001 № 80).

**1. Порядок производства работ**

1.1 Удаление непрочных участков конструкции

 1.1.1 Участки непрочного, кавернозного, бухтящего бетона расчищаются механическим способом до прочного основания.

 При этом следует исключить возможность повреждения «здоровых» участков бетона ремонтируемой конструкции.

 1.1.2 Слабо держащиеся частицы бетона, высолы, грязь, ржавые пятна, пластовая коррозия обнаженных участков арматуры и закладных деталей (при наличии) удаляются металлическими щетками. При очистке стальных элементов не выполняется зачистка металла до блеска.

 1.1.3 Поверхность бетона в зоне дефектов обеспыливается.

1.1.4. Для предотвращения нарушения несущей способности конструкции при удалении участков дефектного бетона работы выполнять захватками.

Расчистку на последующей захватке следует начинать не ранее, чем через 4 часа после окончания ремонта на предыдущей.

 **Восстановление поврежденного бетона выполнять в соответствии с п. 1.3**

1.2 Антикоррозионные мероприятия

1.2.1. На прокорродировавшую поверхность обнаженной арматуры и закладных деталей с помощью кисти наносят грунт-преобразователь ржавчины (типа Tecma oxid ND).

1.2.2. На поверхность бетона в зоне обнаженной арматуры и закладных деталей, обработанных грунтом-преобразователем ржавчины, а также на участках, где имеются следы протечек, высолов, ржавых пятен и прочих признаков снижения защитных свойств бетона по отношению к арматуре, следует нанести мигрирующий ингибитор коррозии (типа MCI-2020).

 1.3 Восстановление поврежденного бетона

1.3.1 Разделка границ ремонтируемых дефектов должна выполняться перпендикулярно поверхности конструкции.

 Для этого по их контуру следует выполнять пропилы на глубину ~5 мм с помощью углошлифовальной машинки с насадкой-диском по бетону. При выполнении пропилов не допускается повреждение арматуры конструкций (при появлении искр или других признаков повреждения арматуры немедленно прекратить резку).

1.3.2 Поверхность контакта бетона с ремонтным материалом непосредственно перед его нанесением грунтуют водным раствором латексной эмульсии (типа «Примал», J-40) (соотношение вода: эмульсия = 1:1).

1.3.3 После грунтовки поверхности ремонтируемой зоны (не позднее 1 часа) восстанавливают геометрию конструкции высокопрочным ремонтным составом с быстрым набором прочности (типа «Полифаст», «HD-25»). Ремонтную смесь готовят в количестве на 5-10% больше объема заполняемых дефектов. После начала схватывания, когда состав немного загустел, ему придают окончательную форму мастерком.

1.3.4 Максимальная и минимальная толщина слоя ремонтного раствора принимается в соответствии с инструкциями производителя. Дополнительные слои могут выполняться после того как предыдущий слой полностью схватился. При необходимости нанесения последующих слоев ремонтного раствора для обеспечения сцепления между слоями поверхность предыдущего слоя должна быть шероховатой. В ремонтную смесь допускается добавлять мелкофракционный щебень, если это не противоречит инструкции производителя.

1.3.5. При укладке ремонтного состава запрещается добавлять дополнительное (сверх рекомендуемого производителем) количество воды и разбавлять приготовленный состав водой. Не оставлять лишний материал по краям ремонтируемой поверхности.

1.3.6. При ветреной или жаркой погоде, интенсивной инсоляции в период твердения и набора прочности ремонтного состава необходимо принять меры по предотвращению испарения влаги с отремонтированной поверхности (например, накрыть СТО 11670666-002-2012 10 полиэтиленовой пленкой после начала твердения на период не менее суток после завершения укладки ремонтного состава).

# Ремонт бетонных элементов.

40

30

Трещина

Ремонтный состав

Каверна

*Пример ремонта трещин и каверн*

Связующий слой

Ремонтный состав (три слоя по 12 мм.)

Финишный слой (до 2 мм.)

*Ремонт больших зон дефектного бетона*

# Ремонт железобетонных элементов.

Особенностью ремонта железобетонных сооружений, является необходимость предусмотреть мероприятия по защите обнаженных арматурных стержней, а также прокорозированных элементов арматуры, находящихся в толще массива.

*Рабочая арматура не обнажена.*

 В этом случае, поверхность ремонтируемого сооружения обрабатывается ингибитором коррозии (например, MCI-2020), а потом ремонтируется согласно описанным рекомендациям. Пример такого вида ремонта показан на рисунке 1.

Арматура

Ремонтный состав

MCI-2020

### Рис.1 Пример ремонта ж/б конструкций (арматура не обнажена)

*Рабочая арматура обнажена.*

В этом случае, помимо выше описанных операций, обнаженную арматуру необходимо обработать преобразователем ржавчины (например, NR-1или NR-2 Tecma oxid ND,), а в ремонтный состав добавлять ингибитор коррозии (см. рисунок 2).

Арматура

Ремонтный состав с добавкой MCI-2020

MCI-2020

Обнаженная арматура, обработанная NR

*Рис.2 Пример ремонта ж/б конструкций (арматура обнажена)*

### Ремонт массивных железобетонных конструкций.

Особенность данного случая состоит в том, что арматуру необходимо защитить во всей толще массива. Этого можно добиться используя MCI-2011 (ингибитор коррозии в виде картриджей). Для этого сверлится ряд отверстий на необходимую глубину, куда и устанавливаются картриджи. Расстояние между соседними картриджами примерно 1 метр. Пример установки картриджей MCI-2011 показан на рисунке 3.

1000

Шпуры, заделанные ремонтным составом

MCI-2011

### Рис.3 Пример установки картриджей MCI-2011

1.4 Ремонт трещин

 1.4.1 Трещины с раскрытием более 0,3 мм должны быть заинъектированы низковязкими эпоксидными составами, трещины с меньшим раскрытием могут быть затерты полимерцементным составом.

1.4.2 Инъектирование трещин выполняют с помощью специального насоса высокого давления типа «Desoi» и пакеров, устанавливаемых вдоль трещин с определенным шагом («контактных» типа Stick packer plastic или буровых типа 13/190.М6).

1.4.2.1 Установка «контактных» пакеров

1.4.2.1.1. На контактную поверхность пакера, за исключением центральной части диаметром 10-15 мм, наносят специальный запечатывающий состав (типа АЭ-2).

1.4.2.1.2. Из пакера выкручивают штуцер.

1.4.2.1.3 Пакер устанавливается на поверхность бетона таким образом, чтобы через отверстие от удаленного штуцера было видно устье трещины.

1.4.2.1.4. Через данное отверстие в устье трещины забивается гвоздь (для исключения возможности случайной герметизации трещины запечатывающим составом в зоне штуцера пакера).

1.4.2.1.5. На верхнюю поверхность пакера (также за исключением центральной части) и расположенную непосредственно вблизи него поверхность бетона наносится слой АЭ-2 толщиной 3-5 мм.

1.4.2.2 Установка буровых пакеров.

1.4.2.2.1 С обеих сторон от трещины бурятся скважины диаметром 10 - 14 мм в шахматном порядке под углом 45 градусов к поверхности.

1.4.2.2.2 В пробуренные скважины устанавливаются пакеры.

6.4.2.3 Шаг «контактных» и буровых пакеров (от 80 до 450 мм) принимается на основании тестирования пробного участка.

1.4.3 Инъектирование трещин.

1.4.3.1 Устье трещины герметизируется на поверхности конструкции между пакерами слоем специального запечатывающего состава (типа АЭ-2) толщиной 3-5 мм (ширина полосы герметизации должна составлять 50 - 70 мм).

1.4.3.2 Через сутки после выполнения герметизации трещины на поверхности проводят ее инъектирование специальным низковязким эпоксидным составом (типа HydropoxEP 840).

1.4.3.3 Шланг насоса фиксируют на крайнем пакере (при использовании «контактных» пакеров из него нужно удалить гвоздь, ввернуть штуцер).

1.4.3.4 Смола подается через этот пакер с плавным наращиванием давления до тех пор, пока из следующего, ближайшего к нему, не потечет смола, либо до «отказа».

1.4.3.5 После выполнения п. 6.4.3.4 шланг насоса перемещается на следующий, ближайший к предыдущему, пакер. Аналогичным образом выполняется подача смолы через все пакеры последовательно от одного конца трещины к другому.

1.4.3.6 По окончании инъектирования и при перерывах в работе более 45 минут следует выполнять промывку и очистку насоса с применением материала ArcanHydroSolve 520.

1.4.4 Через 10 часов после выполнения инъектирования проводится демонтаж пакеров, поверхность бетона освобождается от герметизирующего состава.

**2 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

2.1 При производстве работ следует соблюдать правила по охране труда и техники безопасности, приведенные в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и ГОСТ 12.0.004-90 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

2.2 Работы должны выполняться бригадой рабочих, прошедших соответствующее обучение и инструктаж.

2.3 При подготовке поверхности под ремонт, рабочими применяются защитные очки и респираторы, исключающие попадание пыли и мелких осколков в органы дыхания и глаза.

 2.4 При выполнении работ по приготовлению связующего, следует исключить контакт связующего и растворителей с кожей, слизистыми, а также попадание в рот. Работы со связующими и растворителями следует производить в специальной одежде с применением средств индивидуальной защиты. Для защиты кожных покровов рук рекомендуется применять две пары перчаток: хлопчатобумажные и поверх них резиновые.

2.5 Компоненты для приготовления связующего (А и Б) должны храниться в герметичных емкостях.

2.6 Все процессы, связанные с приготовлением связующего, необходимо производить в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе.

 2.7 При приготовлении связующего на открытом воздухе рабочие должны находиться с наветренной стороны. В зоне, где производится приготовление связующего, запрещается принимать пищу, курить, пользоваться открытым огнем.

 2.8 При попадании связующего или его составляющих на кожу необходимо промыть это место теплой водой и протереть тампоном, смоченным в этиловом спирте.

2.9 При попадании связующего в глаза необходимо сразу промыть их теплой водой и немедленно обратиться к врачу.

**3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ.**

При выполнении работ по ремонту Ж/Б конструкций осуществляется входной, технологический и приемочный контроль.

При входном контроле надлежит проверять соответствие поступающих на объект материалов и изделий действующим стандартам и техническим условиям. Производитель работ, при получении материалов на строительной площадке должен убедиться в том, что срок хранения материалов не превышает рекомендуемый производителем. Материалы, имеющие истекший срок годности должны быть изъяты из производства работ.

При технологическом контроле надлежит проверять соответствия основных производственных операций требованиям, установленным нормативными документами (СНиП 3.01.01-85) и настоящей технологическогорегламента.

При приемочном контроле проверяется соответствие выполненных работ проекту и исполнительной схеме.При окончательной сдаче-приемке выполненных работ представляются следующие документы:

- исполнительные схемы выполненных работ;

 - журнал производства работ;

 - необходимые сертификаты на используемые материалы;

 **Приложение А**

Инструкции по приготовлению и использованию применяемых материалов

1 Мигрирующий ингибитор коррозии MCI-2020

 1.1 MCI-2020 поставляется в полиэтиленовых мешках в виде порошка белого цвета.

1.2 Приготовление рабочего раствора

1.2.1 Порошок MCI-2020 следует растворять чистой водой в соотношении MCI- 2020:Вода = 1:4 (по массе).

 1.2.2 В чистую емкость насыпать требуемое количество порошка и добавить четверть требуемого количества воды.

1.2.3 Тщательно перемешать до однородной массы.

1.2.4 Продолжать перемешивать, постепенно доливая оставшуюся часть требуе- мой воды. Суммарное время выполнения п. 1.2.2 – 1.2.4 должно составлять 5-8 мин.

Полученный раствор использовать в течение 1 часа. Дозирование по массе выполнять с использованием весов с точностью до 5 грамм.

 1.3 Приготовление и использование раствора ингибитора коррозии осуществлять при температуре поверхности и окружающей среды от +5°С до 35°С.

 1.4 Не применять материал, если ожидается, что температура упадет ниже 0°С в тече- ние следующих 12 часов.

2 Грунт-преобразователь ржавчины Tecma oxid ND

2.1 Tecma oxid ND поставляется в пластиковых канистрах в виде жидкости молочного цвета.

2.2 Состав готов к применению.

2.3 После нанесения на ржавую поверхность она меняет цвет на глянцевый черный, по поверхности без ржавчины - на прозрачный.

2.4 Материал использовать при температурах от 5 до 30°С.

 3 Ремонтный материал «Полифаст»

3.1 «Полифаст» поставляется в бумажных мешках в виде порошка серого цвета.

3.2 Приготовление

3.2.1 Для приготовления ремонтной смеси необходимо смешать «Полифаст» с во- дой: 0,15 – 0,16 л воды на 1 кг порошка. 3.2.2 В чистое пластиковое или металлическое ведро вылить необходимое коли- чество воды.

3.2.3 Перемешивая низкооборотной дрелью с насадкой-ворошителем, постепенно насыпать требуемое количество порошка.

3.2.4 Продолжать перемешивать до однородной пастообразной консистенции ми- нимум в течение 2 – 3 минут. Необходимо смешивать такое количество материала, которое может быть использовано за 10 минут.

 3.2.5. После перемешивания раствор должен находиться в спокойном состоянии 3-5 мин, а затем провести повторное перемешивание и смесь готова к работе.

 3.3 Не добавлять другие цементы или добавки в этот продукт.

 3.4 Минимальная температура нанесения 4°С. 4 Латексная эмульсия «Примал»

4.1 «Примал» поставляется в пластиковых канистрах в виде жидкости молочно-белого цвета.

4.2 Для грунтовки ремонтируемых бетонных поверхностей используется водный рас- твор в соотношении 1:1.

 4.3 Приготовление В чистую емкость наливается необходимое количество воды, добавляется равное ко- личество эмульсии и перемешивается чистой деревянной, стеклянной, пластиковой палочкой или стержнем арматуры для предотвращения вовлечения воздуха в раствор. Приготовленную смесь использовать в течение одной рабочей смены.

4.4 Материал используется при температурах от 10 до 40°С.

5 Низковязкая эпоксидная двухкомпонентная смола для инъектирования трещин HydropoxEP 840 5.1 HydropoxEP 840 поставляется в металлических ведрах. Компонент «А» - прозрач- ная жидкость желтоватого оттенка, компонент «Б» - коричневатая.

 5.2 Приготовление

5.2.1 Соотношение компонентов в смеси: А : Б = 2 : 1 (частей по массе).

 5.2.2 Необходимое количество компонента «А» поместить в чистую пластико- вую, стеклянную, металлическую емкость.

5.2.3 Добавить требуемое количество компонента «Б».

5.2.4 Сразу же тщательно перемешать с помощью низкооборотного механиче- ского смесителя в течение не менее 3 минут.

5.3 Полученную смесь поместить в насос для инъектирования.

 5.4 Выполнить инъектирование в течение 25 минут (при температуре воздуха 23°С). По истечении этого времени остатки смеси вылить из насоса, промыть его специальным со- ставом типа ArcanHydroSolve 520.

20 5.5 Применять при температуре поверхности от 5 до 30°С.

6 Запечатывающий состав для установки контактных пакеров и герметизации устьев трещин АЭ-2 6.1 АЭ-2 поставляется в металлических ведрах. Компонент «А» белого цвета, компо- нент «Б» - темно-серый.

6.2 Приготовление

6.2.1 Соотношение компонентов в смеси: А : Б = 2 : 1 (частей по массе).

6.2.2 Необходимое количество компонента «А» поместить в чистую пластико- вую, стеклянную, металлическую емкость.

6.2.3 Добавить требуемое количество компонента «Б».

 6.2.4 Сразу же тщательно перемешать с помощью низкооборотного механиче- ского смесителя с насадкой в виде винтообразного стержня (рукоять шампура) до образова- ния однородной массы серого цвета в течение не менее 3 минут.

6.2.4 Переместить смесь в другой чистый контейнер и перемешать аналогичным образом еще раз в течение 1 минуты. Время жизнеспособности материала ~55 минут при температуре воздуха 23°С.

 6.3 Применять при температуре поверхности от 10 до 30°С.