СамХими®
РФ, 446200, Самарская область,
г. Новокуйбышевск, проезд Челюскинцев, д.19
тел. (84635) 3-21-26
тел. (846) 277-53-77
тел. (846) 277-54-77
www. samchemi. ru
e-mail: samara@samchemi.ru

Ремонт и восстановление несущей способности железобетонных конструкций гражданских и промышленных объектов, в том числе на действующих химических и нефтехимических предприятиях

Новокуйбышевск, 2014 г

В настоящее время практически нет ни одного предприятия, на котором отсутствуют бетонные и железобетонные конструкции. Однако со временем эти конструкции имеют способность разрушаться. Причин, которые вызывают разрушение конструкций, большое количество, но в первую очередь необходимо выделить следующие: химическое воздействие, температурное воздействие, неравномерная осадка сооружения. Интенсивность разрушения конструкций в основном зависит от соблюдения технологических режимов производства (наличие протечек, выделение газов, скопление агрессивной жидкости) и своевременного проведения ремонтно – восстановительных работ. Степень разрушения и остаточную несущую способность конструкций определяют по результатам систематических обследований зданий и сооружений. Результаты многочисленных обследований зданий и сооружений, расположенных на предприятиях Самарской и других областей, показывают, что значительная часть железобетонных конструкций находится в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии. Такие конструкции необходимо разобрать, пока они не разрушились полностью, или восстановить их несущую способность. До недавнего времени восстановление несущей способности железобетонных конструкций осуществляли путем их ремонта цементно-песчаными смесями или путем усиления стальными обоймами, на которые передавали часть нагрузки. Такое усиление носит кратковременный характер.

В настоящее время, используя современные достижения в химической промышленности, разработаны новые материалы, с помощью которых можно восстановить несущую способность железобетонных конструкций, потерявших до 50 % несущей способности. К таким материалам относятся пластификаторы, сухие ремонтные смеси, клеи для соединения нового и старого бетона, эпоксиды инъекционные или тиксотропные, преобразователи ржавчины арматуры, растворы для инъектирования трещин и закрытых полостей, углеродные ламинаты и холсты для внешнего армирования.

В Испытательном Центре «Самарастройиспытания» ГОУВПО «Самарский государственный архитектурно строительный университет» (СГАСУ) был проведен анализ российских и зарубежных производителей таких материалов. В результате анализа получено, что наиболее полный перечень материалов с оптимальным сочетанием цена – качество, выпускает греческая фирма **ISOMAT**. Для получения возможности использования указанных материалов на территории Российской Федерации, сотрудниками Испытательного Центра «Самарастройиспытания» были разработаны Технические Условия и проведены сертификационные испытания материалов, выпускаемых фирмой **ISOMAT**. По результатам испытаний были выданы Сертификаты РФ на основные виды материалов, что позволило применять их на всей территории РФ.

Используя опыт фирмы **ISOMAT**, ООО «Трейд Инжиниринг» организовало в Самарской области производство профессиональных сухих смесей (под торговой маркой **«СамХими»**) для ремонта и защиты железобетонных конструкций (**Самкрит 10, Самкрит 40, Гидроматик Флекс** и др.).

Сотрудниками Испытательного Центра «Самарастройиспытания и ООО «Трейд Инжиниринг» были разработаны методики ремонта и восстановления несущей способности железобетонных конструкций в зависимости от характера и степени их повреждения с применением указанных материалов.

Методика № 1.

Данную методику используют для ремонта конструкции с шириной раскрытия трещин от 0,3 мм до 5мм в железобетонных конструкциях и заполнения скрытых полостей в бетоне методом инъектирования.

Работу выполняют в следующей последовательности:

1. Механически зачистить поверхность конструкции, с удалением разрушенного слоя бетона.
2. Просверлить отверстия согласно технологического регламента для установки пакеров (устройство для подачи раствора в трещину). Диаметр и глубина отверстий зависит от конструкции пакеров.
3. Продуть воздухом трещины и скрытые полости, которые необходимо инъецировать.
4. Шпаклевать наружную поверхность конструкции шириной 100 мм. по всей длине трещины составом **Epomax EK** .
5. Установить пакеры в отверстия в начале и конце трещины.
6. Прокачать полости трещины составами **Epomax L10, Epomax L20, Durebond** (в зависимости от ширины раскрытия трещины). Прокачка производится под давлением снизу вверх на вертикальных трещинах и линейно на горизонтальных участках до выхода раствора из соседнего пакера.
7. Снять пакеры и восстановить поверхность конструкции ремонтными составами.

После выполнения работ по данной методике целостность бетона полностью восстанавливается.

Методика № 2

Данную методику используют для восстановления защитного слоя, сколов углов и других повреждений бетона в конструкциях.

Работу выполняют в следующей последовательности:

1. Механически зачистить поверхность конструкции, с удалением разрушенного слоя бетона.
2. Раскрыть места коррозии арматуры.
3. Произвести пескоструйную зачистку всех поверхностей.
4. Обработать обнаженную арматуру пассивирующим составом **Максрест Пассив**.
5. Грунтовать поверхность бетона составом **Латекс Бонд**.
6. Восстановить защитный слой бетона составом **Самкрит 40**.
7. Огрунтовать поверхности составом **Латекс Бонд**.
8. Восстановить геометрический профиль конструкции составом **Самкрит 10**.
9. Нанести на поверхность конструкции защитно - гидроизоляционное покрытие **Гидроматик** в 2 слоя.

Методика № 3

Данную методику используют для восстановления поперечного сечения и несущей способности конструкции.

Работу выполняют в следующей последовательности:

1. При значительном повреждении (до 50 %) разгрузить конструкцию путем постановки временных стальных элементов или демонтировать существующее оборудование.
2. Механически зачистить поверхность конструкции (применяемые инструменты – зубило, отбойный молоток, металлические щетки), с удалением разрушенного слоя бетона до прочного основания.
3. Раскрыть места коррозии арматуры.
4. Произвести пескоструйную зачистку всех поверхностей.
5. Обработать обнаженную арматуру пассивирующим составом **Максрест Пассив.**
6. При наличии выгибов арматуры от температурного воздействия или значительной коррозии установить дополнительные стержни аналогичного диаметра, приварив их прерывистым швом к существующей арматуре.
7. Грунтовать поверхность бетона составом **Латекс Бонд**.
8. Восстановить тело разрушенного бетона составом **Самкрит 40**. Состав **Самкрит 40** укладывать слоями до 40 мм. При необходимости, на уложенном слое выполнить насечки и через 24 часа нанести дополнительные слои состава **Самкрит 40**.
9. Грунтовать ремонтируемую поверхность составом **Латекс Бонд**.
10. Восстановить профиль поверхности составом **Самкрит 10**.
11. Нанести защитно-гидроизоляционное покрытия (**Гидроматик,** или **Гидроматик Флекс**).

Методика № 4

Данную методику используют для усиления или увеличения несущей способности железобетонных колонн путем постановки углеродных холстов (охватывающее усиление).

Работу выполняют в следующей последовательности:

1. Механически зачистить поверхность конструкции (применяемые инструменты – зубило, отбойный молоток, металлические щетки), с удалением разрушенного слоя бетона до прочного основания.
2. Раскрыть места коррозии арматуры.
3. Произвести пескоструйную зачистку всех поверхностей.
4. Обезжирить поверхности, на которых имеются трещины.
5. Выполнить инъецирование трещин составами **Epomax L10, Epomax L20, Durebond**, согласно методике № 1.
6. Обработать обнаженную арматуру пассивирующим составом **Максрест Пассив**.
7. Грунтовать ремонтируемые поверхности составом **Латекс Бонд**.
8. Восстановить тело разрушенного бетона составом **Самкрит 40**, при необходимости состав наносить послойно с промежуточным грунтованием, углы скруглить по радиусу 50-60 мм.
9. Выполнить шпаклевку поверхности в местах укладки холста составом **Epomax EK.**

10. На поверхность конструкции нанести состав **Epomax LD** слоем 1-2 мм. По свежему слою **Epomax LD** уложить холст **Megawrap 200**, вдавливая его в слой клея. Нанести сверху кистью слой состава **Epomax LD**, добиваясь полной пропитки холста клеящим составом.
11. По свежему клеящему составу нанести слой кварцевого песка.
12. Через 24 часа восстановить профиль поверхности конструкции ремонтным составом.
13. Нанести защитно-гидроизоляционное покрытие (**Гидроматик, Гидроматик Флекс**).

Методика № 5

Данную методику используют для усиления или увеличения несущей способности железобетонных балок, ригелей путем постановки углеродных ламинатов и холстов.

Работу выполняют в следующей последовательности:

1. Механически зачистить поверхность конструкции (применяемые инструменты – зубило, отбойный молоток, металлические щетки), с удалением разрушенного слоя бетона до прочного основания.
2. Раскрыть места коррозии арматуры.
3. Произвести пескоструйную зачистку всех поверхностей.
4. Обезжирить поверхности, на которых имеются трещины.
5. Выполнить инъецирование трещин составами **Epomax L10, Epomax L20, Durebond**, согласно методике № 1.
6. Обработать обнаженную арматуру пассивирующим составом **Максрест Пассив**.
7. Грунтовать ремонтируемые поверхности составом **Латекс Бонд**.
8. Восстановить тело разрушенного бетона составом **Самкрит 40**, при необходимости состав наносить послойно с промежуточным грунтованием, углы скруглить по радиусу 50-60 мм.
9. Выполнить шпаклевку поверхности в местах укладки ламината составом **Epomax EK**.
10. Уложить клеевой состав **Epomax PL** на конструкцию по линии укладки ламината и на ламинат **Megaplate**.
11. Прижать ламинат **Megaplate** к слою **Epomax PL**, нанесенному на поверхность бетона, для устранения пустот и лучшего контакта ламината с поверхностью, прокатать ламинат пластиковым валиком вдоль оси укладки.
12. В местах образования наклонных трещин (к оси балки) выполнить оклейку холстами **Megawrap 200** согласно методике 4.
13. На ламинат **Megaplate** и **Megawrap 200** нанести клеевые составы **Epomax PL** и **Epomax LD** соответственно, с последующим набросом кварцевого песка.
14. Выдержать технологическую паузу 24 часа и восстановить профиль поверхности ремонтным составом.
15. Нанести защитно-гидроизоляционное покрытие (**Гидроматик, Гидроматик Флекс**).

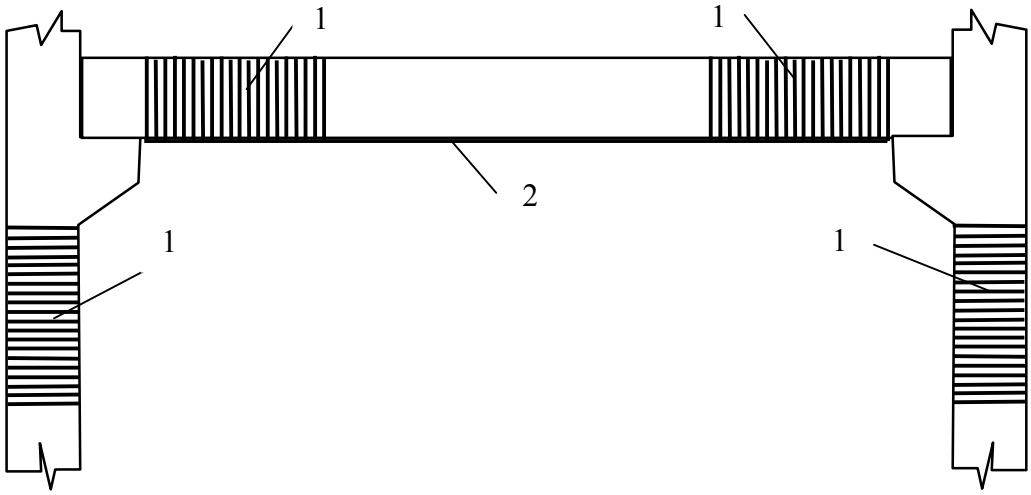

Рисунок 1 – Усиление железобетонных конструкций путем постановки углеродных холстов (1) и ламинатов (2)

При восстановлении несущей способности железобетонных конструкций по методикам 3, 4, 5 необходимо разработать проект с выполнением поверочных расчетов.

В декабре месяце 2009 года на одном из нефтеперерабатывающих предприятий Самарской области в результате аварии возник пожар с повышением температуры до 1000 градусов по Цельсию. В районе пожара находился трехэтажный железобетонный постамент, на котором располагалось технологическое оборудование. Для оценки состояния строительных конструкций после пожара было проведено детальное обследование постамента. В процессе обследования было установлено, что в результате температурного воздействия железобетонные конструкции постамента получили серьезные повреждения. В нескольких колоннах первого этажа постамента бетон разрушен на глубине до 100 мм и наблюдалось выпучивание рабочей арматуры по всей длине колонн (**рисунок 2**). В ригелях и плитах перекрытия первого этажа разрушен защитный слой бетона, а рабочая арматура отслоилась от бетона (**рисунок 3**). Около 30 % конструкций находились в аварийном состоянии (**рисунок 4**).

Для восстановления работоспособности постамента рассматривались два варианта: разборка всех конструкций и строительство нового постамента, или восстановление несущей способности конструкций с использованием современных материалов и технологий. Поскольку для реализации первого варианта требовалось много средств и времени, предпочтение было отдано второму варианту. Восстановление несущей способности конструкций проводили по приведенным выше методикам. Поскольку работы проводили в зимний период при отрицательной температуре наружного воздуха, весь постамент был закрыт специальной тканью и внутреннее пространство отапливали тепловыми пушками.

Общий вид восстановленного постамента приведен на **рисунке 5**.

По приведенным методикам были восстановлены четыре крупных железобетонных постамента.

На рисунке 6 приведен общий вид железнодорожного путепровода Жигулевской ГЭС, у которого устои были усилены углеродными ламинатами.

Работы по восстановлению несущей способности железобетонных конструкций необходимо выполнять по следующей схеме: детальное обследование состояния конструкций, принятие решения о проведении работ по восстановлению конструкций, предпроектное обследование, разработка проекта, проведение работ по восстановлению несущей способности конструкций, сдача объекта в эксплуатацию. В некоторых случаях при сдаче объекта в эксплуатацию необходимо проводить испытание восстановленных конструкций. Такие испытания были проведены на путепроводах Жигулевской ГЭС.

Рисунок 2 – Состояние колонны после температурного воздействия

Рисунок 3 – Состояние ригелей и плит перекрытия

Рисунок 4 - Аварийное состояние конструкций после пожара

Рисунок 5 – Общий вид восстановленного постамента

Рисунок 6 – Устои путепроводов Жигулевской ГЭС усилены углеродными ламинатами

Более полную информацию о наших работах и материалах Вы можете получить на наших сайтах:

www.samchemi.ru
www.gidrogazstroy.ru