**Современные технологии для ремонта и восстановления бетонных строительных конструкций**

Ю.А. Косой, М.В. Орлов, И.А. Костенкова, М.Я. Якобсон, Л.Х. Аствацатурова

Предлагаются современные быстротвердеющие сухие ремонтные смеси «БАРС» от производителя.

Одним из актуальных вопросов строительной практики является производство ремонтно-восстановительных (реставрационных) работ бетонных и железобетонных конструкций. Современные технологии строительства предлагают для этих целей специальные сухие ремонтные смеси.

Одним из признанных лидеров в производстве материалов для ремонтных работ является фирма М.С.А.(Италия), выпускающая материалы серии «EMACO».

В настоящее время на строительном рынке появились отечественные высокопотенциальные материалы для ремонтно-восстановительных работ. На ООО «Консолит» (г. Подольск) разработан и организован промышленный выпуск эффективных материалов для ремонтных работ «Быстротвердеющие сухие ремонтные смеси «БАРС» (новые ТУ №5745-001-54793637-04), которые по своим техническим характеристикам не уступают материалам «EMACO» и дешевле их в 2…2, 5 раза.

В зависимости от вида, геометрии и расположения ремонтируемой поверхности могут быть предложены различные технологии ремонта с применением материалов «БАРС» «литой» консистенции или материалы «БАРС» с выраженными «тиксотропными» свойствами, в т.ч. армированные фиброй.

Ремонтный состав «БАРС» представляет собой многокомпонентную сухую смесь, состоящую из специального безусадочного цемента, фракционированных заполнителей, армирующих волокон и комплекса полимерных добавок. При затворении водой такой состав позволяет приготовить безусадочную, пластичную, не расслаивающуюся растворную смесь с высокой водоудерживающей способностью и удобоукладываемостью при низком содержании воды. Материал обеспечивает прочное сцепление со старым бетоном и быстрое нарастание прочности, обладает высокой водонепроницаемостью и морозостойкостью.

В НИИЖБ выполнен комплекс исследований для оценки технических свойств материалов типа «БАРС» и определения областей их применения. Следует отметить, что существующая практика ремонтных и реставрационных работ не предъявляет нормативных требований к ремонтным материалам.

В исследованиях, проведенных НИИЖБ, изучались наиболее важные показатели, характеризующие эффективность таких материалов. Прочность сцепления ремонтных составов «БАРС» при заданном водотвердом отношении (в зависимости от вида материала и подвижности ремонтной смеси) составляет 2, 5–3, 4 МПа и не уступает прочности сцепления с бетоном материала S-88 «EMACO» (2, 4–2, 8 МПа). Показатель водонепроницаемости затвердевшего ремонтного состава «БАРС» составляет более W16; усадка не наблюдается. Материалы серии «БАРС» В-45 характеризуются прочностью на сжатие в возрасте 3 часа – 25 МПа, в возрасте 24 часа – 50 МПа и прочностью на растяжение при изгибе в возрасте 3 часа – 5, 0 МПа, в возрасте 24 часа – 7, 5 МПа. «БАРС» В-60 в 28-суточном возрасте достигает прочности на сжатие до 75 МПа, прочность на растяжение при изгибе – до 13 МПа, что также не ниже показателей материала S-88 (прочность на растяжение при изгибе 10, 6 МПа). При этом обеспечивается высокое отношение прочности на растяжение к прочности на сжатие, свидетельствующее о трещиностойкости ремонтных составов и, соответственно, ремонтных слоев. Такие показатели позволяют объединить ремонтный слой и бетон ремонтируемой конструкции при прочности последнего 30, 0–50, 0 МПа.

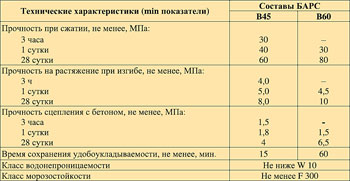
Образцы из ремонтных составов «БАРС» также как и материалы «EMACO» обладают значительной морозо-солестойкостью: после 37 циклов замораживания при –500С и оттаивания в 5%-ном растворе хлорида натрия при испытаниях по ГОСТ 10060.2-95 не отмечалось снижения прочности и признаков шелушения поверхности образцов.

Один из важнейших показателей – сохранность технических свойств ремонтного материала и ремонтируемой конструкции, обеспечивающих объединенную работу в процессе дальнейшей эксплуатации. После 20 циклов замораживания при –500С и оттаивания в 5%-ном растворе хлорида натрия прочность сцепления ремонтного материала «БАРС» к поверхности бетона после таких испытаний – более 2, 0 МПа, что позволяет считать ремонтные материалы «БАРС» одними из наиболее эффективных при производстве ремонтных работ для конструкций, работающих в условиях замораживания и оттаивания, в т.ч. при действии антигололедных реагентов, минерализованных (морских) вод; при ремонте транспортных сооружений, штучных дорожных изделий и др. С учетом низкой проницаемости ремонтные материалы «БАРС» можно рассматривать как защитные составы для повышения водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций в транспортном и гидротехническом строительстве.

Другой важный показатель – технологичность выполнения ремонтно-восстановительных работ. Опыт работы с материалами «БАРС» показал возможность восстановления геометрии и прочности как вертикальных, так горизонтальных, в т.ч. криволинейных поверхностей, элементов сооружения с положительным и отрицательным уклоном. Материалы, в зависимости от вида, обладают «живучестью» до 15–30 мин.

В процессе изучения составов «БАРС» и проведения ремонтных работ было подтверждено, что одним из факторов, определяющих эффективность производства ремонтных (реставрационных) работ является качество подготовки ремонтируемой поверхности. Технология подготовки поверхности для нанесения ремонтных слоев требует в каждом случае отдельного рассмотрения. Как правило, при ремонте сооружений требуется расчистка поверхности бетона, очистка арматуры, покрытие арматуры модификаторами продуктов коррозии и грунтовка поверхности.

Ремонтные сухие смеси «БАРС» использовались при ремонте причальных сооружений Сочинского морского порта. Глубина разрушения бетонных конструкций составляла до 10 см. Всего было отремонтировано более 150 м2 плит перекрытий, ригелей и оголовков свай. Ремонтные смеси «БАРС» применялись при ремонте ригелей, колонн сталелитейного цеха завода «Тяжпромарматура» (г. Алексин), для восстановления взлетно-посадочных полос международного аэропорта в Домодедово и других ответственных объектов.



При выборе ремонтных материалов следует обращать внимание на близость теплофизических и деформативных характеристик ремонтного слоя и ремонтируемого материла (конструкции). Например, назначение высокопрочных материалов при ремонте керамзитобетонных, ячеистых бетонов, керамической кладки может привести к появлению дополнительных дефектов. Широкий диапазон прочности ремонтных материалов «БАРС» позволяет производить различные виды ремонтных работ.

Рекомендуемые области применения:

- для ремонта покрытий автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос аэродромов, пролетных строений и покрытий мостов, покрытий парковочных зон во всех климатических зонах;

- для ремонта и устройства полов, стен в помещениях и на открытых площадках с большими механическими нагрузками и агрессивными средами, содержащими минеральные масла, смазки и т.п.;

- для восстановления строительных элементов (армированные или преднапряженные балки, колонны при статических или динамических нагрузках, перекрытия, мостовые элементы и т.п.);

- при ремонте и возведении бетонных и железобетонных конструкций гидросооружений, работающих в условиях морской среды, в том числе и для подводного бетонирования без осушения;

- для ремонта и строительства опор, подверженных высоким статическим и динамическим нагрузкам;

- при защите бетона от агрессивных вод, содержащих сульфаты, сульфиды, хлориды и т.п.;

- при жестком соединении, омоноличивании стыков сборных бетонных конструкций;

- при укреплении плит и конструкций набережных, установке анкерных креплений;

- для гидроизоляции и усиления оснований и фундаментов;

- для ремонта внутренней футеровки дымовых труб, работающих на газовом топливе, градирен;

- при устройстве высокопрочных фундаментов под промышленное оборудование, испытывающих сильные вибрационные и статические нагрузки;

- для возведения, усиления, гидроизоляции и ремонта заглублённых сооружений специального назначения (нефтехранилища, бункера, бомбоубежища).

Ремонтный материал БАРС упаковывается во влагонепроницаемые мешки по 25 кг, удобные для хранения и транспортировки. Рекомендуемый расход сухой смеси БАРС на 1 м3 бетона 2 – 2, 1 т. Выполнение работ по ремонту следует производить согласно руководству по применению быстротвердеющих бетонных смесей «БАРС». Качество материала гарантируется тщательным постоянным контролем в заводской лаборатории.

В случае подпора воды и для быстрой ликвидации активных протечек можно применить еще один ремонтный продукт компании «Консолит» – это быстротвердеющий расширяющийся состав Гидроплаг (CONSOLIT-140). При смешивании с водой образует быстросхватывающийся герметизирующий состав, останавливающий поток воды из трещин, свищей, швов и других отверстий в бетоне и камне, даже под давлением и под водой. Фильтрацию воды через штукатурку или камень можно прекратить, втирая с усилием Гидроплаг в капиллярно-влажную поверхность. Благодаря цементной основе он полностью совместим с материалами на минеральных вяжущих.

В заключение необходимо отметить, что развитие технологии ремонтных работ и рынка ремонтных материалов требует совершенствования соответствующей нормативной базы.

Обоснование нормативных требований к ремонтным материалам и разработка правил производства ремонтно-восстановительных работ позволят значительно повысить их качество и увеличить сроки службы отремонтированных сооружений, исключая замену строительных конструкций.