

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ УПЛОТНЯЮЩИХ ДОБАВОК ДЛЯ БЕТОНА**

**Балябанов Н.К., Коваленко М.Ю.**

**Научный руководитель - профессор Шевченко В.А.  
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

Основные факторы, влияющие на долговечность конструкций и сооружений из бетона и железобетона, – это воздействие воды, водяного пара, агрессивных сред, знакопеременных температур и т. п. Повышение эксплуатационной надежности и долговечности бетонных и железобетонных конструкций – одна из важнейших задач строительства. Определяющим фактором разрушения большинства конструкций является высокая водопроницаемость и низкая коррозионная стойкость использованного при строительстве бетона.

До сих пор наиболее распространенным способом гидроизоляционной и антикоррозионной защиты было применение многослойного покрытия из рулонных наплавливаемых, оклеечных и подобных материалов.

Ещё один распространенный способ – использование материалов жидкого нанесения на основе органических вяжущих (битумов, каучуков, полиуретанов и т. п.).

Указанные способы требуют тщательной предварительной обработки поверхности, в том числе сушки и обеспыливания. Работы по обработке поверхности необходимо производить в сухую погоду при положительных температурах. Но даже при соблюдении всех требований к подготовке поверхностей и их обработке защитное покрытие может оказаться недолговечным, так как коэффициент температурного расширения материалов на битумной основе значительно отличается от показателей бетона.

В мировой практике гидроизоляционной защиты бетона все чаще используются минеральные материалы капиллярного (кольматирующего) действия. На российском рынке добавки подобного класса применяются на протяжении последних 15 лет и представлены следующими материалами: «Кольматрон», «Кольмафлекс», «Пенетрон», «Лахта» и др.

Большинство уплотняющих добавок представляет собой цементирующий материал капиллярного действия, обеспечивающий водонепроницаемость бетона, цементно-песчаного раствора, кирпича и других капиллярно-пористых материалов. Эффект водонепроницаемости этих материалов обеспечивается рядом строго последовательных процессов, продолжающихся внутри структуры защищаемого материала, между компонентами, входящими в его состав и составляющими уплотняющей добавки.

В результате протекающих внутри материала химических реакций образуются трудно- и слаборастворимые новообразования, которые заполняют капилляры, поры и микротрещины бетона, вытесняя воду. Внутри бетона вырастают нерастворимые кристаллы, которые уплотняют его структуру, но не запечатывают поверхность наглухо. Химический состав данных новообразований обеспечивает высокие гидроизоляционные свойства добавок благодаря повышению плотности новообразований. Кроме того, благодаря образованию гидратных соединений на границе контакта защищаемого материала с внешней средой достигается санитарно-экологическая защита контакта. Данное свойство уплотняющих добавок позволяет использовать их при защите бетонных конструкций объектов питьевого и промышленного водоснабжения.

Область применения уплотняющих (кольматирующих) добавок достаточно широка: гидроизоляция стен и полов сооружений, подвалов, технических этажей, крыш зданий, объектов канализации и питьевого водоснабжения – как новых, так и утративших водонепроницаемость в процессе эксплуатации объектов. При этом защитный слой может быть нанесен как снаружи сооружения, так и изнутри него.

Технологии использования уплотняющих (кольматирующих) составов можно подразделить на следующие: введение добавки непосредственно в бетонную смесь на стадии ее приготовления и нанесение защитных покрытий из ремонтного состава на защищаемую поверхность.

Введение добавки в стандартный состав бетонной смеси при ее приготовлении (как в промышленных, так и в построечных условиях) позволяет увеличить водонепроницаемость бетона на 2–3 ступени, морозостойкость – на 35–50% и повысить проектную прочность на 20 %. Модифицированный таким образом бетон выдерживает давление воды не менее 1,2 МПа (или W 12) и имеет высокую химическую стойкость к различным агрессивным средам. В результате срок службы железобетонных конструкций может увеличиться в 1,5 раза по сравнению со сроком службы обычного бетона.

Применение уплотняющих добавок в качестве защитного покрытия делает бетон стойким к воздействию воды, солей, кислых и сульфатных растворов, керосина и машинных масел. Слой, наносимый толщиной 1,5–2 мм., защищает бетон от выщелачивания мягкими водами в течение 50 лет. Покрытие замедляет карбонизацию бетона. Скорость кислотной коррозии с защитным покрытием уменьшается не менее, чем в 1,5 раза. При обработке поверхности не требуется, чтобы основание было сухим, а в случае с бетоном не требуется его полное вызревание.

В Красноярске предполагается организовать собственное производство уплотняющей добавки на основе состава «Гидротекс». При этом необходимо учесть особенности поведения разрабатываемой добавки в бетонах на местных материалах. С этой целью нами проведено исследование по влиянию добавки «Гидротекс» на свойства бетона при введении ее в бетонную смесь и при нанесении на защищаемую поверхность. В качестве объекта исследования использован тяжелый бетон марки 300. При введении непосредственно в бетонную смесь исследуемая добавка «Гидротекс» практически не оказывает влияния на прочностные характеристики бетона, но значительно повышает его плотность, о чем свидетельствуют результаты испытаний на водопоглощение. Обработка образцов уплотняющей добавкой поверхностно, в виде слоя раствора толщиной 1,5–2 мм. тоже повышает плотность бетона.

На основании проведенных предварительных исследований планируется дальнейшая научная работа по оценке эффективности уплотняющих добавок и выбору оптимальных вариантов их использования.