

Для ремонта очистных сооружений необходимо использовать составы, исключющие усадку, сходные по своей природе с материалом основы, стойкие к карбонизации, обладающие высокой водонепроницаемостью, стойкие к проникновению хлоридов, обладающие требуемой укладываемостью. К таким составам относятся материалы химического концерна BASF (ООО «БАСФ – Строительные Системы»), производящего ремонтные смеси серии MasterEmaco, MasterSeal, MasterFlow.

ЗАО «ЭМАКОМ» является официальным дилером в Республике Беларусь предприятия BASF и было создано с целью распространения на территории Республики Беларусь ремонтно-строительных технологий на базе сухих смесей MasterEmaco, MasterSeal и MasterFlow, предназначенных для восстановления, защиты и усиления бетонных и железобетонных сооружений. Мировой опыт применения ремонтных смесей MasterEmaco насчитывает более 30 лет, что подтверждает высокую надежность материала.

При новом строительстве ответственных сооружений всё чаще находят применение технологии, позволяющие повысить долговечность, темпы работ и безопасность. В рамках этих задач химический концерн BASF предлагает следующие технологии: добавки для бетонов; пропитки; герметизирующие ленты для конструкционных швов и холодных стыков; защитные покрытия для защиты стенок и опорных элементов и для защиты дна; ремонтные составы для быстрого устранения дефектов при бетонировании и другие.

Таким образом, в зависимости от вида выполняемой гидроизоляции и защиты можно выбирать соответствующие полимерные материалы и технологии их использования.

Композитобетон является одним из перспективных стройматериалов, по многим параметрам превосходящим прекрасно известный всем железобетон. В конце XX века композиционные материалы начали внедрять и в железобетон, где вместо стальной арматуры стала использоваться неметаллическая композитная (из стекловолокна или базальтоволокна). В настоящее время активную позицию по продолжению его исследования и внедрения занимают такие ведомства и научные институты, как БНТУ, БелНИИС, Полоцкий государственный университет, РУП «Стройтехнорм», БелГИМ, а также Министерство жилищно-коммунального хозяйства и ряд других организаций.

Композитная арматура – это не просто альтернатива металлической, это совершенно новый материал, разработанный с применением нанотехнологий, экологичный и экономичный.

Базальтопластиковая и стеклопластиковая арматура выполняется в виде стержня, имеющего непрерывную спиральную рельефность, любой строительной длины с диаметром от 4 мм до 14 мм. Экономическая эффективность применения композитной арматуры – следствие ее низкой плотности (в 4 раза легче стальной арматуры) и высокой прочности. Это позволяет увеличить выход армированного бетона из одной тонны такой арматуры в 4–5 раз по сравнению с использованием арматуры стальной. Вес 1 км композитной арматуры диаметром 8 мм составляет всего 65 кг, а металлической арматуры – 400 кг. Относительное удлинение при растяжении – 5,6 %.

Использование при строительстве очистных сооружений современной бесшовной технологии бетонирования со специальной опалубкой и композитной арматурой, позволит обеспечить идеальную герметичность в процессе эксплуатации, увеличить скорость строительства, исключить коррозию армирующих элементов, что позволит значительно экономить денежные средства при реконструкции очистных сооружений.

Надежность работы очистных сооружений целесообразно рассматривать по комплексным показателям, что в целом регулирует режимы очистки и повысит надежность их работы.

УДК 666.965:691,54

ВЛИЯНИЕ КАРБОНИЗАЦИИ НА СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БЕТОНА

Е. В. БЕЛЯЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Все железобетонные элементы (ЖБЭ) и конструкции (ЖБК), эксплуатирующиеся в воздушной среде, подвержены влиянию кислотных газов. Поскольку концентрация углекислого газа (CO_2) в воздухе в $10\text{--}10^4$ раз выше концентрации других кислотных газов (а в связи с индустриализацией, ростом

населения и потреблением ископаемых видов топлива она будет только увеличиваться), основным процессом нейтрализации бетона, т. е. потери им защитных свойств по отношению к стальной арматуре, является карбонизация.

Поровая жидкость бетона характеризуется стабильным высоким значением pH, что соответствует насыщенному щелочесодержащему раствору гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Будучи пористым, бетон хорошо поглощает углекислый газ, кислород и воду, присутствующие в атмосфере, что приводит к нейтрализации этой высокощелочной среды. Тем самым ослабляется ее защитное действие на арматуру, т. к. при воздействии влаги и кислорода находящаяся в бетоне сталь начинает интенсивно корродировать. При этом взаимодействие $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 приводит к образованию карбонатов и других продуктов реакции, вследствие чего изменяется структура самого цементного камня.

Процесс коррозионного разрушения бетона конструкции начинается с ее поверхности. В первую очередь теряет свои эксплуатационные свойства бетон защитного слоя. Изменение его структуры происходит без видимых повреждений, коррозия арматуры начинается внутри бетона. Образующиеся продукты коррозии стали занимают в 2–2,5 раза больший объем, чем слой прородировавшего металла, и вызывают развитие растягивающих напряжений в бетоне, превышающих его прочность. В дальнейшем развитие коррозии арматуры приводит к отслаиванию и разрушению защитного слоя, нарушению сцепления арматуры с бетоном и потере несущей способности конструкции (при практически сохранившемся бетоне в более глубоких слоях).

При этом необходимо понимать, что карбонизация бетона, несмотря на вышеописанные негативные последствия, – процесс неизбежный. А также не оставлять без внимания тот факт, что на начальных этапах и при минимально интенсивном последующем развитии, эта реакция может оказывать и положительное воздействие на структурные и эксплуатационные характеристики бетона. К ним можно отнести:

- увеличение плотности структуры бетона в результате увеличения объема за счет вновь образовавшегося карбоната кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{CaCO}_3$ дает увеличение объема на 11 %);
- повышение водо- и газонепроницаемости за счет уменьшения общего объема пор на 20–28 %;
- повышение прочности бетона на 20–50 % в зависимости от марки использованного при изготовлении цемента.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что карбонизация как таковая есть именно химическое старение бетона и для неармированного бетона не имеет существенного значения. Этой химической реакции следует уделять внимание в случае применения армирования при помощи стали.

В связи с тем, что в последнее время проблемы разрушения ЖБЭ и ЖБК приобретают достаточно массовый характер, проблема карбонизации выходит на лидирующие позиции. Для регулирования ее возможных последствий в первую очередь необходимо усовершенствовать и строго соблюдать рецептуру и технологию изготовления бетона и железобетона, т. к. высокое водоцементное отношение повышает пористость бетона, который в результате становится более проницаемым и менее прочным, а недостаточная толщина бетона защитного слоя приводит к более скорому воздействию агрессивной среды на стальную арматуру.

УДК 692.65

ФОРМИРОВАНИЕ БЕЗБАРЬЕРНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

В. В. БЛИНШЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Важнейшим условием и средством обеспечения инвалидам равных с другими гражданами возможностей для участия в жизни общества является формирование безбарьерной среды. Создание и обеспечение безбарьерной среды предусматривает:

- беспрепятственный доступ к объектам социальной инфраструктуры;
- беспрепятственное пользование транспортом и транспортными коммуникациями;
- беспрепятственный доступ к средствам связи и информации;
- беспрепятственное получение инвалидами социальных услуг;
- формирование «безбарьерной» психологической среды в обществе.