

## КОРРОЗИОННОСТОЙКИЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ БЕТОН

А. А. ВАСИЛЬЕВ, Е. О. БЛОЦКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Р. И. ЗУМЕНТС

ООО "ДаКроса", г. Минск

Коррозионная стойкость бетона определяет долговечность бетонных и железобетонных элементов (ЖБЭ) и конструкций (ЖБК), соответственно долговечность большинства строительных объектов нашей страны. В свою очередь, коррозионная стойкость бетона определяется его проницаемостью. Проницаемость бетона зависит от состава бетонной смеси, качества уплотнения, ухода за бетоном, степени гидратации цемента, условий эксплуатации ЖБЭ и ЖБК. Снижение проницаемости достигается различными способами, но наиболее эффективным является уменьшение пористости и кольматация пор, что может быть достигнуто использованием на стадии изготовления бетона различных модификаторов. Применение модификаторов приводит к существенному изменению химических процессов твердения бетона, обеспечивающих улучшение его механических и физико-химических свойств. Оптимальное сочетание модификаторов, а, при необходимости, совмещение с ними в небольших количествах и других органических и минеральных материалов позволяет управлять реологическими свойствами бетонных смесей и модифицировать структуру цементного камня на микроуровне так, чтобы придать бетону свойства, обеспечивающие высокую эксплуатационную надежность элементов и конструкций.

Исследовали возможность повышения коррозионной стойкости бетона за счет применения комплексного модификатора, состоящего из кольматирующей и пластифицирующей добавок совместно с тонкомолотым наполнителем. В качестве кольматирующей добавки использовали состав «ГС Пенетрат Микс», в качестве пластифицирующей – суперпластификатор С-3. Как наполнитель применяли молотый до удельной поверхности 300 м<sup>2</sup>/кг кварцевый песок в количестве 8 % от массы цемента.

Для проведения испытаний были изготовлены четыре серии образцов-кубов с ребрами длиной 150 мм класса по прочности на сжатие С<sup>16/20</sup> и С<sup>25/30</sup> по шесть образцов каждой серии. Две серии стандартного состава и две – с комплексной добавкой. Образцы бетона подвергались ТВО по стандартному режиму.

Разработанная комплексная добавка (ГС Пенетрат Микс + С-3 + наполнитель) позволила не только уменьшить общий объем пор, но и повысить их однородность, что значительно снижает проницаемость бетона. Испытания на водонепроницаемость, выполненные в соответствии с [1], с использованием устройства для ускоренного определения водонепроницаемости бетона ВВ-2 показали, что водонепроницаемость образцов, изготовленных из бетона классов по прочности на сжатие С<sup>16/20</sup> и С<sup>25/30</sup> без добавки соответствует марке по водонепроницаемости W6, с комплексной добавкой – W20. По результатам испытания бетона на прочность, выполненных в соответствии с [2], выявлено, что применение комплексной добавки позволило повысить прочность бетона на сжатие на одну ступень для каждого испытанного класса бетона по прочности.

Оценка карбонизации (отбор образцов и определение степени карбонизации выполнялись в соответствии с [3]) показала, что уже после изготовления степень карбонизации бетона с комплексной добавкой в поверхностных слоях (0–15 мм) уменьшилась: для бетона класса по прочности С<sup>16/20</sup> на 26,7 %, класса по прочности С<sup>25/30</sup> – на 14,3 %, в зоне расположения арматуры (15–25 мм) для бетона класса по прочности С<sup>16/20</sup> – на 8,30 %, класса по прочности С<sup>25/30</sup> – на 7,80 %.

Предлагаемая комплексная добавка позволяет значительно снизить проницаемость бетона, повышая его прочностные характеристики и коррозионную стойкость, в том числе и морозостойкость. Модифицированный бетон на ее основе значительно увеличивает долговечность ЖБЭ и ЖБК, эксплуатируемых в различных атмосферных условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 ГОСТ 12730.5-84. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости. Госстрой комитет СССР. – М., 1990 – 45 с.
- 2 ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М.: Изд. стандартов, 1989. – 42 с.
- 3 Васильев, А. А. Карбонизация бетона (оценка и прогнозирование): [монография] / А. А. Васильев ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 304 с.

УДК 692.622.14

### К ВОПРОСУ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АВАРИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*А. А. ВАСИЛЬЕВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*И.С. ДЕРЕВЯНКО*

*ОАО «БелНИПИНефть», г. Гомель*

*В.В. ДУДКО*

*ОАО «Дорстроймонтажтрест», г. Гомель*

Качество изготовления, монтажа и эксплуатации элементов и конструкций зданий и сооружений определяет и долговечность, становясь зачастую основной причиной возникновения и развития аварийных ситуаций. Аварии, обычно, являются следствием комплекса причин, в основе которого лежит человеческий фактор [1].

Как можно оценить реальный ущерб от аварии? Как оценить для наследников потерю памятника архитектуры? Какова упущенная выгода от простоя предприятия, вызванного аварией? Как высчитать реальный экологический ущерб? Как оценить последствия аварий в жилом секторе, если в ее результате пострадали дети?

Недостаточное, а часто просто поверхностное изучение их причин приводит к тиражированию ошибок проектирования, строительства и эксплуатации. Особое место занимает сокрытие аварий административным аппаратом, что не позволяет вовремя и качественно выполнять специалистами анализ причин и последствий аварий.

С учетом сегодняшних реалий (обследования конструкций с оценкой их технического состояния и разработкой проектных решений зачастую специалистами с недостаточным опытом), к сожалению, тенденции к снижению уровня аварийности зданий и сооружений, однозначно, – не предвидится. Основная тяжесть разрушений возможна для эксплуатируемых зданий, в основном в сельскохозяйственной и промышленной сферах. Особое внимание необходимо уделить реконструируемым зданиям.

Существенное влияние на создание аварий зданий и сооружений оказывают кризисные явления в экономике. При этом основными причинами ухудшения состояния строящихся, реконструируемых и эксплуатируемых зданий при кризисе являются:

- отказ от «второстепенных» работ (теплореновации, гидроизоляции, антикоррозионных покрытий) и резкое снижение качества СМР;
- прекращение строительства без проведения качественной консервации;
- утрата рабочей, проектной и технической документации на строительный объект;
- продолжение строительства объекта после длительного перерыва без проведения детального обследования.

Однако тяжесть последствий аварий можно предвидеть и сократить общее число аварий, за счет прекращения тиражирования однотипных причин аварий, безграмотного ведения ремонтно-восстановительных работ, а прежде всего, за счет прекращения существующей сегодня «варварской эксплуатации», включающей в себя следующие основные особенности:

- отсутствие инструкций по эксплуатации, перепланировке и ремонту строительных конструкций с учетом специфики и условий эксплуатации данного здания;
- отсутствие или некомплектность исходных чертежей, результатов изысканий и расчетов;
- отбор подрядчиков на экспертизу, ремонт и реконструкцию по принципу «минимизации» затрат, формальное написание заключений экспертизы, некачественное проведение ремонтов;