

Получение коррозионоостойкого бетона

Крупатин Н.С.

Научный руководитель – Чистова Т.А., кандидат
технических наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

В условиях интенсивного развития строительной индустрии и внедрения сложных архитектурных решений остро встает вопрос обеспечения надежности и долговечности железобетонных и бетонных конструкций. Особенно важным параметром, от которого будут зависеть прочность, надежность и долговечность бетона, является его способность сопротивляться коррозионным процессам при взаимодействии с агрессивной средой.

Коррозия бетона – это разрушение цельной структуры конгломерата, потеря его плотности, прочности, а соответственно и утрата эксплуатационных качеств под воздействием окружающей среды [1].

Из всех компонентов бетона разрушению наиболее подвержен цементный камень в связи с его низкой стойкостью к агрессивным средам.

Коррозионные процессы происходят под влиянием совокупности различных факторов и одновременно может протекать несколько видов разрушений.

Различают 3 вида основных видов коррозии по механизму влияния агрессивной среды [2]:

1 вид - разрушение цементного камня в результате выщелачивания гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), который легче всего растворяется и вымывается из структуры бетона, вызывая его разрушение.

2 вид – разрушение цементного камня при воздействии кислот. Этот вид называют химической коррозией. В этом случае происходит вымывание легкорастворимых известковых компонентов. Под воздействием агрессивных вод в структуре бетона образуются осадки, не обладающие вяжущими свойствами. В результате бетонное изделие теряет прочность и нарушается целостность конструкции.

3 вид – процесс разрушения, который совмещает в себе процессы образования кристаллических труднорастворимых соединений, под действием которых происходит расширение пористой структуры. Такой процесс приводит к появлению трещин и нарушению целостности сооружения.

Основными характеристиками, определяющими коррозионную стойкость бетона, являются его проницаемость и способность составляющих бетона вступать во взаимодействие с компонентами агрессивных сред [3].

Проницаемость зависит от количества, размеров и структуры капилляров и пор в бетоне. Чем больше и крупнее капилляры и поры, тем быстрее будет протекать коррозия любого из трех видов, поэтому важно обеспечить высокую водонепроницаемость бетона.

Защитить бетон от коррозии можно 2 методами:

- Первичная защита - комплекс мер, направленных на конструктивные улучшения эксплуатационных свойств изделий, применение добавок, влияющих на характеристики бетонов.

- Вторичная защита предусматривает исключение контактов агрессивных сред с поверхностью бетона в период эксплуатации сооружений: устройство изоляции; обработка поверхностей специальными пропитками [4].

Защитные покрытия можно разделить на следующие типы:

- лакокрасочные - применяются для защиты от атмосферных воздействий и агрессивных газов;

- обмазки, штукатурки, облицовки - применяются при высоко агрессивной атмосфере, жидкой агрессивной среде;
- рулонные материалы (полиэтилен, полиизобутилен, резина);
- футеровки - тяжелые покрытия, включающие в себя грунтовку, шпатлевку, изоляцию и слой из прочных штучных материалов (керамических плиток, кирпича и т.д.).

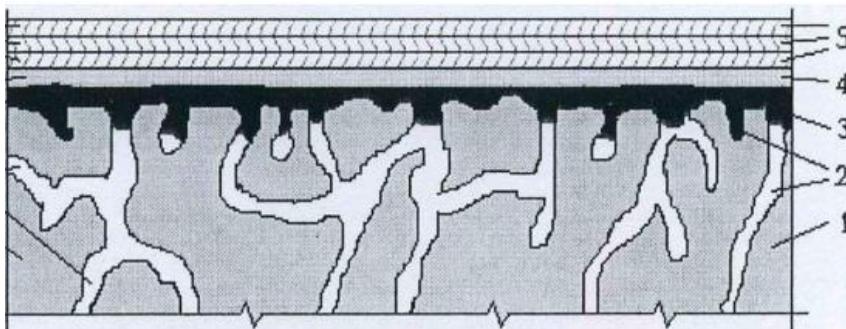


Рис 1. Схема защиты лакокрасочными материалами поверхности бетона: 1 - защищаемая поверхность; 2 - капилляры и поры в бетоне; 3 - пропитка; 4 - шпатлевка; 5 - основные покрывные слои покрытия

Для лабораторных исследований были приготовлены цементобетонные кубики 70,7x70,7x70,7 мм. Кубики обработали пропиткой отечественного производства ЗАО «Парад» и зарубежного производства «Pavix CCC100». Расход пропитки составил 200 г/м².

В ходе лабораторных испытаний с целью выявления воздействий пропиток на бетон, был исследован такой параметр как водопоглощение бетона по ГОСТ 12730.3-78, который в наибольшей степени определяет проницаемость бетона. Водопоглощение бетона численно характеризуется количеством воды (% по массе), которую поглощает бетон за определенное время при контакте с водой. После водопоглощения бетонные кубики подвергались истиранию по ГОСТ 13087-81. Общий путь истирания составил 600 м. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Технологические свойства цементобетонных кубиков

Образец	Истираемость, г/см ²	Высота истирания, мм
Исходный цементобетонный кубик	0,70	2,72
Цементобетонный кубик, обработанный пропиткой Г-66 «Парад»	0,65	2,63
Цементобетонный кубик, обработанный пропиткой «Pavix CCC100»	0,31	1,98

После истирания бетонные кубики опять водонасыщали. Данное исследование позволило судить о глубине пропитки.

Результаты лабораторных испытаний приведены на диаграмме, где наглядно проведено сравнение водопоглощений трех образцов до истирания и после.

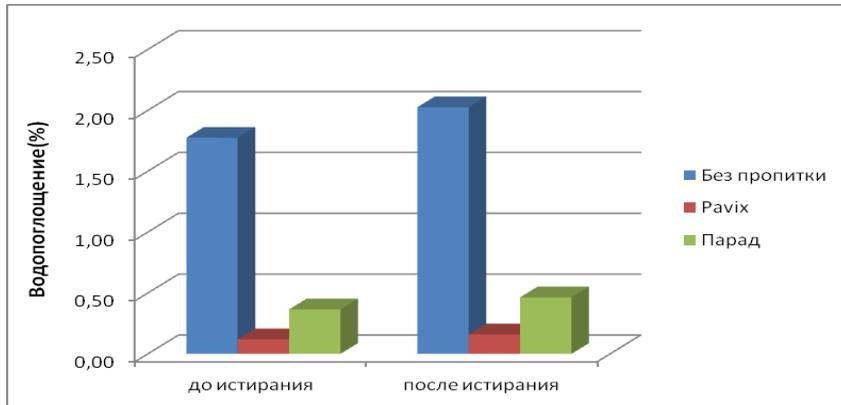


Рисунок 2 – Гидрофизические свойства образцов

ВЫВОДЫ:

Пропитки Г-66 и “Pavix CCC100” показали свою эффективность, как гидрофобизирующие составы. Пропитка

“Pavix CCC100” уменьшила водопоглощение в 12-14 раз, в то время как Г-66 ЗАО «Парад» в 4-5 раз.

В результате истирания образцов обе пропитки сохранили свои гидроизолирующие свойства, при этом водопоглощение практически не изменилось. Следует отметить, что образцы обработанные “Pavix CCC100” подвержены истиранию в 2 раза меньше по сравнению с исходными образцами и пропитанными составом Г-66.

Высокую эффективность пропитки “Pavix” можно объяснить тем, что сначала она вступает в реакцию с воздухом для образования гидрофобизатора и одновременно проникает в бетон, образуя кристаллы в порах и пустотах бетона, эффективно герметизируя структуру бетона.

Литература

1. Бетоны высоко коррозионной стойкости и нормирование их характеристик [Электронный ресурс] – 2018. Режим доступа: [https:// stroymat21.ru/](https://stroymat21.ru/) - Дата доступа: 21.10.2018

2. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.Н., Гузеев Е.А., Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М.Москвин. - Москва.,1980. – 5-6, 89-91,112-114,148-150,214, 485-503 с.

3. Строительные минеральные вяжущие материалы /Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. // Учебное пособие, М. – 2011., 544 с.

4. Степанова В.Ф., Новые эффективные материалы для вторичной защиты железобетонных конструкций / В. Ф. Степанова. - Москва: Дипак, 2005. - 509-511 с.