

УДК 691.327:620.193

С.Р.Ялилова (3 курс, каф. ЭиПГС), Ю.В.Богданов, к.т.н., доц.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ СООРУЖЕНИЙ ОТ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Проблема долговечности зданий и сооружений во всем мире изучается специалистами, занятыми исследованиями, разработкой, проектированием и возведением строительных объектов. Наибольший интерес исследователей вызывают прикладные вопросы теории коррозии цементного камня и бетона – самых распространенных строительных материалов. Изучаются процессы, вызываемые действием на материалы солей, кислот, щелочей, органических веществ, в том числе в сочетании с механическими нагрузками, повышенной и низкой температурой среды, биологическими факторами (бактерии, грибы, морские организмы).

Хлоридная коррозия бетона и железобетона изучается в России с 30-х годов. Хлоридные растворы вызывают коррозию железобетонных конструкций не только вследствие понижения ими пассивирующего действия бетона по отношению к стальной арматуре, но и непосредственно влияя на стойкость бетона в агрессивных средах. Поиски средств защиты бетона привели к исследованию влияния пропитки, создающей барьерный слой на поверхности железобетонных стен, на проникание хлоридов в бетон в приморской зоне. Пропитка различными полимерными материалами понижает проницаемость бетона для хлоридов и может явиться хорошей защитой. Когда исключить проникание хлоридов в бетон не удастся или бетон уже насыщен хлоридами, эффективным методом защиты от коррозии является применение катодной защиты. Трудности применения такого метода заключаются в создании специальных анодов [1].

Одним из наиболее распространенных видов коррозии является сульфатная, при которой разрушение бетона обусловлено взаимодействием сульфат-ионов с гидроксидом кальция и гидроалюминатами кальция цементного камня. Объем новообразований при этих процессах значительно превышает объем исходной твердой фазы, что приводит к возникновению и развитию внутренних напряжений в цементном камне и его разрушению.

В последние годы выявлено, что введением в состав цемента различных добавок можно значительно повысить сульфатостойкость цементных материалов за счет снижения их проницаемости. Сульфатостойкость бетона зависит также от его способности длительное время релаксировать внутренние напряжения, что зависит от количества гелевидных продуктов в цементном камне. Определенное значение при разработке сульфатостойких бетонов имеет выбор заполнителей. Использование в качестве крупного заполнителя вместо гранита фосфорного шлака, состоящего преимущественно из кристаллов псевдололастонита, позволяет получить бетоны высокой прочности и сульфатостойкости [1].

Особенностью коррозии бетона в кислых средах является четкое разделение границы между разрушенными и неповрежденными участками. Рост толщины слоя продуктов коррозии во времени (глубины разрушения бетона) пропорционален квадратному корню из времени агрессивного воздействия и концентрации кислоты в растворе. Эта зависимость позволяет достаточно точно прогнозировать долговечность бетона в конкретных условиях воздействия жидких кислых сред на конструкции [2].

Вопросам повышения стойкости бетона в кислых средах за счет применения различных материалов при его изготовлении посвящен ряд исследований. Наиболее эффективно применение в кислых средах защитных покрытий. Экспериментальное изучение долговечности бетона с добавками, образующими пленки или пропитывающими бетон, в 10%-ном растворе азотной кислоты показало снижение потери массы образцов в 2-3 раза и увеличение их водонепроницаемости [3].

Под внутренней коррозией бетона понимают процессы, происходящие в бетоне между цементным камнем и заполнителями, которые приводят к повреждению его структуры и снижению строительно-технических характеристик. Основным процессом внутренней коррозии является взаимодействие аморфного кремнезема в составе заполнителей с цементным камнем, содержащим соединения щелочных металлов. Внутренняя коррозия развивается очень медленно, и повреждения бетона обнаруживаются через несколько лет эксплуатации сооружений. В качестве основных методов защиты остается определение потенциальной реакционной способности заполнителя и содержания щелочей в цементе и ограничение содержания одного из этих компонентов в бетонной смеси. Однако такая мера неэкономична и не всегда надежна.

Проверена также защита поверхности заполнителя полимерными покрытиями, в частности, эмульсией модифицированного полипропилена и пропиткой поверхности силиконовой смолой на 1-3 мм с последующим покрытием цементно-латексным составом. Основным же способом предотвращения внутренней коррозии на практике остается применение минеральных добавок к портландцементу.

На 3-ей Всесоюзной конференции по биоповреждениям были рассмотрены методы подавления биокоррозии бетона, в частности, применение добавок-биоцидов. Исследованиями распространения микроорганизмов в различных по степени разрушения зонах бетонных сооружений установлено, что в коррозионных процессах участвуют как анаэробные, так и аэробные бактерии. Некоторые виды не повреждают непосредственно строительные конструкции, но могут ухудшить эксплуатационные качества сооружения в целом [4]. Проблема биологической коррозии бетона в настоящее время не только не решена, но и еще полностью не осознана. В ближайшее время продолжают исследования по изучению механизмов процесса повреждения бетона, и разработке экологически чистых методов защиты зданий и сооружений от биологической коррозии.

В России и за рубежом ведутся интенсивные исследования коррозионных процессов в бетоне, направленные на повышение долговечности бетонных и железобетонных конструкций и на сокращение потерь, связанных с ремонтом и восстановлением конструкций.

Предотвращение в будущем значительных потерь от коррозионного повреждения бетона в конструкциях является сложной задачей, требующей специальной подготовки инженеров-проектировщиков, технологов, строителей и эксплуатационников. Ни один новый материал, технология, проектное решение не должны реализовываться без исследований и экспертизы на возможность коррозионного повреждения и достаточность антикоррозийной защиты. Вложенные в эти работы силы и средства многократно окупятся за счет увеличения срока службы, сокращения ремонтных работ и затрат при эксплуатации зданий и сооружений из бетонных и железобетонных конструкций [4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Нуриев Ю.Г. О путях повышения долговечности бетона в калийных солевых средах // Местные строительные материалы. – Уфа, 1988.
2. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.Н., Гузеев Е.А. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. – М.: Стройиздат, 1980.
3. Рекомендации по методам определения коррозионной стойкости бетона. – М.: НИИЖБ, 1988.

4.Матвиенко В.А., Дрозд Г.Я., Губарь В.Н. Оценка роли биологического фактора в коррозии бетона // Бетон и железобетон. – № 7. 1986.