

Как видно из рис. 4, с увеличением коэффициента извилистости пропускная способность канала снижалась, зависимость носит параболический характер.

По значениям расхода, соответствующего характерным значениям коэффициента извилистости, по уравнению Шези (1) были определены глубины воды в канале и построена графическая зависимость уровня воды в канале от коэффициента извилистости. Зависимость носит также параболический характер и аппроксимируется уравнением:

$$h = -0.039K_{изв}^3 + 45,322K_{изв}^2 - 0,9881K_{изв} + 0,9016 / \quad (8)$$

Использование зависимости уровня воды в реке от коэффициента извилистости, полученной на основе моделирования, позволяет, исходя из требуемого уровня воды в реке, определить проектное значение коэффициента извилистости, который может быть достигнут на реальном водном объекте путем избирательного спрямления русла реки. Это позволяет минимизировать объем земляных работ, сэкономить денежные ресурсы и исключить необоснованную канализацию малых рек.

Список цитированных источников

1. Кориюкин, С.Н. Регулирование русел рек в мелиоративных целях. — М: Колос, 1972. — 217 с.

УДК 691.332:620.193.2

Куцко И. В., Татарчук Н. М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Левчук Н. В.

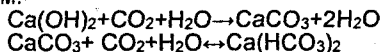
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ ГАЗОСИЛИКАТНЫХ БЛОКОВ

В нашей работе исследуется влияние агрессивной внешней среды на характер коррозионных повреждений связанных с процессами карбонизации и выщелачивания из силикатного бетона кальция, а окончательной целью работы является вывод зависимости влияния содержания кальция и различных форм углекислоты на прочность и долговечность силикатных материалов.

Строительные материалы, и в первую очередь их поверхности, в течение длительной эксплуатации разрушаются в основном в результате двух видов воздействия: коррозионного, связанного с влиянием на материал внешней, агрессивной среды, и эрозионного, вызываемого механическим воздействием [1].

Практика эксплуатации показывает, что воды, содержащие агрессивную углекислоту в количестве более 300 мг/л, сильно агрессивны. При исследовании влияния углекислотной коррозии следует учитывать следующие теоретические положения:

- процесс углекислотной коррозии бетона в не напорных конструкциях идет на поверхности раздела фаз «раствор CO_2 – бетон», т. е. является гетерогенным процессом;
- механизм углекислотной коррозии определяется двумя взаимосвязанными процессами: образованием карбоната кальция и растворением его по реакциям:



Коррозия в газосиликатном бетоне, в среде, содержащей агрессивную углекислоту, идет с разложением всех минералов. В обратимой реакции следует различать углекислоту, связанную в гидрокарбонате $Ca(HCO_3)_2$. Появление в растворе «сверхравновесного» количества углекислоты вызывает растворение

новых порций CaCO_3 . Эта избыточная кислота называется агрессивной. Углекислотная коррозия действует на материал тем слабее, чем больше в водном растворе гидрокарбонатов кальция и магния[2].

Таким образом, процесс углекислотной коррозии газосиликата можно исследовать по изменению концентрации Ca^{2+} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , pH в водных вытяжках из различных образцов газосиликатных блоков.

Для исследования содержания вышеперечисленных показателей были изготовлены образцы силикатных блоков размером 2^*2 см. Их выдерживали в среде с содержанием различной концентрации ионов хлора. При этом исследовалось содержание кальция в растворах соли NaCl, в которых выдерживались образцы в течение 1, 3, 7, 14 и т. д. суток.

Исследования проводятся по следующей методике:

1. Первую серию образцов массой 100 грамм (15 шт.) погружаем в 1 литр дистиллированной воды.

2. Вторую серию образцов массой 100 грамм (15 шт.) погружаем в 1 литр 0,1н раствора NaCl (5,85 г-экв/сут).

3. Третью серию образцов массой 100 грамм (15 шт.) погружаем в 1 литр 0,25н раствора NaCl (14,6 г-экв/сут).

4. Через сутки достаем образцы и высушиваем в течение следующих суток в обычных условиях при комнатной температуре. Затем образец растираем в керамической ступке до порошкообразной массы и готовим вытяжку при соотношении 1 г молотого порошка на 100 мл дистиллированной воды. Вышеопи-санный метод повторяем через трое суток, семь суток и так далее.

5. В воде и растворах солей после каждых суток замачивания образцов определяем содержание ионов кальция, pH, щелочность. Те же самые показатели определяются в вытяжках образцов силикатного бетона. По изменению концентрации содержания кальция в водных растворах и вытяжках определяем зависимость воздействия внешних факторов, в частности солевого воздействия, на устойчивость образцов силикатного камня.

Предварительные результаты исследований представлены в таблицах.

Таблица 1 - Раствор дистиллированной воды, в который погружались образцы

Сутки	1	3	7	14	21
Показатели, мг/л					
$\text{Ca}^{2+}/\text{CaO}$	26,05	24,35	21,75	20,98	20,49
CO_3^{2-}	35,99	25,70	11,63	0,00	0,00
HCO_3^-	134,20	137,16	140,32	130,08	109,80
pH	9,48	9,00	8,29	7,97	7,90

Таблица 2 - 0,1н раствор NaCl, в который погружались образцы

Сутки	1	3	7	14	21
Показатели, мг/л					
$\text{Ca}^{2+}/\text{CaO}$	120,24	110,02	90,22	64,13	50,10
CO_3^{2-}	48,02	21,00	0,00	0,00	0,00
HCO_3^-	103,72	109,24	119,24	128,12	122,00
pH	9,23	9,21	8,65	8,36	8,31

Таблица 3 - 0,25н раствор NaCl, в который погружались образцы

Сутки	1	3	7	14	21
Показатели, мг/л					
$\text{Ca}^{2+}/\text{CaO}$	137,27	126,25	104,75	81,16	76,65
CO_3^{2-}	59,99	31,36	0,00	0,00	0,00
HCO_3^-	97,60	120,16	152,52	158,60	164,72
pH	9,31	8,91	8,59	8,19	8,17

Результаты показывают, что кинетика процесса выхода ионов Ca^{2+} из образцов возрастает в 4-6 раз при содержании и увеличении концентрации соли NaCl и, в частности, хлорид-ионов с 5,85 до 14,6 г/л. Процесс вымывания из бетона Ca^{2+} замедляется уже после 3 суток замачивания образцов и далее наблюдается равновесное и незначительное снижение Ca^{2+} в дистиллированной воде.

При содержании хлорид-ионов в воде, т. е. в растворе соли, процесс выхода ионов кальция в раствор без снижения кинетики продолжается в течение 7 суток, далее наблюдается резонанс снижения содержания Ca^{2+} .

Полученные данные позволяют выявить математическую зависимость кинетики процессов вымывания ионов Ca^{2+} из силикатного бетона при наличии различных концентраций ионов Cl^- , являющихся наиболее химически активными по отношению к кальцию, что может позволить проводить диагностику образцов силикатных бетонов, подвергшихся агрессивному воздействию внешней среды.

Список цитированных источников

1. Москвин, В.М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М. Москвин [и др.]. – М.: Стройиздат, 1980.
2. Рыбьев, И.А. Материаловедение в строительстве: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И.А. Рыбьев [и др.]. – 2-е изд. испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

УДК 691.51

Тур А.В.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Тур Э. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАСАДОВ ЗДАНИЯ БРЕСТСКОГО ОБЛИСПОЛКОМА КАК ОБЪЕКТА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Основным направлением развития современного строительства является повышение технологичности и качества вновь возводимых объектов. Однако постоянное совершенствование методов строительных работ не снимает одну из важнейших задач – сохранения архитектурного наследия прошлого с учётом старых технологий. Научный подход к вопросам реставрации памятников культуры в Республике Беларусь позволяет сохранить историко-культурное наследие Республики Беларусь. Реставрация объекта, представляющего историко-культурную ценность, должна опираться на многосторонние комплексные исследования. Комплексные лабораторные исследования отобранных образцов (фрагментов фасадов, штукатурки и т. д.) включают в себя: изучение химического состава раствора с определением процентного соотношения основных компонентов; гранулометрический анализ, являющийся путём просеивания сквозь серию сит с разными ячейками распределение заполнителя минерального строительного раствора по фракциям; петрографический анализ – изучение под микроскопом шлифов раствора и других материалов [1]. Количественные соотношения компонентов раствора определяются в основном химическим анализом. Но возможны приближённые подсчёты при микроскопическом изучении образцов. Гораздо большие результаты даёт изучение качественного состава. Наличие тех или иных незначительных, но характерных примесей, особенности строения зёрен песка могут служить свидетельством не только технологических различий, но и использования материалов, добытых в разных карьерах. Микроскопические исследования дают важные результаты при изучении не только растворов, но и окрасочных составов.

Окончательный вывод относительно состава исследуемых материалов может быть сделан лишь на основании всего комплекса проводимых анализов.