

Выполнение комплекса технических решений связанных с введением опилок в качестве мелкого заполнителя, обработкой поверхности стволов для придания шероховатости и применением более мелкой фракции бамбука оказывает существенное влияние на физико-механические характеристики стенового материала. В результате при увеличении плотности на 21%, повышается прочность на сжатие стенового материала в 2,9 раза и уменьшается коэффициент теплопроводности на 0,03 Вт/(м·°С).

Для регионов Центральной Азии важной задачей является проблема рациональной утилизации рисовой лузги. Ежегодно в мире образуется порядка 600 млн. тонн рисовой лузги, неподвергающаяся гниению из-за наличия диоксида кремния. Требуются огромные площади земельных угодий для захоронения отходов. Основными производителями лузги являются Китай и Индия (58% мирового урожая). Один из вариантов утилизации заключается в использовании рисовой лузги для производства теплоизоляционных плит [2]. Средняя плотность плит составляет 230 кг/м³, прочность на сжатие 0,5 МПа, коэффициент теплопроводности 0,068 Вт/м·°С [2].

После проведения комплекса экспериментальных исследований установлена возможность замены древесных опилок на рисовую лузгу в стеновом материале на основе шероховатого бамбука. В качестве вяжущего использовали жидкое стекло. При плотности стенового материала 440–510 кг/м³, прочность на сжатие составила 2–2,4 МПа, коэффициент теплопроводности равен 0,08–0,09 Вт/м·°С.

Основной областью применения стеновых материалов на основе бамбука является возведение несущих стеновых ограждений на высоту одного этажа до 3 м. Стеновой материал на основе бамбука возможно использовать в виде блоков для кладки стен, а также при возведении монолитных стен из композиционной смеси изготовленной непосредственно на строительной площадке. При этом разработанный материал из бамбука выполняет не только функцию несущего стенового ограждения, но и одновременно обеспечивает высокие звуко- и теплоизолирующие свойства наружных стен, что также актуально для стран с теплым климатом.

Литература

1. Долгоноков А.В., Романовский, С.А. Опыт применения дробленого бамбука в качестве крупного заполнителя для арболитовой смеси / А.В. Долгоноков, С.А. Романовский // Труды молодых специалистов Полоцкого гос. ун-та. – Вып. 84. Строительные материалы. – Новополоцк: ПГУ, 2016. – С.114–117.
2. Давыденко Н.В. Теплоизоляционные плиты на основе отходов растениеводства и неорганического вяжущего: дис. канд. тех. наук: 05.23.05 / Н.В. Давыденко. – М., 2016. – 204 л.

УДК 625. 865, 543.257

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ ИЗ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ОТКРЫТОЙ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРОЙ

Дударев Д.Е., Васильева Е.И., Бондаренко С.Н.
Белорусский национальный технический университет
e-mail: kukaburo1@mail.ru

Abstract. *To obtain information of the processes of formation and destruction of the structure of cement-concrete conglomerates, nondestructive testing methods sensitive to these processes are needed. The most promising of them is the method of electrochemical impedance spectroscopy, which in recent decades has been increasingly used in studies of the chemical and physico-chemical processes occurring during hardening and corrosion in the volume of conglomerate building materials made on the basis of cement concrete.*

Строительство автомобильных дорог с долговечным цементобетонным покрытием, отвечающим современным, все возрастающим требованиям к качеству материала, требует контроля и управления как процессами твердения при формировании, так и последующего постоянного мониторинга процессов коррозии и разрушения цементобетонного конгломерата при его эксплуатации в составе дорожной структуры.

При исследовании процессов гидратации и твердения дорожного материала на основе портландцемента был опробован метод импедансной спектроскопии, который позволил охарактеризовать физико-химические процессы в изученных образцах цементобетона при твердении после контакта с водой, а также последующей гидратации после высушивания образцов [1]. В работе была показана принципиальная возможность использования импедансной спектроскопии в исследованиях по технологии цементобетонных материалов.

Исследования, выполненные в рамках представляемой работы, показывают перспективность использования метода импедансной спектроскопии для изучения кинетики удаления влаги из порового пространства цементобетонных материалов и генезиса открытой пористой структуры этих материалов в процессе их эксплуатации в составе дорожного покрытия. В работе [1] была предложена эквивалентная электрическая схема, которая позволила выявить тенденции изменения параметров спектров и привязать к конкретным физико-химическим процессам, протекающим в образцах цементобетонных материалов при их твердении и последующем контакте с влагой. На рисунке 1 представлены характерные спектры импеданса образца цементобетонного материала сразу после его затвердевания в стандартных условиях в течение 28 суток и последующего полного высыхания до установления постоянного веса.

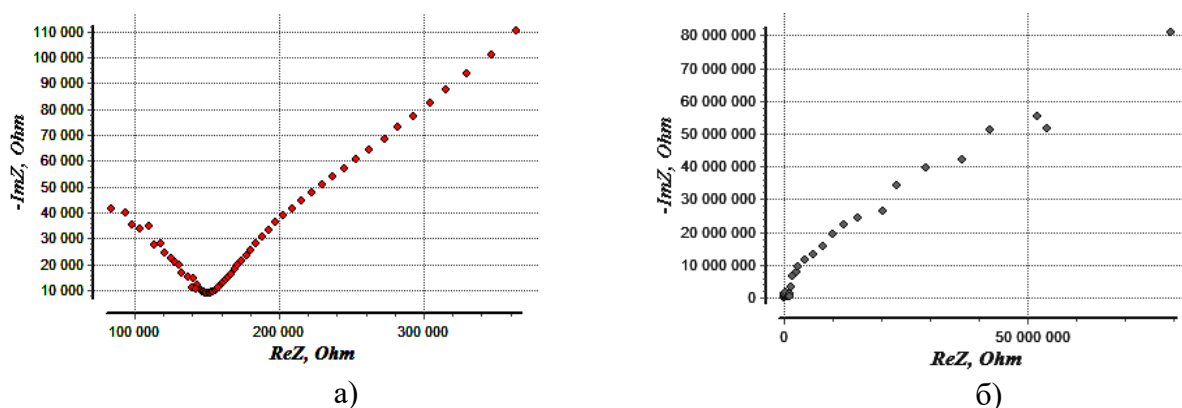


Рисунок 1 – Спектр импеданса образца цементобетона

а) после установления квазистационарного состояния в результате затвердевания в течение 28 суток; б) полностью высушенного исходного образца

Анализ спектров с использованием эквивалентных схем [2] показал, что для образцов испытуемого материала, в которых для изготовления использовались частицы заполнителя с наибольшим размером (в данной серии опытов была установлена прямая зависимость размера частиц с размером пор) было характерно наименьшее сопротивление и наибольшая емкость по сравнению с образцами материалов с заполнителем меньших размеров частиц. При высушивании отмечалось быстрое возрастание сопротивления и соответствующее уменьшение электрической ёмкости образцов с крупным заполнителем. Для образцов с мелким заполнителем тенденция изменения спектров при высушивании была не такой выраженной. Полученные результаты можно объяснить тем, что удаление влаги из внутренних пор образцов с открытой пористой структурой легче реализуется по широким каналам, что характерно для образцов с порами больших размеров.

Посредством насыщения открытой пористой структуры материала водой и последующего замораживания при температуре -15°C в течение 1 часа было смоделирова-

но возможное изменение пористости испытуемых образцов в циклах колебания температуры при многократном прохождении через точку замерзания/оттаивания. Анализ спектров импеданса образцов подвергнутых в течение 1 часа замораживанию при температуре -15°C показал уменьшение значений импеданса и увеличение электрической ёмкости, что с большой вероятностью, связано с механическим расширением существовавших в исходных образцах открытых пор, появлением новых каналов переноса заряда и заполнением вновь образованного порового пространства проводящим раствором.

Изменения в спектрах импеданса в опытах по замораживанию представлены на рисунке 2. Численные обозначения для спектров соответствуют количеству циклов замораживание-оттаивание. Стрелка указывает тенденцию в изменении спектра.

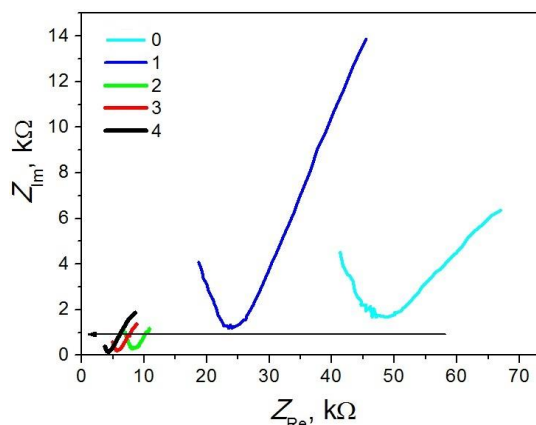


Рисунок 2 – Тенденция изменения спектра импеданса цементобетонного материала при последовательном замораживании и нагревании до комнатной температуры

Заключение

Полученные при выполнении данной работы результаты демонстрирует возможность с помощью многочастотного отклика переменного тока и анализа эквивалентных схем исследовать и сравнивать качественные показатели, характеризующие открытую пористость цементобетонных материалов.

Список использованной литературы

1. Бондаренко С.Н., Чулкин П.В., Рагойша Г.А., Коликов А.О., Бондаренко А.С. Исследование процесса твердения цементнобетонного конгломерата методом импедансной спектроскопии // Наука и техника. – №6, 2015. – С. 63-73.
2. Ragoisha G.A., Bondarenko A.S. Potentiodynamic electrochemical impedance spectroscopy for solid state chemistry // Solid State Phenomena. – Vol. 90-91, 2003. – P. 103-108.

УДК 728.5:625

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОПРОСУ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Малков И.Г., доктор архитектуры, профессор, зав. кафедрой «Архитектура»; БелГУТ
Евстратенко А.В., магистр архитектуры, ассистент кафедры «Архитектура»; БелГУТ
e-mail: krisis@inbox.ru

Abstract. The criteria for selecting the site for the location of roadside service facilities are given. Recommendations are given on the choice of the place of their localization.

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь наибольшая доля грузо- и пассажироперевозок в 2016 году пришлась на автомобильный