

ПОВЫШЕНИЕ БИОСТОЙКОСТИ АРБОЛИТОБЕТОНА ДОБАВКАМИ НАНОМОДИФИКАТОРАМИ.

Шинкевич Е.С., д.т.н., проф., Линник Д.С.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса,
elena_shinkevich@ukr.net

Арболит, как один из видов легких современных бетонов, представляют собой сложный композит из комбинации различных материалов: компонентов вяжущего, добавок и целлюлозного заполнителя. Из арболита изготавливают стеновые блоки, панели, плиты и т. п. для возведения малоэтажных жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий. По свойствам арболит ближе всего к дереву (более 85% от объема составляет органический заполнитель). Однако целлюлозный заполнитель имеет свои специфические особенности, отрицательно влияющие на процессы структурообразования, в частности прочность и стойкость композиции

«органический наполнитель - вяжущее» к влагопеременным воздействиям. Подбор вяжущего для арболитобетона так же является сложной задачей, требующей отдельного исследования. В основном для изготовления изделий из арболитобетона используется портландцемент, за рубежом - известковое вяжущее. Недостатком костробетона на цементном, известковом и известь содержащем вяжущем является относительно продолжительный срок набора марочной прочности. Перспективным направлением для решения данной проблемы является использование композиционного гипсового вяжущего для производства костробетона.

Поисковые исследования вяжущего для строительного композита на основе костры конопли предусматривали широкий набор вариантов. Выбор вариантов исходил из соображений, связанных с определенными ограничениями и начальными условиями, продиктованными требованиями технологичности получения композита, затрат на исходные материалы, прогнозируемыми производственными затратами, длительностью технологического цикла получения строительных изделий из композита и др. В составе этих требований особое место уделяется вопросам экологичности и биостойкости.

Недостатком арболитобетона на цементном, известковом и известь содержащем вяжущем является относительно продолжительный срок набора марочной прочности. Другой недостаток связан с тем, что древесина содержит легкогидролизуемые и экстрагируемые вещества типа сахаров, являющихся вредными для этих видов вяжущего. Сахара состоят в основном из углеводородных групп НОСН, осаждаясь на поверхности частичек минералов цемента и извести, образуют тончайшие оболочки, которые изолируют частицы от воды и замедляют ход процессов гидролиза и гидратации. Для нейтрализации действия сахаров в технологии применяются специальные приемы, сущность которых может заключаться в следующем: в частичном удалении этих веществ из костры; в переводе сахаров в нерастворимые или безвредные соединения; в использовании добавок-ускорителей твердения. Относительно простой способ нейтрализации сахаров считается введение в смесь различных «минерализаторов», таких как хлористый кальций, жидкое стекло, сернокислый глинозем и их комбинации, которые одновременно являются ускорителями твердения. Использование в качестве вяжущего извести в композиции с различными наполнителями позволило получить материал с плотностью 300-350 кг/м³ в случае применения наполнителя в виде трепела и 350-450 кг/м³ в случае применения наполнителя в виде цеолита. Структура образцов имела низкую прочность из-за плохого склеивания костры в единый конгломерат. Для ускорения процессов схватывания и твердения материала, обеспечения его прочности дополнительно потребовалась его сушка при температуре до 60°С. Применение жидкого стекла с наполнителем позволяет получать композит плотностью 450-500 кг/м³. Достоинством этого вяжущего является то, что оно хорошо связывается с кострой и в сочетании с добавками обеспечивает материалу с таким наполнителем необходимую

биостойкость, огнестойкость и достаточную механическую прочность. На его твердение не оказывают влияния сахара и реактивные вещества, находящиеся в древесине. Однако данное вяжущее обладает высокой стоимостью. Композиты на основе композиционного гипсового вяжущего имеют хорошее сцепление костры с вяжущим; прочностные показатели удовлетворительны; распалубочная прочность достигается через 3-5 ч. (в зависимости от марки гипса, сроков схватывания, водогипсового отношения); проблемы с сахарами для этого вида связующего не так актуальны. После твердения композит на композиционном гипсовом вяжущем характеризуется относительно невысокой влажностью. Композиционное гипсовое вяжущее обладая коротким сроком схватывания, ограничивают время формирования материала. Для замедления начала схватывания потребовалось введение добавок - замедлителей гидратации гипса.

На основании изложенного можно сделать вывод, что проектирование составов арболитобетонной пониженной плотности на композиционном гипсовом вяжущем является актуальной задачей.

Целлюлозосодержащие наполнители растительного происхождения оказывают существенное влияние на процессы структурообразования, физико-механические и эксплуатационно-строительные свойства арболитобетона. К ним относятся объемные влажностные деформации, которые изменяются в широких пределах в зависимости от влажности и температуры среды, проводимость и проницаемость целлюлозосодержащие наполнителя. Из-за сравнительно высокой проницаемости органический целлюлозный наполнитель обладает большим водопоглощением, чем любой минеральный пористый. Поэтому, чтобы предотвратить отбор воды из приготовленной смеси и обезводить контактную зону (что противоречит основополагающим положениям теории прочности бетона), при приготовлении арболитовой смеси, приходится поддерживать высокие значения В/Ц (1-1,3), а это ведет к значительным усадочным деформациям и снижению прочности материала. Наличие влаги в целлюлозосодержащем наполнителе и влажностные деформации отрицательно влияют на процессы структурообразования арболита, поэтому одним из направлений получения арболита со стабильными физико-механическими показателями следует считать стабилизацию объема целлюлозного наполнителя.

На следующем этапе исследования проведен анализ возможности повышения биостойкости арболитобетона на композиционном гипсовом вяжущем нанодобавкой высокоактивного пирогенного микрокремнезема, модифицированного соединениями серебра, меди и цинка. В работе использовался высокоактивный пирогенный кремнезем модифицированный соединениями серебра, меди и цинка. Исследованы основные характеристики арболитобетона на антимикробную активность в отношении тест-штаммов некоторых микроорганизмов. Для использования в арболитобетоне были рекомендованы наноконпозиции с 10-процентным содержанием серебра (от содержания высокоактивного пирогенного кремнезема).

Дальнейшие исследования направлены на оптимизацию гипсового вяжущего с учетом перспективного в настоящее время органического заполнителя – промышленной костры конопли.

IMPROVEMENT OF ARBOLIT CONCRETE BIO-RESISTANCE WITH ADDITIVES BY NANOMODIFIATORS

An analysis of the possibility of increasing the biological stability arbolit concrete on gypsum cement pozzolanic binder additives highly active pyrogenic silica fume, the modified compounds of silver, copper and zinc.