

**Ламов Илья Владимирович**

магистрант

**Матченко Никита Александрович**

магистрант

**Дедяев Герман Сергеевич**

магистрант

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный

технический университет»

г. Липецк, Липецкая область

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРЕВЕСНО-ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ**

*Аннотация: в работе рассматриваются физико-механические свойства древесно-цементных композиций. В статье также представлен способ повышения прочности на сжатие.*

*Ключевые слова: древесно-цементный композит, добавки, хлорид кальция, суперпластификатор, прочность.*

Необходимость в высококачественном, недорогом, быстровозводимом и долговечном жилье существовала уже давно, и будет существовать до этих пор, пока существует человечество. В последнее время, к отмеченным ранее свойствам здания все больше прибавляются такие, как экологичность, воздухопроницаемость, энергоэффективность. Невзирая на множество различных стандартных решений, и разнообразие строительных материалов, подбор наилучшего материала до сих пор остается проблемой.

Всем этим качествам соответствуют древесно-цементные композиты, такие как арболит, фибролит, опилкобетон, цементно-стружечные плиты и ксиолит.

Древесно-цементные композиционные материалы представляют собой смесь органического наполнителя, цементного связующего и добавок, водимых для улучшения определенных свойств материала. Такого рода композит относится к легким бетонам. В качестве органического заполнителя используются

щепки, опилки. Однако с течением времени характеристики наполнителя изменяются, что влияет на прочность материала.

Невзирая на довольно неплохие характеристики, необходимо увеличение прочности арболита, с целью наиболее надежного использования и расширения возможности его использования и ускорение твердения композитной смеси.

Прочность арболита зависит от сырьевых материалов – древесной щепы и портландцемента. При реагировании древесных волокон с цементным веществом полисахара мешают набору прочности. Для этого применяется лес хвойных пород, однако этого мало.

Для повышения прочности в технологический процесс приготовления смеси необходимо ввести в качестве добавок хлорид кальция и суперпластификатор С-3.

Древесина и цемент антагонистичны. Более агрессивной для древесины считается хлорид кальция. Было определено, что воздействие щелочи при долговременном её взаимодействии на древесину производит выщелачивание древесины её разложение (утрата массы древесины может доходить до 6%). Под воздействием щелочной жидкой фазы цемента в древесине распадаются и растворяются определенные элементы, в том числе образующие гемицеллюлозу полисахара.



При применении хлорида кальция с суперпластификатором С-3 цементный камень наиболее уплотнен, содержит наименьшее число непрореагировавших цементных ядер и трещин. Подобным способом, кинетика твердения древесно-цементных композитов протекает наиболее устойчиво. Благодаря активации часть физических связей древесины с вяжущим сменяется на химическую, а структура контакта меньше подвергается трещинообразованию. В результате разбора прочностных данных в различные стадии твердения определено, что в концепции с хлоридом кальция + суперпластификатор С-3 прочность материала на сжатие в 2 раза выше, нежели в древесно-цементных композициях с классическим минерализатором – хлоридом кальция + жидкое стекло.

Таким образом, при использовании комплексных добавок хлорида кальция с суперпластификатором С-3, увеличивается скорость твердения композитной смеси и конечная ее прочность, вследствие чего расширяется спектр использования материала в строительстве.

По прогнозам Правительства РФ (целевые показатели ФЦП «Жилище») [9] доля малоэтажного строительства в общем вводе жилья в 2016 году должна составить 60%, а в 2020 году – 70%.

Анализ программно-целевых документов поддержки строительства малоэтажного жилья позволяет выделить в качестве основной отечественной программной цели направление по увеличению объемов строительства доступного малоэтажного жилья эконом класса (60% от общего объема вводимого жилья), отвечающего требованиям эффективности и экологичность. Данный государственный приоритет обеспечивается, в частности, решением задачи модернизации и обновления оборудования, повышения эффективности технологий малоэтажного жилищного строительства и производства строительных материалов.

Таблица 1

## Классификация изделий из арболита по ГОСТ 19222–84

Вид арболита	Класс по прочности на сжатие	Марка прочности при осевом сжатии	Средняя плотность, кг/куб.м, арболита на			
			Измельченной древесиной	Костре или дробленых стеблях хлопчатника	Костре конопли	Дробленной рисовой соломе
Теплоизоляционный	B0,35	M5	400–500	400–500	400–500	500
	B0,75	M10	450–500	450–500	450–500	-
	B1,0	M15	500	500	500	-

Конструкционный	B1,5	–	500–650	550–650	550–650	600–700
	B2,0	M25	500–700	600–700	600–700	–
	B2,5	M35	600–750	700–800	–	–
	B3,5	M50	700–850	–	–	–

В зависимости от марки арболита можно возводить двух-, трехэтажные жилые здания, а также производственные, сельскохозяйственные, складские помещения, гаражи, бани, подсобные помещения, заборы.

Таким образом, применение в строительстве арболитовых блоков «LEGO» упростит монтаж конструкции за счет легкости блоков и простоте соединения их между собой, ускорит процесс строительства, уменьшит стоимость возведения конструкции за счет отсутствия вяжущего и сохранит свои теплоизоляционные свойства. Применение арболитовых блоков «LEGO» в строительстве экономически выгодно, технологически оправдано и целесообразно.

### ***Список литературы***

1. Корнеев А.Д. Технология композиционной черепицы с теплоизоляцией из наполненного пенополиуретана / А.Д. Корнеев, М.А. Гончарова, Г.А. Шаталов // Строительные материалы. – 2014. – №4. – С. 92–95.
2. Гончарова М.А. Прогнозирование долговечности наполненного пенополиуретана в кровельной сэндвич-панели / М.А. Гончарова, Б.А. Бондарев, А.О. Проскурякова // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. – 2014. – №3 (35). – С. 31–37.
3. Ламов И.В. Применение арболитовых блоков «LEGO» в малоэтажных жилых и производственных зданиях и сооружениях / И.В. Ламов, М.А. Гончарова // Научные исследования: от теории к практике: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 6 нояб. 2015 г.). В 2 т. Т. 2 / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №4 (5). – С. 47–50.

4. Формирование систем твердения композитов на основе техногенного сырья / М.А. Гончарова, М.А. Чернышев // Строительные материалы. – 2013. – №5. – С. 60–63.

5. Разработка SIP-панелей для легковозводимых домов с повышенными теплотехническими свойствами / Г.С. Дедяев, М.А. Гончарова // Научные исследования: от теории к практике. – 2015. – Т. 2. – №4 (5). – С. 29–31.