

УДК 691: 666.9.017

## ЭФФЕКТИВНАЯ ДОБАВКА, ПОВЫШАЮЩАЯ ПРОЧНОСТЬ АРБОЛИТА

Д. Е. ДУБОВ

Научный руководитель И. С. КАЗАКОВА, канд. техн. наук, доц.

Вологодский государственный университет

Вологда, Россия

Доля индивидуального жилищного строительства в Вологодской области в 2023 г. составила 55,5 % от общего объема введенных площадей. В связи с особенностями экономики региона материалы из древесины и продуктов ее переработки имеют особую перспективу при строительстве индивидуальных зданий. Арболитовые блоки являются одним из перспективных и многофункциональных материалов для индивидуальных застройщиков. Одной из главных причин использования арболита в строительстве является его экологическая чистота. Материал не содержит опасных веществ и не загрязняет окружающую среду.

Целью работы является подбор оптимального состава арболита с добавкой хлорида кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) для увеличения его прочностных характеристик. Хлорид кальция улучшает сцепление между древесиной и цементным вяжущим, что способствует созданию более прочного и надежного материала. Также материал с добавлением хлорида кальция обладает антисептическими свойствами, что предотвращает развитие микроорганизмов внутри древесного заполнителя, продлевая срок службы материала. Использование  $\text{CaCl}_2$  в составе арболита может привести к повышению его гигроскопичности и, как следствие, к повышению теплопроводности. Это связано с неправильным соотношением компонентов, входящих в состав арболита. В работе подобран оптимальный состав арболита с использованием добавки, улучшающей его свойства.

Для проведения эксперимента были подготовлены образцы арболита, содержащие хлорид кальция, и образцы без химической добавки. Опытные образцы изготовлены и выдержаны в лабораторных условиях с точным соотношением компонентов арболита и химических добавок согласно ГОСТ 19222–84 [1]. Соотношение хлорида кальция к компонентам арболита было принято опытным путем и приведено в табл. 1. Там же приведены геометрические характеристики и масса образцов. Образцы подвергались вибропрессованию в индивидуальных формах. Срок выдержки образцов из арболита составил 30 календарных дней, что достаточно для набора нормальной прочности.

Лабораторные испытания проводились на универсальной испытательной машине И1147М в соответствии с методикой ГОСТ 10180–2012 [2]. Разрушение образцов из древесно-цементного композита происходит пластично и напо-

минает смятие древесных образцов. Прочность арболита определяется по максимальному усилию. В ходе эксперимента контролировалась скорость нагружения образцов, поскольку она может влиять на результаты испытаний.

Полученные результаты подтверждают эффективность использования  $\text{CaCl}_2$  в качестве основной химической добавки. В результате эксперимента прочность на сжатие арболитовых образцов с добавлением  $\text{CaCl}_2$  в среднем составила 4,66 МПа (коэффициент вариации 6,54 %), прочность образцов, не содержащих химических добавок, – 1,22 МПа (коэффициент вариации 13,47 %). Хлорид кальция способствовал ускорению гидратации цемента, что приводило к более быстрому набору прочности. Плотность материала выросла, по сравнению с образцами без хлорида кальция, на 7 %.

Табл. 1. Экспериментальные образцы

Номер образца	Геометрические размеры, см	Масса, г	Состав смеси и химические добавки, масс. %
Образцы с добавлением $\text{CaCl}_2$			
1	10 × 10 × 10	1000	Цемент: 23,04 Дробленка: 34,56 $\text{CaCl}_2$ : 0,92 Вода: 41,47
2	10 × 10 × 10	996	
3	10 × 10 × 10	1000	
Образцы, не содержащие химические добавки			
1	10 × 10 × 10	876	Цемент: 23,26 Дробленка: 34,88 Вода: 41,86
2	10 × 10 × 10	936	
3	10 × 10 × 10	965	

В ходе исследования удалось индивидуально подобрать состав смеси арболита в зависимости от типа цемента и типа дробленки и получить материал минимально подверженный гидратации с увеличением прочности при сжатии в 3,8 раза. Такая прочность сопоставима с прочностью запатентованных ранее образцов арболита, содержащих в своем составе добавки, которые имеют более высокую стоимость. Повышение прочности арболитовых блоков будет способствовать возможности усиления нагрузки на несущие стены зданий, что может привести к увеличению этажности или количества пролетов зданий.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ 19222–84.** Арболит и изделия из него. Общие технические условия. – Введ. 01.01.1985. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 29 с.
2. **ГОСТ 10180–2012.** Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – Введ. 01.07.2013. – Переизд. в 2018 г. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 32 с.