

Лукутцова Н. П., д-р техн. наук, проф.,  
Горностаева Е. Ю., асс.,  
Карпиков Е. Г., магистр

Брянская государственная инженерно-технологическая академия

## ДРЕВЕСНО-ЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ С МИНЕРАЛЬНЫМИ МИКРОНАПОЛНИТЕЛЯМИ

natluk58@mail.ru

В работе представлены результаты исследования влияния микронаполнителей на физико-технические характеристики древесно-цементных композиций.

**Ключевые слова:** древесно-цементные композиции, микронаполнители, шунгит, микрокремнезем, измельчение.

Получение древесно-цементных композиций (ДЦК) с улучшенными физико-техническими характеристиками, как экологически безопасных для здоровья человека материалов, на основе отходов лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий позволит сохранить земельные угодья, поскольку при этом исключается необходимость их утилизации и отведения площадей под отвалы, а также способствует уменьшению загрязнения окружающей природной среды отходами промышленности.

Проведенные ранее исследования [2, 3] показали, что прочность арболита удастся увеличить лишь на 10...15 % почти при полном удалении легкогидролизуемых веществ из древесного заполнителя. Следовательно, наличие таких веществ в заполнителе можно рассматривать лишь как один из его недостатков. Это означает, что кроме химической агрессивности (содержание

экстрактивных и легкогидролизуемых веществ) древесный наполнитель обладает и другими специфическими свойствами, которые отрицательно воздействуют на структурную прочность ДЦК и поэтому должны учитываться в технологии их производства.

Целью данной работы являлось исследование влияния микронаполнителей на физико-технические характеристики древесно-цементных композиций. Наиболее простым и эффективным способом решения этой задачи является модифицирование структуры на микроуровне.

При исследовании использовался портландцемент марки М500 Д0, в качестве древесных отходов применяли опилки (смесь лиственных и хвойных пород деревьев). Фракционный состав древесных отходов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Фракционный состав древесных отходов

№ сита	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	<0,16
Полные остатки, %	0	1	18,2	37,2	85,4	96,3	99,1	99,4

Влажность, при высушивании древесных отходов в сушильном шкафу, при температуре 35 °С, составила 9,9 %, насыпная плотность – 95 кг/м<sup>3</sup>.

В качестве микронаполнителей использовали микрокремнезем и молотый шунгит [4].

Шунгит – древнейший углеродосодержащий минерал на планете, представляющий собой метаморфизированный каменный уголь, который является переходной стадией от антрацита к графиту. В отличие от последних шунгит имеет необычную глобулярную углеродную матрицу, представляющую собой кластеры размером 10 нм. Дисперсии шунгита в структуре цементного камня практически не имеют адгезии, что подтверждает его способность форми-

ровать поровое пространство не заполненное твердой фазой новообразований цементного камня [1, 5, 6].

Шунгит подвергался измельчению в течение 10, 30 и 60 минут.

В ходе исследований были изготовлены образцы размером 150×150×150 мм и определены такие свойства как средняя плотность, коэффициент теплопроводности, предел прочности при сжатии и водопоглощение.

На основании полученных данных были построены графики (рисунки 1-4) зависимостей средней плотности, коэффициента теплопроводности, предела прочности при сжатии и водопоглощения от количества вводимых в состав ДЦК микронаполнителей.

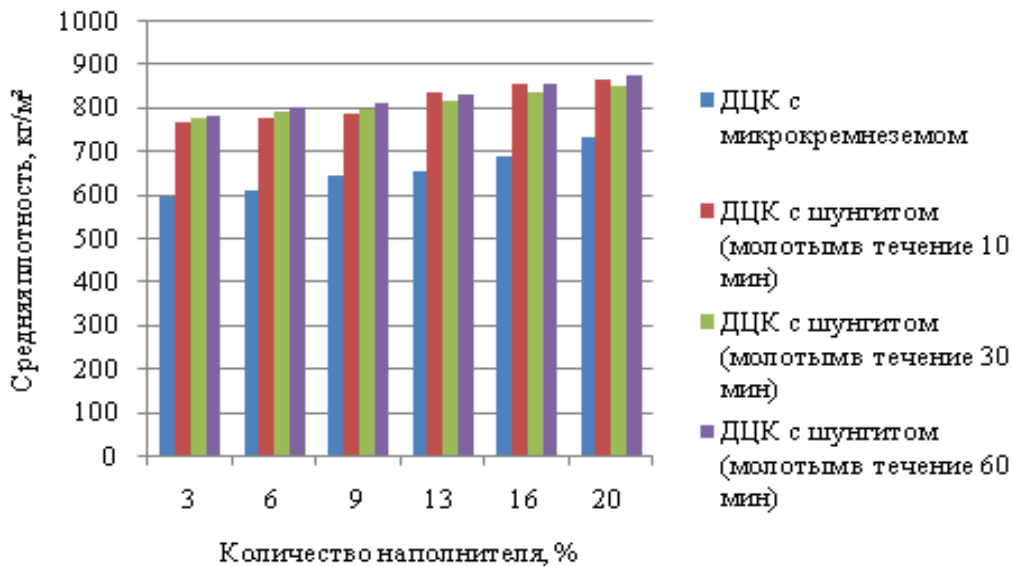


Рисунок 1. Влияние количества микронаполнителя на среднюю плотность ДЦК

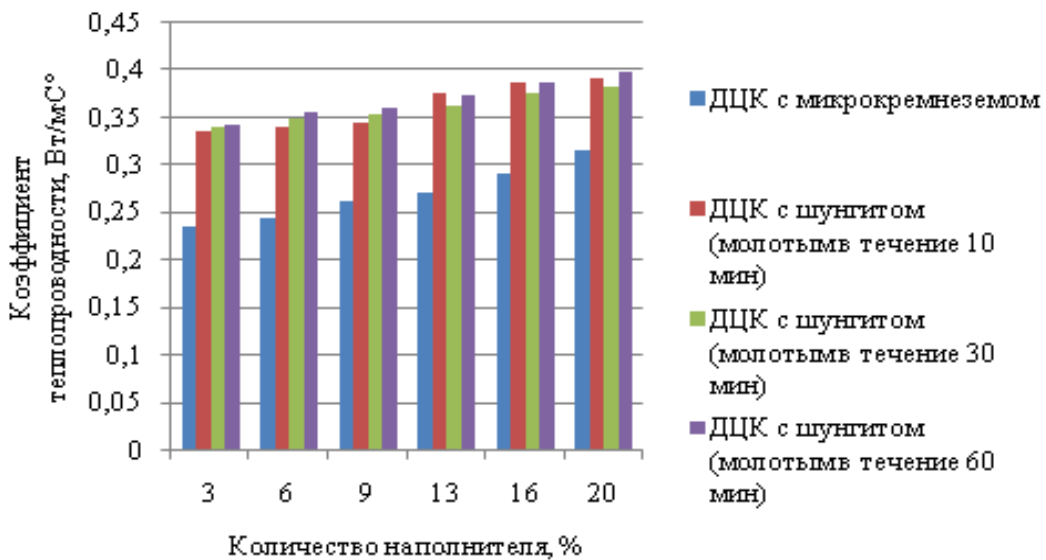


Рисунок 2. Влияние количества микронаполнителя на коэффициент теплопроводности ДЦК

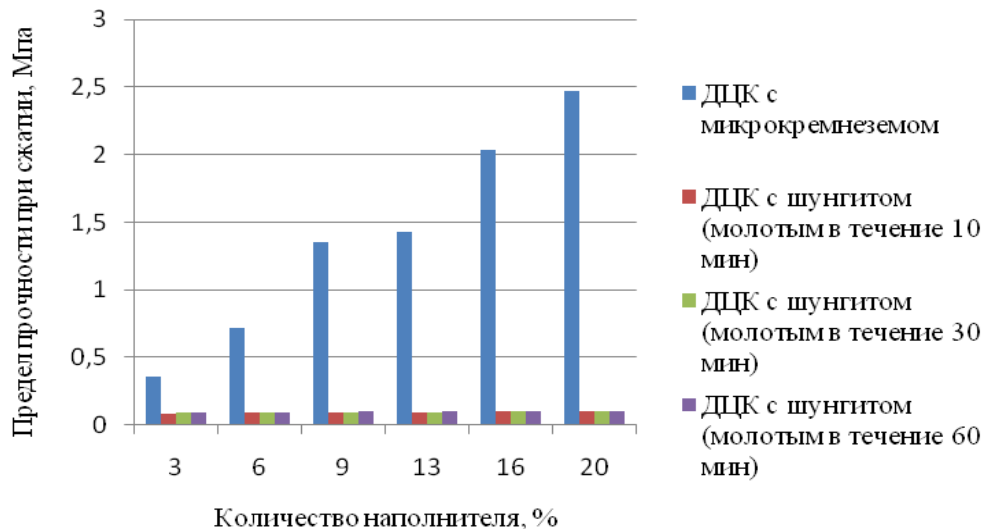


Рисунок 3. Влияние количества микронаполнителя на предел прочности при сжатии ДЦК

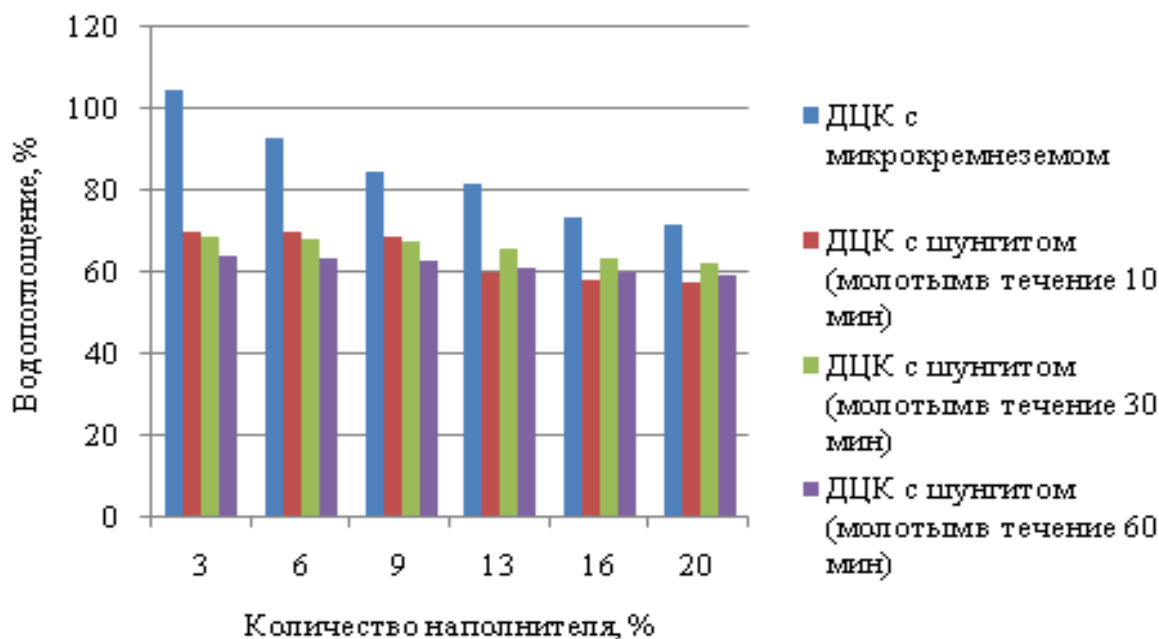


Рисунок 4. Влияние количества микронаполнителя на водопоглощение ДЦК

Из графиков видно, что введение в состав ДЦК микрокремнезема в количестве от 3 до 20 % привело к увеличению средней плотности в 1,2 раза, предела прочности при сжатии – в 7 раза, коэффициента теплопроводности – в 1,3 раза. При этом наблюдалось снижение водопоглощения в 1,2 раза.

При введении в состав ДЦК шунгита в таком же процентном отношении (от 3 до 20 %) водопоглощение снизилось на 38,6 %, по сравнению с образцами содержащими микрокремнезем. Анализ полученных результатов показал, что увеличение времени помола и количества вводимой добавки привело к незначительному росту средней плотности и коэффициента теплопроводности, но при этом предел прочности при сжатии менялся незначительно.

Можно предположить, что совместное использование микрокремнезема и шунгита позволит получать древесно-цементные композиции с высоким пределом прочности при сжатии и с низкими водопоглощением, средней плотностью и коэффициентом теплопроводности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Комохов, П.Г.* Наноструктурированный радиационностойкий бетон и его универсальность [Текст] / П.Г. Комохов, Н.И. Александров // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2008. - №5. - с. 38-40.

2. *Минас, А.И.* Специфические свойства арболита [Текст] / А.И. Минас, И.Х. Наназашви-

ли//Бетон и железобетон. – 1978. - №6. – с. 19-20.

3. *Наназашвили, И.Х.* Пути повышения структурной прочности и стойкости арболита в условиях попеременного увлажнения и высыхания [Текст]/И.Х. Наназашвили, А.И. Минас// Труды ЦНИИЭПсельстроя. - 1976. - №15. - с. 112 – 118.

4. *Орешкин, Д.В.* Повышение качества древесно-цементных композиций добавками [Текст] / Д.В. Орешкин, Н.П. Лукутцова, Е.Ю. Горностаева // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 67-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2009 года: сб. науч. тр. – Самара. - 2010. - с. 276-278.

5. *Пыкин, А.А.* Модификация мелкозернистого бетона наноструктурным шунгитовым наполнителем [Текст] / А.А. Пыкин // Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: сб. науч. тр. – Брянск. - 2009. - Т. 1. - с.129 – 134.

6. *Шаблинский, Г.Э.* Исследование динамической прочности и жесткости изделий из мелкозернистого бетона, модифицированного наноструктурным шунгитовым наполнителем [Текст] / Г.Э. Шаблинский, Н.П. Лукутцова, А.А. Пыкин, К.А. Цветков // Вестник МГСУ. - 2010. - №2. - с. 231-236.