

УДК 691-431

**Е.И. Стенина, К.Д. Семуха**  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ), sten\_elena@mail.ru

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКИХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ**

### **PROSPECTS OF USING SOFT WASTE WOOD OF HIGH HUMIDITY**

*Технологии изготовления известных цементно-стружечных композитов предполагают применение различных целлюлозных заполнителей только низкой влажности. В статье на основании результатов исследований показана возможность и целесообразность применения для этих целей сырых отходов.*

*Technology of cement composites known to imply the use of different cellulose placeholders only low humidity. In an article based on the results of the research show the feasibility of the raw waste.*

Основной тренд развития современных технологий – разработка и применение различного рода композитов – дает возможность получать материалы с прогнозируемыми и стабильными свойствами, формой и размерами. Снижение себестоимости таких материалов обеспечивается, в том числе, за счет применения различных отходов. Данное обстоятельство крайне привлекательно для деревоперерабатывающих предприятий, высокая концентрация которых отмечается в Уральском регионе.

В настоящее время в строительной отрасли, где наблюдается бум малоэтажного домостроения, также ставка делается на композиты, представляющие собой многофазные системы, состоящие из двух или более мономатериалов с различными свойствами. Один из мономатериалов, обладающий непрерывностью по всему объему, является матрицей (например, металлы и их сплавы, керамика, неорганические и органические связующие). Другой компонент прерывный, разделенный в объеме композиции (как правило, тонкодисперсные, порошкообразные частицы или волокнистые материалы различной природы), выполняет роль армирующего заполнителя. От соотношения и размеров матричного компонента и заполнителя зависят не только пористость и механические свойства композита, но и особенности и интенсивность влагопереноса.

Для получения большинства известных искусственных матричных анизотропных строительных цементно-стружечных композитов применяется измельченная древесина влажностью до 30 % [1]. Так для получения опилкобетона допускаются опилки влажностью 12–15 %, арболита – до 22 %. Значительный практический интерес представляют исследования по изучению возможности использования сырых мягких отходов деревопереработки в производстве строительных композитов.

Однако влажность древесных отходов, получаемых от окорки и оцилиндровки круглых лесоматериалов, непостоянна, так как напрямую зависит от влажности обрабатываемого древесного сырья. Например, в зимний период она находится в пределах 100–120 %, а в летний период может быть на 25–50 % меньше. Поэтому целью исследовательской работы являлось изучение влияния влажности стружки на распределение по сечению блока и динамику во времени основных физико-механических показателей цементно-стружечного композита.

Для достижения данной цели был проведен ряд экспериментов, в ходе которых влажность материалов определялась весовым методом, а прочность на сжатие – по методике ГОСТа 22783-77 [2]. Блоки формировались импульсным режимом вибропрессования из смеси портландцемента, стружки, песка, силиката кремния и воды. Анализ результатов экспериментов показал следующее:

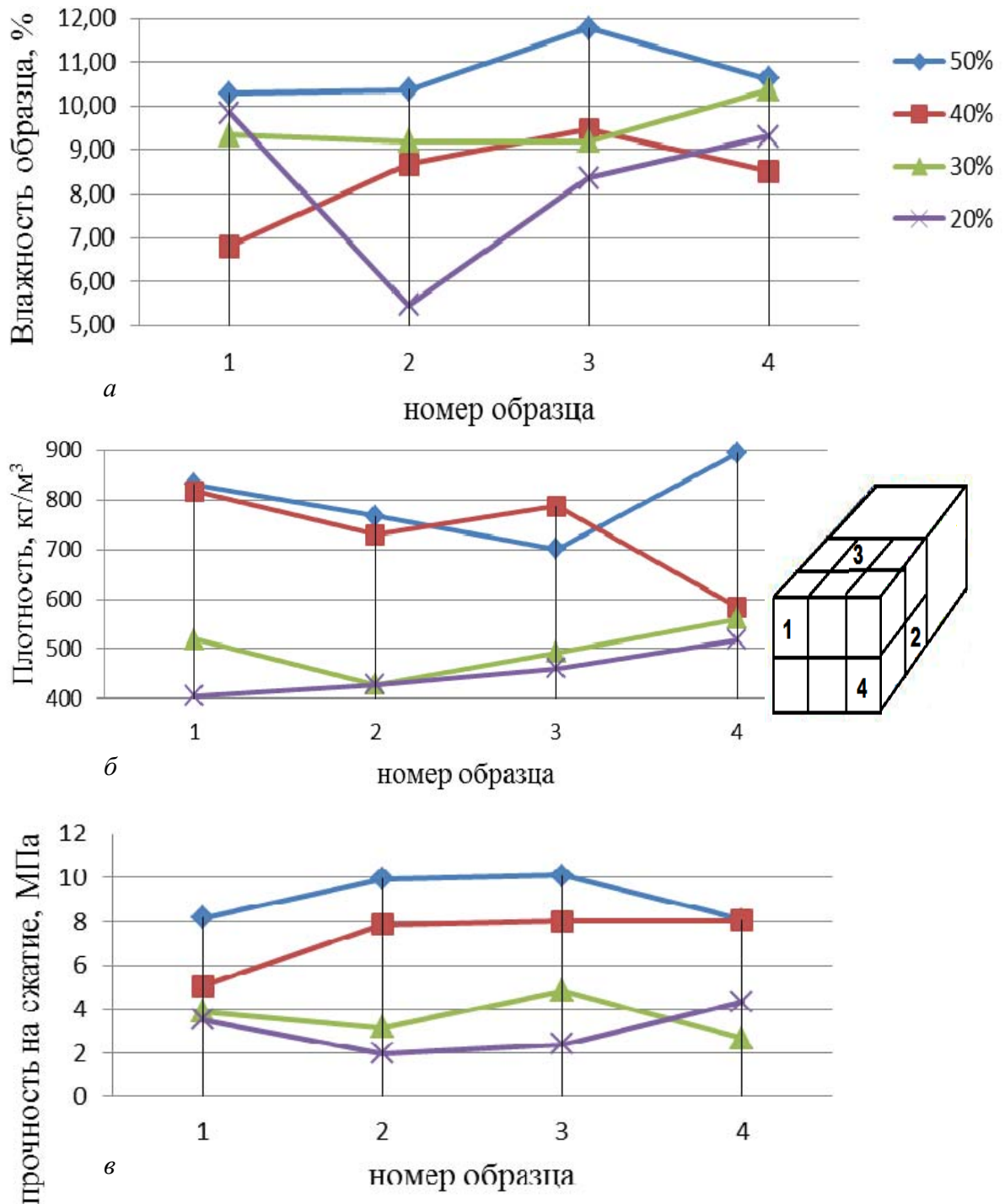


Рис. 1. Распределение основных показателей по сечениям блоков с различной начальной влажностью стружки после 28 суток выдержки

1) при влажности стружки меньше 30 % хуже происходит смачивание и распределение цементной смеси, что проявляется в значительных колебаниях влажности по сечению блока и низких значениях его плотности и прочности, причем в середине блока – наихудшие показатели, т.к. влага, вероятно, сорбируется стенками древесных клеток, и ее количества недостаточно для схватывания портландцемента (рис. 1);

2) с краю блока из стружки влажностью 20 % основные показатели выше за счет диффузии влаги воздуха;

3) физико-технические показатели блоков с влажностью стружки 30 % более стабильные, но невысокие;

4) наблюдается прямая зависимость между начальной влажностью стружки и конечными значениями плотности и прочности блоков;

5) при влажности стружки выше предела насыщения наблюдается обратная тенденция в распределении показателей по сечению блока: в середине выше, чем с краю;

6) средняя плотность блоков из стружки, с влажностью 50 % – 798 кг/м<sup>3</sup>, 40 % – 729 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует регламентируемым значениям для конструкционных блоков, при влажности 30 % – 500 кг/м<sup>3</sup> – для тепло-конструкционных блоков, а при влажности 20 % – 453 кг/м<sup>3</sup> – только для теплоизоляционных;

7) оптимальная влажность заполнителя более 40 %, тогда блоки легче формируются, быстрее схватываются и обладают более правильной геометрией;

8) начальная влажность стружки незначительно влияет на процесс высыхания блока: после 28 дней разброс влажности составляет 2,5 % (из стружки влажностью 20 % – 8,23 %, а 50 % – 10,76 %) (рис. 1);

9) прочность на сжатие блоков из стружки влажностью более 30 % в 2 раза выше (50 % – 9,07 МПа, 40 % – 7,2 МПа), чем у блоков из стружки влажностью до 30 % (30 % – 3,51 МПа, 20 % – 3,05 МПа) и почти в 4 раза выше регламентируемой (2,2 МПа);

10) по истечении 12 суток уже достигается транспортная влажность блока (25 %) и ее разброс по сечению незначителен (рис. 2);

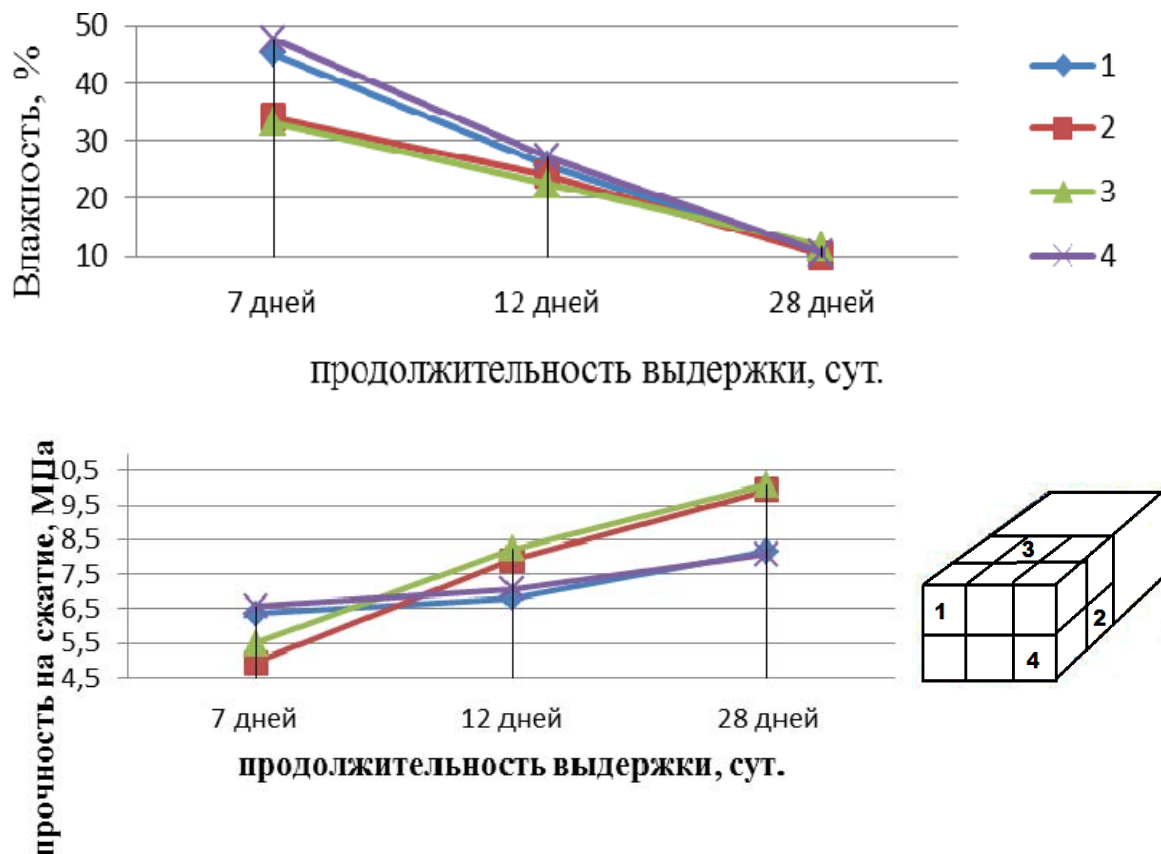


Рис. 2. Динамика основных показателей во времени и по сечению блока из стружки влажностью 50 %

11) через 20 суток происходит выравнивание влажности по сечению блоков и достигаются регламентируемые 20 %;

12) через 7 суток по краям блока, где испаряющих поверхностей больше, прочность и влажность выше, чем в середине, однако впоследствии скорость увеличения прочности ниже, чем в середине;

13) чем активней проходит испарение влаги с поверхности цементно-стружечного композита, тем медленней протекает наращивание его прочности.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности формирования цементно-стружечных композитов из сырой стружки. Причем чем влажность древесного наполнителя выше предела насыщения, тем активней идут процессы «схватывания» цементной матрицы, которые определяются содержанием влаги, и выше прочность материала. Варьируя начальную влажность стружки, можно получать строительные блоки различного назначения. Процесс просыхания блоков с наполнителем высокой влажности протекает без особенностей.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 19222-84. Арболит и изделия из него. Общие технические условия. – Введ. 1984-01-01. – 19 с.
2. ГОСТ 22783-77. Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие. – Введ. 1978-07-01. – 25.