

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОРИЗОВАННОГО АРБОЛИТА ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Г.И. Игнатъева, Л.И. Левашко, Е.И. Байгильдеева

*В статье рассматривается процесс получения нового теплоизоляционного материала на основе древесного заполнителя, цемента и технической пены. В качестве древесного заполнителя использованы отходы деревообработки в виде щепы, стружки, технологической муки. Представлены исследования полученных образцов на прочность при сжатии.*

**Ключевые слова:** поризованный арболит, теплоизоляционный материал, древесные отходы

*The paper provides information on new process of wood waste processing with receipt porous arbolit on the basis of wood inert material, cement and technical foam. Study of compression resistance have been detected depending on the kind of wood waste, in the capacity of which wood chips, shaving, technological meal.*

**Keywords:** porosity arbolit, thermal insulation material, wood waste

За последние годы на российском строительном рынке появились десятки новых теплоизоляционных материалов, благодаря чему произошёл значительный прорыв в сфере энергосбережения. С развитием новых технологий, современные материалы стали более эффективными, экологически безопасными, отвечающими конкретным техническим задачам строительства. Это обеспечивает возможность возведения высотных строений, уменьшения толщины ограждающих конструкций, снижения массы зданий, экономии строительных материалов и топливно-энергетических ресурсов [1].

В настоящее время остро встаёт проблема переработки отходов деревообрабатывающих производств. В России ранее, по причине общего спада экономики, опилки и станочная стружка практически не использовались и в основном направлялись в отвалы. Только в последнее время, в связи с наметившимся ростом производства в деревообрабатывающей промышленности, многие лесопильные и деревообрабатывающие предприятия стали искать применение мягким отходам. Широкое распространение получило их использование в качестве дешевого древесного топлива в виде брикетов без применения связующих веществ. Кроме топлива, мягкие отходы в небольших количествах используются в гидролизном производстве и для изготовления арболита [2]. Однако наиболее перспективным направлением переработки мягких отходов является изготовление на их основе теплоизоляционных композиционных материалов.

К теплоизоляционным материалам относятся строительные материалы и изделия, предназначенные для тепловой изоляции ограждающих

конструкций зданий и сооружений, технологического оборудования и трубопроводов. Такие материалы имеют низкую теплопроводность (при температуре 25°C коэффициент теплопроводности не более 0,175 Вт/(м°C)) и плотность (не выше 500 кг/м<sup>3</sup>) [3].

Одним из таких материалов является предлагаемый поризованный арболит, который внешне практически не отличается от обычных арболитных плит, но обладает меньшей плотностью и соответственно имеет лучшие теплозащитные свойства. Он может использоваться в различных областях, где традиционно применяются дерево и цемент - в строительстве, архитектуре, ландшафтном и интерьерном дизайне. Поризованный арболит включает несколько компонентов, три из которых являются основными - это древесные отходы, цемент марки М400 и техническая пена марки ПБ 2000, применяемая в основном для изготовления пенобетона. В качестве химических добавок использовались раствор стекла натриевого и хлорид кальция.

Технология производства поризованного арболита ничем не отличается от классической и включает операции измельчения древесины, сушки измельченной древесины, дозирования компонентов, их смешивания, прессование изделия, его сушку и выдержку.

Образцы изготавливались согласно ГОСТ 16381-77 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования».

Отходы (кусковые обрезки, фанерные обрезки, все виды стружек, древесная мука, горбыли и т.д.) предварительно измельчались в щечковой дробилке, затем сушились до влажности менее

1% для предотвращения выделения влаги при смешивании со связующим, а также для улучшения адгезии. Хлорид кальция добавлялся в сухом виде, стекло натриево-жидкое в виде 2%-ного раствора. Все компоненты предварительно взвешивались.

Смешивание компонентов происходило при следующей последовательности их загрузки: древесные отходы, жидкое стекло, портландцемент М 400, вода, хлорид кальция. В полученную смесь вводили техническую пену (водный раствор пенообразователя). Процесс смешивания занимал около 5 мин. Полученная смесь укладывалась в пресс-форму. Далее в течение 10 минут осуществлялась подпрессовка и сушка смеси. Продолжительность сушки составляла 4 часа при температуре 70 С<sup>0</sup>. После сушильной камеры образцы выдерживались на открытом воздухе в течение 24 часов.

Испытаниям на прочность при сжатии подверглись образцы с соотношением компонентов, указанным в табл. 1.

Таблица 1 – Соотношение компонентов в образцах арболита

Компоненты образцов арболита	Образец №1, %	Образец №2, %	Образец №3, %
Древесные отходы	щепы 21,9	стружка 19,54	мука 23,04
Раствор стекла натриевого	2,42	1,16	3,26
Портландцемент М 400	26,6	25,6	31,41
Хлорид кальция	0,22	0,09	0,26
Вода	48,32	53,38	41,55
Техническая пена	0,54	0,23	0,54

Результаты испытаний на прочность представлены в виде графических зависимостей.

На графике 1 представлен характер разрушения поризованного арболита на основе щепы. Максимальное усилие, превышение которого приводит к разрушению, составляет 6,13 кН.

На графике 2 представлен характер разрушения поризованного арболита на основе стружки. Как показали исследования, при усилии свыше 5,92 кН он не разрушается, а сжимается.

На графике 3 показан характер разрушения поризованного арболита на основе технологической муки. Максимальное усилие, которое выдерживает образец без разрушений - 5,3 кН.

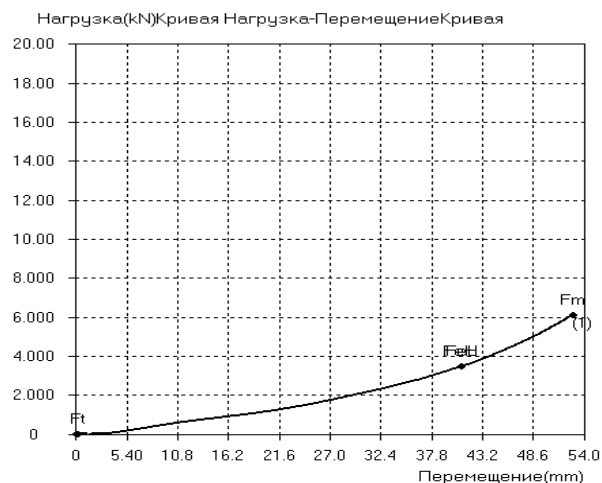


График 1. Разрушение поризованного арболита на основе щепы

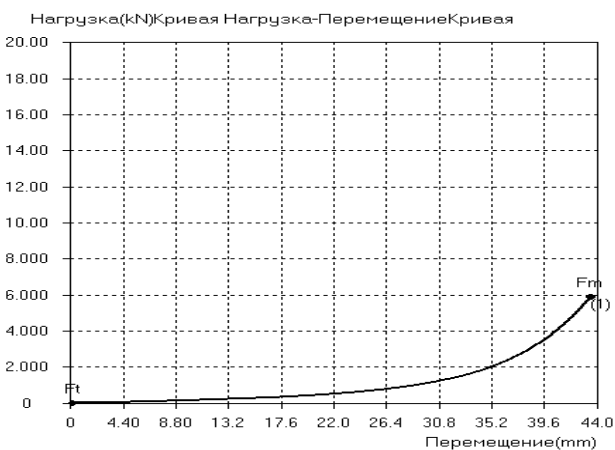


График 2. Разрушение поризованного арболита на основе стружки

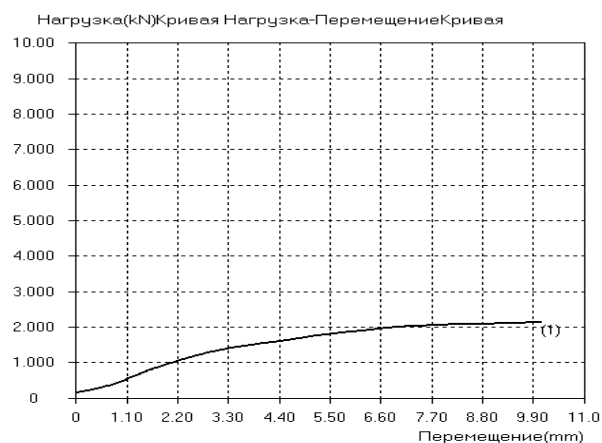


График 3. Разрушение поризованного арболита на основе технологической муки

Плотность образцов определялась согласно ГОСТ 16381-77. Результаты представлены в табл.2. Плотность полученных образцов составляет 400 – 430 кг/ м<sup>3</sup>, т.е. плотность меньше 500 кг/ м<sup>3</sup>, что даёт соответственно, более низкую

теплопроводность (по сравнению с другими теплоизоляционными материалами).

Таблица 2 – Физико-механические характеристики образцов поризованного арболита

Древесный наполнитель образца	Прочность, кН	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
Щепа	6,13	412
Стружка	5,92	409
Технологическая мука	5,3	426

Малая плотность и теплопроводность при достаточно высокой прочности позволяют рекомендовать поризованный арболит для примене-

ния в качестве заменителя традиционных теплоизоляционных материалов.

### Список литературы

1. **Бобров Ю.Л.** Теплоизоляционные материалы и конструкции: учеб. пособие. М.: Academia, 2003. 268 с.

2. **Ермолина А.В.** Теплоизоляционный материал на основе древесноволокнистых продуктов / А.В. Ермолина, П.В. Миронов // Химия растительного сырья . 2011. №3.

3. **ГОСТ 16381-77.** Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 16381-70; введ. 1977-07- 01. М.: 1979. 4 с.

---

**Г.И. Игнатьева** - канд. техн. наук, доц. каф. переработки древесных материалов Казанского национального исследовательского технологического университета; **Е.И. Байгильдеева** - канд. техн. наук, доц. каф. переработки древесных материалов КНИТУ; **Л.И. Левашко** – асп. той же кафедры.