

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

В настоящее время в соответствии с социально ориентированной политикой Республики Беларусь, развитием инфраструктуры малых городов, строится и вводится в эксплуатацию все большее количество зданий малозэтажного типа. Одной из причин существенно тормозящей широкое развитие деревянного домостроения является острый дефицит дешевых, экологически чистых, отечественных теплоизоляционных материалов.

Теплоизоляция является неотъемлемой частью любого строительства. Она позволяет снизить массу конструкций, уменьшить потребность в других строительных материалах (бетон, кирпич, древесина), повысить энергосбережение, сократить расход топлива на отопление зданий, уменьшить потери тепла в помещениях.

В последние годы одними из наиболее широко применяемых в Республике Беларусь утеплителей являются минераловатные и стекловатные материалы, которые обладают, достаточно низким коэффициентом теплопроводности (от 0,038 до 0,052 Вт/(м·К) в зависимости от плотности).

Однако кроме теплоизоляционных характеристик материалов необходимо также учитывать их экологическую и технологическую безопасность для исключения воздействия вредных веществ, из которых они выполнены, на изолируемые поверхности, окружающую среду, организм человека или животного.

Известно [1], что теплоизоляционные материалы, полученные на основе минеральной ваты, при увлажнении или высокой температуре могут вызвать коррозию металлических поверхностей. Кроме того, минераловатные и стекловолокнистые материалы пылят при изготовлении, при монтаже и в процессе эксплуатации. В связи с этим их нельзя применять в жилых помещениях.

Достаточно широко применяемый пенополистирол также характеризуется низкой теплопроводностью – (0,03÷0,04) Вт/(м·К) при плотности 15÷40 кг/м<sup>3</sup> [1]. Однако пенополистирол относится к горючим материалам, в связи с чем его использование имеет ряд ограничений, связанных с требованиями пожарной безопасности.

Среди большого разнообразия теплоизоляционных изделий, для получения которых используется органическое сырье, наибольший интерес представляют плиты древесноволокнистые, камышитовые,

фибролитовые, торфяные, пробковая теплоизоляция натуральная, и также теплоизоляционные пенопласты.

Многие органические теплоизоляционные материалы без их предварительной обработки подвержены быстрому загниванию, порче различными насекомыми и грызунами, а при попадании влаги даже возможно самовозгорание. Использование органических материалов в виде засыпок малоэффективно из-за неизбежной осадки, в связи с чем последние чаще всего используют в качестве сырья для изготовления композиционных плит. Наиболее интересным наполнителем при получении композитов, на наш взгляд, являются отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности. В связи с повышенной нехваткой сырьевых ресурсов особое внимание приобретает рациональное использование древесины на всех этапах ее переработки. Наибольшую ценность у древесных отходов представляют крупнокусковые отходы (длиной более метра) в виде стволов малоценной древесины, реек, горбыля, обрезки пиломатериалов и заготовок, карандаши. Менее ценными являются кусковая мелочь и мягкие древесные отходы, использование которых ограничено.

При различных видах деревообработки образуется большое количество мягких древесных отходов (стружка, опилки), которые не находят достаточно полного применения и нередко складываются в отвалы. Такое складирование приводит к засорению больших земельных участков, ухудшает экологическую обстановку. Ежегодно в Беларуси вырабатывается около 2,5 млн. м<sup>3</sup> пиломатериалов, при этом отходы составляют приблизительно 32–38%, в том числе около 9–15% приходится на долю опилок. Указанное количество мягких отходов представляет собой значительную сырьевую базу.

С целью использования мелких древесных отходов предпринимались попытки получения различных плитных материалов: пьезотермопластиков, лигноуглеводных древесных пластиков, арболита, фибролита, опилкобетона и др. Однако для получения указанных материалов требуется специальное, нередко сложное, а также металло- и энергоемкое оборудование.

На кафедре технологии деревообрабатывающих производств БГТУ выполнены исследования по изучению возможности получения теплоизоляционного материала на основе древесных частиц (опилок) и минерального вяжущего, которым является модифицированное жидкое натриевое стекло [2, 3].

В качестве древесного наполнителя были использованы опилки от лесопильной рамы фракцией 5/2. Влажность древесных частиц варьировали от 10 до 300 %.

Результаты испытаний древесно-минерального композита представлены в таблице.

Таблица - Результаты испытаний древесно-минерального композита

Вид испытания	Наименование материала	
	древесно-минеральный композит	арболит, ГОСТ 19222
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	340±30	400-500
Предел прочности при сжатии, МПа	0,50	не менее 0,50
Предел прочности при изгибе, МПа	0,48	0,7-1,0
Влагопоглощение, %	0,4	4-5
Конечная влажность, %	9±0,5	не более 25
Биостойкость	биостойкий	биостойкий
Огнестойкость, потеря массы, %	8,87	огнестойкий
Теплопроводность, Вт/м К	0,087	0,080-0,095

Сравнение основных показателей качества полученного теплоизоляционного материала и традиционно получаемого композита аналогичного назначения на древесной основе – арболита, показало, что разработанный материал по специальным свойствам превосходит последний. Плотность плит на основе модифицированного жидкого стекла ниже плотности арболита на 33%, но, тем не менее, полученный материал не уступает арболиту по показателю предела прочности при сжатии, а показатель влагопоглощения ниже показателя влагопоглощения арболита в 10 раз. Разработанный композит обладает высокими показателями био- и огнестойкости, для его получения можно использовать опилки повышенной влажности (до 200%) без предварительного высушивания. При этом физико-механические свойства композита не снижаются.

При исследовании токсичности полученного материала с анализом эмиссии ионов фтора было установлено, что эмиссия ионов фтора не превышает требований ПДК (определено 0,15–0,18 мг/м<sup>3</sup>, ПДК – не более 0,2 мг/м<sup>3</sup> согласно ГОСТ 12.1.007). Эмиссия формальдегида составила 0,3 мг/100г плиты, что позволяет отнести древесно-минеральный композит к классу Е0, т. е. к нетоксичным материалам.

Экспериментальные данные показывают реальную возможность получения теплоизоляционного материала с использованием модифицированного жидкого стекла. При этом появляется возможность утилизации мелких древесных отходов без дополнительного высушивания последних, исключить образование отвалов и свалок, нарушающих экологический баланс местности. Получение древесно-минерального композита не требует сложного дорогостоящего оборудования и может быть изготовлено силами предприятия-производителя.

Разработанный теплоизоляционный материал на основе модифицированного жидкого стекла позволит решить проблему комплекс-

ного использования древесины на предприятиях по производству малоэтажных деревянных домов, заменить традиционные дорогостоящие виды утеплителей на новый био-, огнестойкий и дешевый утеплитель, который может применяться в различных областях строительства: для изоляции междуэтажных перекрытий в каменных и деревянных зданиях, для устройства перегородок, изоляции кровли, стен и др. Учитывая высокую биостойкость полученного материала, его можно рекомендовать для теплоизоляции помещений животноводческого комплекса, имеющих, как правило, повышенную влажность и агрессивную среду.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Некрасов, Н.К. Теплоизоляционные материалы: их характеристики // Технологии строительства. 2003. № 2 (24).

2 Дубовская, Л.Ю. Теплоизоляционный материал на основе древесных отходов и минерального связующего // Деревообрабатывающая промышленность. – 2005. – № 3. – С 13–14

3 Дубовская, Л.Ю. Комплексная оценка состава композиционного материала по методу симплекс-решетчатых планов Шефе // Труды БГТУ, серия Лесная и деревообрабатывающая промышленность. 2004. – Вып. XII. – С. 171–174.

УДК 674.038.781.016-415

А.В. Шишов, асп.; Л.В. Игнатович, доц., канд. техн. наук;

А.А. Барташевич, проф., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

## ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМИТАЦИОННОГО ШПОНА ALPI

В производстве мебели всегда ценились натуральная древесина и облицовочные материалы из нее. Эта тенденция сохранилась и сегодня. Свидетельством тому является то, что большинство облицовочных синтетических материалов (пленок на основе бумаг, поливинилхлоридных) имитируют текстуру древесины. Но лучше древесины может быть только древесина. В связи с этим для имитации древесины ценных пород недавно стали использовать древесину малоценных пород [1]. Так появился шпон ALPI, выпускаемый по технологии «fine-line» промышленной группы S.p.a. (Италия).

Шпон ALPI – это строганный шпон, воссоздающий текстуру различных видов древесины, разного рисунка и цветового решения. Для его изготовления используют светлую древесину быстрорастущих пород деревьев. Шпон ALPI начали применять и в Беларуси, приобретая его по импорту [2].