

Л.Ю. Дубовская, ассистент; Л.М. Бахар, ассистент; Ю.В. Вихров, доцент

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

The article is devoted to the problem of comparative analysis of physical-mechanical characteristics of plates consisting of timber processing wastes.

В связи с большой нехваткой сырьевых ресурсов особое внимание приобретает рациональное использование древесины на все этапах ее переработки. Особенно актуальным является использование мягких отходов, полученных при пилении древесины. Ежегодно в Беларуси вырабатывается около 2,5 млн. м³ пиломатериалов, при этом отходы составляют приблизительно 32–38%, в том числе около 9–15% приходится на долю опилок. Указанное количество мягких отходов и станочной стружки представляет собой значительную сырьевую базу.

Сегодня быстрыми темпами развивается производство композиционных материалов на основе древесины. По масштабам производства и применения на одном из первых мест среди других древесных материалов находятся древесностружечные плиты. ДСтП – это композиционный материал, полученный с применением синтетического связующего и специальной стружки. Широкое применение древесностружечных плит обусловлено относительно несложной технологией их получения и сравнительно невысокой стоимостью. ДСтП имеют достаточно высокие физико-механические характеристики, удовлетворительную био- и атмосферостойкость. К их существенным недостаткам следует отнести низкую огнестойкость и, что особенно важно, токсичность, которая обусловлена тем, что в качестве связующего для их производства применяются различные синтетические смолы, содержащие вредные для здоровья человека и окружающей среды компоненты. Кроме того, технология изготовления древесностружечных плит не решает проблему утилизации древесных отходов, так как для их производства используется специально изготовленная стружка.

Таким образом, представляет интерес разработка композиционного материала на основе опилок с использованием экологически чистого связующего, которое не содержит или почти не содержит токсичные для человека компоненты. Разработка такого материала актуальна, так как появляется возможность утилизации мягких древесных отходов в больших объемах.

В результате поисковых исследований [2, 3, 4] был разработан композиционный материал на основе древесного наполнителя, жидкого стекла и модификаторов. В качестве древесного наполнителя использовались опилки от лесопильной рамы фракцией 5/2 и влажностью 10±2%. В качестве связующего применялось жидкое стекло с плотностью 1450 кг/м³ и модулем 3,21, выпускаемое в Республике Беларусь в г. Доманово.

Одним из недостатков жидкого стекла является его низкая водостойкость. В связи с этим в проводимых исследованиях с целью повышения водостойкости жидкого стекла в последний добавляли модифицирующую добавку – кремнефторид натрия или эрклёз ШС-10.

Согласно литературным данным [5], кремнефторид натрия, вступая в химическую реакцию с жидким стеклом, образует достаточно прочные водостойкие соединения.

Эрклёз ШС-10 применяется при производстве стекловолокна и выпускается много-тоннажно на ПО «Стекловолокно» в г. Полоцке.

Физико-механические свойства полученных композиционных материалов сравнивались с аналогичными свойствами древесностружечных плит и плит, полученных на основе опилок и синтетических смол [1]. Данные анализа представлены в таблице. Плотность плит составляла 600–650 кг/м³.

Таблица

Физико-механические свойства композиционных материалов

Наименование материала	Физико-механические свойства				
	Предел прочности при изгибе $\sigma_{изг}$, МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти ΔL , МПа	Удельное сопротивление выдерживанию шурупов из пласти, $R_{пл}$, МПа	Удельное сопротивление выдерживанию шурупов из кромки, $R_{кр}$, МПа	Разбухание по толщине, %
ДСтП	14–16	0,3	55–60	45–50	22–33
Плита опилочная*	6–10,5	0,37–0,7	–	–	16–27
Материал композиционный с добавлением Na_2SiF_6	6,0–7,6	0,37–0,41	60–65	45–50	10–15
Материал композиционный с добавлением ШС-10	6,8–8,8	0,4–0,6	40–45	35–40	14–18

*Согласно данным И.Г. Корчаго [1].

При анализе полученных данных выявлено, что показатели предела прочности при изгибе плиты на основе жидкого стекла незначительно уступают аналогичным показателям плит на основе опилок с использованием традиционного связующего, но значительно хуже – древесностружечных плит, что объясняется использованием для получения последних специальной стружки. Однако у плит, полученных с использованием опилок, несколько лучше предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, чем у древесностружечных плит, что обусловлено геометрической формой опилок [1]. При водоразбухании по толщине наиболее хороший показатель у плит, полученных с применением жидкого стекла и кремнефторида натрия.

Исследуемые композиционные материалы не токсичны, обладают высокой био- и огнестойкостью [2, 3, 4] и могут применяться как в мебельной промышленности, так и в различных областях строительства: при изготовлении встроенной мебели, для внутренней отделки стен и потолков в каменных и деревянных зданиях, для изоляции междуэтажных перекрытий, для устройства перегородок, изоляции кровли и стен и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корчаго И.Г. Древесностружечные плиты из мягких отходов. – М.: Лесная промышленность, 1971.
2. Дубовская Л.Ю., Вихров Ю.В. Определение оптимального количества кремнефторида натрия, вводимого в жидкое стекло для его отверждения при получении ДСтП // Труды БГТУ. Серия II. Лесн. и деревообр. пром-сть. Вып. V. – Мн.: БГТУ, 1997.
3. Дубовская Л.Ю., Вихров Ю.В. Разработка нетоксичного связующего для получения ДСтП // Труды БГТУ. Серия II. Лесн. и деревообр. пром-сть Вып. IV. – Мн.: БГТУ, 1998.
4. Дубовская Л.Ю., Вихров Ю.В. Комплексная оценка связующего на основе жидкого стекла и эрклёза ШС-10 по методу симплекс-решётчатых планов Шеффе // Труды БГТУ. Серия II. Лесн. и деревообр. пром-сть. Вып. IV. – Мн.: БГТУ, 1998.
5. Григорьев П.Н., Матвеев М.А. Растворимое стекло. – М.: Промстройиздат, 1956.