

УДК 676.1.054.1

**А.В. Антонов<sup>1</sup>, Н.А. Петрушева<sup>2</sup>, Ю.Д. Алашкевич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сибирский филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС

<sup>2</sup>Сибирский государственный технический университет

Антонов Александр Викторович родился в 1980 г., окончил в 2003 г. Академию ГПС МЧС России, заместитель начальника отдела ЭИиОКР Центра НИОКР Сибирского филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС. Имеет 3 научные работы в области подготовки волокнистых материалов и получения материалов со специальными свойствами.

E-mail: sanches12@mail.ru



Петрушева Надежда Александровна родилась в 1977 г., окончила в 2000 г. Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета, кандидат технических наук, доцент Лесосибирского филиала СибГТУ. Имеет около 70 научных работ в области подготовки волокнистых материалов.

E-mail: petrusheva-n@mail.ru



Алашкевич Юрий Давыдович родился в 1940 г., окончил в 1964 г. Сибирский технологический институт, доктор технических наук, профессор Сибирского государственного технического университета. Имеет более 450 научных работ в области размола волокнистых материалов и др. областях.

E-mail: sibstu@sibstu.kts.ru



## ПОЛУЧЕНИЕ

## ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Представлены результаты экспериментальных исследований зависимости горючести древесноволокнистых плит от концентрации вспученного вермикулита в древесноволокнистой композиции.

*Ключевые слова:* древесноволокнистый полуфабрикат, вермикулит, горючесть.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) находят широкое применение в различных отраслях промышленности, строительстве, производстве мебели, тары и др. областях. Мягкие ДВП используют в качестве термо- и звукоизоляции элементов щитовых, панельных и каркасных домов заводского изготовления, а также для утепления кирпичных, железобетонных ограждающих конструкций в промышленном и гражданском строительстве. Твердые ДВП применяют в качестве листового обшивочного материала для каркасных перегородок, стен, потолков зданий с последующей их окраской или оклейкой обоями [4]. Толстые плиты используются для опалубки при сооружении железобетонных конструкций, сверхтвердые плиты – для покрытия полов, а плиты с лакокрасочным покрытием – для обустройства кухонь, ванных комнат,

санузлов. В производстве мебели широко применяют MDF. Плиты поставляются с поверхностью под ценные породы древесины, из них изготавливают конструкционные элементы мебели: двери, боковины шкафов, дверей, перегородки.

На отечественном и зарубежном рынке востребованы ДВП со специальными свойствами: повышенной водо-, био- и огнестойкостью, высокими прочностными характеристиками, экологически безопасные и отвечающие современным требованиям эстетики и дизайна [3]. Используемые для этой цели материалы являются дорогостоящими, дефицитными и нередко токсичными. Поэтому повышение качества продукции должно быть связано с разработкой новых технологий и применением материалов, обеспечивающих снижение загрязнения окружающей среды без повышения себестоимости продукции.

По показателю горючести древесноволокнистые плиты относятся к группе Г4 (сильногорючие) [3]. При этом одинаковые физико-механические свойства в различных направлениях, сравнительно небольшие изменения в условиях переменной влажности, возможность получения материалов со специальными свойствами, высокая степень механизации и автоматизации производства и др. делают их незаменимыми при изготовлении мебели, тары, в строительстве, домо-, судо-, вагоно- и самолетостроении [5].

В настоящее время известно несколько подходов к решению проблемы снижения пожарной опасности древесноволокнистых плит: обработка поверхностей плит огнезащитными красками, грунтовками, обмазками; пропитка готовых плит различными составами и способами; введение антипиренов в древесноволокнистую композицию на различных стадиях изготовления плит. Однако это в основном применяют для плит, произведенных сухим способом, используемые материалы дорогостоящи и не всегда экологически безопасны.

Является целесообразным поиск новых решений в области производства огнезащищенных древесноволокнистых плит, произведенных мокрым способом. Например, путем введения вспученного вермикулита в древесноволокнистую композицию.

Вермикулит – это минерал, обладающий высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, не токсичный, не подверженный гниению, препятствующий распространению плесени [2]. Уникальны его технические характеристики – температуро- и огнестойкость, отражающая способность, химическая инертность. Вермикулит является экологически чистым и биостойким продуктом. При повышенной температуре, имеющей место при пожарах, он не выделяет никаких газов, что является важным преимуществом по сравнению с другими известными материалами органического происхождения [2].

Вспученный вермикулит – сыпучий, легкий, высокопористый материал с характерной чешуйчатой структурой, без запаха. Вермикулит во вспученном состоянии после удаления гидратной воды имеет плотность от 80 до 150 кг/м<sup>3</sup> и является прекрасной основой для формирования из него различных по свойствам материалов.

Фактор	Уровень варьирования		Шаг $h$
	минимальный	максимальный	
Концентрация вермикулита в основной древесноволокнистой композиции, % от а.с.в	0	50	5

Исследования по выявлению горючести ДВП от концентрации вспученного вермикулита в древесноволокнистой композиции проводили в лаборатории лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической технологии древесины Лесосибирского филиала СибГТУ.

В эксперименте использовали вспученный вермикулит мелкой фракции по ГОСТ 12865–67 с размером зерен до 0,6 мм и древесноволокнистую массу следующего породного состава, %: сосна – 92; лиственница – 4; береза – 2; осина – 2. Степень помола 20...22 ДС.

Уровни и шаг варьирования фактора представлены в таблице.

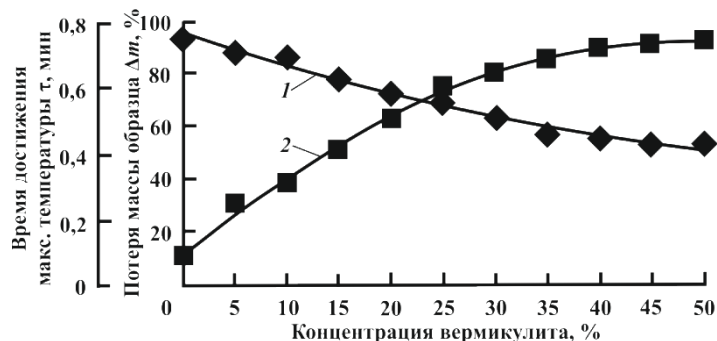
В ходе исследований установлено, что наибольшее влияние на показатели физико-механических свойств ДВП оказывает гранулометрический состав вермикулита, т. е. чем меньше размеры частиц, тем равномернее они распределены по объему плиты. Как видно из фотографии (рис. 1), на волокне при соприкосновении с твердой гранулой вермикулита образуется трещина, гранула входит в волокно, при этом волокно как бы обволакивает частицу минерала.



Рис. 1. Распределение вспученного вермикулита в древесноволокнистой плите

Испытания ДВП с вермикулитом проводили на установке ОТМ по ГОСТ 12.1.044–89\* «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения». По результатам исследований была построена графическая зависимость (рис. 2), которая показывает, что

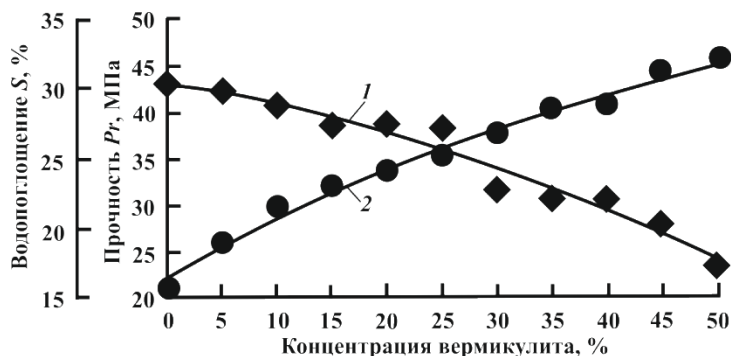
Рис. 2. Зависимость потери массы образца (1) и времени достижения максимальной температуры газообразных продуктов горения (2) от концентрации вермикулита



с повышением концентрации вермикулита в композиции плиты потеря массы образца уменьшается с 92 (для стандартной ДВП с нулевым содержанием вермикулита) до 53 % (при концентрации вермикулита 50 %) практически в прямо пропорциональной зависимости. Время достижения максимальной температуры газообразных продуктов горения увеличивается и достигает таких значений, при которых ДВП можно отнести к группе горючих материалов средней воспламеняемости [1]. Зависимость носит параболический характер, при увеличении концентрации вермикулита от 0 до 30 % парабола круто возрастает, затем становится более пологой.

В процессе придания ДВП специальных свойств необходимо сохранять показатели физико-механических свойств плит на уровне требований ГОСТ 4598–86. В связи с этим были проведены исследования зависимости прочности и водопоглощения ДВП от концентрации вермикулита в древесноволокнистой композиции. Результаты исследований были использованы для построения графической зависимости (рис. 3), анализируя которую можно сделать вывод, что при стандартных режимах размола, отлива и прессования в производстве ДВП мокрым способом присутствие вермикулита в плите несколько снижает показатели физико-механических свойств готовой продукции. Однако можно предположить, что, изменяя породный состав и режимы размола древесноволокнистой массы, можно достичь таких показателей для ДВП с добавлением вермикулита, которые будут соответствовать требованиям ГОСТ 4598–86.

Рис. 3. Зависимость прочности (1) и водопоглощения (2) ДВП от концентрации вермикулита



*Выводы*

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что вермикулит можно и следует использовать в производстве ДВП мокрым способом для снижения пожарной опасности плит.

Возможность получения ДВП специального назначения с применением вермикулита напрямую связана с гранулометрическим составом минерала и степенью разработанности древесного волокна.

Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на подготовку древесноволокнистой массы и придания вермикулиту необходимого гранулометрического состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.044–89\* Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. Взамен ГОСТ 12.1.044–89; введен 01.01.1991. М.: Изд-во стандартов, 2006. 68 с.
2. Каталог минералов: виртуальная коллекция минералов и драгоценных камней. М., 2005. Режим доступа: [www.catalogmineralov.ru](http://www.catalogmineralov.ru)
3. *Леонович А.А.* Технология древесных плит: прогрессивные решения: учеб. пособие. СПб.: Химиздат, 2005. 208 с.
4. *Чистова Н.Г., Алашкевич Ю.Д.* Подготовка древесного волокна в производстве древесноволокнистых плит // Лесн. журн. 2009. № 4. С. 60–64. (Изв. высш. учеб. заведений).
5. *Шалашов А.П., Стрелков В.П.* Тенденции и проблемы в производстве древесноволокнистых плит // 12-я Междунар. науч.-практ. конф. «Древесные плиты: теория и практика» / Под ред. А.А. Леонovichа. СПб., 2009. С. 9–15.

Поступила 17.05.11

*A.V. Antonov<sup>1</sup>, N.A. Petrusheva<sup>2</sup>, Yu.D. Alashkevich<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Research and Development Center of the Siberian Branch of the Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

<sup>2</sup>Siberian State Technological University

**Production of Flame-Retarded Hardboard**

The results of experimental studies into the dependence of hardboard flammability on concentration of exfoliated vermiculite in a wood-fiber composition.

*Key words:* semi, finished wood, fiber product, vermiculite, flammability.

