

УДК 674.817-41

Ю. В. Толстик,

соискатель 1 года, кафедра ТДП, ФЛИД УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь,
yuliya.tolstik@gmail.com

И. К. Божелко,

к. т. н., доцент, заведующий кафедры ТДП, ФЛИД УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь,
bikbstu@mail.ru

А. А. Титунин,

д. т. н., доцент, заведующий кафедрой ЛДП, Костромской государственной университет, г. Кострома, Россия,
a_titunin@ksu.edu.ru

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫЕ ПЛИТЫ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Теплоизоляционные древесноволокнистые плиты – современный и экологически чистый материал, который широко применяется в странах ЕС в коммерческом и частном строительстве. Использование этого материала имеет свои особенности, связанные с условиями его хранения, применения. Обеспечение эффективности и долговечности материала в том числе заключается в соблюдении технологии его применения и комбинирования с другими материалами. В статье проанализированы основные характеристики теплоизоляционных древесноволокнистых плит (ИДВП) и других теплоизоляционных материалов.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, теплоизоляция, утеплитель.

Y. V. Tolstik,

1st year graduate student, Department of Woodworking Technology, Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus,
yuliya.tolstik@gmail.com

I. K. Bozhelko,

PhD (Engineering), docent, Head of the Department of Woodworking Technology, Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus,
bikbstu@mail.ru

A. A. Titunin,

Doctor of Technical Sciences, Head of Woodworking Department, Kostroma State University, Kostroma, Russia
a_titunin@ksu.edu.ru

THERMAL INSULATION WOOD-FIBER BOARDS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MAIN PROPERTIES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Thermal insulation wood fiberboards are a modern and environmentally friendly material, that is widely used in European countries in commercial and private construction. The use of this material has its own characteristics related to storage and use conditions. Ensuring the efficiency and durability of the material also depends on the technology of its use and combination with other materials. The article analyzes the main characteristics of thermal insulation wood fiber boards (WF) and other heat insulation materials.

Keywords: thermal insulation materials, thermal insulation, insulation.

Под теплоизоляционными древесноволокнистыми материалами (далее – ИДВП) подразумевают промышленные материалы, выполненные из древесного волокна, используемые для теплоизоляции зданий. Изготавливаются в форме рулонов, коврик, листов или плит. Используются в сборной термоизоляции и комбинированных панелях для теплоизоляции в каркасном деревянном домостроении, в узлах кровли, для утепления штукатурных и вентилируемых фасадов, полов, стен и перегородок. Плиты обладают небольшим весом, легко режутся и просты в монтаже.

В Республике Беларусь ИДВП производятся на предприятии ОАО «Мозырский ДОК», под торговой маркой «BELTHERMO». Основной состав ИДВП – древесное волокно из лесоматериалов хвойных пород, смола на полиуретановой основе (MDI 5 %) быстрого отверждения без формальдегида, что позволяет выпускать продукт по самым строгим требованиям к безопасности продукции и парафин (1 %). Производство ИДВП осуществляется на немецком оборудовании фирмы «Siempelkamp». Производственная мощность составляет 200000 м³ в год. Структура рынков продаж производимой продукции: 30 % – рынок СНГ; 70 % – рынок ЕС.

Требования к плитам ИДВП в Республике Беларусь установлены ГОСТ EN 13171–2009, однако без требуемого уровня показателей для конкретной области применения. Требуемый уровень показателей для конкретной области применения устанавливается в руководствах по использованию и сопутствующих стандартах.

Для всех случаев применения обязательными характеристиками являются: тепловое сопротивление и теплопроводность, длина и ширина, толщина, перпендикулярность, плоскопараллельность поверхностей, формоустойчивость, огестойкость, характеристики износостойкости; прочность на отрыв слоев параллельно поверхности. В зависимости от назначения дополнительно устанавливаются требования к характеристикам: формоустойчивость, прочность на сжатие, прочность при растяжении перпендикулярно поверхности, сосредоточенная нагрузка, расширение при сжатии, кратковременная гигроскопичность, паропроницаемость, динамическая жесткость, сжимаемость, звукопоглощение, сопротивление воздушному напору, истинная плотность, удаление опасных веществ, продолжительность тлеющего горения.

В зависимости от параметров выделяют 9 марок ИДВП BELTERMO, имеющих различные области применения, табл. 1.

Таблица 1

Марки ИДВП

Параметр	Марка BELTERMO									
	Top	Kom-bi	Ultra	Multi	Floor	Instal	Room	Safe	Univer-sal	Flex
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина, мм	1000–2800	1000–1250	1000–2800	1000–1250	1000–1250	1000–1250	1000–250	1000–1250	1000–2850	1200
Ширина, мм	600	575–600	575–600	575–600	575–600	575–600	575–600	575–600	575–600	580–600
Толщина, мм	20–60	40–240	20–160	30–180	20–160	20–160	30–200	30–180	20–160	40–240
Плотность, кг/м ³	200	110	180	140	160	150	130	140	190	50
Номинальное значение коэффициента Теплопроводности, Вт/м·К	0,042	0,038	0,042	0,039	0,041	0,04	0,038	0,039	0,042	0,038
Прочность на сжатие при 10 % линейной деформации, кПа	150	60	150	80	100	100	60	80	100	-
Предел прочности при растяжении перпендикулярно, кПа	15	5	10	5	7,5	7,5	5	5	7,5	-
Кратковременное водопоглощение, кг/м ²	≤1	≤2	≤1	≤1	-	-	-	-	-	-

В строительном применении дополнительные свойства направлены на улучшение показателей: водопоглощение, прочность на сжатие, прочность при растяжении, тепло- звукопроводность, огнестойкость, формоустойчивость.

При анализе имеющихся на рынке материалов, определены наиболее близкие по назначению продукты-заменители для сравнения по физико-механическим характеристикам. Определены как аналогичные продукты из древесного волокна, так и продукты, произведенные из иных материалов: каменная вата, синтетические, отходы растениеводства, шерсть, стекловолокно. Перечень продуктов для сравнения представлен в табл. 2, сравнение характеристик продуктов-заменителей – в табл. 3.

Таблица 2

Продукты для сравнения

№ п/п	Наименование производителя Страна производства	Наименование продукта/марки
1	ООО «ЦСП БЗС», РБ	Цементно-стружечная плита (ЦСП)
2	ЗАО «АКОТЕРМ», РБ	Теплоизоляционные плиты из натурального льноволокна и связующего полиэфирного волокна
3	Корпорация «Технониколь», РФ	БАЗАЛИТ ПТ-150 Теплоизоляционные плиты на основе каменной ваты
4	Фабрика Нетканых материалов «Весь Мир», РФ	GreenPlanet, теплоизоляционные плиты на основе овечьей шерсти
5	ОАО «Стеклозавод „Неман“, РБ	«НЕМАН+» П-15, теплоизоляционные плиты из стекловолокна
6	Корпорация «Технониколь», РФ	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO ТВ, плиты экструдированного пенополистирола
7	STEICO SE, Польша	Therm, ИДВП сухого и мокрого способа производства
8	GUTEX Holzfaserplatten-werk, Германия	GUTEX Thermoinstal, ИДВП мокрого способа производства

Из табл. 3 видно, что преимуществами ИДВП перед другими видами материалов по основным физико-механическим характеристикам являются: прочность на сжатие (в среднем на 50 % выше); другие материалы имеют преимущества по показателям теплопроводности (в среднем на 10 % выше), прочности на сжатие (продукт № 6 выше на 25 %), прочности при растяжении (продукты № 1 и № 6 в 10 и более раз), группе горючести (продукты № 1–5 на 2 и более группы). Продукты схожи по кратковременному водопоглощению.

Сравнение характеристик продуктов-заменителей

№ п/п	Наименование показателя	Наименование продукта/марки									
		BELTERM O Ultra	BELTERM O Top	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Длина, мм	1000–2800	1000–2800	3200	1000	1000	1000	1200	1180	1350; 1880	1250
2	Ширина, мм	575–600	600	1200	600	500	600	610	580	600	600
3	Толщина, мм	20–160	20–60	08–24	50; 100	50–120	50	50–150	100	20–160	50
4	Плотность, кг/м ³	180	200	1100– 1400	30	137	25	15	26–32	160	150
5	Номинальное значение к теплопроводности, Вт/м·К	0,042	0,042	0,26	0,038	0,041	0,033	0,039	0,034	0,038	0,04
6	Прочность на сжатие при 10 % линейной деформации, кПа	150	150	-	4	40	-	-	200	50	100
7	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, кПа	10	15	500	-	6,5	-	-	370	2,5	10
8	Кратковременное водопоглощение, не более кг/м ²	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	-	≤ 1	-	≤ 2	≤ 1	
9	Группа горючести/Еврокласс	Г3 Е	Г3 Е	Г1 Е	Г1 Е	НГ Е	Г1 Е	НГ Е	Г4 Е	Г3 Е	Г3 Е

На основании анализа характеристик ИДВП и продуктов-заменителей установлено: актуальным является предложение решения для улучшения показателей: прочности, формоустойчивости, кратковременного водопоглощения, группы горючести, теплопроводности. Достижение этих показателей возможно при комбинировании ИДВП с другими материалами, обладающими дополнительными свойствами с созданием нового комбинированного строительного материала.

Установлено, что производители многих материалов, приведенных в сравнении, уже имеют доработанные и комбинированные продукты, позволяющие удовлетворять дополнительные запросы покупателей, использовать продукты по другим областям применения.

Список литературы

- ГОСТ EN 13171–2015. Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия древесноволокнистые (WF). Технические условия. Введ. 2015. Минск : Госстандарт, 2015. 41 с.
- ГОСТ 9573–2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия (Переизд.) – взамен ГОСТ 9573–96; введ. 2013. М.: Стандартинформ, 2013. 9 с.
- СТБ EN 13162–2015. Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из минеральной ваты (MW). Технические условия. Взамен СТБ EN 13162–2012; введ. 2015. Минск : Госстандарт, 2015. 60 с.

УДК 674

В. В. Тулейко,

к. т. н., генеральный директор, ОАО «Речицадрев», г. Речица, РБ,
info.rechitsadrev@wood.by

С. Н. Болачков,

зам. генерального директора – начальник управления качеством, ОАО «Речицадрев», г. Речица, РБ,
info.rechitsadrev@wood.by

А. В. Лёгкий,

ведущий технолог производства синтетических смол, ОАО «Речицадрев», г. Речица, РБ,
chel_fc@mail.ru

Е. В. Дубоделова,

к. т. н., доцент, доцент кафедры технологии деревообрабатывающих производств, УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, РБ,
katedubodelova@tut.by

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ И ДРЕВЕСНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ