Шувалова Е.А., Нуриддинов К.Х., Овакимян С.С.
Строительные материалы на основе отходов деревообрабатывающей промышленности

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2019-25

idsp: sciencerussia-10-06-2019-25

Аннотация

В рамках решения экологической проблемы, связанной с хранением и утилизацией отходов промышленности, реализуется производство строительных материалов на их основе. В статье рассмотрены строительные материалы на основе отходов деревообрабатывающей промышленности: ориентировано-стружечные плиты ОСП и эковата, а также их основные физико-механические характеристики и особенности применения.

Ключевые слова: ориентировано-стружечные плиты ОСП, эковата, отходы производства, экология.

Одной из актуальных проблем на сегодняшний день является сохранение экологии. Ежегодно увеличивается рост промышленного производства и, как следствие, образуется достаточно большое количество отходов и сопутствующих продуктов. Систематическое увеличение объёма промышленных отходов создаёт определённые трудности, связанные с их размещением, хранением и утилизацией, а также представляет серьёзную экологическую проблему. Одним из наиболее рациональных способов использования некоторых промышленных отходов является их применение в качестве сырья для производства различных строительных материалов и изделий.

Широко распространены отходы, являющиеся продуктами деревопереработки, такие как стружка и опилки, на основе которых создаются эффективные строительные материалы. Одним из примеров таких материалов служит ориентировано-стружечная плита ОСП, которая представляет собой многослойный лист, состоящий из древесной стружки, скреплённой между собой водостойкой смолой под давлением и температурой. Главное отличие этого материала это ориентация щепы: во внешних слоях она располагается в продольном направлении, во внутренних – в поперечном. Как правило, одна плита состоит из 3-4 слоёв. Область применения ОСП-плит достаточно широка. Их применяют в качестве обшивки стен, сплошного основания под кровельное покрытие, чернового пола, а также как конструкционный материал в виде трёхслойных панелей (SIP-панели). Их широкое распространение связано с рядом преимуществ: высокие прочностные характеристики и деформационная упругость; технологичность - плиты ОСП легко поддаются механической обработке: обрезка, распилка, шлифовка, они свободно просверливаются и прибиваются; малое количество пороков древесины (сучки, наросты, крень, червоточины, гниль и др.), которые могут повлиять на снижение прочностных характеристик материала; малый вес, что обеспечивает лёгкость монтажа; устойчивость к перепадам температур (панель не расслаивается и не теряет эксплуатационных характеристик); ценовая доступность по сравнению с традиционным пиломатериалом; широкий диапазон производимых габаритных размеров.

Однако, помимо достоинств плиты ОСП также имеют ряд существенных недостатков: высокое водопоглощение - при выдержке образца в сосуде с водой в течение суток водопоглощение достигает 25% по массе; подверженность гниению - отсутствие защитных антисептических покрытий и несоблюдение условий эксплуатации может привести к поражению поверхности плиты грибами и лишайниками; горючесть - согласно нормативным документам плиты ОСП относятся к группе горючести Г4, т.е. яв-

ляются сильно горючими материалами, поэтому в процессе производства и эксплуатации необходимо покрывать поверхность плит специальными составами антипиренами; неэкологичность – в качестве связующего компонента применяются фенолформальдегидные и карбаминоформальдегидные смолы, которые являются токсичными. Они выделяются в воздух как при обработке поверхности, так и в процессе эксплуатации. В связи с этим необходимо обращать внимание на наличие санитарно-эпидемиологического сертификата.

На данный момент производится 4 основных марки ОСП-плит: ОСП-1, ОСП-2, ОСП-3 и ОСП-4, отличающихся между собой техническими характеристиками и соответственно областью применения. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 56309-2014 можно выделить следующие основные физико-механические показатели по каждой марке (табл. 1).

Таблица 1

Основные физико-механические характеристики различных марок ОСП-плит

Наименование показателя	Марка плиты			
	ОСП-1	ОСП-2	ОСП-3	ОСП-4
Предел прочности при изгибе по главной оси плиты, МПа не менее	18	18	18	26
Предел прочности при изгибе по второстепенной оси плиты, МПа не менее	9	9	9	14
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа, не менее	0,28	0,302	0,302	0,4
Модуль упругости при изгибе по главной оси, МПа не менее	2500	3500	3500	4800
Модуль упругости при изгибе по второстепенной оси, МПа не менее	1200	1400	1400	1900
Водопоглощение при выдержке в течение 24 час, % не более	25	20	15	12

Ещё одним примером строительного материала на основе отходов деревообрабатывающей промышленности может служить эковата. Эковата это звуко- и теплоизоляционный материал на основе целлюлозы, представляющий собой вспененную древесную или бумажную массу, с добавлением антипиренов и антисептиков в виде буры и борной кислоты, которые обеспечивают повышение таких показателей, как огнестойкость и биостойкость. Состав эковаты представлен в следующем соотношении компонентов: целлюлозное волокно на основе вторичной переработки – 81%; антипирен (борная кислота) – 12%; антисептик (бура) – 7%. Эковата производится в виде тонковолокнистого рыхлого материала, монтаж которого производится способом напыления. Такой способ способствует заполнению даже труднодоступных мест и образует бесшовный контур, что позволяет использовать её для утепления перекрытий, кровли, внутренних и наружных стен как в жилых, общественных, так и в промышленных зданиях.

Основное преимущество эковаты по сравнению с аналогичными утеплителями на основе стеклянного и минерального волокна состоит в отсутствии в её составе летучих вредных веществ, вредных для здоровья человека. Кроме того, эковата обладает высокими звуко- и теплоизоляционными свойствами, а также малой воздухопроницаемостью. При понижении температуры в воздухе накапливается избыточная влага, которая выпадает на поверхности материала в виде конденсата. Теплоизоляционные материалы на основе стеклянного и базальтового волокна не могут впитывать в себя излишнюю влагу и она остаётся в пространстве между волокнами, что ухудшает теплоизоляционные свойства утеплителя. Эковата, в свою очередь, состоит из древесного волокна, которое имеет полую структуру и излишняя влага впитывается по капилля-

рам, не затрагивая пространство между волокнами. Таким образом, при намокании эковаты теплоизоляционные показатели не ухудшаются.

Несмотря на многочисленные достоинства, эковата имеет и некоторые недостатки: для монтажа требуется специальное оборудование - пневматические надувные устройства, а также навык монтажа; учитывая особенности монтажа, во время эксплуатации эковата оседает и значительно уменьшается в объеме (до 20%) от общей массы. Поэтому рекомендуется изначально закладывать её с небольшим избытком, чтобы покрыть уменьшенный объем; поскольку эковата имеет свойство впитывать влагу, необходимо при помощи конструктивных решений предусматривать воздушный зазор для возможности вернуть излишнюю влагу в атмосферу; горючесть - согласно нормативным документам эковату относят к группе горючести Г2 и группе воспламеняемости В1, что характеризует её как умеренногорючий и тяжеловоспламеняемый материал. Таким образом, эковату не рекомендуется использовать в местах, где требуется высокий уровень огнестойкости.

Сравним основные физико-механические и теплофизические показатели эковаты, минеральной и базальтовой ваты [2-5] (табл. 2).

Таблица 2

*Основные физико-механические и теплофизические показатели
различных типов утеплителя*

Наименование показателя	Наименование утеплителя		
	Эковата	Минеральная вата	Базальтовая вата
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,037–0,041	0,036–0,120	0,036–0,045
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)	0,35	0,49-0,6	0,3-0,55
Плотность, кг/м ³	35-65	35-70	25-90
Группа горючести	Г2	НГ	НГ
Группа воспламеняемости	В1	В1	В1
Группа дымообразующей способности	Д2	Д1	Д1

Основным показателем для теплоизоляционного материала является коэффициент теплопроводности. Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что все представленные материалы обладают высокими теплоизоляционными показателями. Главные различия заключаются в огнестойкости и дымообразующей способности. Однако, разработка грамотных конструктивных решений при проектировании и соблюдение условий эксплуатации может значительно расширить диапазон применения эковаты наравне с утеплителями на минеральных волокнах.

Использование промышленных отходов для производства новых строительных материалов способствует решению проблемы сохранения экологии, экономии природных ресурсов, а также сокращению затрат производителей на строительство предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых, что приводит к удешевлению конечного продукта

1. ГОСТ Р 56309-2014 Плиты древесные строительные с ориентированной стружкой (OSB). Технические условия: национальный стандарт. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015.
2. ГОСТ 9573-2012 Плиты из минераловатной плиты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия: межгосударственный стандарт. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартиформ, 2013.
3. ТУ 5761-028-02956140-2000 Вата целлюлозная Эковата. Технические условия.
4. ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть: межгосударственный стандарт. Введ. 1996-01-01. М.: Стандартиформ, 2008.

5. ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Методы испытаний на воспламеняемость: межгосударственный стандарт. Введ. 1996-07-01. М.: Минстрой России, ГУП ЦПП, 1996.
-