

УДК 677.08.02.16./022

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРОТКОВОЛОКНИСТЫХ
ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ОРГАНО-СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ**

**Ю.П. Вербицкая, аспирант, А.М. Карпеня, А.Г. Коган, д.т.н., проф.,
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь**

В условиях современных производственно-экономических отношений особое внимание уделяется разработке ресурсосберегающих технологий, которые при минимальных материальных затратах позволяют обеспечить производство конкурентоспособных изделий для разных отраслей промышленности.

Поэтому особую актуальность имеет создание технологий получения на основе текстильных отходов, позволяющих обеспечить текстильные предприятия новым видом более дешевого сырья и получить конкурентоспособные материалы с новыми эксплуатационными свойствами, что имеет большое технико-экономическое значение.

Наиболее острая проблема стоит в отношении отходов искусственного меха, а также коротковолокнистых отходов коврового производства. Переработка данных отходов является достаточно сложной и дорогостоящей ввиду необходимости создания специального оборудования.

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработана технология переработки коротковолокнистых отходов в органо-синтетические волокнистые плиты (ОСВП) на основе технологии ДСП.

При производстве органо-синтетических волокнистых плит используется древесина лиственных и хвойных пород в различных соотношениях. В роли связующего используется смола карбамидоформальдегидная.

В качестве коротковолокнистых отходов использовались отходы коврового производства - кноп ткацких. В состав кнопки входят – лавсановые, нитроновые и шерстяные волокна в разном процентном соотношении.

Технологический процесс изготовления органо-синтетических волокнистых плит по технологии ДСП состоит из следующих этапов. Сырьё для внутреннего и наружного слоёв готовится отдельно. Из бункеров накопителей стружка, измельчённая на станках ДС-6, ДС-8, а также привозные опилки и фрезерная стружка пневмотранспортом подается в сушильные агрегаты барабанного типа марки «Прогресс». Процесс проклеивания стружки, происходит в барабанном горизонтальном смесителе с воздушным распылением клея ДСМ-1. Из горизонтальных бункеров осмоленной стружки наружных слоев и подготовленные отходы внутреннего слоя подаются в формирующие машины фирмы «Шенк». В линии установлены четыре машины, из них две средние (спаренные) формируют внутренний слой, две крайние – наружные слои. Горячее прессование производится в прессе периодического действия фирмы «Беккер-Ван-Хюллен». Обрезка плит по периметру осуществляется на линии форматной обрезки собственного изготовления, установленной в технологическом потоке цеха ДСП.

Для определения оптимального состава смеси и параметров работы оборудования был проведен эксперимент по исследованию зависимости физико-механических показателей плит от процентного вложения текстильных отходов (x_1) и температуры прессования (x_2). В качестве критериев оптимизации были приняты основные физико-механические показатели материала в соответствии с ГОСТом на плиты древесностружечные соответствующих маркировок: - плотность, кг/м³; - прочность при изгибе, МПа; - разбухание, %.

Для нахождения компромиссного решения, которое одновременно будет учитывать все критерии оптимизации, необходимо значения частных критериев оптимизации привести к безразмерной d величине, при этом использовался метод Дерринжера, расчеты проводились в СКМ Maple.

После нормирования частных критериев оптимизации была сформирована обобщенная функция желательности:

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i},$$

С использованием СКМ Maple найден максимум функции желательности, который достигается при кодированных значениях (x_1) и (x_2), в натуральных величинах это доля вложение коротковолокнистых отходов 42 % и температура прессования 185 °С.

С целью определения возможности использования ОСВПс в качестве теплоизоляционного материала проведен эксперимент по определению теплофизических характеристик ОСВП таких как:

- коэффициент теплопроводности:

$$\lambda = \frac{Q}{t_{c1} - t_{c2}} K.$$

- коэффициент температуропроводности:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}.$$

На основе полученных экспериментальных данных был проведен расчет и сравнительный анализ коэффициентов теплопроводности и температуропроводности, исследуемых образцов таблица 1. Комплектация пакетов образцов была произведена следующим образом:

Для плотности ОСВП - 400 кг/м³:

Образец №1 – Древесная стружка – 60 %, коротковолокнистые текстильные отходы – 40 %.

Образец №2 – Древесная стружка – 50 %, коротковолокнистые текстильные отходы – 50 %.

Образец №3 – Древесная стружка – 40 %, коротковолокнистые текстильные отходы – 60 %.

Образец №4 – Контрольный образец ДСП: древесная стружка – 100 %

Таблица 1 – Теплофизические характеристики исследуемых образцов

№ образца	1	2	3	4
$a, \text{ м}^2/\text{сек}$	$1,42 \cdot 10^{-6}$	$1,35 \cdot 10^{-6}$	$1,26 \cdot 10^{-6}$	$2,92 \cdot 10^{-6}$
$\lambda, \text{ Вт/м} \cdot \text{град}$	0,0545	0,0475	0,0455	0,2068

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что органно-синтетические волокнистые плиты обладают лучшим показателем коэффициента теплопроводности. Например, при использовании в составе композиции коротковолокнистых текстильных отходов 40 %, коэффициент теплопроводности уменьшается в 4 раза по сравнению с контрольным образцом ДСП.

Коэффициент температуропроводности характеризует соотношение между двумя тепловыми свойствами тела: способностью проводить тепло и способностью накапливать его. Если преобладает проводимость тепла, то коэффициент температуропроводности имеет высокие значения. Наоборот, если теплопроводность мала, а теплоемкость (объемная) велика, то значения коэффициента температуропроводности будут малы. В данном случае ОСВП являются плохими проводниками тепла и имеют значительную теплоемкость. Что позволяет использовать данные материалы в качестве теплоизоляционных и рекомендовать полученный материал для широкого внедрения в производство.