

Выводы и рекомендации:

В результате исследования установлено, что перепад сортовой ДСтП в строительную составляет в среднем 10,65 % (данные за 2012 - 2013 год).

В целях уменьшения процента строительной плиты рекомендуется:

- Приобрести новые поддоны в необходимом количестве.
- Заменить дистанционные планки на горячем прессе ПР-6.
- Внести коррективы в режим сушки. Провести усреднение древесных частиц по влажности.
- Заменить смесители.
- Заменить распределяющие валы древесных частиц по площади на формирующих машинах для устранения разнотолщинности плиты.
- Установить дополнительный калибровально-шлифовальный станок для снятия одинаковой толщины слоев с обеих сторон во избежание коробления и улучшения качества поверхности плиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базанов, Л.Ф. Технология клееных материалов и древесных плит. Характеристики и планировочные изображения оборудования для производства шпона и продукции на его основе [Текст]: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студ. спец. 250403 (260200) "Технология деревообработки" / Л. Ф. Базанов, М. И. Балакин. – Москва: МГУЛ, 2006. – 129 с.

2. Справочник по производству древесностружечных плит [Текст] / И. А. Отлев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Лесн. пром-сть, 1990. – 381 с.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ КОМПОЗИЦИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Е.В. Дубоделова¹, Л.Ю. Дубовская²

¹*Беларусь, Белорусский государственный технологический университет, г. Минск*

²*Беларусь, Белорусская государственная академия искусств, г. Минск*

При механической обработке древесины наряду с кусковыми (твёрдыми) отходами образуется значительное количество мягких отходов, к которым относятся опилки и станочная стружка. В раскройных цехах количество опилок составляет 7-13% объёма поступающего сырья. Поэтому в странах с развитой лесопильно-деревообрабатывающей промышленностью, к которым относится и Республика Беларусь, количество мягких отходов, образующихся при переработке древесины, представляет собой значительную сырьевую базу. Если в отношении использования твёрдых отходов наблюдается определённый прогресс, то проблема использования мягких отходов остаётся до сих пор актуальной. К одному из направлений использования мягких древесных отходов можно отнести производство композиционных материалов, в том числе древесностружечных плит (ДСтП). ДСтП имеют относительно высокие физико-механические характеристики, удовлетворительные био- и атмосферостойкость. К их существенным недостаткам следует отнести низкую огнестойкость и, что особенно важно, эти плиты достаточно токсичны. Токсичность плит 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 изготовления используется специально изготовленная стружка. Таким образом, представляет интерес разработка композиционного материала на основе мягких отходов с использованием экологически чистого связующего, с пониженным содержанием токсичных для человека компонентов.

Технические свойства древесностружечных плит в значительной мере определяются реакционной способностью используемого связующего. В настоящее время в этих целях широко применяются малотоксичные карбаминоформальдегидные смолы, которые являются дорогостоящими ввиду отсутствия в республике Беларусь собственного производства формалина. Доля связующего в общих затратах на изготовление продукции достигает 40%. Кроме того, карбаминоформальдегидные смолы имеют такие существенные недостатки, как: хрупкость, низкая адгезионная проч-

ность, высокая токсичность. Следовательно, актуально разработать технологию древесностружечных плит (ДСтП), включающую модификацию связующего с целью сокращения расхода карбамидоформальдегидной смолы и увеличения доли мягких отходов в их композиции при сохранении либо улучшении требуемых физико-механических показателей плит. Известно, что проблему получения связующего с улучшенными свойствами можно решить путем модификации готовых карбамидоформальдегидных смол.

На кафедре химической переработки древесины Белорусского государственного технологического университета проведены исследования по сокращению доли карбамидоформальдегидной смолы в композиции древесных плит за счет модификации ее ферментированным крахмалом. Главное достоинство крахмала заключается в том, что он относится к основным резервным углеводам растений и поэтому является одним из наиболее распространенных веществ в растительном мире [1].

В качестве компонента, позволяющего снизить расход упрочняющих добавок при производстве древесных плит, использовали нативный картофельный крахмал (ГОСТ 7699–78), модифицированный ферментацией. В качестве фермента использовали БАН 480 L. Это ферментный препарат, полученный из отборных штаммов *Bacillus subtilis*, который может гидролизовать 1,4-альфа-глюкозидные связи в амилозе и амилопектине крахмала.

Был проведен выпуск экспериментальных образцов древесностружечных плит марки ПА толщиной 16 мм с использованием в композиции разработанного связующего с целью замены им 8,4% карбамидоформальдегидной смолы, а также повышением на 1% доли мягких древесных отходов общей композиции. При получении древесностружечных плит в качестве древесного сырья использовали стружку наружного и внутреннего слоя, получаемую из круглого сортимента в условиях цеха ДСтП, а также мягкие отходы в виде шлифовальной пыли, опилок и станочной стружки.

Полученные плиты испытывали на физико-механические свойства и содержание свободного формальдегида в соответствии с действующими стандартами. Физико-механические показатели таких плит представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические показатели древесностружечных плит

Наименование показателей	Номер серии образцов					Контрольный образец
	1	2	3	4	5	
Предел прочности при изгибе, МПа	26,0	25,3	24,5	23,1	25,2	23,4-23,9
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	0,75	0,73	0,71	0,70	0,72	0,70-0,78
Разбухание по толщине за 24 часа, %	16,8	17,3	17,9	19,5	16,9	16,3-20,0
Плотность, кг/м ³	750	750	750	750	750	731-750
Содержание свободного формальдегида, мг/100 г плиты	8,4	7,5	7,0	8,0	9,7	9,2-9,8

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что сокращение расхода смолы до 30% достигается при использовании соотношений компонентов композиции для серии образцов под номерами 1–3. При этом по сравнению с контрольным образцом предел прочности при изгибе повышается на (4-9)%, а содержание свободного формальдегида в готовых плитах уменьшается на (9-24)%. Остальные физико-механические показатели плит не изменяются.

Представляет также интерес разработка композиционного материала на основе опилок с использованием экологически чистого связующего, которое не содержит или почти не содержит токсичные для человека компоненты на основе только опилок. Разработка такого материала даёт возможность утилизации мягких древесных отходов в достаточно больших объёмах. К таким связующим можно отнести минеральные вяжущие, например, жидкое стекло, которое находит широкое применение во многих отраслях народного хозяйства. На кафедре технологии деревообрабатывающих производств БГТУ был разработан состав древесно-клеевой композиции и получены опытные образцы композиционного материала на основе жидкого стекла и модификаторов [2]. В качестве древесного наполнителя использовались опилки от лесопильной рамы фракцией 5/2 и влажностью 10±2%. В качестве связующего использовалось жидкое стекло с плотностью 1450

кг/м³ и модулем 3,21, выпускаемое в Республике Беларусь в г. Доманово. Физико-механические испытания полученных образцов проводили согласно соответственным стандартам. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Физико-механические показатели древесностружечных плит с добавкой
в композицию опилок**

Наименование показателя	На основе модифицированного жидкого стекла	На основе карбамидоформальдегидной смолы, ферментированной крахмалом
Плотность, кг/м ³	650	649
Предел прочности, МПа: при статическом изгибе при растяжении перпендикулярно пласти	8,0	11,3
Разбухание по толщине, %	0,6	0,40
Содержание свободного формальдегида, мг/100 г плиты	12	18,8
	0,9.	9,6

Анализ полученных данных показал (табл. 2), что по показателю предела прочности при изгибе плиты на основе жидкого стекла уступают полученным с модифицированной крахмалом карбамидоформальдегидной смолы. Это можно объяснить использованием для получения таких плит специальной стружки. Однако у плит, полученных с использованием только опилок, несколько выше предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, что обусловлено геометрической формой опилок. Разбухание по толщине так же лучше у композиционного материала на основе опилок, жидкого стекла и модификаторов (разбухание по толщине за 24 часа для традиционных древесностружечных плит согласно ГОСТ 10632 составляет 22-33%). Увеличить предел прочности при изгибе композиционного материала можно путём облицовывания его тонколиственными материалами.

Полученный композиционный материал не токсичен, относится к 1 классу огнестойкости (потеря массы образцов при испытании ГОСТ 16363 составила менее 9%), а также является биостойким: потеря массы образцов при воздействии на них плесневого гриба *Coniofora cerebella* составила 2,8-3,6% против 43% образцов плиты древесностружечной марки П-А. Материал может применяться 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.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что разработанные композиции древесностружечных плит являются ресурсосберегающими и могут быть использованы на предприятиях деревообрабатывающей промышленности Республики Беларусь и России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трегубов, Н.Н. Технология крахмала и крахмалопродуктов / Н.Н. Трегубов, Б.К. Бычков, Б.А. Векслер. – Москва: Пищевая промышленность, 1970. – 572 с.
2. Дубовская, Л.Ю. Разработка нетоксичного связующего для получения ДСтП / Л.Ю. Дубовская, Ю.В. Вихров // Труды БГТУ. Выпуск IV. – Минск: БГТУ, 1998. – С.102–105.