

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Федотов А.А., Воскресенский И.А.

Костромской государственной технологической университет

Предложено использование полиолефинов для производства древесно-стружечных плит. Приведены сравнительные результаты водостойкости плит на основе традиционных синтетических связующих и гранулированного полиэтилена высокого давления.

Ключевые слова: древесно-стружечные плиты, полиэтилен высокого давления, карбамидоформальдегидное связующее, фенолформальдегидное связующее, разбухание, водопоглощение.

В настоящее время в отечественном производстве древесно-стружечных плит (ДСтП) широко используются синтетические термореактивные связующие на основе карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных олигомеров. Готовая продукция на основе таких клеев содержит в своем составе свободный формальдегид (токсичный газ первого класса опасности, канцероген, мутаген, аллерген), который будет выделяться в окружающий воздух на протяжении всего срока ее эксплуатации.

Для снижения содержания свободного формальдегида в плитах возможно применение традиционных синтетических связующих, модифицированных в процессе синтеза или в процессе подготовки клеевого состава [1-4], использование альтернативных наполнителей, в том числе недревесных [5,6], применение альтернативных связующих, в том числе термопластичных [1,3,7-10]. Сейчас в мире широко распространено промышленное производство древесно-полимерных композиционных материалов на основе термопластичных связующих [11]. По прогнозам объемы их производства в ближайшие годы будут только увеличиваться [12]. При производстве данных материалов в качестве матрицы чаще всего используется полиэтилен, а в качестве наполнителя – древесная мука [13,14]. Вследствие малых размеров древесного наполнителя древесно-полимерные композиционные материалы на основе полиолефинов имеют практически нулевое разбухание.

Представляет интерес возможность использования полиэтилена в качестве связующего для производства древесно-стружечных плит. Отечественная химическая промышленность выпускает несколько видов полиэтилена, одним из наиболее известных видов которого является полиэтилен высокого давления (ПЭВД) – вещество с молекулярной массой 30000-400000, температурой плавления 105-115°C, плотностью 0,91-0,93

г/см³. Он широко используется для изготовления пленок различного назначения (в том числе для упаковки и расфасовки промышленных и пищевых товаров), труб, кабелей, емкостей и сосудов, различной тары, материалов бытового назначения, игрушек. Важным свойством полиэтилена является возможность его вторичной переработки.

Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены и испытаны образцы однослойных древесно-стружечных плит с различным соотношением (по массе) древесный наполнитель : гранулированный ПЭВД (70:30, 50:50, 20:80), а также образцы на основе традиционных карбамидоформальдегидных (КФС) и фенолоформальдегидных связующих (ФФС) с 12%-ным расходом. В карбамидоформальдегидную смолу дополнительно вводился отвердитель – хлористый аммоний в количестве 1 % от массы абсолютно сухой смолы. Для изготовления образцов древесно-стружечных плит использовалась специальная резаная березовая стружка внутреннего слоя для производства ДСтП с действующего предприятия НАО «СВЕЗА Кострома». Изготовление ДПКМ проводилось на лабораторном прессе П100-400 при следующих постоянных факторах:

- номинальная толщина древесно-стружечных плит 8 мм;
- средняя плотность древесно-стружечных плит 700 кг/м³;
- удельная продолжительность прессования 0,4 мин/мм;
- удельное давление прессования 3,5 МПа;
- температура прессования 160°C.

Разбухание и водопоглощение древесно-стружечных плит определялись в соответствии с требованиями ГОСТ 10634-88. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физические свойства древесно-стружечных плит

Номер образца	Вид связующего	Количество связующего, мас. %	Разбухание по толщине, %	Объемное разбухание, %	Водопоглощение, мас. %
1	ПЭВД	30	22,66	25,31	69,97
2	ПЭВД	50	15,11	17,74	45,77
3	ПЭВД	80	10,77	12,55	36,30
4	КФС	12	30,32	32,71	66,33
5	ФФС	12	32,07	34,51	75,09

Влияние вида и количества связующего на водостойкость ДСтП представлены на рис. 1-3.

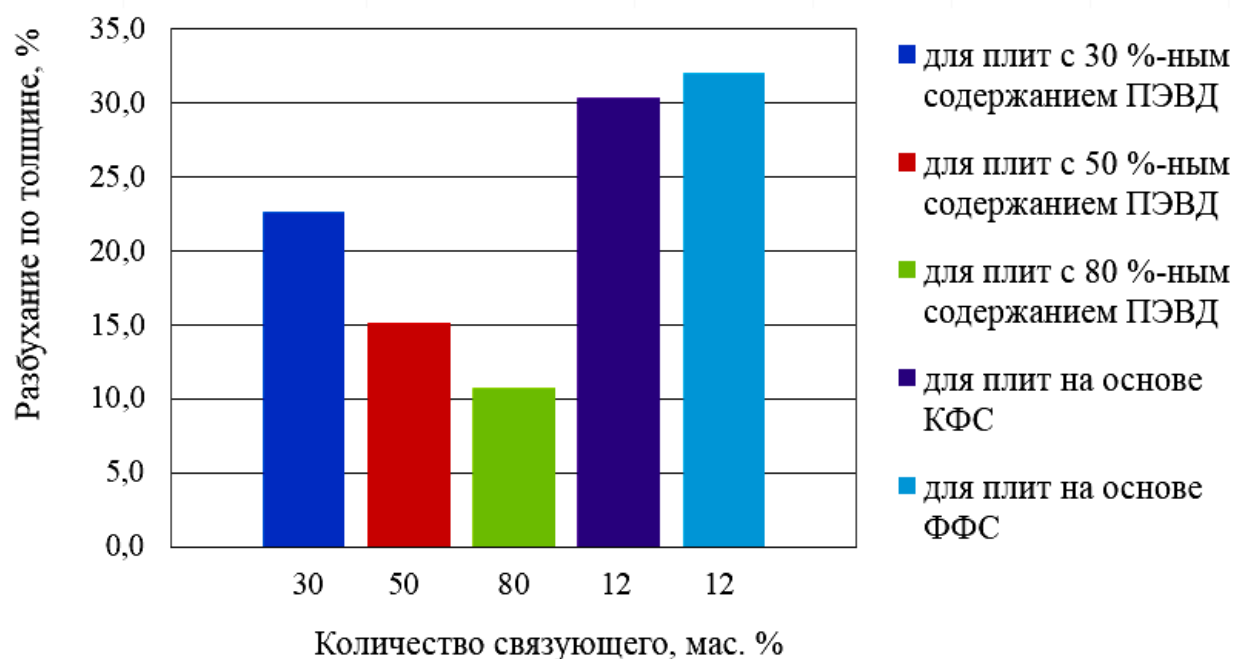


Рис. 1. Влияние вида и количества связующего на разбухание ДСтП по толщине

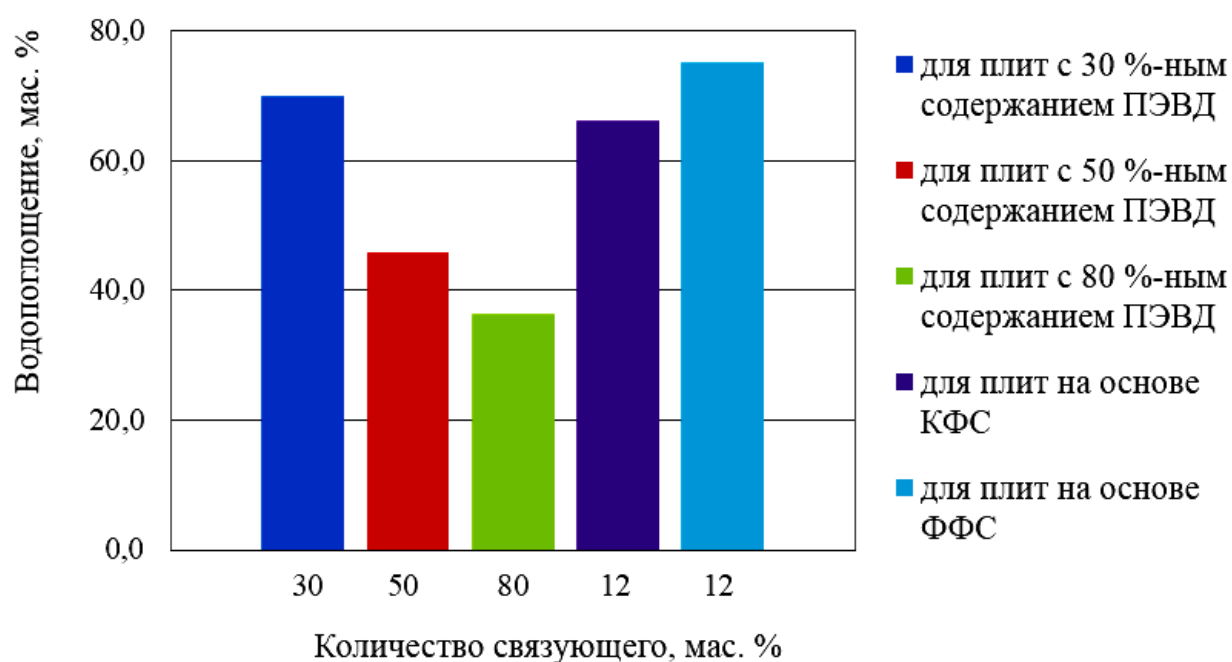


Рис. 2. Влияние вида и количества связующего на водопоглощение ДСтП

Внешний вид образцов ДСтП с различным содержанием ПЭВД представлен на рис. 3.

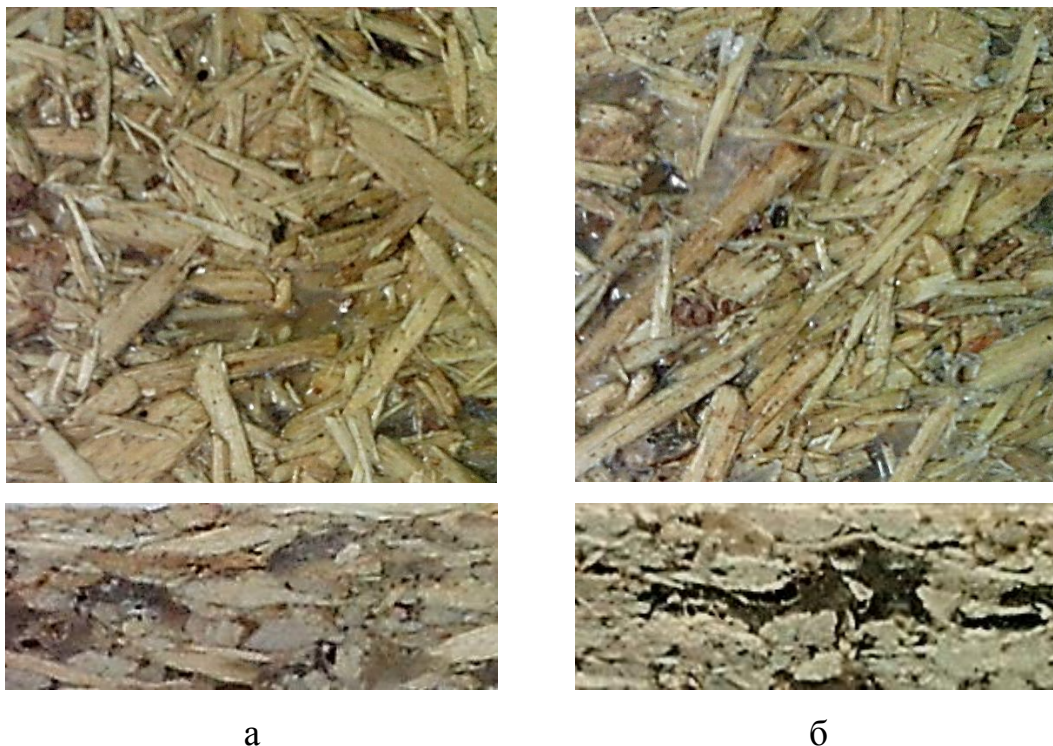


Рис. 3. Фотофакт образцов ДСтП (сверху – пласть, снизу – кромка):
а – с 30%-ным содержанием ПЭВД; б – с 50 %-ным содержанием ПЭВД

- Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:
2. У древесно-стружечных плит на основе гранулированного ПЭВД по сравнению с плитами на традиционном связующем наблюдается значительно меньшее разбухание (как по толщине, так и по объему), причем его значение снижается с увеличением содержания ПЭВД вследствие более полного обволакивания древесных частиц (рис. 1).
 3. Водопоглощение плит на основе традиционных связующих и при 30 %-ном содержании ПЭВД превышает 65 % (рис. 2). При увеличении содержания ПЭВД водопоглощение снижается примерно в 1,5 раза.
 4. У всех образцов плит на основе ПЭВД имеются не полностью расплавленные гранулы, которые видны на кромке (рис. 3), следовательно, можно говорить о том, что существенная часть полимера не участвовала в процессе склеивания. Для более полного расплавления гранул необходима дальнейшая работа по совершенствованию технологических режимов прессования ДСтП.

Список литературы

1. Угрюмов С.А. Комплексные способы повышения физико-механических свойств древесно-стружечных плит / С.А. Угрюмов, А.А. Федотов, А.В. Осетров // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование»: научный журнал. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - № 1(25). – С. 34-44.

2. Леонович А.А. Низкотоксичные древесные плиты без переплат / А.А. Леонович, В.Г. Шпаковский, Т.Н. Войтова // Мебельщик. – Петербургский Дом: СПб, – 2015. - № 2(70). – С. 38-39.
3. Угрюмов С.А. Совершенствование технологии производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и костры льна : дисс. ... докт. техн. наук: 05.21.05 / С.А. Угрюмов. – М. : МГУЛ, 2009. – 372 с.
4. Угрюмов С.А., Цветков В.Е. Модифицирование карбамидоформальдегидной смолы для производства костроплит / С.А. Угрюмов, В.Е. Цветков // Деревообрабатывающая промышленность, 2008. – № 3. –С. 16-18.
5. Угрюмов С.А. Использование костры льна в производстве композиционной фанеры / С.А. Угрюмов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, 2005. –№ 6. –С. 63-65.
6. Угрюмов С.А. Организационно-техническое обеспечение производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и костры льна / С.А. Угрюмов. – Кострома: КГТУ, 2008. – 147 с.
7. Пат. на полезную модель 159388 РФ, МПК В 27 N 3/02, В 27 В 21/02. Древесно-полимерный композит / Т.Н. Вахнина, А.А. Крылов; заявитель и патентообладатель Кострома, Костромской государственный технологический университет. - № 2015127323/13; заявл. 07.07.2015; опубл. 10.02.2016, Бюл. № 4. – 4 с.
8. Вахнина Т.Н. Влияние структуры и факторов процесса прессования на показатели древесно-полимерных композитов с добавкой измельченных полиэтиленовых отходов / Т.Н. Вахнина, А.А. Крылов // Научный вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2013. - № 1. – режим доступа: http://vestnik.kstu.edu.ru/numbers.php?id_k=21.
9. Вахнина Т.Н. Производство конструкционных древесно-полимерных композитов с добавкой измельченных бытовых полимерных отходов / Т.Н. Вахнина, И.С. Константинова // / Т.Н. Вахнина, И.С. Константинова // Вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2012. - № 2(29). – С. 77-81.
10. Вахнина Т.Н. Разработка древесно-полимерных композиционных плит с добавкой измельченных полимерных отходов / Т.Н. Вахнина, В.Ю. Лебедева // Научный вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2012. - № 1. – режим доступа: http://vestnik.kstu.edu.ru/numbers.php?id_k=17.
11. Абушенко А. Вечное, жидкое дерево / А. Абушенко, И. Воскобойников // Дерево.RU. – РП Бизнес: М. – 2008. - № 2. – С. 78-84.
12. Глухих В.В. Получение и применение изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерными матрицами: учеб. пособие / В.В. Глухих, Н.М. Мухин, А.Е. Шкуро, В.Г. Бурындин. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. – 85 с.
13. Абушенко А. Оборудование для экструзии изделий из ДПКТ / А. Абушенко, И. Воскобойников, В. Кондратюк // Дерево.RU. – РП Бизнес: М. – 2008. - № 6. – С. 86-93.

14. Карандин А. Производство ДПК: теория и практика / А. Карандин // Дерево.RU. – РП Бизнес: М. – 2011. - № 5. – С. 66-67.

STUDY WATER RESISTANCE OF PARTICLE BOARDS ON THE BASIS OF HIGH PRESSURE POLYETHYLENE

Fedotov A.A., Voskresenskiy I.A.
Kostroma state technological University

Using polyolefins for the production of particle boards is proposed. Comparative results water resistance of the boards on the basis of traditional synthetic binder and granulated high-pressure polyethylene are given.

Keywords: particle boards, high pressure polyethylene, urea-formaldehyde binder, phenol-formaldehyde binder, swelling, water absorption.