

3. Рекомендовано использование зеленой гречихи в производстве виски, что обеспечит повышенное содержание вторичных метаболитов, в частности высших спиртов. Это позволит улучшить вкусо-ароматические свойства полученного продукта.

4. Возможность использования гречишного солода можно решить за счет внесения ферментных препаратов и изменения режима затирания.

Список источников

1. Томленный солод из гречихи: способы получения и оценка качества / Т. В. Танашкина, А. А. Семенюта, М. Д. Боярова, А. Г. Клыков // Техника и технология пищевых производств. 2015. Т. 37. № 2. С. 34–41.

2. ГОСТ 29294-2014 Солод пивоваренный. Технические условия. М. : Стандартинформ, 2016.

3. Васильева А. А., Парамонов Т. А., Панова Т. М. Совершенствование технологии пивного суслу с повышенной дозировкой несоложенного сырья // Вестник ПНИПУ. 2020. № 1. С. 18–27.

Научная статья
УДК 630.233

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИКАТОРА НА СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Владислав Андреевич Незнанов¹, Павел Сергеевич Захаров², Виктор Владимирович Глухих³, Алексей Евгеньевич Шкуро⁴

^{1,2,3} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ vladislav.neznanov19@gmail.com

² zaharovps@m.usfeu.ru

³ gluhihvv@m.usfeu.ru

⁴ shkuroae@m.usfeu.ru

Аннотация. Получены различные пластификаторы и исследовано их влияние на свойства композиционных материалов на основе ПВХ и древесной муки в качестве наполнителя.

Ключевые слова: ПВХ, ДПК, древесная мука, пластификатор

Scientific article

INFLUENCE OF A PLASTICIZER ON THE PROPERTIES OF COMPOSITES BASED ON POLYVINYL CHLORIDE

Vladislav A. Neznanov¹, Pavel S. Zakharov², Viktor V. Glukhikh³, Alexey E. Shkuro⁴

^{1,2,3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ vladislav.neznanov19@gmail.com

² zaharovps@m.usfeu.ru

³ gluhihvv@m.usfeu.ru

⁴ shkuroae@m.usfeu.ru

Abstract. This paper presents and investigates the effect of various plasticizers on composite materials based on PVC and wood flour as a filler.

Keywords: PVC, WPC, wood flour, plasticizer

Поливинилхлорид (ПВХ) – один из шести самых используемых термопластичных полимеров в мире (полиэтилен 29,7 масс. %; полипропилен 19,3 масс. %; ПВХ 10 масс. %; полиуретан, 7,9 масс. %; полиэтилентерефталат 7,7 масс. %; и полистирол – 6,4 масс. %). До 2022 г. мировое производство ПВХ росло примерно на 3,2 % ежегодно. В промышленности ПВХ применяется в жесткой и гибкой форме [1].

Однако на данный момент в России не существует практических методов обращения с отходами ПВХ, кроме захоронения на свалках и сжигания. Хотя физико-химические свойства ПВХ ухудшаются под воздействием тепла, излучений и агрессивных сред, скорость его естественного разложения недостаточно высокая по сравнению с темпами его производства и образования отходов. Одним из способов утилизации отходов ПВХ является получение композитов с поливинилхлоридной матрицей и различными наполнителями растительного происхождения. Примером таких композитов является ДПК (древесно-полимерный композит) интерес к которому растет с каждым годом.

Для улучшения перерабатываемости и придания гибкости ПВХ используются пластификаторы. Фталаты или же эфиры фталевой кислоты, являются наиболее популярными пластификаторами для ПВХ. Однако их влияние на физико-механические свойства в составе ДПК до конца не изучено.

Целью данной исследовательской работы является получение композиционных материалов на основе ПВХ с использованием разных пластификаторов, исследование их физико-механических свойств [2].

В качестве полимерной матрицы использовался ПВХ марки СИ-67. Древесная мука марки ДМ-180 использовалась как наполнитель. В качестве пластификаторов использовались диметилфталат, дибутилфталат и

диоктилтерефталат. Основное отличие этих пластификаторов друг от друга заключается в длине заместителя. В качестве смазывающего агента использовался полиэтиленовый воск марки ПЭ-200.

ПВХ смешивался с пластификаторами и полиэтиленовым воском в лабораторной мельнице АКА А1 Basic, после чего смеси экструдировались на одношнековом экструдере при температуре 175 °С. Полученная смесь гранулировалась и методом горячего прессования из нее изготавливались образцы для проведения испытаний физико-механических свойств материала. Было подготовлено 3 смеси с различными пластификаторами, состав которых представлен в табл. 1.

Таблица 1

Состав композитов

№	Содержание компонента, %						Итого
	ПВХ СИ-67	ДМФ	ДБФ	ДОТФ	ДМ-180	ПЭ-воск	
1	44,8	9	0	0	44,8	1,3	100
2		0	9	0			100
3		0	0	9			100

Для полученных композитов были определены следующие показатели физико-механических свойств: твёрдость по Бринеллю, плотность, ударная вязкость, предел прочности при изгибе, модуль упругости при сжатии, число упругости, водопоглощение. Некоторые из них рассмотрим подробнее. Результаты измерений плотности представлены на рис. 1.

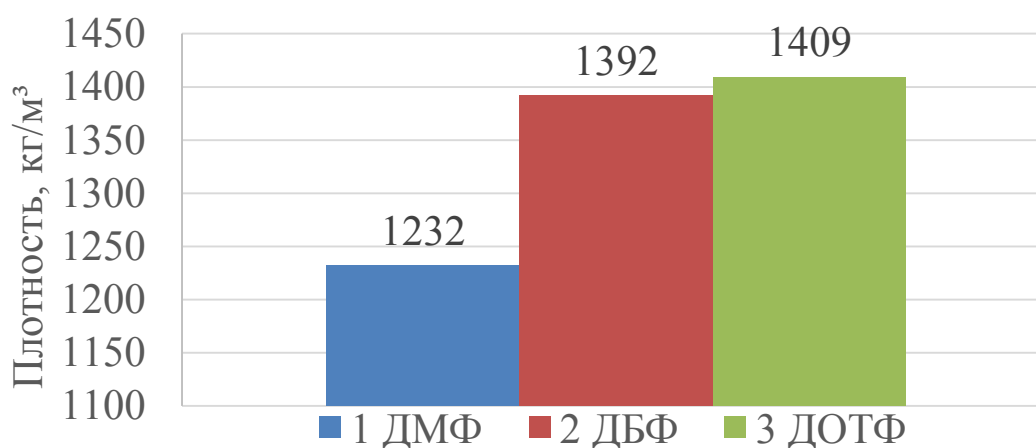


Рис. 1. Плотность образцов

На рис. 1 можно увидеть, что при изменении пластификатора меняется и плотность композита. Это связано с тем, что дибутилфталат и диоктилтерефталат обладают более высокой молекулярной массой (ДМФ 194 г/моль, ДБФ 278 г/моль, ДОТФ 390 г/моль).

На рис. 2 представлены результаты определения ударной вязкости образцов древесно-полимерных композитов на основе ПВХ с различными пластификаторами.

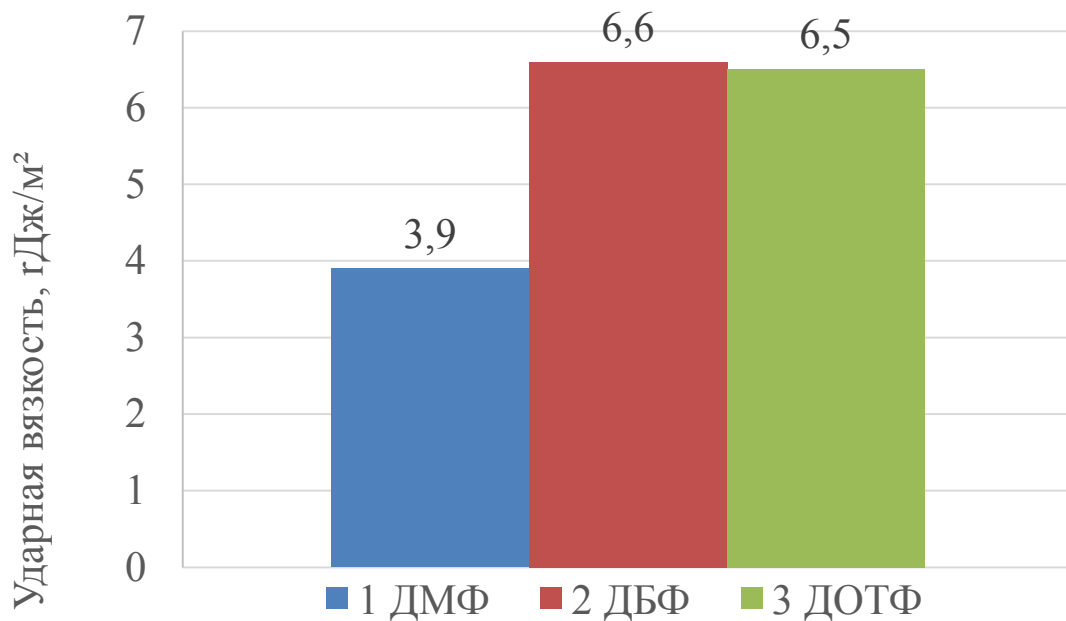


Рис. 2. Ударная вязкость композитов

Данные экспериментов показывают, что ударная вязкость композитов с использованием ДБФ и ДОТФ значительно выше чем с ДМФ.

На рис. 3 представлены результаты определения прочности при изгибе образцов композитов.

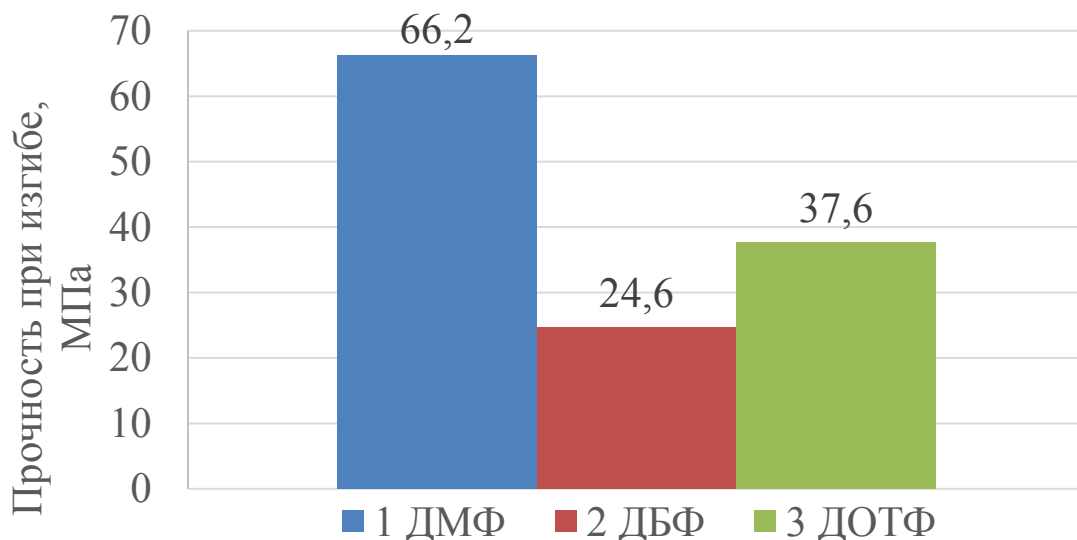


Рис. 3. Прочность при изгибе композитов

Сравнительные характеристики образцов композитов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение характеристик образцов композитов
в зависимости от использованного пластификатора

Свойство	Пластификатор		
	ДМФ	ДБФ	ДОТФ
Плотность, кг/м ³	1232	1392	1409
Ударная вязкость, кДж/м ²	3,9	6,6	6,5
Прочность при изгибе, МПа	66,2	24,6	37,6

Из представленных результатов испытаний можно сделать вывод, что пластификаторы оказывают различное влияние на готовый композит. Пластификатор следует выбирать в зависимости от сферы его применения и требуемых для его эксплуатации свойств. Так, пластификаторы с большей длиной цепи придают композиту такие свойства как мягкость и экологичность, вследствие этого падает прочность при изгибе, но растет ударная вязкость. Пластификаторы с низкой молекулярной массой придают готовому композиту прочность, твердость и легкость, уменьшая ударную вязкость.

Список источников

1. Салмерс Д. Поливинилхлорид / пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова. СПб : Профессия, 2007. 736 с.
2. PVC handbook / С. Е. Wilkes, J. W. Summers, С. А. Daniels, М. Т. Verard. Hanser, 2005. 701 p.

Научная статья
УДК 543.544

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДОСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

София Александровна Неминущая¹, Александр Иванович Дмитренко², Елена Викторовна Томина³

^{1,2,3} Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова, Воронеж, Россия

¹ neminouchaya@gmail.com

² dmitrenkov2109@mail.ru

³ tomina-e-v@yandex.ru