

Научная статья
УДК 674.81

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСС-СЫРЬЯ ДЛЯ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПОСУДЫ

Дарья Андреевна Чеховская¹, Алина Дмитриевна Собянина²,
Андрей Викторович Савиновских³

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

¹ darachehovskaia@mail.ru

² malinkaalinka2389@gmail.com

³ savinovskihav@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье проводится разработка рецептуры пресс-сырья для биоразлагаемой посуды из опила сосны с добавлением крахмала и эфиров целлюлозы для повышения биоразлагаемости.

Ключевые слова: пресс-сырье, крахмал, прессование, посуда

Благодарности: работа выполнена в рамках исполнения научно-исследовательской работы УГЛТУ.

Для цитирования: Чеховская Д. А., Собянина А. Д., Савиновских А. В. Разработка рецептуры пресс-сырья для биоразлагаемой посуды // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 982–985.

Original article

DEVELOPMENT OF PRESS RAW MATERIAL FORMULATION FOR BIODEGRADABLE TABLEWARE

Daria A. Chekhovskaya¹, Alina D. Sobjanina², Andrey V. Savinovskikh³

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

¹ darachehovskaia@mail.ru

² malinkaalinka2389@gmail.com

³ savinovskihav@m.usfeu.ru

Abstract. The article develops a formulation of press raw materials for biodegradable tableware made of pine sawdust with the addition of starch and cellulose esters to increase biodegradability.

Keywords: press raw materials, starch, pressing, tableware

Acknowledgments: the work was carried out as part of the implementation of research work at USFEU.

For citation: Chekhovskaya D. A., Sobjanina A. D., Savinovskikh A. V. (2025) Razrabotka receptury press-syrya dlya biorazлагаemoi posudy [Development of press raw material formulation for biodegradable tableware]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 982–985. (In Russ).

Рост производства упаковочных материалов сопровождается увеличением их разнообразия и функциональности. Однако большинство материалов не биоразлагаемы и вредят окружающей среде. Разработка экологически чистой биоразлагаемой посуды становится актуальным направлением, сочетающим функциональность и минимизацию воздействия на окружающую среду [1, 2].

Цель работы – разработать рецептуру пресс-материала на основе опила, крахмала и эфиров целлюлозы для производства одноразовой биоразлагаемой посуды.

В качестве основного компонента был выбран опил сосны различных фракций (фр. 0,7 мм, 1 мм и 1,3 мм). Помимо этого, использовался крахмал и эфиры целлюлозы различных марок (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики марок крахмала и эфиров целлюлозы

Марка	Эфир крахмала «Setaky»	Tylose MNF10015PH	Tylose 60000 P6	HPMC40-45
Вид, цвет	Однородный, белый порошок	Неионный белый порошок	Неионный белый порошок	Неионногенный белый порошок
Химический состав	Производное кукурузного крахмала	2-гидроксиэтилметил целлюлоза	метилгидроксиэтилцеллюлоза	Гипромелоза
Растворимость	Растворим при температуре 18...25 °С	Растворим при температуре 18...25 °С	Растворим при температуре 18...25 °С	Растворим при температуре 18...25 °С

С отклонением от традиционного подхода к производству одноразовой биоразлагаемой посуды был изменен порядок добавления компонентов. Вместо того, чтобы сначала приготовить клейстер из крахмала и воды, а затем добавить опил, было решено сначала смешать сухие ингредиенты, а затем добавить воду [2]. Рецептúra представлена в табл. 2.

Таблица 2

Рецептуры пресс-сырья

Рецепт, №	Ингредиенты	Процентное соотношение ингредиентов, %	Влажность смеси, %	Время прессования, мин
1	Опил сосна (фр. 0,7 мм)	61,33	12	5
	Эфир крахмала «Setaky»	17,80		
	Вода	30,67		
2	Опил сосна (фр. 1 мм)	61,02	11,3	5
	Tylose MNF10015PH	30,51		
	Вода	8,47		
3	Опил сосна (фр. 0,7 мм)	58	15,1	5
	Tylose 60000 P6	29		
	Вода	13		
4	Опил сосна (фр. 1,3 мм)	61,02	12,6	5
	НРМС40-45	30,51		
	Вода	8,47		

В процессе работы были проведены эксперименты по определению водопоглощения образцов, а также водопоглощения их лицевой поверхностью с помощью парафина (высокой LookAtlantic Marloup марки П2). Сначала производят гидроизоляцию их кромок и нелицевой поверхности, а также повторное взвешивание образцов до вымачивания; гидроизоляцию осуществляют погружением образцов в расплавленный парафин при температуре $(85 \pm 5) ^\circ\text{C}$ кромками и нелицевой стороной. При нанесении парафина на кромки образец погружают по очереди каждой кромкой до линии, отстоящей от нее на 3 мм (табл. 3).

Таблица 3

Результаты физико-механических испытаний образцов

Рецепт, №	Водопоглощение за 2 ч, %	Водопоглощение лицевой поверхности за 2 ч, %
1	140,3	70,6
2	222,9	75,1
3	170,7	50,8
4	438,0	134,6

Образцы очень сильно разбухли в воде, а некоторые даже начали крошиться. Для улучшения результатов время водопоглощения лучше уменьшить до 30 мин. Рецептуры с эфирами целлюлозы Tylose MНF10015РН, Tylose 60000 Р6, НРМС40–45 имеют повышенное водопоглощение по сравнению с эфиром крахмала «Setaky», но рецептура с Tylose 60000 Р6 имеет самое меньшее лицевое водопоглощение поверхности.

Выбор правильного состава смеси и влажности для создания биоразлагаемой посуды необходим для достижения оптимальных свойств, которые позволят ей эффективно использоваться в качестве упаковки для продуктов питания и других целей.

Данная тема требует дальнейшего изучения. В будущем планируется также создавать различные рецептуры для создания одноразовой биоразлагаемой посуды. Возможно проведение испытаний на определение краевого угла смачивания, а также проведение механического испытания на изгиб.

Список источников

1. Николаев Е. М., Молодкина Н. Р. Обоснование методики получения биоразлагаемой одноразовой посуды // XII Конгресс молодых ученых : сборник научных трудов (Санкт-Петербург, 3–6 апреля 2023 года). СПб. : Национальный исследовательский университет ИТМО, 2023. С. 387–395.

2. Жанабаева А. Ж., Латышева П. К., Савиновских А. В. Исследование возможности использования опилок тополя с добавлением кукурузного клейстера для получения пластика без связующего // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий : материалы XV Международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2024. С. 578–583.