





# СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

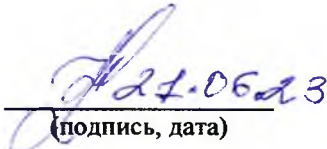
Общее руководство темой  
к.т.н., доцент

  
21.06.23 Махонь А. Н.  
(подпись, дата)

Исполнитель  
стажер МНС

  
21.06.23 Дорошкевич А. П.  
(подпись, дата)

Нормоконтроль

  
24.06.23 Абазовская Н. В.  
(подпись, дата)

## РЕФЕРАТ

Отчет 54 с., 14 рис., 20 табл., 29 источн., 5 прил.

### КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, ВОЛОКНИСТЫЕ ОТХОДЫ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ДЕКИНГ

Объектом исследования научно-исследовательской работы является композиционный материал с включением волокнистых отходов.

Цель научно-исследовательской работы – техническое нормирование производства композиционных материалов с включением волокнистых отходов.

В работе использовались аналитические и лабораторные методы исследований.

В процессе работы проведен анализ видов текстильных отходов, мероприятия по их утилизации и приоритетные направления их переработки, изучена классификация композиционных материалов и проведен литературный обзор, с целью ознакомления с существующими подходами к технологии производства композиционных материалов с включением волокнистых отходов.

В результате исследования разработаны: образцы новых композиционных материалов с включением волокнистых отходов; технический нормативный правовой акт (ТУ ВУ), устанавливающий технические требования к древесно-полимерному композиту и нормированные значения основных эксплуатационных показателей.

Сделан вывод о необходимости продолжения исследований, варьируя состав композиции и режимы прессования (температура, давление, время выдержки). Достижение соответствия установленным значениям эксплуатационных показателей проекта ТУ позволит разработать новый ассортимент отечественной продукции – декинг, что может стать выгодной индустрией, обладающей большим потенциалом как в экономическом, так и в экологическом плане.

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1 Текстильные отходы: виды, объемы и перспективы переработки .....	7
1.1 Основные направления хозяйственного использования и переработки текстильных отходов: технология разволокнения текстильных отходов.....	11
1.2 Классификация композиционных материалов и методы их получения ...	14
2 Техническое нормирование производства композиционных материалов с включением волокнистых отходов.....	24
2.1 Аprobация технологии .....	24
2.1.1 Используемое сырье и материалы.....	24
2.1.2 Изготовление образцов композиционных материалов с включением текстильных отходов .....	26
2.2 Разработка номенклатуры показателей качества для декинг-продукции ..	30
2.3 Исследование эксплуатационных показателей качества образцов композиционных материалов.....	33
2.3.1 Определение значений показателя «плотность» .....	33
2.3.2 Определение значений показателей «разбухание по толщине за 24 ч» и «водопоглощение» .....	35
2.3.3 Определение значений показателя «остаточное вдавливание» .....	37
2.3.4 Определение значений показателя «ударная прочность» .....	39
2.3.5 Определение значений показателя «предел прочности при изгибе» ...	41
2.4 Анализ результатов испытаний образцов композиционных материалов ..	42
2.5 Разработка проекта технических условий на древесно-полимерный композиционный материал .....	45
Заключение.....	50
Список использованных источников .....	52
Приложения .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире вопросы экологии выходят на первый план при обсуждении стратегии развития промышленности и общества. Это обусловлено тем, что бурный научно-технический прогресс, принёсший в прошлом веке человечеству немало благ, привел в то же время к коренным изменениям в природе, которые начали отражаться на самом существовании человека в связи с серьёзными проблемами загрязнения атмосферы, воды и почвы, появления кислотных дождей, радиационного заражения территорий, истощения биоресурсов и т. п. Проблема ресурсосбережения, переработки и утилизации отходов является актуальной для всех отраслей производства. Решение этой проблемы имеет экологический и экономический эффект.

На протяжении последнего десятилетия в Республику Беларусь ввозятся тысячи тонн одежды, бывшей в употреблении («секонд-хенд») и существует проблема с переработкой и утилизацией такого рода швейно-трикотажных изделий. На базе филиала кафедры ТРиТ разработана технология, позволяющая перерабатывать продукт разволокнения швейно-трикотажных изделий, бывших в употреблении, и получать рециклированные композиционные материалы различного функционального назначения с вложением волокнистых отходов.

Основная научная идея исследований заключается в исследовании эксплуатационных показателей качества и разработке комплекса технических требований к новому виду листового материала.

Переработка не утилизируемого текстиля актуальна по нескольким причинам:

1. Защита окружающей среды. При утилизации текстильных отходов, они могут загрязнять окружающую среду. Некоторые материалы в текстильной продукции, такие как синтетические волокна, могут занимать много времени на распад и воздействовать на воду, почву и воздух.

3. Снижение затрат. Перерабатывать текстиль значительно дешевле, чем тратить деньги на выпуск новой продукции. Это может помочь снизить затраты производства и расширить рынок для резервуаров, которые используют специализированные материалы.

4. Содействие разработки нового ассортимента отечественной продукции. Перерабатываемый текстиль может использоваться для создания новых товаров и создания новых рабочих мест, что способствует поддержке экономик развивающихся стран.

Введение новых технологий переработки текстильных отходов "секонд-хенд" в производстве композиционных материалов может стать выгодной индустрией, обладающей большим потенциалом как в экономическом, так и в экологическом плане.

Основными задачами научно-исследовательской работы является:

- апробация технологии, позволяющей перерабатывать продукт разволокнения швейно-трикотажных изделий, бывших в употреблении, и получать рециклированные листовые композиционные материалы различного функционального назначения с вложением волокнистых отходов;

- изучение и анализ национальных, межгосударственных и международных ТНПА, устанавливающих технические требования к рециклированным композиционным материалам с включением волокнистых отходов;

- разработка номенклатуры физико-механических показателей рециклированных листовых композиционных материалов с включением волокнистых отходов с учетом их возможного функционального назначения;

- разработка программы испытаний рециклированных композиционных материалов с включением волокнистых отходов;

- исследование физико-механических свойств опытных образцов рециклированных композиционных материалов с включением волокнистых отходов, изготовленных в условиях филиала кафедры «Техническое регулирование и товароведение» на ОАО «Витебскдрев»;

- верификация разработанных технических требований к рециклированным композиционным материалам с включением волокнистых отходов;

- разработка рекомендаций по функциональному назначению композиционных материалов с включением волокнистых отходов с учетом их физико-механических свойств.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 25916-87 Ресурсы материальные вторичные. Термины и определения; введ. 01.01.85. – Москва: издательство стандартов, 1984. – 2 с.
2. Методы и устройства переработки отходов швейно-трикотажной промышленности: монография / О. Ю. Кадникова. Рудный: РИИ, 2017 – 10 с.
3. Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие: Госстатотчетность. – Отчет об обращении с отходами за 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ecoinfo.by/content/8245.html>. – Дата доступа: 14.04.2023
4. Грошев И. М., Махонь А. Н., Карпушенко И. С. (2021), Техническое нормирование требований к композиционным материалам с включением волокнистых отходов, Материалы и технологии, 2021, № 2 (8), с. 43–46.
5. ГОСТ 32794-2014 Композиты полимерные. Термины и определения; введ. 01.09.2015. – М.: Стандартиформ, 2015 – 11с.
6. Бондалетова Л.И., Бондалетов В. Г. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. – с. 15 - 41.
7. Пат. 2266925 Российская Федерация, МПК C08J 5/00 (2000.01), B29C 43/56 (2000.01) Способ изготовления изделий из композиционных материалов на основе полимеров/ В. А. Струк, Г. А. Костюкович, В. И. Кравченко, Е. В. Овчинников, С. В. Авдейчик, Г. Н. Горбацевич, заявитель и патентообладатель ОАО «Белкард» - № 2004104431/04, заяв. 17.02.2004; опубл. 27.12.2005.
8. Пат. 2100493 Российская Федерация, МПК D01G 11/00 (1995.01) Способ регенерации вторичных текстильных отходов/ Т. А. Фоминых; заявитель и патентообладатель Т. А. Фоминых - №95120549/12, заяв. 06.12.1995; опубл. 27.12.1997.
9. Пат. 2266925 Российская Федерация, МПК B23K 20/08 (2000.01), B32B 15/01 (2000.01) Способ получения композиционного материала/ Трыков Ю.П., Писарев С.П., Проничев Д.В., Гуревич Л.М., Шморгун В.Г. заявитель и патентообладатель Волгоградский государственный технический университет - № 2002111280/02, заяв. 25.04.2002; опубл. 20.01.2004.
10. Пат. 2221682 Российская Федерация, МПК B23K 20/08 (2006.01), B32B 15/01 (2006.01) Композиционный материал, способ его получения/ Трыков Ю.П., Писарев С.П., Проничев Д.В., Гуревич Л.М., Шморгун В.Г., заявитель и патентообладатель Волгоградский государственный технический университет - № : 2002111280/02, заяв. 25.04.2002; опубл. 20.01.2004.
11. Пат. 2721 323 Российская Федерация, МПК C09K 21/14 (2006.01), A62C 2/00 (2006.01), B32B 3/24 (2006.01), B32B 9/04 (2006.01), B32B 7/02 (2006.01), B32B 15/06 (2006.01), B32B 15/08 (2006.01), B32B 27/12 (2006.01) Композиционный материал для защиты от внешних воздействующих факторов и способ его получения/ Есаулов С. К., Есаулова Ц. В., заявитель и

патентообладатель Есаулов С. К., Есаулова Ц. В. - № 2018143354, заяв. 07.12.2018; опубл. 18.05.2020.

12. Пат. 2773939 Российская Федерация, МПК C08J 11/06 (2006.01), C09D 101/02 (2006.01), C09D 103/00 (2006.01) Материал для нанесения отделочных покрытий для стен или потолков и способ его получения/ Алтабаев В. Б., Ермакова Е. О. - № 2021120815, заявл. 14.07.2021; опубл. 14.06.2022.

13. Зимина Е. Л., Технологические и теоретические основы получения материалов с использованием текстильных отходов: монография / Е. Л. Зимина, А. Г. Коган, В. И. Ольшанский; УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. с. 54 – 60.

14. Никитин А. А., Цветков В. Е., Шабохин Н. А., Губина Е. А (2019), Композиционные материалы на основе отходов переработки однолетних растений, Наука без границ, 2019, № 2 (30), с. 33–46.

15. Ясинская Н.Н., Композиционные текстильные материалы : монография / Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган, В. И. Ольшанский ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2015. с. 104.

16. Шевляков А.А., Панферов В.И., Шевляков С.А., Маркин А. П., (2019), Производство композиционных материалов с использованием вторичных отходов в качестве исходного сырья, Лестной вестник, 2011, № 5, с. 80–82.

17. Лукьянова, Е. Л. Композиционные нетканые материалы из вторичных текстильных отходов: монография / Е. Л. Лукьянова; УО «ВГТУ». – Витебск, 2023., с. 75 – 78.

18. Декинг: определение, виды и сферы применения [Электронный ресурс] режим доступа: <https://harvex-deck.com/deking>. - Дата доступа: 20.04.2023.

19. Технология производства террасной доски [Электронный ресурс] режим доступа: <https://instylewood.ru/blog/kak-delayut-terrasnuyu-dosku>. - Дата доступа: 20.04.2023.

20. ГОСТ 10634-88 Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств; введ. 01.01.90. М.: Издательство стандартов, 1991. – с. 2 – 5.

21. EN ISO 24343-1:2007 Покрытия напольные эластичные и ламинированные. Определение вдавливания и остаточного вдавливания. Часть 1. Остаточное вдавливание; введ. 01.01.2006. – Минск: БелГИСС. – 14 с.

22. СТБ EN 13329-2018 Покрытия напольные ламинированные. Элементы с поверхностным слоем на основе термоотверждающих смол. Технические условия; введ. 01.12.2018. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь. – с. 27 – 29.

23. ГОСТ 10633-2018 Плиты древесно-стружечные и древесно-волоконистые. Общие правила подготовки и проведения физико-механических испытаний; введ. 01.04.2019. – М.: Стандартинформ, 2018. –с. 3 – 9.

24. ГОСТ Р 59555-2021 Изделия профильные из древесно-полимерного композита. Технические условия; введ. 01.12.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – с. 1 - 7.

25. ТУ ВУ 300187428.005 – 2022 Плиты древесно-волокнистые, изготовленные по сухому методу; введ 14.02.2022./ утв. Дойлин Ю. В. – ОАО «Витебскдрев». - 2022. – с. 2 - 17.

26. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 10 июля 2017 г. № 57 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, государственной регистрации, изменения и отмены технических условий» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732655&p1=1&p5=0> – Дата обращения: 20.04.2023.

27. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь Постановление Госстандарта от 28.12.2012 №83 «Об утверждении, внесении изменений и отмене общегосударственного классификатора Республики Беларусь» Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 007-2012 "Классификатор продукции по видам экономической деятельности" – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mart.gov.by/files/live/sites/mart/files/documents.pdf>. – Дата обращения: 20.04.2023.

28. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь Постановление Госстандарта от 14.10.2021 №100 «Об утверждении, введении в действие и отмене общегосударственных классификаторов Республики Беларусь» Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 009-2021 «Классификатор стандартов» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosstandart.gov.by/assets/files/classifier/D0%91%20009.pdf> – Дата обращения: 20.04.2023.

29. ГОСТ Р 70076-2022 Покрытия напольные эластичные. Резиновые плитки и планки. Технические условия; введ. 01.12.2022. – Москва: Стандартинформ, 2021. – с. 1 - 3.