

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

УДК 677.026.4: 677.08.002.8

**КАРПЕНЯ
АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ**

**ТЕХНОЛОГИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья (технические науки)



Научный руководитель
доктор технических наук,
профессор КОГАН А. Г.

Витебск

2013

Библиотека ВГТУ



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	7
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ВОПРОСУ ПЕРЕРАБОТКИ КОРТКОВОЛОКНИСТЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ	13
1.1 Классификация текстильных отходов	13
1.2 Общая характеристика нетканых материалов	14
1.3 Использование текстильных отходов в процессе производства нетканых материалов	24
1.4 Общая характеристика нетканых материалов технического назначения	26
1.5 Использование текстильных отходов в процессе производства нетканых материалов технического назначения	32
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1	36
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРТКОВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ	37
2.1 Характеристика используемого сырья	37
2.2 Подготовка сырья к производству	40
2.3 Технологический процесс получения нетканых текстильных материалов с использованием коротковолокнистых текстильных отходов в производственных условиях ОАО «Витебскдрев»	46
2.4 Технологический процесс получения нетканых текстильных материалов с использованием коротковолокнистых текстильных отходов в производственных условиях ОАО «Белфа»	72
2.5 Расчёт потребности сырья для производства нетканых текстильных материалов	78
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2	79
ГЛАВА 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРТКОВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ	80
3.1 Исследование и оптимизация процесса измельчения волокнистой смеси	80

3.2	Определение оптимального содержания связующих элементов в процессе производства нетканых текстильных материалов	85
3.3	Исследование и оптимизация технологических параметров процесса производства нетканых текстильных материалов	88
3.4	Экспериментальное исследование и оптимизация состава нетканых текстильных материалов	91
	ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3	99
	ГЛАВА 4 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕРМООБРАБОТКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕТКАНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	101
4.1	Теоретическое исследование процесса прессования нетканых текстильных материалов	101
4.2	Расчет изменения температуры обработки нетканых текстильных материалов	107
4.3	Экспериментальное исследование процесса термообработки нетканых текстильных материалов	111
4.4	Сравнительный анализ теоретических и экспериментальных зависимостей процесса термообработки нетканых текстильных материалов	113
4.5	Определение основных теплофизических показателей нетканых текстильных материалов	116
	ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4	135
	ГЛАВА 5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ТЕХНОЛОГИИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ	137
	ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5	144
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	145
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	148
	ПРИЛОЖЕНИЯ	165
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Результаты эксперимента по исследованию процесса подготовки коротковолокнистых отходов в однородную волокнистую массу	166
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Результаты эксперимента по определению оптимального содержания связующих элементов в процессе производства нетканых текстильных материалов	169
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Результаты эксперимента по исследованию технологических параметров процесса производства нетканых текстильных материалов из отходов нитронового волокна (ОАО «Белфа»)	172

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Результаты эксперимента по исследованию состава нетканых текстильных материалов из смеси отходов полиэфирных и полиакрилонитрильных волокон (Вариант 1)	175
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Результаты эксперимента по исследованию состава нетканых текстильных материалов из смеси отходов полиэфирных и шерстяных волокон (Вариант 2)	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Программа для расчета зависимости температуры прогревания центральной части плиты от продолжительности процесса прессования	179
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Экспериментальные исследования процесса термообработки нетканых текстильных материалов	185
ПРИЛОЖЕНИЕ З. Программа для расчета теоретической зависимости температуры прогревания от продолжительности процесса прессования	190
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Программа для расчета коэффициента температуропроводности	195
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Документы, подтверждающие внедрение технологии комбинированных волокнистых плит с использованием коротковолокнистых отходов в условиях производства ОАО «Витебскдрев»	203
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Акты об использовании результатов научно-исследовательской работы в условиях предприятий РБ	208
ПРИЛОЖЕНИЕ Р. Проект технологического регламента на синтетические волокнистые плиты мягкие	216
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Технических условия на плиты синтетические волокнистые мягкие, утвержденные в РУП «Стройтехнорм»	219
Протоколы испытаний	
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Заявки Республики Беларусь на изобретения и полезные модели	230
ПРИЛОЖЕНИЕ О. Акты внедрения в учебный процесс	233

Введение

Стратегическими целями социально-экономического развития Республики Беларусь являются оздоровление граждан и повышение уровня их благосостояния, на основе сбалансированного и устойчивого экономического развития, обеспечение рациональной занятости населения и доведение его социальной защищенности до уровня экономически развитых государств. Достижение стратегических целей связано с ускорением и улучшением качественных параметров развития всего народнохозяйственного комплекса страны.

Основной целью социально-экономических преобразований в сфере природопользования в ближайший период является недопущение ухудшения состояния окружающей среды, а в последствии, и ее улучшение.

Сохранение окружающей среды связано с внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий. Разработка и внедрение материало- и энергосберегающих технологий, рациональное использование местных ресурсов и отходов является важнейшим механизмом обеспечения роста конкурентоспособности выпускаемой продукции и импортозамещения. Использование отходов в качестве вторичного сырья – это важная экологическая и экономическая необходимость.

Вторичное использование отходов в народном хозяйстве способствует уменьшению издержек на сырье и частично компенсирует экологические и социальные издержки.

Использование отходов в качестве вторичного сырья становится целесообразным даже в том случае, если первичное сырье обходится дешевле, чем подготовка отходов для вторичного использования, так как применение первичного сырья сопровождается дополнительными расходами на ликвидацию вредных для окружающей среды отходов. С этой точки зрения, производство новых видов нетканых материалов, имеет огромные преимущества в плане использования отходов промышленных предприятий.

В настоящее время в условиях острого дефицита натурального сырья для текстильной промышленности утилизация и повторное использование волокнистых отходов имеет большое экономическое значение. В последнее десятилетие в мире бурное развитие получило производство технического текстиля, в том числе и нетканых полотен для нужд дорожного, гражданского и жилищного строительства, средств безопасности, фильтровальных материалов, специальной и защитной одежды, средств ликвидации экологических аварий и катастроф. Разработка технологий производства подобных материалов в условиях белорусских предприятий с применением отходов текстильного

производства и химических волокон вызывает острый интерес у производителей и на рынке сбыта.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Основной целью социально-экономических преобразований в ближайший период является рост благосостояния и улучшение условий жизни населения на основе совершенствования социально-экономических отношений, инновационного развития и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Проводимая в Республике Беларусь экологическая политика направлена на обеспечение экологической безопасности, эффективное использование природных ресурсов при сохранении целостности природных комплексов, в том числе уникальных.

Основные направления реализации:

- значительное улучшение качества компонентов окружающей среды на основе повышения технологического уровня производства;
- сокращение объемов образования отходов, выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы;
- увеличение уровня вовлечения отходов в промышленный оборот, обезвреживания накопленных опасных отходов производства.

Сохранение окружающей среды связано с внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий. Разработка и внедрение материало- и энергосберегающих технологий, рациональное использование местных ресурсов и отходов является важнейшим механизмом обеспечения роста конкурентоспособности выпускаемой продукции и импортозамещения.

Вторичное использование отходов в народном хозяйстве способствует уменьшению затрат на сырье и частично компенсирует экологические и социальные издержки. В последние годы в мире бурное развитие получило производство технического текстиля, в том числе и нетканых материалов для нужд дорожного, гражданского и жилищного строительства, средств безопасности.

Объемы производства нетканых материалов растут гораздо более высокими темпами, чем объемы производства в других секторах текстильной промышленности и при этом сохраняют устойчивую тенденцию к дальнейшему росту. Это объясняется тем фактом, что цикл производства нетканых материалов (от получения сырья до выпуска широкого ассортимента нетканых материалов) занимает короткие временные сроки и не требует масштабных денежных средств.

Существующие способы получения нетканых текстильных материалов ориентированы на потребление первичного сырья или длиноволокнистых текстильных отходов, применение дорогостоящего, сложного и энергоемкого оборудования.