

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

675.8
УДК 658.34.
N госрегистрации 20031750
Инв. N _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
УО «ВГТУ»



С.М. Литовский

2004 г.

М.П.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**«Разработать и внедрить новую технологию переработки отходов
натуральных кожевенных материалов»**

(Задание № 7.3.4. ГНТП « Экологическая безопасность »)


(заключительный)

2003 - г/б - 557

Научный руководитель,
Доцент, к.т.н.

 А.Н. Буркин

Ответственный исполнитель
С.н.с.

 К.С. Матвеев

Начальник НИС






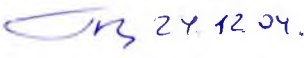


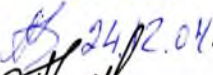
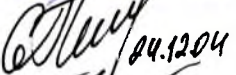
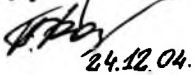
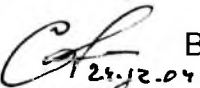
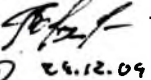
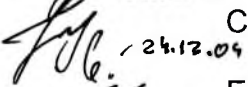

 С.А. Беликов

Витебск, 2004

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- | | | | | |
|----|--|---|--------------|--|
| 1. | Научный руководитель
К.т.н., доцент | 
24.12.04 | А.Н. Буркин | Руководство проводимыми исследованиями, гл. 1, 2 |
| 2. | Ответственный исполнитель
С.н.с. | 
23.12.04 | К.С. Матвеев | Координация выполняемой работы, гл. 3, 4, 5, 6 |

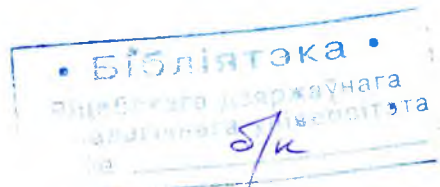
ИСПОЛНИТЕЛИ

- | | | | | |
|-----|-----------------------|---|----------------|----------------|
| 3. | Ассистент | 
24.12.04 | А.К. Новиков | Гл. 3, 5, 6, 8 |
| 4. | Старший преподаватель | 
25.12.04 | А.Н. Голубев | Гл. 3, 5, 6 |
| 5. | К.х.н., доцент | 
24.12.04 | Г.Н. Солтовец | Гл. 4 |
| 6. | М.н.с. | 
24.12.04 | В.В. Рубаник | Гл. 4 |
| 7. | К.т.н., доцент | 
26.12.04 | А.С. Ковчур | Гл. 4 |
| 8. | Старший преподаватель | 
24.12.04 | В.В. Петухов | Гл. 4 |
| 9. | Ассистент | 
24.12.04 | Е.А. Егорова | Гл. 4, 8 |
| 10. | Инженер | 
24.12.04 | Н.Н. Матвеева | Гл. 1, 2, 6 |
| 11. | Инженер | 
24.12.04 | А.Л. Коваленко | Гл. 3, 5 |
| 12. | Инженер | 
24.12.04 | П.В. Станкевич | Гл. 5 |
| 13. | Инженер | 
24.12.04 | П.М. Фомин | Гл. 3 |
| 14. | Инженер | 
24.12.04 | В.П. Семенов | Гл. 3 |
| 15. | Лаборант | 
26.12.04 | Т.А. Беликова | Гл. 4 |
| 16. | Лаборант | 
24.12.04 | С.В. Габа | Гл. 4, 8 |
| 17. | Лаборант | 
24.12.04 | Е.В. Петухова | Гл. 4 |

Нормоконтролер



Н.Н. Матвеева



РЕФЕРАТ

Отчет 86 с., 44 рис., 1 табл., 40 источников.

ОТХОДЫ, ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НАТУРАЛЬНЫЕ КОЖЕВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИЙ РЕЦИКЛИНГ, РАЗВОЛКНЕНИЕ, ЭКСТРУЗИЯ, ФОРМООБРАЗОВАНИЕ, ПРОКАТКА.

Объектом исследований проводимых в данной работе являлся новый композиционный материал на основе отходов натуральных кож, получаемый путем технологии термомеханического рециклинга, предназначенный для использования в обувном и галантерейном производстве, как заменитель натуральных кожевенных материалов.

Целью работы являлась разработка новой технологии рециклинга натуральных кожевенных материалов, а также разработка комплекта оборудования, необходимого для реализации технологического процесса переработки отходов натуральных кожевенных материалов и организация работы участка по переработке отходов в соответствии с разработанным технологическим процессом.

Для решения указанных задач применен метод термомеханического рециклинга производственных отходов предприятий легкой промышленности. Суть этого метода заключается в получении композиционного материала из отходов производства, ранее подвергнутых диспергированию, который в последующем может перерабатываться на различных видах литьевого, каландрового и экструзионного оборудования.

Данный заключительный отчет приводит результаты работ, проводимых в течение 2003-2004 года, основными из которых являются:

- разработана технология разволокнения отходов натуральных кожевенных материалов и конструкторско-технологическая документация на установку для разволокнения натуральных кожевенных материалов (работы выполнялись в 2003 году), которая изготовлена и используется для проведения экспериментальных и отладочных испытаний;
- разработанная технология, конструкторско-технологическая документация и специализированное оборудование (шнековый экструдер с механизмом прокатки), позволяющее реализовать технологию получения композиционного материала из натуральных кожевенных отходов;

- разработанные технические условия на композиционный материал, изготовленный из отходов натуральных кож.
- участок по переработке отходов производства, осуществляющий их переработку в условиях предприятия, на которых эти отходы образуются

В результате использования внедрения данной разработки, предприятия легкой промышленности, на которых образуются натуральные кожевенные отходы, приобретают возможность самостоятельно осуществлять их рециклинг путем получения композиционного материала, основой которого являются отходы натуральных кож.

Применение результатов разработки позволяет значительно улучшить экологическую обстановку регионов, за счет уменьшения не утилизируемых объемов отходов ранее подлежащих захоронению на полигонах ТБО, путем их рециклинга во вторичные материалы, используемые в собственном производстве или реализуемые сторонним потребителям.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КОЖЕВЕННЫХ ОТХОДОВ	9
1.1 Отходы, возникающие в процессах кожевенного производства	9
1.2 Отходы, возникающие при изготовлении изделий из кожи	11
1.3 Термомеханический метод рециклинга	14
2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАЗВОЛОКНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	19
2.1 Анализ конструкторских решений измельчающих механизмов	22
2.2 Разволокнение посредством применения ультразвуковых колебаний	25
2.3 Применения химического метода для разволокнения натуральных кожевенных материалов	27
3 РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗВОЛОКНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	31
4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ИЗ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	34
4.1 Подбор полимерной основы композиционного материала	34
4.2 Получение образцов композиционных материалов	35
4.3 Проведение испытаний полученных образцов композиционных материалов	38
4.4 Исследование структуры полученных образцов композиционных материалов	40
5 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАРТИИ ОБРАЗЦОВ И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАРТИИ	42
5.1 Анализ конструкторских решений оборудования для получения композиционных материалов из отходов натуральных кож	42
5.2 Основные технические требования к разрабатываемому оборудованию	54
5.3 Экструдер для получения композиционного материала из отходов натуральных кож	55
5.4 Изготовление экспериментальной партии образцов	60
5.5 Проведение испытания экспериментальной партии	64
6 КОРРЕКТИРОВКА СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	66
6.1 Корректировка технологического процесса	66
6.2 Корректировка составов композиции и технологических режимов	72
7 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПАРТИИ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПАРТИИ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АПРОБАЦИИ МАТЕРИАЛОВ	75
7.1 Изготовление производственной партии образцов материалов	75
7.2 Проведение испытаний производственной партии образцов материалов	75
7.3 Проведение производственной апробации материалов	76
8 РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ИЗ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	83

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Буркин А.Н., Матвеев К.С., Смелков В.К. Переработка твердых отходов обувных предприятий г. Витебска. – Витебск; ВГТУ, 2000. – 118 с.

2 Шрагин И.С., Авидон А.М. Переработка отходов кожевенного производства - технологический и экономический аспекты проблемы. // Кожевенно-обувная промышленность,- 1993.- № 8.- с.24-26.

3 Разработать программу комплексной переработки и утилизации отходов обувных предприятий г. Витебска: *Отчет о НИР* ВГТУ; № ГР 19991313.- Витебск. 2000.-119 с.: 23 табл.

4 Разработать и внедрить технологию изготовления вкладыша на низ обуви литьевого метода крепления из отходов обувного производства: *Отчет о НИР* ВГТУ; № ГР 20011762.- Витебск. 2003.-57 с.: 2 табл.

5 Переработка отходов кожевенной промышленности. Пер. с чеш..—М., «Легкая индустрия», 1976.—208 с.

6 Заявка РБ 970574, С 08К 3/00, Полимерная композиция для изготовления эластичных элементов сайлентблоков. Терешко Ю.Д., Близнец М.М., Долонговский В.А., Золоторенко В.А. (ВУ).-; Заявлено 27.10.1997; Опубл. 30.06.1999, Бюл. 2 , Приоритет 27.10.1997, 1 с

7 Инютин В.И. Матвеев В.И., Королик Т.К. Технология переработки отходов производства в подрельсовые амортизирующие прокладки. /Сборник материалов МНПК «Охрана окружающей среды на транспорте и в промышленности». – Гомель. БелГУТ, 2001. – 102 с.

8 Королик Т.К., Снопко Т.Т. Повышение эффективности технологии переработки отходов. / Тез. Докл. 5-й Междун. Науч.- техн. конф.//Энерго - и материалосберегающие экологически чистые технологии. – Гродно. ГрГУ, 2002.-176 с.

9 Смелков В.К., Смелкова С.В., Потапова К.Ф., Солтовец Г.Н., Украинец К.П. Исследование возможности получения новых материалов из продуктов переработки отходов обувного производства./ Научные труды ВГТУ.- Витебск: ВГТУ, 1995.-с. 104-105.

10 Буркин А.Н., Матвеев К.С., Использование пенополиуретановых отходов для изготовления обувных материалов. // Вестник БНТУ,- 2002,- № 4.- с. 68-72.

11 Патент РБ 3361, А 43 В 13/04, А 43 В 21/00. Низ обуви/ Н.В.Мартынов, Н.С.Ковальков, В.В.Залесский, Д.Р.Амирханов, К.С.Матвеев, В.В.Савицкий, А.Л.Коваленко, О.В.Стайнов, В.В.Пятов, О.Н.Ахтанин, (ВУ).- № а 970168; Заявлено 24.03.1997; Опубл. 30.06.2000, Бюл. 2, Приоритет 24.03.1997.- 3 с.

12 Буркин А.Н., Матвеев К.С., Смелков В.К., Солтовец Г.Н. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2001. – 173 с.

13 Burkin A., Matveev K., Soltovets G., Gaba S., Egorova E. Improvement of quality of the materials received by means of the thermomechanical recycling / XXIV Miedzynarodowe sympozjum «AQUA 2003», 22-23 maja 2003.-PLOCK: Politechnika Warszawska, 2003.-oraz CD-ROM.

14 Матвеев К.С., Амирханов Д.Р., Савицкий В.В. Переработка пенополиуретановых отходов. / Сборник докладов Международной НТК // Новые ресурсосберегающие технологии и улучшение экологической обстановки в легкой промышленности и машиностроении.- Витебск,- ВГТУ, 1998.

15 Буркин А.Н., Смелков В.К., Матвеев К.С. Технология изготовления материалов для низа обуви из отходов ППУ.// Кожевенно-обувная промышленность, - Москва.- 2000,- №3.

16 Разработка технологии и оборудования для изготовления декоративного ранта низа рабочей обуви: *Отчет о НИР*/ ВГТУ; № ГР 19994330.- Витебск. 1999.-38 с.: 6 табл.

17 Буркин А.Н., Смелков В.К., Матвеев К.С. Рециклинг отходов производства тафтинговых ковровых покрытий./ Сборник докладов Международной НТК // Новые ресурсосберегающие технологии и улучшение экологической обстановки в легкой промышленности и машиностроении.- Витебск.- ВГТУ, 1998.

18 Буркин А., Матвеев К. Рециклинг отходов обувной промышленности //В мире оборудования.- 2002.-№ 5(22).-с.26-27.

19 Матвеев К.С., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н. Исследование процесса низкотемпературной деструкции высокоинтегральных полиуретановых композиций // Вестник ВГТУ. Четвертый выпуск / УО «ВГТУ».- Витебск, 2002.-с. 92-95.

20 Основные направления развития композиционных материалов: Произв. изд. / И.П. Айзинсон, Б.Е. Восторган, М.Л. Кацедман и др. – М.: Химия, 1988. – 48с.

21 Буркин А. Н, Матвеев К. С., Егорова Е. А, Габа С. В, Орехова Н.А. Оценка качества композиционных материалов из отходов обувного производства./ Материалы международной научно- технической конференции // Ресурсо- и энергосберегающие

технологии промышленного производства. Ноябрь 2003 г. Часть 1/ УО «ВГТУ».- Витебск, 2003.-240с.

22 Ким В.С., Скачков В.В. Диспергирование и смешение в процессах производства и переработки пластмасс.—М.: Химия, 1988.—240 с.

23 Переработка пластмасс. Справочное пособие/ Под ред. В.А. Брагинского – Л.: Химия, 1985 – 296 с.

24 Исследование процесса рециклинга полиуретана и стелечного картона, разработка оборудования для получения термопластичных композиций: *Отчет о НИР* ВГТУ; № ГР 19982465.- Витебск. 1999.-46 с.: 1 табл.

25 Матвеев К.С., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н. Рециклинг интегральных полиуретановых композиций // Пластические массы.-2002.-№ 10.-с. 46-47.

26 Справочник обувщика (Проектирование обуви, материалов)/ Под ред. А.Н. Калиты. – М.: Легпромышлениздат, 1988 – 432 с.

27 Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н. Разработка шнекового экструдера для переработки отходов/ Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование, технология изготовления: Материалы докладов II Международной научно-технической конференции (Минск, 6-10 декабря 2004 г.).- Мн.:БНТУ, 2004.-

28 Матвеев К.С., Буркин А.Н., Новиков А.К., Голубев А.Н. Разработка специализированного оборудования для переработки отходов // Актуальные проблемы науки, техники и экономики производства изделий из кожи: Сборник статей международной научной конференции / УО «ВГТУ» - Витебск, 2004. – 380 с.

29 Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н., Фомин П.М., Станкевич П.В. Разработка и применение шнековых экструдеров для переработки отходов производства / Эффективность реализации научного, ресурсного и промышленного потенциала в современных условиях: Материалы Четвертой ежегодной Промышленной конференции, 2-7 февраля 2004 г., Киев: УИЦ «НАУКА.ТЕХНИКА.ТЕХНОЛОГИЯ», 2004.- 344 с.

30 Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н., Буркин А.Н. Проблемы экструзионного формования композиционных материалов из отходов натуральных кож/ Композиционные материалы в промышленности: Материалы Двадцать четвертой международной конференции, 31 мая - 4 июня 2004 г., Ялта-Киев: УИЦ «НАУКА.ТЕХНИКА.ТЕХНОЛОГИЯ», 2004.-353 с.

31 Патент РБ 1249, С08 J 5/12, Экструдер для переработки кожевенных отходов/ К.С.Матвеев, А.К.Новиков, А.Н.Голубев, А.В.Гусаков, В.А.Хмельницкий (BY).- № u20030311; Заявлено 15.07.2003; Приоритет.15.07.2003.- 3 с.

32 Патент РБ 3361, А 43 В 13/04, А 43 В 21/00. Низ обуви/ Н.В.Мартынов, Н.С.Ковальков, В.В.Залесский, Д.Р.Амирханов, К.С.Матвеев, В.В.Савицкий, А.Л.Коваленко, О.В.Стайнов, В.В.Пятов, О.Н.Ахтанин, (ВУ).- № а 970168; Заявлено 24.03.1997; Оpubл. 30.06.2000, Бюл. 2, Приоритет 24.03.1997.- 3 с.

33 Отчет НИР № госрегистрации 1997228 Разработка и изготовление опытного образца экструдера для переработки отходов обувного производства. X/д № 422 ВГТУ, Витебск 1997.

34 Отчет НИР № госрегистрации 19982465 Исследование процесса рециклинга полиуретана и стелечного картона, разработка оборудования для получения термопластичных композиций. X/д № 452 ВГТУ, Витебск 1999.

35 Матвеев К.С., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н. Исследование процесса низкотемпературной деструкции высокоинтегральных полиуретановых композиций// Вестник ВГТУ. Четвертый выпуск / УО «ВГТУ».- Витебск, 2002.-с. 92-95.

36 Матвеев К.С., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н., Новиков А.К. Технология рециклинга полиуретанов интегральной структуры// БЕЛОРУССКО-ПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР./ Тезисы докладов.- Брест, БГТУ, 2002.-с. 148-149.

37 Матвеев К.С., Солтовец Г.Н., Буркин А.Н. Рециклинг интегральных полиуретановых композиций // Пластические массы.-2002.-№ 10.-с. 46-47.

38 Патент РБ и 170, С 08G 18/00, Экструдер для переработки отходов пенополиуретанов/ А.Н.Буркин, К.С.Матвеев, В.В.Савицкий, А.К.Новиков, О.В.Стайнов (ВУ).- № и 19990140; Заявлено 28.12.1999; Оpubл. 30.09.2000, Бюл. 3 , Приоритет. 28.12.1999- 1 с

39 Патент РБ 1530, С 08G 18/00, Экструдер для рециклинга отходов кожевенных материалов/ К.С.Матвеев, А.К.Новиков, А.Н.Голубев, П.В.Станкевич, П.М.Фомин (ВУ).- № и 20040001; 2004, 1 с.

40 Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н., Буркин А.Н. Технология переработки полимерных отходов обувных материалов/ Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления: Материалы докладов Международной научно-технической конференции (Минск, 24-26 ноября 2004 г.).- Мн.: БГТУ, 2004.-534 с.

