

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 658.34. *658.8*

№ госрегистрации 20031750

Инв. № _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по научной работе
УО «ВГТУ»



С.М. Литовский

_____ 2003 г.

М.П.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

2003 – Г/Б N 557


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

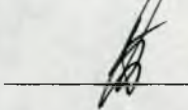
(Задание № 7.3.4. ГНТП « Экологическая безопасность »)

(промежуточный)

Научный руководитель,
Доцент, к.т.н.

Начальник НИС УО «ВГТУ»

 А.Н. Буркин

 С.А. Беликов

Витебск, 2003

Библиотека ВГТУ



БІБЛІЯТЭКА

УА «ВІЦЕБСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ
ТЭХНАЛАГІЧНЫ УНІВЕРСІТЭТ»

інв. № ЭП

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- | | | |
|----|--|--------------|
| 1. | Научный руководитель
К.т.н., доцент | А.Н. Буркин |
| 2. | Ответственный исполнитель
С.н.с. | К.С. Матвеев |

ИСПОЛНИТЕЛИ

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

Нормоконтролер

Н.Н. Матвеева

РЕФЕРАТ

Отчет 64 с., рис. 11, фото 18, табл. 1, источников 26, приложений 3.

ОТХОДЫ, НАТУРАЛЬНЫЕ КОЖЕВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИЙ РЕЦИКЛИНГ, РАЗВОЛОКНЕНИЕ, ЭКСТРУЗИЯ.

Данный отчет является промежуточным и является результатом работы, проделанной в течение трех кварталов 2003 года. Общей окончательной целью данной работы является разработка новой технологии рециклинга натуральных кожевенных материалов. Конечным ожидаемым результатом всей работы является получение нового композиционного материала на основе отходов кожи, который может использоваться в качестве заменителя кожевенного сырья в обувном и галантерейном производстве.

В результате работ проведенных в 2003 году, в полном соответствии с календарным планом разработана технология разволокнения отходов натуральных кожевенных материалов, изготовлена установка для разволокнения, разработана технология получения композиционного материала, получены образцы композиционных материалов и проведены их испытания, разработано оборудование для получения композиционного материала из отходов натуральных кож

В результате окончательного завершения и внедрения данной разработки, предприятия легкой промышленности, на которых образуются отходы натуральных кожевенных материалов, приобретают возможность самостоятельно осуществлять их рециклинг путем получения композиционного материала, основой которого являются отходы натуральных кож.

Применение результатов разработки позволяет улучшить экологическую обстановку регионов, в которых расположены предприятия имеющие отходы натуральных кожевенных предприятий, за счет уменьшения не утилизируемых объемов отходов ранее подлежащих захоронению на полигонах ТБО, путем их рециклинга во вторичные материалы.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр
	ВВЕДЕНИЕ	5
1	ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПЕРЕ- РАБОТКЕ КОЖЕВЕННЫХ ОТХОДОВ.....	8
1.1	Отходы, возникающие в процессах кожевенного производства.....	8
1.2	Отходы, возникающие при изготовлении изделий из кожи.....	11
1.3	Характеристика отходов дубленой кожи.....	12
1.4	Переработка кожевенных отходов на обувных предприятиях.....	14
1.5	Термомеханический метод рециклинга.....	21
2	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАЗВОЛОКНЕНИЯ НАТУ- РАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	26
2.1	Анализ конструкторских решений измельчающих механизмов.....	29
2.2	Разволокнение посредством применения ультразвуковых колебаний.....	34
2.3	Разволокнение посредством применения химического метода.....	36
2.4	Анализ результатов применения технологий диспергации кожевенных отходов.....	36
3	УСТАНОВКА ДЛЯ РАЗВОЛОКНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	40
4	РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИ- ОННОГО МАТЕРИАЛА НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖЕВЕННЫХ ОТХОДОВ.....	45
4.1	Подбор полимерной основы композиционного материала.....	45
4.2	Получение образцов композиционных материалов.....	46
4.3	Проведение испытаний полученных образцов композици- онных материалов.....	50
4.4	Исследование структуры полученных образцов компози- ционных материалов.....	54
5	РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.....	57
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	80
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	

ВВЕДЕНИЕ

Одной из специфических особенностей производств легкой промышленности является образование больших объемов отходов материалов, используемых при изготовлении основной продукции. Иначе говоря, все эти предприятия наравне с выпуском основной продукции заняты выпуском «продукции» на которую не находится потребителей. Речь идет об отходах, которые неизбежны практически в любом производстве и за которые приходится наоборот доплачивать предприятию-производителю тогда, когда оно хочет от них избавиться. В зависимости от вида производства объемы образующихся отходов иногда вполне сопоставимы с объемами выпуска продукции. Все эти отходы разнообразны по своему химическому составу, физическому состоянию, эксплуатационным свойствам и цветовой гамме. Настолько же разнообразны и применяющиеся для их переработки методы утилизации и технологии рециклинга. Объединяет же все эти отходы одно: в процессе производства на их сбор, транспортировку, сортировку и другие операции приходится определенное количество затрат как временных, так и денежных, которые в конечном счете перекладываются на потребителей продукции.

Особо большой вклад в процесс загрязнения окружающей среды вносят кожгалантерейные, обувные и другие производственные предприятия использующие натуральные кожевенные материалы. Анализ структуры образования отходов и методов их переработки, проведенный в отношении обувных предприятий г. Витебска (в настоящее время в городе насчитывается семь обувных предприятий), выявил следующие закономерности [1]:

Во-первых, при общих достаточно больших объемах отходов (по городу в пределах 1000-1200 тонн в год) очень широк их видовой «ассортимент», который насчитывает 7 – 10 основных групп.

Во-вторых, ввиду отсутствия экономически эффективных технологий рециклинга малотоннажных объемов отходов, практически все отходы, за редким исключением, не подвергаются переработке, а в основном вывозятся на полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) для последующего захоронения.

В-третьих, наиболее сложная ситуация складывается в отношении отходов кожевенного сырья. Связано это, прежде всего с большими объемами отходов данного вида (100-150 тонн на каждом предприятии), ввиду того, что это сырье является

основным материалом, используемым при изготовлении обуви, а также с отсутствием эффективных процессов переработки отходов натуральных кожевенных материалов.

Аналогичное положение складывается и на остальных предприятиях легкой промышленности, использующих в своем производстве натуральные кожевенные материалы. Практически единственным из существующих методов переработки можно считать применение отходов кожевенного сырья (если они имеют достаточно большие размеры) для изготовления сумок, рюкзаков, домашней обуви, кошельков, портмоне, ремней и других изделий ширпотреба. Однако ввиду больших трудозатрат данный метод становится малоэффективным и все меньше предприятий его использует.

Поэтому вполне очевидно, что утилизация отходов натуральных кожевенных материалов всегда являлась одной из наиболее важных задач перерабатывающей промышленности. Тем не менее, несмотря на большое количество разнообразных технологических процессов, разработанных для ее решения, необходимость рециклинга данной категории отходов актуальна и в настоящее время.

Дело в том, что ранее разработанные и до сих пор применяющиеся технологии, в основном ориентированы на переработку достаточно больших объемов отходов химическими методами (под химическими методами понимается использование в процессе переработки различных растворителей и реактивов, воздействующих на химическую структуру материала). Это позволяет применять их у крупных «производителей» подобных отходов – в основном предприятий, осуществляющих выпуск кожевенных материалов. Получаемая в результате переработки продукция – это мездровый клей, жир, который используется для производства хозяйственного мыла, полуфабрикат для производства белковой колбасной оболочки, для производства желатина, белковые гидролизаты, кормовые добавки и другая подобная продукция [2].

Применяющиеся устаревшие технологии, их сложное аппаратное оформление, высокая энергоемкость процессов переработки, низкая стоимость получаемой продукции, делают подобные производства низкоэффективными. До недавнего времени на кожевенных заводах цеха переработки отходов, выполняя природоохранную функцию, одновременно приносили прибыль. Однако на сегодняшний день ситуация в корне изменилась. Структурная перестройка экономики, изменение соотношения цен в ряду *сырье - энергоресурсы - готовая продукция* привели к противоречию между объективной необходимостью переработки отходов, имеющимися технологическими возможностями и экономической нецелесообразностью убыточностью этих производств. Дополнительные ограничения связаны с тем, что подобному рециклингу можно подвергать лишь недубленые кожевенные отходы, т.е. отходы, образующиеся на стадии изготовления, при

производстве самих кожевенных материалов.

Намного сложнее обстоят дела в том случае, когда речь заходит о переработке и рециклинге дубленых отходов, образующихся в процессе изготовления изделий из кож. Стоимость натурального кожевенного и мехового сырья составляет около 60—80% от полной себестоимости готовой продукции, а при обработке и использовании кожи и меха в обувном и кожгалантерейном производствах образующиеся отходы составляют около 30—40%. Отсюда видно, насколько важно правильное обращение с отходами и максимальное использование их при переработке.

Дубленые отходы так же перерабатываются на кожевенных заводах в коллагеновспомогательное вещество, которое используется в качестве компонента шлихтовальных составов и для производства осветленного белкового гидролизата. Учитывая достаточно большую сложность переработки кожевенных отходов ввиду вышеуказанных причин для того, чтобы производство было экономически эффективным требуется осуществление рециклинга в объемах не менее 70 – 100 тонн отходов в месяц.

Анализ патентной документации и зарубежных источников информации показал, что в странах, использующих экологически чистые технологии, так же в основном широко применяются процессы переработки отходов на основе химического рециклинга. Кроме того, применяются и, как это будет показано ниже, в последнее время все шире начинают использоваться технологии механической переработки кожевенных материалов. Объясняется это тем, что при всех достоинствах химического метода рециклинга, эти процессы требуют наличия сложного аппаратного оформления, применения химических дорогостоящих реактивов, растворителей, строительства систем улавливания и поэтому могут осуществляться только на специальных перерабатывающих комплексах, которые становятся эффективными при утилизации больших объемов отходов. К сожалению, экономическое положение в настоящее время не позволяет надеяться на строительство подобных комплексов в Республике Беларусь.

Таким образом, вполне очевидно, что проблема переработки натуральных кожевенных отходов и в настоящее время является достаточно актуальной, особенно с точки зрения внедрения на предприятиях систем сертификации своих производственных процессов в соответствии со стандартом ИСО 14000.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

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; Оpubл. 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.: Легпромбытиздат, 1988 – 432 с.