

1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК *677.08.002.8 : 677.074.571.58*

№ госрегистрации 1999287

Инв. №



"Утверждаю"

Проректор по научной работе ВГТУ

С.М. Литовский

1999 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

х/д № 465

"РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ  
ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ КОВРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА"

(заключительный)

Научный руководитель  
к.т.н., доцент

В.К. Смелков

Начальник НИСа ВГТУ

С.А. Беликов

Витебск, 1999



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Научный руководитель, к.т.н., доцент

В.К. Смелков

2. Ответственный исполнитель, н.с.

К.С. Матвеев

Исполнители:

3. Доцент, к.т.н.

А.Н. Буркин

4. Ст. преподаватель

В.В. Савицкий

5. Аспирант

А.К. Новиков

6. Лаборант

О.Н. Стайнов

7. Ассистент

А.Н. Голубев

8. Лаборант

Н.Н. Матвеева

Нормоконтролер

Н.Н. Матвеева

Б. 13/2013 кв. 6  
 Боскал дзиржаунига  
 Г. 10/2013 кв. 6  
 Биологичната универститата  
 1114 № 812

## РЕФЕРАТ

Отчет 36 с., 8 рис., 2 фото, 17 источников

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ, ВТОРИЧНОЕ  
СЫРЬЕ, ТЕРМОПЛАСТИЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ, ГРАНУЛЯЦИЯ,  
ШНЕКОВЫЙ ГРАНУЛЯТОР

Объектом исследования является процесс переработки отходов коврового производства (обрезных полос тафтингов на полипропиленовой основе с полиамидным волокном).

Цель работы - разработка технологии переработки отходов в гранулы, которые могут использоваться для литья изделий с пониженными физико-механическими свойствами на термопластоборудовании.

При выполнении работы использовался экспериментальный образец шнекового экструдера и результаты ранее проводимых исследований.

В процессе моделирования метода гранулирования и сопутствующих экспериментов разработана технология переработки отходов ковровых покрытий и получены исходные данные для проектирования оборудования для осуществления разработанной технологии.

Разработан и изготовлен экспериментальный образец гранулятора, который будет использоваться на предприятии заказчике ОАО "Витебские ковры" г. Витебска для переработки отходов ковровых покрытий в гранулят. Гранулят в дальнейшем будет использоваться для получения деталей используемых в сопутствующем производстве.

Внедрение разработанного оборудования позволит перерабатывать ранее не утилизируемые отходы, тем самым улучшит экологическую обстановку города за счет уменьшения отходов вывозимых на свалку. Кроме того позволит уменьшить потребление качественного термопластичного материала за счет использования вторичного гранулята.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ И ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО МЕТОДАМ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПО- ЛИПРОПИЛЕНА И ПОЛИАМИДА .....	8
2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ТАФ- ТИНГОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ И ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН В ГРАНУЛЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ НА ТЕР- МОПЛАСТАВТОМАТАХ .....	13
2.1. Выбор технологической схемы переработки .....	13
2.2. Анализ оборудования предназначенного для переработки сме- шанных отходов пластмасс .....	17
2.3. Анализ оборудования для гранулирования термопластов .....	22
3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ШНЕКОВОГО ГРАНУЛЯТОРА ..	26
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	35

## ВВЕДЕНИЕ

Расширение производства пластических масс и синтетических волокон - одно из наиболее прогрессивных направлений развития химической промышленности.

В последнее время наблюдается значительный рост производства и потребления полиамидов. В основном полиамиды используются как сырье для получения искусственных волокон. Также они нашли широкое применение как конструкционный материал в автомобилестроении, электротехнической промышленности [1].

Рост производства и потребления пластических масс вызывает непрерывное увеличение количества их отходов. Проблема утилизации отходов полимерных материалов становится технически и экономически все более сложной, особенно, если учесть непрерывное улучшение свойств пластических масс, повышение их стойкости к окислению, горению, биостойкости, механической прочности и т.д. Эти материалы не подвергаются естественным процессам уничтожения (гниению, выветриванию, растворению в воде). Такие способы уничтожения полимерных отходов, как захоронение, затопление и сжигание, непригодны, кроме того, их использование приводит к загрязнению окружающей среды.

Стоимость уничтожения пластических масс в 6-8 раз превышает расходы на обработку и уничтожение большинства промышленных отходов. В связи с этим целесообразно использовать отходы полимерных материалов как дополнительный источник сырья.

Использование отходов пластических масс в настоящее время является значительным резервом расширения сырьевой и энергетической базы, экономии денежных и трудовых ресурсов и предотвращения загрязнения окружающей среды.

Ограниченность в сырьевых и материальных ресурсах Республики Бела-

речь предопределяет необходимость усиления режима экономии, широкого использования комплексной переработки сырья, применения ресурсосберегающей техники, малоотходной, безотходной и энергосберегающей технологий, всемерного вовлечения в оборот местных видов сырья и материалов, утилизация вторичных ресурсов.

Следует отметить, что проблема ресурсосбережения является актуальной для всех отраслей промышленности, но особую практическую значимость, решение этой проблемы приобретает для предприятий легкой промышленности. Это связано с тем, что доля сырья и материалов в себестоимости продукции составляет примерно 75-93 % [2].

В связи с этим наиболее рентабельный и кратчайший путь утилизации и переработки отходов является прямой возврат их в производственный цикл или сопутствующее производство.

Переработка собственных отходов предприятия, расцениваемая как необходимая часть производственного процесса, которая обеспечивает его экономичность, стимулирует разработку нового, простого оборудования для этих целей. Использование такого оборудования в замкнутом технологическом цикле обеспечивает повышение его экономической эффективности, сокращение площадей для хранения отходов, чистоту отходов, экономию трудовых затрат [3]. Именно такой путь был выбран на предприятии ОАО "Витебские ковры".

Наличие большого количества отходов в виде обрезных полос на полипропиленовой основе с полиамидными волокнами поставило задачу разработки технологии их переработки. Предварительно была поставлена и конечная цель - получение гранулята пригодного для переработки на термопластавтоматах в литые изделия.

В результате проведенных предварительных экспериментов было установлено, что при переработке полос тафтинговых покрытий на шнековом экструдере возможно получение гранул. Последние представляют собой термопластичную композицию полипропилена и полиамида.

На литьевом оборудовании предприятия АО "Красный Октябрь" в 1998 году были получены изделия в виде каблука, используемого при изготовлении домашней обуви, и вентиляционная решетка [4]. Таким образом была установлена принципиальная возможность переработки отходов и намечен путь его реализации.

Данная работа является продолжением проведенных ранее исследований и ставит перед собой цель - разработку технологии переработки отходов тафтинговых покрытий на основе полипропиленовых и полиамидных волокон в гранулы для литья на термопластавтоматах. Конечным результатом работы является изготовление экспериментального образца гранулятора, при проектировании которого должны быть учтены результаты проведенной работы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зинович З.К. и др. Некоторые особенности рециклинга полиамидов. В сб. "Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии./ Под ред. А.И. Свириденко. Часть II. Труды второй научно-технической конференции. Гродно, 1997.
2. Сущенко Е.Ф. и др. Переработка и эффективное использование вторичного сырья и отходов производства предприятиями легкой промышленности. ЦНИИТЭИЛегпром, Москва, 1989.
3. Щедрина В.П. и др. Способы утилизации отходов пластических масс. Пластические массы, 1980, № 12.
4. Смелков В.К. и др. Рециклинг отходов производства тафтинговых ковровых покрытий. В сб. "Новые ресурсосберегающие технологии и улучшение экологической обстановки в легкой промышленности и машиностроении". Республика Беларусь, Витебск: ВГТУ, 1998.
5. Вильниц С.А. и др. Проблемы вторичного использования пластических масс. Пластические отходы, 1978, № 3.
6. Меляхип В.М. В сб.: Наполнителя для полимерных материалов. М., 1969, с. 17.
7. Козопольский Н.С. и др. В сб.: Химическая технология. Харьков, 1969.
8. Патент России № 644136, С 08 L 23/06, 1974, опубл. 1993, № 39-40.
9. Патент России № 611442, С 08 L 77/00, 1975, опубл. 1993, № 39-40.
10. Вторичные материальные ресурсы в легкой промышленности: [Справочник экономиста]. - М.: Экономика. - 1983. - 660 с.
11. Зинович З.К. и др. Некоторые особенности рециклинга полиамидов. Тезисы докладов второй НТК "Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии", Гродно, 1996 г.
12. Гладышев Г.П. и др. Стабилизация термостойких полимеров, М.,

Наука, 1979, 272 с.

13. Левин В.С. и др. Переработка отходов ПД и ПЭТФ / в сб. Вторичное использование полимерных материалов, под ред. Любемкиной Е.Г., М., Химия, 1985, 192 с.

14. Быстров Г.А. и др. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. - Л., Химия, 1982 - 264 с.

15. Завгородний В.К. и др. Оборудование предприятий по переработке пластмасс. Л., Химия, 1972.

16. Клименков С.С., Савицкий В.В., Алексеев И.С., Силивончик В.В. Устройство для формования порошков. А.с. СССР № 1519849 В 22F 3/20. Оpubл. 7.11.89. Бюл. № 41.

17. Пятов В.В., Красновский А.Н., Матвеев К.С., Лапшин А.М., Коваленко А.Л. Устройство для формования длинномерных заготовок из порошка. А.с. СССР № 1656773 В 22F 3/02, 1989.

Библиотека  
Любемкина  
педагогичнага университета  
№

Библиотека ВГУ

