

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 678.08

№ госрегистрации 20081260

Инв. № _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор
УО «ВГТУ»

С.И. Малашенков

« 16 » 12 2008 г.

М.П.



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
«Исследование степени диспергирования
полимерсодержащих отходов упаковки при рециклинге на
шнековом оборудовании»

2008 - Г/Б - 363
(заключительный)

Научный руководитель,
профессор, д.т.н.

В.В. Пятов
11.12.08

В.В. Пятов

Ответственный исполнитель

С.В. Бровка
11.12.08

С.В. Бровка

Начальник НИСа

С.А. Беликов
11.12.08

С.А. Беликов

Витебск 2008

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный
руководитель
г.н.с., д.т.н.

Пят
11.12.08

В.В. Пятов

(общее руководство
темой, раздел 1, 2, 4)

Отв. исполнитель:

инженер

Бровко
11.12.08

С.В. Бровко

(раздел 1, 2, 4)

Исполнитель:

студент

Матвеев 11.12.08

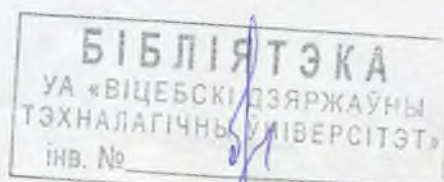
А.К. Матвеев

(раздел 3)

Нормоконтролер

Петрякова
11.12.08

Л.А. Петрякова



РЕФЕРАТ

Отчет 60 с., 39 рис., 2 табл., 20 источников, 2 прил.

ОТХОДЫ ПОЛИМЕРОВ, ЛИКВИДАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ, ОТХОДЫ ДРЕВЕСИНЫ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОМЕХАНИЧЕСКИЙ РЕЦИКЛИНГ, ШНЕКОВЫЙ ЭКСТРУДЕР, ДИСПЕРГИРОВАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ, СТЕПЕНЬ ДИСПЕРСНОСТИ

Объектом проводимых в данной работе исследований является выявление диспергирующей способности шнекового оборудования при экструзии композиционных материалов, получаемых из полимерсодержащих отходов упаковки и наполнителя.

Цель выполняемой работы заключается в выявлении особенностей и закономерностей процесса диспергирования компонентов полимерсодержащих отходов упаковки, при формообразовании композиционных материалов путем шнековой экструзии.

Решаемая при этом задача заключается в определении диспергирующей способности шнекового оборудования при создании композиционных материалов.

При выполнении работы был проведен анализ методов ликвидации и переработки отходов полимерсодержащих упаковочных материалов. Получены экспериментальные партии образцов композиционных материалов из полимерсодержащих отходов упаковки.

Проведено исследование макроструктуры композиционного материала из отходов и определена степень диспергирования в зависимости от конструктивных параметров оборудования и технологических параметров процесса переработки. Проведены исследования эксплуатационных и физико-механических свойств партий материалов, изготовленных из отходов.

Разработана методика для оценки степени диспергирования наполнителя композиционного материала. Выработаны рекомендации по количественному и качественному составу композиционного материала, получаемого из полимерсодержащих отходов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ И ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПАРТИЙ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	10
1.1 Структура образующихся полимерных отходов	10
1.2 Основные способы избавления от полимерсодержащих отходов	12
1.3 Оборудование для переработки полимерсодержащих отходов.....	15
1.4 Получение экспериментальных образцов.	18
2 ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОСТРУКТУРЫ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ОТХОДОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ	23
2.1 Исследование макроструктуры композиционного материала.....	23
2.2 Зависимость степени диспергирования от конструктивных параметров оборудования.....	25
2.3 Зависимость степени диспергирования от технологических режимов переработки.....	30
3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ	34
3.1 Разработка методики оценки степени дисперсности наполнителя.....	34
3.2 Описание последовательности определения степени диспергирования наполнителя в композиционных материалах.....	39
3.3 Исследование эксплуатационных свойств материала в зависимости от степени дисперсности наполнителя	45
4 АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ. ВЫРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РЕЖИМАМ, КОЛИЧЕСТВЕННОМУ И КАЧЕСТВЕННОМУ СОСТАВУ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА	47
4.1 Обработка результатов проведенных исследований	47

<i>4.2 Выработка рекомендаций по технологическим режимам, количественному и качественному составу композиционного материала</i>	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	59

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Шаповалов В. М., Тартаковский З.Л. Многокомпонентные полимерные системы на основе вторичных материалов. / Под общ. ред. чл.-кор. НАН Беларуси Ю.М. Плескачевского. – Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2003. – 262 с.
- 2 Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления: Справочное издание / Под ред. докт. техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 496с.
- 3 Бровко С.В., Матвеев А.К. Шнековые экструдеры – высокоэффективное оборудование для переработки отходов легкой промышленности // Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления: материалы : Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 28-29 мая 2008 г.; редкол.: И. М. Жарский (главн. ред.) [и др.]. – Минск : БГТУ, 2008. – 273 с.
- 4 Brovko S., Matveev A., Pyatov V., Golubev A. Experience of light industry's wastes processing on a screw extruder / Problemy inzynierii srodowiska: XXVIII Miedzynarodowe sympozjum AQUA 2008 // 12-13 czerwca 2008. – Plock: Politechnica Warszawska instytut budownictwa, 2008. – (s.102-105).
- 5 Матвеев К.С., Буркин А.Н., Новиков А.К., Голубев А.Н. Специализированное оборудование и технология для переработки отходов в композиционные материалы / Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии // Материалы VI Междунар. науч.-техн. конф.: В 2ч. Ч I (редкол.: А.И. Свириденко (отв.ред.) [и др.]. – Гродно : ГРГУ, 2006. – 287 с.
- 6 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).- № u 20040001.
- 7 Патент РБ 1964, В 29С 47/00, Экструдер для переработки отходов искусственных кож / К.С.Матвеев, А.К.Новиков, А.Н.Голубев, Е.А.Егорова, Д.В.Розов, Д.С.Ревин (ВУ).- № u 20040516; Заявлено 15.11.2004, Опубл. 2005, Бюл. 2 (45), Приоритет. 15.11.2004 – 1 с.

8 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 (BY). - № и 19990140; Заявлено 28.12.1999; Опубл. 30.09.2000, Бюл. 3, Приоритет. 28.12.1999 – 1 с.

9 Милющенко Ю.А., Бровко С.В., Пятов В.В., Матвеев К.С. Исследование структуры отходов, образующихся на РУПП "Витязь" и возможности их переработки / Сборник статей международной научно-технической конференции "Экологические и ресурсосберегающие технологии промышленного производства" / УО "ВГТУ". – Витебск, 2006. – 284 с.

10 Милющенко Ю.А., Бровко С.В., Пятов В.В., Матвеев К.С. Исследование возможности использования шнекового экструзионного оборудования для переработки пенополистирольных упаковочных материалов / Сборник статей международной научно-технической конференции "Молодежь - производству" / УО "ВГТУ". – Витебск, 2006 – 438 с.

11 Шварц О. и др. Переработка пластмасс / Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б.; под. общ. ред. А.Д. Паниматченко. – СПб.: Профессия, 2005.

12 Шаповалов В.М., Барсуков В.Г., Купчинов Б.И. Технология переработки высоконаполненных композитов / Под общ. ред. чл.-корр. НАН РБ Ю.М. Плескачевского. – Гомель: ИММС НАНБ, 2000. – 260 с.

13 Ким В.С., Скачков В.В. Диспергирование и смешивание в процессах производства и переработки пластмасс. – М.: Химия, 1988. – 240 с.

14 Скачков В.В., Торнер Р.В., Стунгур Ю.В. Моделирование и оптимизация процесса экструзии полимеров. М.: Химия, 1984.

15 Матвеев А.К., Бровко С.В., Пятов В.В., Кунцевич С.П. Разработка методики оценки степени диспергирования наполнителей композиционных материалов // Тезисы докладов XLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, УО «ВГТУ», 2008. – 184 с.

16 Бровко С.В., Матвеев А.К. Методика определения диспергирующей способности шнекового оборудования при переработке отходов // Новые материалы,

оборудование и технологии в промышленности : тезисы докладов МНТК молодых ученых, Могилев, 20-21 ноября 2008 г. – Могилев, 2008

17 Баженов А.В., Бровко С.В., Кунцевич С.П. Разработка программного обеспечения для автоматического анализа степени диспергированности частиц наполнителя древесно-полимерного композиционного материала // Тезисы докладов ХLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО "ВГТУ".- Витебск, УО "ВГТУ", 2008. – 184 с.

18 Бровко С.В., Матвеев А.К., Пятов В.В. Исследование свойств композиционного материала в зависимости от степени диспергирования. // Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: материалы IV Гомельской региональной конф. молодых ученых, Гомель, 23-24 сентября 2008 г. // ИММС НАН Беларуси. - Гомель, 2008. – 184 с.

19 Бровко С.В., Матвеев А.К., Пятов В.В. Моделирование влияния степени диспергирования отходов на конструктивные параметры экструзионного оборудования // Современные проблемы машиноведения : VII МНТК «Машиноведение-2008», г. Гомель, 23-24 октября 2008 г. – Гомель, 2008

20 ГОСТ 10635-88 Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе. – Введ. 01.01.90. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 6 с.