

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УДК 677.017
№ ГР 20141402
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
Е.В. Ванкевич
«29» декабря 2014 г.



ОТЧЕТ


о научно-исследовательской работе

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
МНОГОСЛОЙНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

(заключительный)

2014-Г/Б-318

Начальник НИЧ


29.12.2014

С.А. Беликов

Научный руководитель
к.т.н., проф.


24.12.14.

В.И. Олышанский

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2014

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель темы:

к.т.н., проф

В.И. Олышанский
24.12.2014

Олышанский В.И.

(общее руководство темы,
введение, заключение)

Исполнители:

м.н.с.

В.В. Парманчук
24.12.14

Парманчук В.В.

(главы 2, 3, 4)

Лабор. без кат.

С.О. Пчельников
24.12.14

Пчельников С.О.

(главы 1, 4)

Нормоконтроль

В.В. Парманчук
24.12.14

Парманчук В.В.

Витебский государственный технологический университет



РЕФЕРАТ

Отчет 98 с., 26 рис., 9 табл., 33 источников, 2 прил.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕКСТИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ОТХОДЫ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, УСТАНОВКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ТЕПЛОВОЙ ПАКЕТ, АЭРОДИНАМИКА, НАПЫЛЕНИЕ, КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ

Объектом исследования являются теплоизоляционные нетканые материалы.

Цель работы — разработка оборудования, оснастки и технологии для изготовления ресурсосберегающих многослойных текстильных материалов с использованием отходов текстильной промышленности. Исследования позволят оценить режимы работы оборудования, разработать рекомендации по совершенствованию установки для аэродинамического нанесения мелкодисперсных частиц на подложку.

В результате теоретических исследований проведен литературный и патентный обзор процесса получения теплоизоляционных материалов. Разработана конструктивная схема установки для аэродинамического нанесения мелкодисперсных частиц на подложку. Исследованы существующие методы определения теплофизических характеристик, дисперсных характеристик. Определены основные теплофизические, аэродинамические и дисперсные характеристики.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	8
1.1 Общая характеристика многослойных материалов	8
1.2 Способы получения многослойных материалов	10
1.3 Характеристика отходов	13
1.4 Свойства текстильных отходов	17
2 РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ КОРОТКОВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ	21
2.1 Разработка технологического процесса	21
2.2 Характеристика используемого сырья	25
2.3 Разработка экспериментального стенда для аэродинамического напыления мелкодисперсных материалов	28
3 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	38
3.1 Определение основных теплофизических показателей	38
3.2 Тепловые режимы	41
3.3 Методики исследований теплофизических характеристик	42
3.4 Метод определения коэффициента теплопроводности	57
3.5 Теоретическое обоснование метода определения коэффициента температуропроводности	58
3.6 Метод определения коэффициента температуропроводности	62
3.7 Средства определения теплофизических характеристик материалов	64
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И АЭРОДИНАМИКИ ЧАСТИЦ.	71
4.1 Структурные и дисперсные характеристики материалов	79
4.2 Определение дисперсных характеристик материала	82
4.3 Математическая модель аэродинамического нанесения мелкодисперсных частиц	83
4.4 Исследование процесса нанесения ворсового покрытия на штучный материал	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	95
ПРИЛОЖЕНИЕ А АКТ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕШЕНИЕ НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ	

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акулич, П.В. Расчеты сушильных и теплообменных установок / П.В. Акулич. М.: Беларус. навука, 2010. 443 с.
2. А.с. №1011612 С04В43/02 Композиция для изготовления теплоизоляционного материала /Г.Г.Акопян, Р.С.Фармазян, В.А.Манукян, В.Г.непоротовский (СССР)№ 3318437/29-33 заявлено 07.07.83 - опубл. Бюл.№14 15.04.83
3. А.с. №2087443 С04В 26/00 Теплоизоляционная масса /В.А.Городецкий, Е.В.Важенин, Т.К.Чувашева, Ю.Ф.Омельченко, М.Г.Мансуров, П.Г.Задорожный (РФ) №94004184/03 заявлено 08.02.94 - опубл. Бюл. №8 20.08.97
4. А.с. №547434 С04В43/02 Сырьевая смесь для изготовления теплоизоляционного материала /Д.Д.Джигирис, А.С.горьковой, В.Л.пакшеев, М.Ф.Махова (СССР) № 2094859/33 заявлено 07.01.75 - опубл. Бюл. №7 18.07.77
5. Артемов, А. Применение отходов // "В мире оборудования". – 2007. - № 7 (12)
6. Беляев Н.М., Рядно А.А. "Методы нестационарной теплопроводности": Учеб. Пособие для вузов. – Высш. школа, 1978. – 328 с., ил.
7. Беркович, А.К. Синтез полимеров на основе акрилонитрила. Технология получения ПА и углеродных волокон. / Беркович, А.К., Сергеев, В.Г., Медведев, В.А., Малахо, А.П. / Учебное пособие для студентов по специальности«Композиционные наноматериалы» —Изд-во: МГТУ им. М.В. Ломоносова, Москва, 2010
8. Бершев Е.Н. Физические основы технологии электрофлокирования. — Л.:Изд-во ЛГУ, 1984. — 232 с.
9. Бершев Е. Н. Электрофлокирование (нанесение ворса в электрических полях).— М.:Легкая индустрия, 1977. — 232 с.

10. Нетканые текстильные полотна: Справочное пособие/ Е.Н. Бершев [и др.]; под общей редакцией Е.Н. Бершева. – Москва: Легпромбытиздат, 1987. – 400 с.

11. Бойков, Г.П. Определение теплофизических свойств строительных материалов: монография / Г.П. Бойков, Ю.В. Видин, В.М. Журалев, В.В. Колосов. Краснояр. ун-т, 1987. 172 с.

12. Ватул, А. Нетканые материалы Spanlaced и Airlaid для производства протирочных средств и изделий медицинского назначения / А. Ватул // Текстильная промышленность: спецвыпуск «Научный альманах» – Москва, 2005. – № 7–8. – С. 14.

13. Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. -М.: Высшая школа, 1989. -

14. ГОСТ Р 51337—99. Безопасность машин. Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей. Введ. 22.11.1999. М.: Изд-во стандартов, 1999. 15 с.

15. ГОСТ Р 51337—99. Безопасность машин. Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей. Введ. 22.11.1999. М.: Изд-во стандартов, 1999. 15 с.

16. Замостоцкий, Е.Г. Технологический процесс получения комбинированных электропроводящих нитей / Е.Г. Замостоцкий, А.Г. Коган, // Химические волокна – 2007. – № 4. – С. 10–13.

17. Замостоцкий, Е.Г. Исследование защитных свойств текстильных материалов с комбинированными электропроводящими нитями / Е.Г. Замостоцкий // Научно-технические проблемы развития химических волокон в Беларуси: сборник работ 3-ей белорусской научно-практической конференции, Могилев, 13-15 декабря 2006г. / Концерн «Белнефтехим»; редкол.: Б.Э. Геллер [и др.]. – Могилев, 2007 – С. 56-59.

18. Кукин, Г.Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити): учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 352 с.
19. Левит, Р.М. Электропроводящие химические волокна / Р.М. Левит. – Москва: Химия, 1986. – 200 с.
20. Lunenschloss, J., Albrecht, W., *Nonwoven Bonded Fabrics*, Published by Ellis Horwood Ltd., p. 317, 1985.
21. Лыков А.В. "Теория теплопроводности", Высш. школа", Москва 1967. – 600с., ил.
22. Нормы пожарной безопасности НПБ 29-2000. Боевая одежда пожарных- спасателей. Общие технические требования. Методы испытаний.
23. Осипов, В.А. «Экспериментальное исследование процессов теплообмена». Издание второе переработанное и дополненное. М.: Энергия 1969г.– 391с.
24. Семенов В. А. Теория и практика электрофлокирования — М.: Изд-воВЗПИ, 1992. 174 с.
- 24 Справочник химика. VI том. - Л.: Химия, 1971.-1012 с.
- 25 Тимонин, А.С. Инженерно-экологический справочник. / Том 3. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой. - 2003.
- 26 Фокин, В.М. Неразрушающий контроль теплофизических характеристик строительных материалов / В.М. Фокин, В.Н. Чернышов. М.: "Издательство Машиностроение-1", 2004. 212 с.
- 27 Фокин, В.М. Неразрушающий контроль теплофизических характеристик строительных материалов / В.М. Фокин, В.Н. Чернышов. М.: "Издательство Машиностроение-1", 2004. 212 с.
- 28 Вайтехович, П. Е. Разработка и исследование вихревых массо-обменных аппаратов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08 / П. Е. Вайтехович; Белорус. технол. ин-т. – Минск, 1982. – 18 с.

29 Иванов, О. Р. О движении мелких частиц в вертикальных циклонных реакторах / О. Р. Иванов, Л. Б. Зарудный, С. Н. Шорин // Теорет. основы хим. технологии. – 1968. – Т. 2, № 4. – С. 605–608.

30 Бабуха, Г. Л. Взаимодействие частиц полидисперсного материала в двухфазных потоках / Г. Л. Бабуха, А. А. Шрайбер. – Киев: Навук. думка, 1972. – 176 с.

31 Аэродинамика автомобиля: Сб. статей / Пер. с англ. Ф. Н. Шклярчука; под. ред. чл.-кор. АН СССР Э. И. Григолюка. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.

32 Абрамович, Г.Н. Теория турбулентных струй / Г.Н. Абрамович. – Москва «Физматгиз», 1960. – 715 с.

33 Соколов, Е.Я. Струйные аппараты / Е.Я. Соколов, Н.М. Зингер. – 3-е изд. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.