

Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.017

№ ГР.20064370

Инв. № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе



В.В. Пятов

2007 г.

**ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

Исследование теплофизических характеристик материалов лёгкой  
промышленности

этап № 3.6:

**«РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ МЕТОДОВ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ И ОБУВИ С ЗАРАНЕЕ  
ЗАДАННЫМИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.  
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ОДЕЖДЫ И  
ОБУВИ»**

(промежуточный)

2006-Г/Б-598

Руководитель задания

Начальник НИС

  
подпись, дата  
19.09.07

Н.М. Дмитрикович

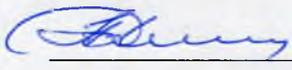
С.А. Беликов

подпись, дата  
19.09.07

Витебск 2007

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

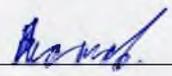
Руководитель работы, аспирант  
УО «ВГТУ»

  
Н.М. Дмитрикович  
(Введение, реферат, заключение)

Ответственный исполнитель,  
ассистент кафедры АТПП  
УО «ВГТУ»

  
А.В. Назаренко  
(Механизм процесса  
теплопроводности в многослойных  
материалах)

Ассистент кафедры АТПП  
УО «ВГТУ»

  
В.В. Леонов  
(Теоретический анализ процесса  
нестационарной теплопроводности  
верхнего слоя пакета)

Лаборант кафедры Т и ОМП  
УО «ВГТУ»

  
Е.Ф. Макаренко  
(Теоретический анализ процесса  
нестационарной теплопроводности  
промежуточного и подкладочного  
слоев пакета материалов)

## РЕФЕРАТ

Отчет 19 с., 1 рис., 7 источников, 5 приложений.

### МОДЕЛЬ, НЕСТАЦИОНАРНАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ, ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ, ПАКЕТ МАТЕРИАЛОВ, ТЕПЛОВОЙ ПОТОК

Объектом исследования является разработанная математическая модель процесса нестационарной теплопроводности распределения температурного поля в многослойном пакете материалов.

Целью работы является разработка научных методов проектирования пакетов одежды и обуви с заранее заданными теплофизическими характеристиками, а также компьютерное моделирование распределения температурных полей пакетов материалов одежды и обуви.

В результате работы была разработана математическая модель процесса распределения температуры внутри многослойного пакетов материалов. Разработаны и апробированы методы расчёта распределения температурного поля в многослойных пакетах материалов с заранее заданными характеристиками. Методы расчёта построены на теории нестационарной теплопроводности с учётом граничных условий третьего и четвёртого рода. Разработаны алгоритмы и прикладные программы расчёта нестационарной теплопроводности в среде программирования Maple\_7. Проведено компьютерное моделирование распределения температурных полей внутри пакетов одежды.

Реализация указанной цели позволит провести проектирование рациональных конструкций одежды и верха обуви по результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований и провести оценка сходимости результатов экспериментальных и теоретических исследований.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	<u>5</u>
1 Механизм процесса теплопроводности в многослойных материалах	<u>6</u>
2 Теоретический анализ процесса нестационарной теплопроводности верхнего слоя пакета	<u>10</u>
3 Теоретический анализ процесса нестационарной теплопроводности промежуточного и подкладочного слоев	<u>16</u>
Заключение	<u>18</u>
Список использованных источников	<u>19</u>
Приложения	<u>20</u>

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беляев, Н.М. Методы нестационарной теплопроводности/ Н.М. Беляев, А.А. Рядно. – Москва: Высшая школа, 1978. – 328 с.
2. Кудряшев, Л.И. Приближенные решения нелинейных задач теплопроводности/ Л.И. Кудряшев, Н.Л. Меньших; под. ред. Л.И. Кудряшёва. – Москва: Машиностроение, 1979. – 232 с.
3. Юдаев, Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача/ Б.Н. Юдаев. – Москва: Высшая школа, 1988. – 479 с.
4. Исследование процесса теплопереноса при интенсивных тепловых воздействиях материалов с металлизированным покрытием: отчёт о НИР/ Ин-т тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАНБ; рук. Стетюкевич Н.И. – Минск, 2006. – 28 с. – № ГР 20064149.
5. Исследование свойств металлизированных тканей и реологических особенностей полимерных композиций: отчёт о НИР(промеж.)/ Ин-т тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАНБ; рук. Данилова-Третьяк С.М. – Минск, 2007. – 13 с. – № ГР 2007801.
6. Демидович, Б.П. Численные методы анализа: приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения/ Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова; под ред. Б.П. Демидовича. – 2-е изд. – Москва: гос. издат. физико-математической лит-ры, 1963. – 400 с.
7. Михеев, М.А. Основы теплопередачи/ М.А. Михеев, И.М. Михеева. – 2-е изд. – Москва: Энергия, 1977. – 334 с.