




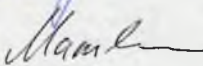
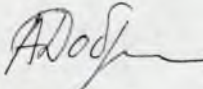

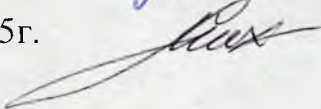




## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы: к.т.н., проф.	23.12.2005г.		ОЛЬШАНСКИЙ В.И. (введение, г.1, г.3, г.5, заключение)
Исполнители: к.т.н., доц.	23.12.2005г.		ОЛЬШАНСКИЙ А.И. (г.2, г.4, г.5)
к.т.н., доц.	23.12.2005г.		КУЗНЕЦОВ А.А. (г.4)
доц. зав.лабораторией	23.12.2005г.		МАХАРИНСКИЙ Ю.Е. приложение <u>ДРОЗДОВА О.Н.</u> (г.5)
аспирант	23.12.2005г.		МАКАРЕНКО Е.Ф. (г.3, г.4)
к.т.н., доц.	23.12.2005г.		МАТВЕЕВ В.Л. (г.4)
студент гр. Тм-11	23.12.2005г.		ДОБРОВОЛЬСКИЙ А.А. (ч.4)
к.ф.-м.н., доц	23.12.2005г.		КОТОВ А.А. (введение, заключение)
нормоконтролер	23.12.2005г.		МАХАРИНСКИЙ Ю.Е.

## РЕФЕРАТ

Отчет 58с., 5 рис., 3 табл., 9 источников

НЕСТАЦИОНАРНАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ, КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЧИСЛА: БИО, ФУРЬЕ, ГРАСГОФ, КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ, ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ, КОМБИНИРОВАННЫЕ ВЫСОКОУСАДОЧНЫЕ НИТИ, ПНЕВМОТЕКСТУРИРОВАНИЕ, МЕТАЛЛИЗИРОВАННАЯ ТКАНЬ, НЕОДНОРОДНАЯ МНОГОСЛОЙНАЯ ПЛАСТИНА, ТЕМПЕРАТУРА, ТЕПЛОВЫЙ ПОТОК.

Объектом исследований являются, текстильные нити, ткани, трикотаж, дублированные металлизированные материалы. Рассматриваются процессы нестационарной теплопроводности комбинированных химических и пневмотекстурированных нитей, однородной и неоднородной многослойной пластины в граничных условиях третьего и четвертого рода.

Целью работы является: аналитические уравнения позволяющие определить изменения температурного поля в любой момент времени по толщине текстильной нити, пакета текстильных материалов, трикотажа и изменения теплового потока при известных исходных характеристиках среды и компонентов материалов. Решение поставленной задачи обеспечивает рациональное проектирование технологических процессов термообработки нитей, пакета теплоизоляционных, огнестойких текстильных материалов и материалов с металлизированным покрытием для одежды специального назначения

Выполнены теоретические и экспериментальные исследования нестационарной теплопроводности однородных и неоднородных комплексных нитей, однородных текстильных материалов и трикотажа, многослойных текстильных пакетов, в том числе и с металлизированными покрытиями.

Получены аналитические выражения законов распределения температуры в многослойном пакете в любой момент времени.

Разработан пакет прикладных программ расчета.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ ПНЕВМОТЕКСТУРИРОВАННЫХ ВЫСОКОУСАДОЧНЫХ НИТЕЙ</b>	<b>6</b>
<b>2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫСОКОУСАДОЧНОЙ НИТИ КЛАССИЧЕСКОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ</b>	<b>12</b>
<b>3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫСОКОУСАДОЧНОЙ НИТИ КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОГО СПОСОБА ФОРМОВАНИЯ</b>	<b>15</b>
<b>4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>20</b>
<b>5. НЕСТАЦИОНАРНАЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ТЕКСТИЛЬНЫХ И ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>28</b>
<b>6. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ТЕПЛООБМЕН ПРИ ПНЕВМОТЕРМОТЕКСТУРИРОВАНИИ И ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ</b>	<b>32</b>
<b>7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПАКЕТА НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>38</b>
<b>8. РАСЧЁТ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В МНОГОСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЕ</b>	<b>45</b>
<b>9. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТЕПЛООВОГО ПОТОКА ПО ТОЛЩИНЕ ПАКЕТА НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>53</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>57</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>58</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>59</b>

## ВВЕДЕНИЕ

При нестационарном режиме температурное поле зависит от времени при этом, характер изменения температур в теле зависит от физических свойств тела, характеризующихся теплопроводностью, которая определяет скорость протекания теплового процесса. На характер изменения температур в теле влияют также условия взаимодействия его с окружающей средой.

Решение задач нестационарной теплопроводности можно сформулировать следующим образом.

При известной математической модели процесса теплопроводности необходимо выяснить, какие величины и зависимости, входящие в описание, нам известны, а какие необходимо определить. В зависимости от этого возникающие задачи можно разделить на два вида.

Прямая задача. Определить температурное поле, если известно дифференциальное уравнение процесса и заданы дополнительные условия, полностью определяющие краевую задачу.

Обратная задача. Определить граничные условия или коэффициенты, входящие в основное дифференциальное уравнение, если известны математическое описание процесса и температурное поле.

Будем рассматривать только прямые задачи теплопроводности, которые можно подразделить на линейные и нелинейные.

Если в математическом описании задачи хотя бы одно уравнение нелинейно, то и краевая задача является нелинейной. В зависимости от того, в каком уравнении и в каком члене уравнения сосредоточена нелинейность (нелинейностью будем называть зависящую нелинейно от температуры величину), нелинейные краевые задачи можно классифицировать следующим образом:

а) краевая задача с нелинейностью I рода — от температуры зависят коэффициент теплопроводности  $\lambda(T)$ , коэффициент удельной объемной теплоемкости  $C_v(T) = c(T) \rho(T)$

б) краевая задача с нелинейностью II рода — от температуры нелинейно зависит плотность теплового потока на поверхности тела и коэффициент теплоотдачи;

в) краевая задача с нелинейностью III рода — от температуры нелинейно зависит мощность внутренних источников теплоты  $q_v$ .

В данной работе приводятся решения прямой задачи нестационарной теплопроводности для однородных и неоднородных текстильных нитей и материалов при краевой задаче с нелинейностью III рода.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория тепло- и массопереноса. Госэнергоиздат, 1963.
2. Михайлов М.Д. Нестационарный тепло- и массоперенос в одномерных телах. ИТМО АН БССР. Минск, 1969.
3. Михайлов Ю.А. Применение системы дифференциальных уравнений тепло- и массообмена к процессу конвективной сушки. Известия АН Латвийской ССР, №12, 1956.
4. Калиновски Е., Урбачик Г.В. Химические волокна (исследования и свойства). М.: Легкая индустрия, 1971 - 319 с.
5. Лыков А.В., Теория сушки, «Энергия», М., 1968.
6. Колесников П.А. Теплозащитные свойства одежды. Изд. Легкая индустрия. М. 1965.
7. Беляев Н.М., Рядко А.А. Методы нестационарной теплопроводности.
8. Кузнецов А.А., Ольшанский В.И., Коган А.Г. Совершенствование технологии пневмотекстурирования химических нитей. // Текстильная промышленность. – 2002. – №5, с. 13–18.
9. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи., М., «Энергия». – 1977, 344 с., С.38–45