**Акимов Алексей Иванович Математические модели теплофизических процессов на основе интегральных преобразований Ханкеля для систем обеспечения качества многослойных композиционных конструкции**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

доктор наук Акимов Алексей Иванович

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ

1.1. Структура и свойства композитов

1.2. Производство композитов в специальных установках 24 1 .Э.Влияние поверхностей раздела на свойства композитов 27 1.4. Методика исследования теплофизических свойств композитов в

специальных установках

Выводы по первому разделу

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛООБМЕНА, МАССООБМЕНА И ПОЛЯ ДЕФОРМАЦИЙ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТОВ МЕТОДОМ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

2.1. Математическое описание проблем теплообмена, массообмена и поля деформаций

2.2 Модели и аналитические решения задач теплообмена и массобмена при нагреве композитов для идеальных контактов слоев

2.3. Модели и аналитические решения задач теплообмена, массообмена, напряжений и деформаций композитов при постоянстве температуры на заданном уровне

2.4. Аналитическое решение задачи теплообмена, термонапряжения и деформации при постоянной температуре охлаждения

Выводы по второму разделу

3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ЗАДАЧ ТЕПЛООБМЕНА, МАССООБМЕНА И ДЕФОРМАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПОЗИТОВ

3.1.Математические формулировки задач разработки численных методов

3.2. Метод конечных разностей для задач теплообмена, массообмена на

интервале нагрева композитов

3.3 Метод конечных разностей для взаимосвязанных задач теплообмена, массообмена, напряжений и деформаций в многослойных цилиндрических областях на интервале стабилизации температуры

3.4 Метод конечных разностей для задач теплообмена, массообмена, термонапряжений и деформаций на интервале остывания композитов

3.5. Сравнительный анализ результатов численных расчетов с полученными аналитическими решениями

Выводы по третьему разделу

4. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ

4.1. Постановка задач исследования надежности композитов вероятностно-статистическими методами

4.2. Зависимость механических свойств композитов от скорости нагрева и охлаждения

4.3. Теплофизические процессы в композитах при полимеризации 91 Выводы по четвертому разделу

5. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТОВ В

ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ

5.1. Постановка задачи синтеза системы обеспечения

5.2. Конструкция полимеризационной установки

5.3. Экспериментальные методы моделирования полимеризационного процесса в производстве лонжеронов лопастей вертолетов

5.4. Разработка многопозиционного регулятора температуры полимиризации в пресс-формах

Выводы по пятому разделу

Основные результаты и выводы по работе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Приложение А0

Теплофизические характеристики материала ПРИЛОЖЕНИЕ А

Результаты экспериментальных исследований на прочностные характеристики композитов

Приложение Б

Требования к условиям сборки лонжерона лопастей вертолетов Приложение В

Программные средства для управления производством композитов Приложение Г

Результаты экспериментальных исследований температуры, соответствующие узлам слоев

Приложение Д

Метод прогонки. Листинг программы Приложение Е

Акты о внедрении в производство Приложение Ж

Алгоритм изготовления и программа управления производством композитов методом полимеризации

Приложение З

Блок-схема основного алгоритма расчета теплообмена, массообмена и поля деформаций в производстве композитов методом полимеризации Приложение И

Последовательность расчета распределения температуры по узлам слоев композита численными методами

Приложение К

Алгоритм расчета коэффициентов теплообмена (блок-схема) Приложение Л

Описание программы в MathCadе для решения задачи теплообмена в полом цилиндре