Кондрашенко Станислав ИгоревичИсследование и разработка способа нагрева стальной ленты струями высокотемпературного азота

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Кондрашенко Станислав Игоревич

ВЕДЕНИЕ

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕВАНИЯ

1.1 Схемы нагрева металла струями перед операциями обработки металлов давлением (ОМД), термообработки (ТО), термохимической обработки (ТХО) с использованием атакующих (ударных) струй

1.1.1 Струйно-факельный нагрев

1.1.2 Нагрев горячими струями

1.1.3 Импульсно-скоростной нагрев

1.2 Азот, получение и хранение

Выводы по главе 1. Цель и задачи работы

2 МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Существующие методы исследования

2.2 Использование программных продуктов при исследовании и оптимизации технологических процессов

2.2.1 Моделирование турбулентности

2.3 Численное моделирование с помощью программно вычислительного комплекса Е1оЕБВ

2.4 Исходные данные и принятые допущения. Определение начальных и граничных условий

2.4.1 Решаемые дифференциальные уравнения

Выводы по главе

3 АЭРОДИНАМИКА И ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ОДИНОЧНОЙ КРУГЛОЙ СТРУИ АЗОТА, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ С ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

3.1 Исследование структуры и полей скорости свободной струи

3.2 Исследование структуры и полей скорости струи, взаимодействующей с поверхностью

3.2.1 Влияние отношения и скорости истечения азота на аэродинамику и структуру

3.2.2 Влияние температурного фактора на аэродинамику и структуру

3.3 Исследование структуры температурных полей струи

3.3.1 Тепловое состояние свободной струи

3.3.2 Исследование температурного поля одиночной струи, истекающей из круглого сопла и взаимодействующей с плоской поверхностью при изменении скорости и температуры истечения азота и отношения h/dо

3.4 Исследование температурных полей металла

3.4.1 Исследование теплового состояние металла в условиях наличия и отсутствия

радиальных перетоков теплоты

3.5 Экспериментальные исследования конвективной теплоотдачи

3.5.1 Описание экспериментального стенда

3.5.2 Методика расчета величины плотности теплового потока

3.5.3 Результаты экспериментального исследования и их обсуждение

Выводы по главе

4 ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ И ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СИСТЕМЫ СТРУЙ

4.1 Схема расчетного участка

4.2 Исследование аэродинамики при изменении Б/ё0 и Ь/ё0

4.3 Исследование поля температур для системы истечения струй азота при изменении Б/ё0 и Ш0

4.4 Исследование температурных полей металла для системы истечения струй азота при изменении Б/ё0 и Ь/ё0

Выводы по главе

5 РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЕТА КОНВЕКТИВНОЙ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СТРУИ С ОГРАНИЧИВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

5.1 Энергодинамический потенциал (ЭДП). Энергетическая мощность

Выводы по главе

6 ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1 Устройство нагрева азота

6.2 Разработка принципа и конструкции установки струйного нагрева азотом

6.3 Общая схема нагревающей установки

Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОТОКОЛ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕЩНИЯ