**Мельников Антон Юрьевич Обеспечение нормативных размеров сварного шва в области влияния отраженного теплового потока на основе решения тепловой задачи**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Мельников Антон Юрьевич

Введение

Глава 1. Обеспечение качественного формирования сварного шва и однородности свойств сварного соединения по всей его длине

1.1. Проблемы обеспечения однородности механических свойств сварных соединений в области влияния границ изделия

на процессы теплопереноса

1.1.1. Влияние конструктивных преград в изделии на искажение процессов теплопереноса

1.1.2. Характерные особенности разрушения сварных конструкций в концевых участках сварных соединений

1.2. Анализ существующих методов выполнения концевой части шва и обеспечения однородности механических свойств сварного соединения

1.2.1. Существующие методы выполнения концевой части сварного соединения

1.2.2. Применение двухдуговой сварки для обеспечения однородности механических свойств сварного соединения

1.3. Современные методы исследования процессов распространения теплоты и формирования шва при сварке

1.3.1. Методы исследования процессов распространения теплоты

1.3.2. Методы исследования процессов формирования шва

1.4. Цель работы и задачи исследований

Глава 2. Исследование влияния отражения теплоты от кромок в концевых участках шва на изменение характеристик

сварного соединения

2.1. Сварка контрольных образцов и запись термических циклов

2.1.1. Выбор вида контрольного образца

2.1.2. Выбор режимов сварки

2.1.3. Описание экспериментальной установки и измерительного оборудования

2.1.4. Запись термических циклов

2.2. Выборка темплетов для проведения дальнейшего исследования

2.3. Анализ геометрических параметров сварных швов

2.4. Анализ микроструктуры образцов

2.4.1. Методика определения размера зерна и ширины ЗТВ

2.4.2. Анализ результатов исследования при однодуговой сварке

2.4.3. Анализ результатов исследования при двухдуговой сварке

2.4.4. Сравнение результатов исследования

2.5. Исследование ударной вязкости металла зоны термического влияния

Выводы по Главе

Глава 3. Моделирование процессов теплопереноса и формирования концевых участков сварного

соединения

3.1. Математическая модель нагрева и распространения теплоты при сварке соединений без выводных планок

3.1.1. Общее уравнение теплопроводности

3.1.2. Выбор схемы источника нагрева

3.1.3. Краевые условия при моделировании процесса

распространения теплоты

3.2. Решение тепловой задачи методом конечных разностей

3.2.1. Выбор метода решения тепловой задачи

3.2.2. Разбиение конечно-разностной сетки при однодуговой сварке

3.2.3. Разбиение конечно-разностной сетки при двухдуговой сварке

3.3. Программа расчета температуры по разработанной численной модели теплопереноса

3.4. Проверка адекватности модели теплового расчета

3.4.1. Оценка адекватности модели по критерию Фишера

3.5. Исследование влияния толщины свариваемого изделия и тепловых характеристик источника нагрева на длину области влияния отражения теплоты и ширину шва на основе вычислительного эксперимента

3.5.1. Планирование вычислительного эксперимента

3.5.2. Описание результатов вычислительного эксперимента

для однодуговой сварки

3.5.3. Описание результатов вычислительного эксперимента

для двухдуговой сварки

Выводы по Главе

Глава 4. Разработка и внедрение алгоритма выбора режима сварки в условиях искажения теплового поля за счет

отражения теплоты от кромки

4.1. Описание работы алгоритма выбора режима сварки 113 4.2. Внедрение алгоритма выбора режима при однодуговой

сварке

4.2.1. Характеристика изделия

4.2.2. Технология сварки кольцевых швов патрубков

4.3. Внедрение алгоритма выбора режима сварки при

двухдуговой сварке соединений без выводных планок

Выводы по Главе

Общие выводы по работе и заключение

Список литературы

Приложение