**Шамов Евгений Михайлович Технология и оборудование многослойной лазерной сварки неповоротных стыков труб большого диаметра для магистральных трубопроводов**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Шамов Евгений Михайлович

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НЕПОВОРОТНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

1.1. Технологии автоматизированной сварки неповоротных кольцевых стыковых соединений магистральных трубопроводов

1.2. Методы автоматической дуговой сварки толстостенных труб большого диаметра

1.2.1. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса

1.2.2. Автоматическая сварка в среде защитных газов

1.3. Технологии лазерной сварки труб магистральных газопроводов

Выводы по Главе

Глава 2. Материалы, методики и оборудование, использованные для исследований

2.1. Материалы, использованные в работе

2.2. Лазерные источники и фокусирующие системы

2.3. Экспериментальный стенд для отработки технологии сварки

2.4. Методика измерения термических циклов

2.5. Методики и оборудование для контроля и испытаний сварных соединений

2.5.1. Методики и оборудование для контроля внутренних дефектов шва

2.5.2. Методики и оборудование для механических испытаний сварных

соединений

Выводы по Главе

Глава 3. Исследование особенностей формирования швов и оптимизация параметров режимов лазерной многопроходной сварки с присадкой в

различных пространственных положениях

3.1. Физические особенности формирования сварных соединений с глубоким

проплавлением, получаемых излучением волоконного лазера, с применением

присадочной проволоки

3.2. Исследование особенностей формирования и оптимизация режимов

лазерной сварки корневого шва с присадочной проволокой

3.2.1. Расчёт параметров сварки корневого шва на основе регрессионного анализа

3.3. Исследование особенностей формирования и расчёт режимов лазерной

сварки заполняющих проходов с присадочной проволокой

3.3.1. Расчёт режимов заполняющих проходов по регрессионной модели

3.4. Исследование особенностей и подбор режимов облицовочного

прохода

Выводы по Главе

Глава 4. Исследование влияния термических циклов на структуру и твёрдость полученных соединений при лазерной многопроходной сварке в различных пространственных положениях

4.1. Изучение термических циклов лазерной многопроходной сварки в различных пространственных положениях

4.2. Металлографические исследования металла сварных соединений

4.3. Исследование изменения твердости металла на различных участках

сварного соединения

Выводы по Главе

Глава 5. Разработка установки для лазерной орбитальной сварки труб и исследование свойств, полученных на ней сварных соединений

5.1. Разработка и изготовление установки для лазерной сварки неповоротных стыков труб большого диаметра

5.2. Исследование дефектов и механических свойств полученных сварных соединений

5.2.1. Оценка трещиностойкости сварных соединений

5.2.2. Оценка внутренних дефектов сварных соединений

5.3. Испытание механических свойств сварных соединений

Выводы по Главе

Общие выводы

Список литературы

Приложение