Карпова Жанна Александровна Формирование структуры в сварных соединениях листового проката алюминиевых сплавов, легированных кальцием

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Карпова Жанна Александровна

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика алюминия и его сплавов

1.2 Системы легирования и методы упрочнения алюминиевых сплавов

1.3 Способы сварки конструкций из алюминиевых сплавов

1.3.1 Дуговая сварка неплавящимся электродом в защитных газах

1.3.2 Сварка плавящимся электродом

1.3.2.1 Сварка плавящимся электродом с процессом холодного переноса капель

1.3.2.2 Импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом

1.3.3 Лазерная сварка алюминиевых сплавов

1.3.4 Плазменная сварка алюминиевых сплавов

1.3.5 Гибридная сварка (лазерно-дуговая или комбинированная)

1.3.6 Электронно-лучевая сварка алюминиевых сплавов

1.3.7 Сварка трением с перемешиванием алюминиевых сплавов

1.4 Свариваемость термически неупрочняемых сплавов А1-М%

1.5 Сплавы системы А1-7п-М&

1.5.1 Влияние циркония и скандия на свариваемость А1-7п-М§ сплавов

1.5.2 Влияние примесей железа и кремния на свариваемость А1-7п-М§ сплавов

1.6 Проблемы свариваемости высокопрочных алюминиевых сплавов

1.6.1 Причины образования пор в сварных соединениях

1.6.2 Кристаллизационные трещины

1.7 Свойства сварных соединений алюминиевых сплавов

.8 Коррозионные свойства сварных соединений сплавов системы А1-7п-М^

.9 Применение сплавов системы А1-7п-М§ и А1-М£ в сварных конструкциях

.10 Сплавы системы А1-7п-М^-Са

2

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Плавка и термообработка сплавов

2.2 Продольная и радиально-сдвиговая прокатка

2.3 Аргонодуговая сварка

2.4 Измерение твердости

2.5 Структурные исследования

2.6 Испытания на растяжение

2.7 Компьютерная рентгеновская томография

ГЛАВА 3. ОБОСНОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

3.1 Расчет систем Л1-Са-7п-М§ и Л1-Са-7п-М§-Бе

3.2 Обоснование состава сплавов Л1-7п-М§-Са-Ре-7г-8с

3.3 Анализ литой структуры и механических свойств после ступенчатого

отжига

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ФАЗОВОГО СОСТАВА И ЛИТОЙ СТРУКТУРЫ

ГЛАВА 5. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ СПЛАВА ПРИ ПРОКАТКЕ И

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЛИСТА

ГЛАВА 6. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ СПЛАВА ПРИ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКЕ И ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

6.1 Опробование на проплав цельнолистового металла

6.2 Внешний вид и микроструктура сварных соединений

6.3 Механические свойства сварных соединений

6.4 Фрактография и компьютерная томография сварных соединений

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Патент

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Акт внедрения