Летягин Николай Владимирович Влияние дополнительного легирования (La, Cu, Mn) на структуру, технологичность и механические свойства композиционных алюмокальциевых сплавов

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Летягин Николай Владимирович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Среднепрочные промышленные алюминиевые сплавы. Возможности и недостатки

1.1.1 Литейные алюминиевые сплавы

1.1.2 Деформируемые алюминиевые сплавы

1.2 Современные подходы к созданию алюминиевых сплавов

1.3 Перспективные системы легирования алюмокальциевых композиционных сплавов

1.3.1 Сплавы системы Al-Ca-Fe-Si

1.3.2 Сплавы системы Al-Ca-Fe-Si-Zr-Sc

1.3.3 Сплавы системы Al-Ca-Ni-РЗМ

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методика расчетно-экспериментального изучения фазового состава и характера кристаллизации

2.1.1 Расчетный методы

2.1.2 Экспериментальные методы

2.2 Плавка и литье экспериментальных сплавов

2.3 Методы получения деформированных полуфабрикатов

2.3.1 Продольная прокатка

2.3.2 Радиально-сдвиговая прокатка

2.4 Получение «single track» в процессе селективного лазерного плавления

2.5 Термическая обработка

2.6 Термический анализ

2.7 Определение литейных свойств модельных сплавов

2.7.1 Горячеломкость

2.7.2 Литейная усадка

2.8 Микроструктурные исследования и фазовый анализ сплавов

2.8.1 Подготовка образцов

2.8.2 Оптическая световая микроскопия

2.8.3 Растровая электронная микроскопия

2.8.4 Просвечивающая электронная микроскопия

2.8.5 Рентгенофазовый анализ

2.9 Определение механических свойств

2.9.1 Измерение твердости

2.9.2 Определение механических свойств на растяжение

2.10 Методика коррозионных испытаний

3 ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА СПЛАВОВ РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

3.1 Сплавы системы Al-Ca-La

3.2 Сплавы системы Al-Ca-Cu

3.3 Сплавы системы Al-Ca-Mn

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

4. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ЛИТЕЙНЫЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ АЛЮМОКАЛЬЦИЕВЫХ СПЛАВОВ

4.1 Система Al-Ca-La-Mn

4.1.1 Микроструктура сплавов

4.1.2 Механические свойства

4.1.3 Литейные свойства

4.2 Система Al-Ca-Сu-Mn

4.2.1 Микроструктура сплавов

4.2.2 Механические свойства

4.2.3 Литейные свойства

4.3 Сравнительная оценка коррозионных свойств марочных и разрабатываемых алюмокальциевых сплавов

4.4 Эволюция структуры и свойств алюмокальциевых сплавов в процессе быстрой

кристаллизации и аддитивного производства

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

5. ВЛИЯНИЕ ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И

СВОЙСТВА

5.1 Продольная прокатка

5.1.1 Система Al-Ca-La-Mn

5.1.2 Система Al-Ca-Сu-Mn

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

ГЛАВА 6. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ АЛЮМИНИЕВО-КАЛЬЦИЕВЫХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

6.1 Исследование структуры и свойств литых образцов перспективных сплавов

6.2 Исследование структуры и свойств образцов перспективного сплава после

термодеформационной обработки

6.3 Радиально-сдвиговая прокатка

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ