Горунов Андрей Игоревич Разработка научно-технологических основ создания материалов с повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами методом ПЛНМ

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

доктор наук Горунов Андрей Игоревич

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1 ОБЗОР МЕТОДОВ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

1.1 Методы лазерного аддитивного производства изделий

1.2 ПЛНМ со сверхзвуковой подачей порошковой смеси

1.3 Разработка новых материалов для метода ПЛНМ

1.4 Влияние внешних воздействий на процесс формирования структуры

в образцах получаемых методом ПЛНМ

Глава 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБРАЗЦОВ

2.1 Оборудование для ПЛНМ с температурным воздействием на подложку

2.2 ПЛНМ в импульсном режиме работы лазера

2.3 Аддитивное производство образцов методом ПЛНМ+УЗ

2.4 ПЛНМ со сверхзвуковой подачей порошковой смеси

Глава 3 РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ

И СВОЙСТВ СПЛАВОВ В ПРОЦЕССЕ ПЛНМ

3.1 Формирование структуры титановых сплавов в процессе ПЛНМ

3.1.1 Влияние температурного воздействия на подложку в процессе

ПЛНМ образцов из титановых сплавов

3.1.2 Практическая реализация комбинированного метода ПЛНМ

для ремонта изделий из титановых сплавов

3.2 Формирование структуры нержавеющих сталей в процессе ПЛНМ образцов

3.3 Формирование структуры сплавов на основе никеля в процессе ПЛНМ

3.4 ПЛНМ сплава на основе никеля на поверхность титанового сплава

3.5 Методы постобработки сплавов получаемых методами ПЛНМ

3.5.1 Термическая обработка сплавов на основе никеля

Глава 4 ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПЛНМ

СО СВЕРХЗВУКОВОЙ ПОДАЧЕЙ ГАЗОПОРОШКОВОЙ СМЕСИ

4.1 ХГНЛ нержавеющих сталей

4.1.1 ХГНЛ нержавеющих сталей без плавления

4.1.2 ХГНЛ нержавеющих сталей с плавлением

Глава 5 ЛЕГИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ОБАЗЦОВ МЕТОДОМ ПЛНМ

5.1 Легирование поверхности титановых сплавов частицами ТЮ

5.2 Легирование поверхности титановых сплавов частицами ВС

5.3 Легирование поверхности покрытий ХГНЛ

Глава 6 ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ГАЗОПОРОШКОЙ СМЕСИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЛАВОВ

6.1 Разработка порошковой смеси на основе ТЮ, ВС и WC для ремонта элементов пера лопатки

6.2 Влияние добавок А1203 на формирование структуры в процессе

восстановления торца пера лопатки методом ПЛНМ

6.2.1 Сопоставление микротвердости и структуры нанесенных

покрытий

6.3 Разработка технологии целенаправленного формирования карбидов

ТЮ в титановых сплавах в процессе ПЛНМ

6.4 Разработка технологии целенаправленного формирования карбидов М23С6 и М7С3 в процессе ПЛНМ нержавеющей стали

Глава 7 ВЛИЯНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СПЛАВОВ В ПРОЦЕССЕ ПЛНМ

7.1 Выращивание образцов из сплава ВТ6 методом лазерно-акустического аддитивного производства ПЛНМ+УЗ

7.2 Выращивание образцов из сплава 1псопе1 718 методом ПЛНМ+УЗ

7.3 Выращивание образцов из сплава ПР-Бр010 методом ПЛНМ+УЗ

7.4 Выращивание образцов из сплавов на ПР-Х12МФ и 316L методом ПЛНМ+УЗ

7.5 Выращивание образцов из сплава АК9Ч методом ПЛНМ+УЗ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ