

ЛАЗЕРНЫЙ 3D-СИНТЕЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2016 г. Е.Р. БАШКИРОВ, К.С. ХОРЬКОВ, Р.В. ЧКАЛОВ, А.С. ЧЕРНИКОВ

Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,
Институт прикладной математики, физики и информатики, г. Владимир

Введение

В работе рассмотрен процесс селективного лазерного сплавления металлического порошкового материала. Приведены параметры лазерной обработки, при которых происходил рост объемных.

Реализация метода

Метод лазерного сплавления подразумевает собой послойное выращивание объемного предмета под действием лазерного излучения, путем последовательного перемещения образца по вертикальной оси (в направлении оси распространения лазерного излучения) с добавлением дополнительного материала, его разравниванием и уплотнением.

Для решения поставленной задачи была собрана экспериментальная установка (рис. 1), включающая в себя: лазер 1, гальваносканаторную систему 2, систему дымоудаления 3, компьютер 4, нож для выравнивания нанесенного на подложку слоя порошка 5, систему позиционирования 6, емкость с порошковым материалом 7.

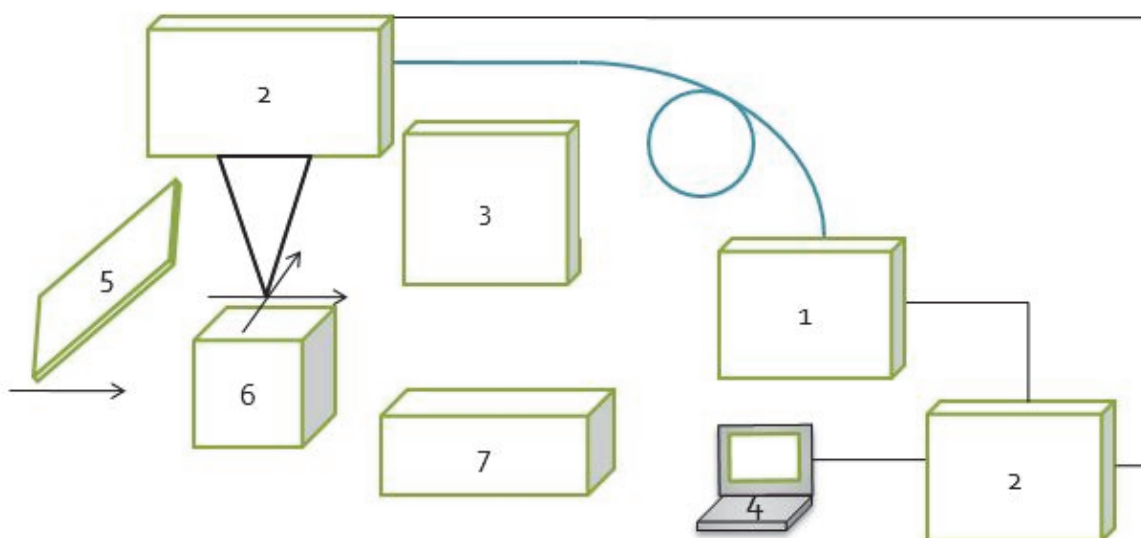


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

В работе так же решалась проблема количества добавляемого порошка на каждый слой и методы его уплотнения на поверхности предметного стола. С целью решения этой проблемы были внедрены «нож» для выравнивания наносимого слоя порошка и система позиционирования, позволяющая смещать образец на фиксированную величину по координате Z

Была проведена серия экспериментов с различными порошковыми смесями Al-2Mg-nC, Cu-Ni и Ni-Cr.

При проведении серии экспериментов подбирались различные варианты воздействия на каждый порошковый материал.

Составлены табл. 1 - 2 с параметрами воздействия отдельно на каждую смесь.

Таблица 1

Параметры, при которых был получен 3D образец из порошка Cu-Ni

Мощность излучения, Вт	Скорость прохода излучения, мм/сек	Плотность линий сканирования, лин/мм	Направление сканирования в плоскости подложки	Сдвиг подложки на долю оборота (оборот = 1 мм)
100	35	15	Горизонтальное, вертикальное	1/16

Таблица 2

Параметры, при которых был получен 3D образец из порошка Ni-Cr

Мощность излучения, Вт	Скорость прохода излучения, мм/сек	Плотность линий сканирования, лин/мм	Направление сканирования в плоскости подложки	Сдвиг подложки на долю оборота (оборот = 1 мм)
100	35	15	Горизонтально, вертикально	1/8

Заключение

В результате проделанной работы удалось получить 3D-образцы из различных порошковых материалов (Определены зависимости характера обработки (плотность мощности лазерного излучения, скорость сканирования) порошковой композиции на возможность выращивания объектов из используемых порошков. В дальнейшем будут проведены работы по поиску присадочных материалов и легирующих добавок позволяющие добиваться необходимых свойств получаемого материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Либенсон М.Н.* Взаимодействие лазерного излучения с веществом Либенсон М.Н., Е.Б. Яковлев, Г.Д. Шандыбина // силовая оптика. – 2008. – Ч.1. –С. 49–54.
2. *Харанжевский Е.В.* Физика лазеров, лазерные технологии и методы математического моделирования лазерного воздействия на вещество. / Харанжевский Е.В., Кривилев М.Д. // учебное пособие. – 2011. – С. 92– 97.
3. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие / А.Г. Григорьянц, И.Н. Шиганов, А.И. Мисюров; под редакцией А.Г. Григорьянца. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006(М) . – 663 с.