

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЕННОЙ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОМАГНИТНОГО ПОРОШКА.

Ахметсагиров Р.И., Шакиров Ю.И., Хайруллин А.Х.
Камский государственный политехнический институт,
423800, Набережные Челны, просп. Мира 1/18.eie@kampi.kcn.ru

В настоящее время для создания ферромагнитных сердечников и напыления получают ферромагнитный порошок Fe_3O_4 электро-химическими, химическими способами, которые отличаются сложностью и имеют низкую производительность. В предлагаемом способе, включающем воздействие переменного тока на электроды, получение порошка достигается тем, что между жидким электродом-электролитом (H_2O , $NaCl$, $CuSO_4$) и твердым электродом (углеродистые стали с содержанием углерода: 0,2; 0,35; 0,45; 0,8 % (по весу)) зажигают разряд [1]. Синтез порошка произведен при нормальных атмосферных условиях. Гранулометрический состав полученного порошка был определен методом просеивания пробы через набор сит (диаметр порошка меняется в пределах от 1 мкм до 300 мкм).

Получение порошка осуществляли на устройстве, схема которого приведена на рис. 1.

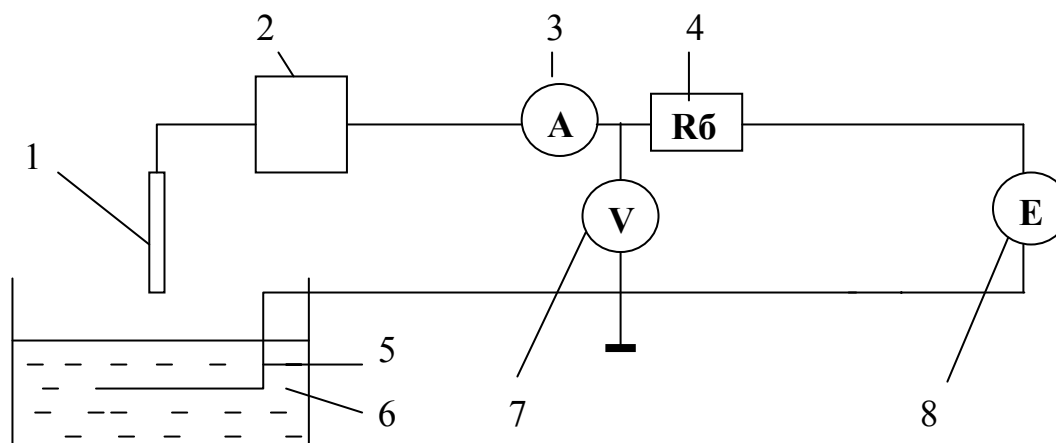


Рис. 1. Электротермическая установка.

1-электрод (анод); 2-устройство для перемещения твердого электрода относительно жидкого; 3-амперметр; 4-балластное сопротивление; 5-электрод (катод); 6-электролит; 7-вольтметр; 8-источник питания.

Получение ферромагнитных порошков разных диаметров позволяет расширить сферу их применения. Дисперсность порошка значительно влияет на его свойства.

Поэтому целью данной работы явилась оптимизация параметров (ток, напряжение разряда, межэлектродное расстояние, диаметр стержня и род электролита) плазменной электротермической установки для её автоматизации. Оптимизацию параметров проводим методом полного факторного эксперимента [2]. По результатам проведенной серии опытов, после их математической обработки получена следующая модель процесса: где x_1 – I, mA; x_2 – U, В; x_3 – l, mm; x_4 – d, mm; x_5 – род электролита – факторы эксперимента;

$$D_{\text{пор}} = 50,69 + 3,3 \cdot x_1 - 5,22 \cdot x_2 + 6,16 \cdot x_3 + 13,16 \cdot x_4 - 5,78 \cdot x_5 + 0,72 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,34 \cdot x_1 \cdot x_3 + 5,84 \cdot x_1 \cdot x_4 - 4,34 \cdot x_1 \cdot x_5 - 0,18 \cdot x_2 \cdot x_3 - 2,25 \cdot x_2 \cdot x_4 + 2,44 \cdot x_2 \cdot x_5 + 6,75 \cdot x_3 \cdot x_4 - 7,31 \cdot x_3 \cdot x_5 - 7,50 \cdot x_4 \cdot x_5$$

После отбрасывания незначимых коэффициентов соотношение приводится к следующему виду:

$$D_{\text{пор}} = 50,69 - 5,22 \cdot x_2 + 6,16 \cdot x_3 + 13,16 \cdot x_4 + 5,78 \cdot x_5 + 5,84 \cdot x_1 \cdot x_4 + 6,75 \cdot x_3 \cdot x_4 - \\ 7,31 \cdot x_3 \cdot x_5 - 7,50 \cdot x_4 \cdot x_5$$

Это уравнение может быть использовано для нахождения необходимых режимов работы, а также для управления процессом.

ЛИТЕРАТУРА.

1. С. №1582464 Способ получения металлического порошка. Гайсин Ф. М., Хакимов Р. Г., Шакиров Ю. И., 1. 04. 90 г.
2. Применение метода полного факторного эксперимента при изучении свойств упроченных материалов высококонцентрированными источниками излучения: Методические указания к выполнению учебно – исследовательской работы и индивидуальным занятиям по курсу «метрология, методы и техника»/ Составитель Ю.И. Шакиров. Наб. Челны: КамПИ, 1995 г., 25 с.