

УДК 621.791

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОДАЧИ ФЕРРОМАГНИТНОГО ПОРОШКА НА ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКИ

И.В. Гринкевич, С.В. Рогов
Гомельский государственный технический
университет им. П.О. Сухого

Введение. В условиях ограниченности сырьевой базы Республики Беларусь все большую актуальность приобретают ресурсосберегающие, восстанавливающие и ремонтные технологии. Нанесение износно-, коррозионно-стойких, теплоизоляционных и других порошковых покрытий позволяет резко сократить расход дорогостоящих легированных материалов и дает возможность существенно повысить надёжность деталей машин и оборудования. Одним из наиболее перспективных методов нанесения порошковых покрытий является электромагнитная наплавка (ЭМН).

Постановка задачи. Для правильного выбора технологических параметров процесса ЭМН необходимо знать характер их влияния на формирование наплавляемого слоя. Одним из наиболее важных параметров процесса ЭМН является подача наплавляемого ферромагнитного порошка. Ранее проведенные исследования показали, что масса покрытия пропорциональна изменению подачи порошка [1]. Возможность регулирования подачи, т. е. управление и прогнозирование этим технологическим параметром зависит от работы конкретного бункерного дозирующего устройства.

Цель данного исследования — изучить зависимость величины подачи ферромагнитного порошка (для данного типа дозаторов) от гранулометрического состава порошков и угла наклона лотка бункерного дозирующего устройства.

Методика эксперимента. В работе была использована известная схема электромагнитного бункерного устройства [2]. В данную схему внесено конструктивное изменение позволяющее изменять угол наклона лотка дозатора, что дает возможность регулирования подачи порошка в более широких пределах (рис. 1).

Исследования проводились на порошке ПЖРВ2 (ТУ 14-1-3882-85) полученном методом распыления расплава металла водой высокого давления (размер частиц 200 мкм) и порошке ферробора ФБ-3 (ГОСТ 14848-69), полученном механическим измельчением в лабораторных условиях (размер частиц 160...400 мкм).

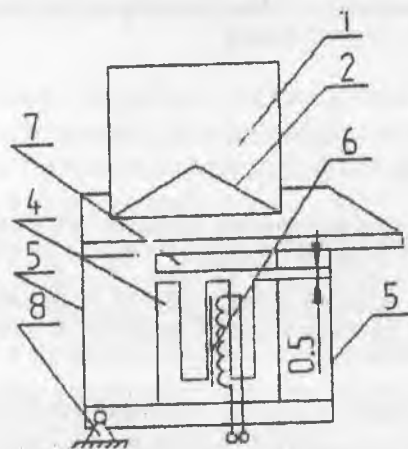


Рисунок 1 – Схема электромагнитного вибрационного бункерного устройства
1 – накопитель, 2 – днище накопителя, 3 – лоток, 4 – статор, 5 – пластинчатые пружины, 6 – катушка электромагнита, 7 – якорь электромагнита, 8 – регулятор угла наклона лотка.

Масса (величина подачи) подаваемого порошка определялась взвешиванием на аналитических весах ВЛК-500 с точностью до 0,001г. Время подачи определялось секундомером с точностью 0,05. Величину подачи порошка определяли усреднением результатов пяти опытов.

Результаты исследования и их обсуждение. На рис. 2 риведены результаты исследования процесса вибротранспортирования порошков различного гранулометрического состава.

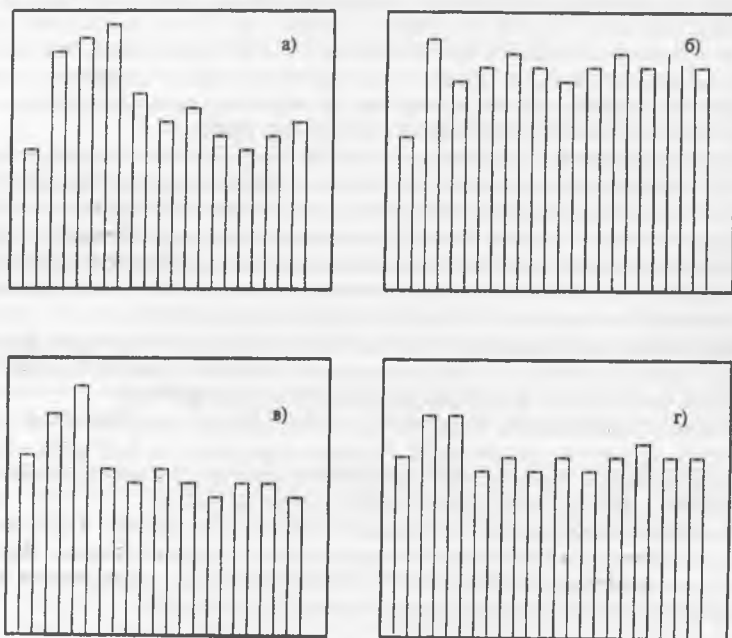


Рисунок 2 – Диаграмма стабильности величины подачи порошка П от времени работы дозатора т: а – ФБ-3 (160); б – ПЖРВ2 (200); в – ФБ – 3 (315); г – ФБ – 3 (400) (цифра в скобках указывает на номинальный размер частиц порошка в мкм, т.е. на размер отверстий сита, через которое просеивается 95% порошка [4])

Видно, что имеет место зависимость массы подаваемого порошка от размера частиц: при одинаковом подводе энергии вибротранспортирование лучше у грубодисперсных фракций.

Существует временной интервал, необходимый системе сыпучего тела на переход от состояния неустойчивой случайной структуры укладки, полученной в результате

свободной засыпки, к состоянию «псевдооживления». Этот интервал составляет 60 с, что подтверждается аналогичными исследованиями других авторов [3].

Закключение. На основании полученных экспериментальных данных можно сделать некоторые выводы: для обеспечения стабильности процесса ЭМН, порошок в бункерном дозирующем устройстве должен прийти в «равновесное состояние», и лишь затем подаваться в рабочую зону, т.е. бункерное дозирующее устройство должно работать на холостом ходу определённый промежуток времени (60 с); величина ачи зависит от гранулометрического состава порошка: чем мельче частицы ошка, тем больше необходимо энергии для их вибротранспортирования; величина ачи порошка находится в линейной зависимости от угла наклона лотка бункерного кюйства, т.е. с увеличением угла наклона лотка увеличивается подача порошка.

Обозначения P — масса подаваемого порошка; t — время работы дозатора; a — угол лона лотка бункерного дозирующего устройства.

Список использованных источников

1. Гринкевич И.В., Кульгейко М.П., Рогов С.В. Устройство для электромагнитной наплавки наружных цилиндрических поверхностей // *Материалы, технологии, инструменты* 2000, №2, 100 — 102.
2. Ящерицын П.И., Забавский М.Т., Кожуро Л.М., Акулович Л.М. Алмазно-абразивная обработка и упрочнение изделий в магнитном поле. Мн: *Навука і тэхніка*, 1998.
3. Вибрации в технике: Справочник: В бт.: М: «Машиностроение», т.4 Вибрационные процессы и машины, 1981 г.
4. Роман О.В., Габриелов И.П. Справочник по порошковой металлургии: порошки, материалы, процессы. — Мн.: Беларусь, 1988 г.

УДК 621.1.0.18

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ МИНИМИЗАЦИИ ПРИ НАГРЕВЕ МЕТАЛЛА

В.Н. Зенин, В.Б. Ковалевский
Белорусский национальный технический университет

Суть решаемой задачи сводится к нахождению оптимального управления нестационарными линейными системами с заданными состояниями в конечный момент времени и соответствующих оптимальных траекторий. В качестве критерия качества выбран линейно-квадратичный функционал.

Предлагаемый подход решения задачи основан на построении специальной функции Кротова, которую можно получить в квадратурах. При этом для ее построения приходится интегрировать систему стационарных линейных дифференциальных уравнений и одно нелинейное дифференциальное уравнение.

Полученный алгоритм позволяет решать задачи стабилизации в приложении к различным областям практической деятельности. Среди задач, решение которых может быть получено с помощью разработанных методик, стабилизация нагрева металла в промышленных печах различных типов, управление летательными аппаратами, управление процессами в отраслях металлургии, машиностроения, химической промышленности.

Имеется вполне управляемая нестационарная линейная система