

НОВЫЕ ДИФфуЗИОННО-ЛЕГИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Петришин Г. В., Романченко А. А.

Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого
e-mail: petrishin@gstu.by

Summary. This paper presents the results of comparative investigations of the efficiency of the process of magnetic-abrasive processing (MAP) of metal using various ferromagnetic abrasive powder materials. It is shown that diffusion-borated iron-based powders provided an increase in the productivity of the MAP processing. In addition, the new powders showed a higher service life compared to sintered powder materials.

На производительность процесса магнитно-абразивной обработки существенное влияние оказывает характеристика применяемых ферромагнитных абразивных материалов [1]. Так как для данной технологии абразивные материалы должны обладать не только высокой твердостью, но и иметь высокую магнитную проницаемость, существуют трудности при их изготовлении.

Наибольшее распространение в технологии магнитно-абразивной обработки получили спеченные порошковые материалы, состоящие из ферромагнитной основы и абразивных включений, обеспечивающих процесс съема металла [2]. Однако такие материалы, обеспечивая высокое качество поверхностного слоя обработанной детали, имеют низкую стойкость и требуют замены после нескольких циклов обработки, что существенно ограничивает применяемость технологии магнитно-абразивной обработки из-за высокой стоимости расходных материалов.

Проведенные исследования производительности процесса магнитно-абразивной обработки тел вращения из стали 45 твердостью 45...48 HRC_э с использованием новых ферромагнитных абразивных материалов на основе борированных дисперсных металлических отходов показали высокую эффективность данных материалов при обработке традиционных конструкционных материалов. Борированные порошковые материалы имеют высокие магнитные свойства за счет железной основы и высокую твердость поверхности, которую обеспечивают бориды железа FeB и Fe₂B (рис. 1) [3].

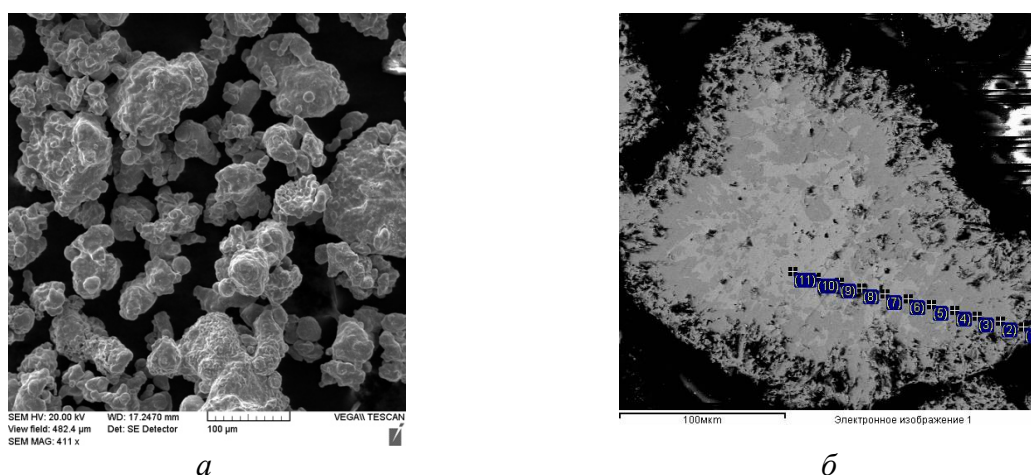


Рисунок 1 – Борированный порошок из дисперсных металлических отходов:
а – морфология; б – структура частиц

Сравнительный анализ производительности исследованных материалов приведен на рис. 2.

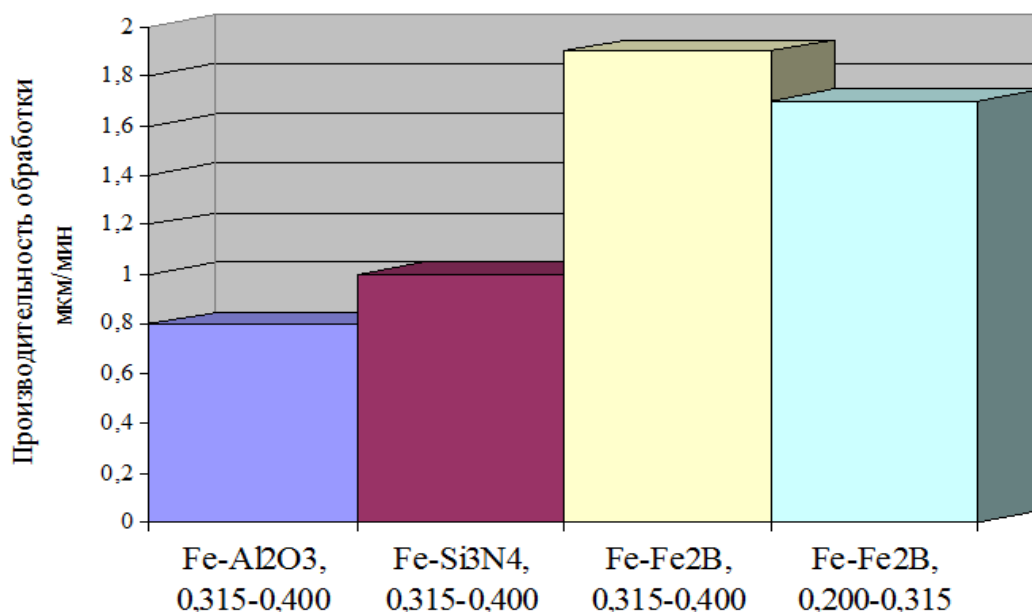


Рисунок 2 – Производительность магнитно-абразивной обработки с использованием различных порошков

Исследования производительности процесса показали, что при магнитно-абразивной обработке порошками на основе железа и электрокорунда скорость съема металла составляла 0,8 мкм/мин, а при работе порошками на основе железа, спеченного с нитридом кремния и нитридом алюминия, скорость съема достигает 1,0 мкм/мин. Использование в качестве инструмента борированных порошковых материалов на основе железа позволило поднять производительность процесса до 1,8 мкм/мин, что существенно выше исследуемых в данной работе аналогов. Это обусловлено большей площадью твердой фазы на поверхности частиц порошка-инструмента – в отличие от аналогов вся поверхность частицы является режущей частью, и даже при разрушении частиц порошка суммарная площадь режущей части не снижается.

Таким образом, исследования показали, что новые диффузионно-легированные порошковые материалы для магнитно-абразивной обработки обеспечили большую производительность процесса финишной обработки тел вращения и способны обеспечить шероховатость не более Ra 0,09 мкм.

Список использованных источников

1. Сакулевич Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки. – Мн. Наука и техника, 1981. – 328 с.
2. Mori T., Hirota K., and Kawashima Y., (2003), “Clarification of Magnetic Abrasive Finishing Mechanism”, Journal of Materials Processing Technology, 143–144, pp 682–686.
3. Новые диффузионно-борированные материалы для магнитно-абразивной обработки / Ф. И. Пантелеенко [и др.] // Перспективные материалы и технологии. – 2017. – Т. 2. – С. 241–254.