

Порошки для магнитно-абразивной обработки металлических поверхностей

¹Филипчик А.В., ²Бабич В.Е., ²Лебедев В.Я.

¹ Белорусский национальный университет, г. Минск,

² Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск

В качестве ферроабразивных порошков применяют достаточно большое количество материалов, которые имеют разные физические и специальные свойства. Предложено несколько классификаций ФАП. Однако развитой единой классификации магнитно-абразивных порошков не существует. Наиболее приемлемыми являются классификации по структуре частиц порошка и по способу их получения. В соответствии с этими подходами отдельно можно выделить магнитно-абразивный инструмент, который состоит из механических смесей (МС) магнитных и абразивных составляющих. В качестве магнитной составляющей чаще всего применяют порошки обычного или легированного железа, а также, специально для работы в переменных магнитных полях, – порошки магнитно твердых сплавов (*Fe-Ni-Al*, *Fe-Ni-Al-Co*, ферритов).

Абразивной составляющей в МС могут быть практически все известные абразивные материалы (алмаз, эльбор, корунд, карбид кремния, карбид бора). В магнитном поле происходит формирование магнитно-реологического инструмента. В результате возможно создание ФАП практически любой конфигурации с управляемой интегральной твердостью.

Исследования различных порошковых материалов для МАО показали, что эффективность обработки в значительной степени зависит от формы зерен ферроабразивного порошка. При МАО большое значение на эффективность обработки оказывает не только материал порошка, но и состояние режущих кромок зерен ФАП. Основными геометрическими параметрами, определяющими режущую способность ферроабразивного зерна, являются форма зерен, число вершин (режущих кромок), углы при вершинах и радиусы округления вершин.

У зерен ФАП, как правило, отсутствует правильная геометрическая форма. Среди них встречаются зерна, подобные октаэдру, тригональному трапецоиду, ромбическому тетраэдру, трехгранной призме, шаровидным многогранникам и т.д. Некоторые зерна бывают удлинёнными, иглообразными, мечевидными, пластинчатыми. Форма зерен ФАП зависит от материалов магнитной и абразивной составляющих, технологии его получения,

зернистости и других факторов. Можно выделить три типовые формы зерен, которые определяются прежде всего способом их изготовления:

- осколочные зерна, полученные в результате размола гранулированных расплавленных материалов, которые имеют практически беспористую структуру. К порошкам с такой структурой можно отнести *ПОЛИМАМ-Т*; *ФЕРОМАП*; порошок на основе аморфного железа;

- округлые зерна, полученные в результате расплава, без последующего размола. Примерами таких порошков являются: порошок на основе *Р6М5*, *ПОЛИМАМ-М*, *ЦАРАМАМ*;

- зерна-агломераты, полученные путем спекания и последующего размола брикетов. ФАП с такой формой зерен имеют высокую пористость, незначительную механическую силу сцепления абразивной и ферромагнитной составляющей. Примером таких порошков могут быть порошки полученные по керметной технологии.

Зерна ФАП имеют различную геометрическую форму. Разница в форме зерен порошков одного состава или происхождения обусловлена способом получения, дополнительной обработкой, методом классификации и другими факторами. Необходимо иметь полную информацию про характерные размеры зерен порошков, которые используются в процессе обработки. Это связано с тем, что при МАО используют порошковые материалы с достаточно широким составом фракций: от 20 до 800 мкм.

Большинство ферроабразивных зерен имеет несколько вершин, образованных тупыми углами, с определенными радиусами их округления. Количество вершин на абразивном зерне, а также их углы и радиусы округления зависят от марки ФАП и его зернистости. Ферро-абразивное зерно, как правило, имеет несколько граней, которые образуют в пересечениях углы при вершинах. В большинстве зерен имеется несколько вершин, каждая из которых характеризуется определенным углом и радиусом округления.

Таким образом, ранее проведенные исследования не содержат обоснованных рекомендаций по выбору ФАП для обработки сборных изделий, состоящего из элементов с различными физико-механическими и магнитными свойствами (для одновременной эффективной обработки конструкционных сталей 30ХГСА, 35ХГСА и твердых сплавов ВК8, ВК10, входящих в состав резца РКС-1). В связи с этим одной из задач исследований было сравнение известных марок порошков и разработка рекомендаций по их выбору. На основании проведенного выше анализа существующих порошков для одновременной магнитно-абразивной обработки конструкционных сталей 30ХГСА, 35ХГСА и твердых сплавов ВК8, ВК10 выбраны следующие ФАП: TiC – Fe, Ферабраз-311, МАП АСМ (алмазосодержащий порошок), на основе стали Р6М5, Полимам-Т.