

УДК 621.762.4

Алексейчик С.И., Сенчуров Е.В., Головков В.В.

## **ОЦЕНКА МОРФОЛОГИИ ФЕРРОАБРАЗИВНОГО ПОРОШКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ**

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь.*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Сергеев Л.Е.*

*Произведена оценка морфологии ферроабразивного порошка, что даёт возможность повышения производительности процесса магнитно-абразивной обработки и режущих свойств частиц путем их самоорганизации по причине их коллективного поведения, что позволяет производить управление данного процесса на основе регулирования технологическими параметрами, в частности силой тока I.*

Все известные промышленные порошки представляют собой полидисперсные системы, состоящие их частиц различной степени крупности. Ферроабразивный порошок (ФАП), применяемый для магнитно-абразивной обработки, (МАО) является системой, включающей магнитный и абразивный компоненты, которые обладают определенным типом связи между ними (механический способ, керметная технология, литье) [1-2]. Морфология такого порошка обусловлена его производством и условиями формирования. Важность этого определения связана с поведением как отдельной частицы, так и порошковой массы в целом, что тожно осуществить через систему численных критериев формы. Одно из математических направлений оценки форм-фактора является аппроксимация, основанная на положении что многие известные формы частиц с достаточным приближением описываются эллипсоидами вращения.

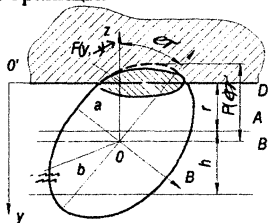
В реальном процессе изготовления порошковых материалов их форма и размеры устанавливаются методами и режимами получения, которые можно варьировать в широких пределах. Эти характеристики приводят к решающему воздействию на ход технологического процесса МАО, что требует определения ukazанных показателей. В частности для МАО, серьезное влияние на коэрцитивную силу  $H_c$  и остаточную намагниченность ферроабразивной «щетки» оказывают морфологические характеристики частиц ФАП. Несмотря на то, что их магнитные свойства весьма чувствительны к искажению кристаллической структуры, содержанию примесей, состоянию упругой технологической системы, поведение этих частиц обеспечивает достижение требуемых качественных показателей поверхностного слоя обрабатываемого материала. Вместе с тем на сегодняшний день для такого рода порошков существует ряд «узких мест», не позволяющих повысить их эксплуатационные показатели (стойкость, прочность и т.д.). Качественное и количественное

изменение межчастичных контактов, эволюция пористой и зёрненной структуры и ряд других факторов сказываются на кинетике формирования поверхностного слоя материала после MAO. Многоаспектность возникающей проблемы исследования требует максимального приближения к идентичности механизма взаимодействия частицы ФАП и обрабатываемой поверхности. Изменение морфологии и структуры конструкции частицы ФАП, проявление эффекта надразов и развитие других поверхностных дефектов приводит к отклонениям величин аддитивных характеристик, что в свою очередь изменяет динамическое состояние технологической системы и снижает выходные показатели технологического процесса.

Проведение морфологического исследования поведения индивидуальной частицы ФАП с учетом показателей размерности, формы и микрорельефа и магнитных параметров, возможность управления этими признаками в технико-экономическом направлении повышения производительности процесса. Важной особенностью служит локализация уплотнения. В связи с полидисперсностью порошковой массы в ферроабразивной «щетке», что приводит к прогрессирующим затруднениям межчастичного скольжения и переориентации зерен относительно друг друга. Общими требованиями к ФАП являются необходимость высокой износостойкости и хороших магнитных параметров, что в совокупности носит противоречивый характер. Согласно [2], износостойкость, порошков обеспечивается созданием композиций фазовых состояний путем наличия высокой твердости абразивного компонента и пластичности матрицы для восприятия и перераспределения нагрузки. Вместе с тем статичность положения частицы ФАП приводит к неравномерному состоянию её износа, обнажению магнитного компонента, искажению магнитных параметров и падению режущей способности.

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость определения поведения частицы для оценки её состояния при контактировании с обрабатываемой поверхностью и реализации управления съемом материала с целью повышения стойкости ФАП и производительности процесса MAO.

Размерный износ зерна за определенное время можно представить как смещение в пространстве его границы.



Таким образом, высокая эффективность процесса MAO при значениях давления инструмента 0,4-2 МПа (в сравнении при шлифовании 8 и выше) объясняется самоорганизацией ансамбля частиц ФАП в магнитном поле рабочей

зоны. Поскольку такая самоорганизация проявляется себя при некоторых условиях, которые заключаются в высокой степени подвижности передового фронта частиц, контактирующих с обрабатываемой поверхностью материала, то определение данных условий обеспечивает реализацию управлением процесса съема материала. Карта морфологического исследования частиц ФАП до и после процесса МАО показывает изменение формы и строения поверхности в качественном их выражении, а так же сглаженность микрорельефа, что устанавливает активность контактирования частицы с объектом. Образование слоистости структуры связывается с редкой анизотропией свойств, приводящих к снижению магнитных характеристик и режущей способности. Причиной данной слоистости по всему объему служит переориентация положения частицы, которая является продуктом регулирования жесткости ферроабразивной «щетки». Таким образом, использование в полной мере режущей способности частиц ФАП заключается в их повороте на угол, обеспечивающий минимальные затраты на такое положение. Для достижения такого положения требуется уменьшить плотность и жесткость упаковки частиц ФАП, что можно осуществить снижением величины магнитной индукции, зависящей от силы тока на соленоидах электромагнитной системы. Фиксирование группы частиц ФАП в новом состоянии производится ростом индукции. В течение определенного периода времени, необходимого для эффективного резания обрабатываемого материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов, Ю.Г. Магнитно-абразивные материалы: Принципы создания и технологические процессы изготовления / Ю.Г. Орлов, Л.Р. Дудецкая, Л.Е. Сергеев // Весті НАН Беларусі, сер. Фіз.-тэхн. Навук. – №2. – 1997. – С. 21–26.

2. Оликер. В.Е. Порошки для магнитно-абразивной обработки и износостойких покрытий / В.Е. Оликер. – М., 1990. – 328 с.

УДК 666.635

Бабарикина Я.А.

### ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛЫХ БЛЕСТЯЩИХ ГЛАЗУРЕЙ ДЛЯ САНИТАРНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Мазура Н.В.*

*Изучено влияние карбоната стронция на декоративно-эстетические характеристики и физико-химические свойства нефритованных глазурей*