

ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ФРАКЦИОННОСТИ ФЕРРОАБРАЗИВНОГО ПОРОШКА В ПРОЦЕССЕ МАО

Д. А. Сукач – студент 2 курса БГАТУ
 Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.Е. Сергеев,
 ст. преподаватель Е. В. Сенчуков

Особенностью способа является ориентированное абразивное резание. В результате явлений самоорганизации частицы незакрепленного абразива под действием магнитного поля ориентируются перпендикулярно обрабатываемой поверхности. Процесс микрорезания производится постоянно обновляющимися острыми кромками, т.е. на протяжении всего цикла обработки имеет место процесс ориентированного абразивного резания. Для реализации МАО не требуется изготавливать профилирующий абразивный инструмент, а также периодически его править, что в 2...3 раза снижает затраты на инструмент. МАО обеспечивает шероховатость поверхности $Ra\ 0,01...0,4\ \mu\text{m}$, снижение температуры резания по сравнению с традиционными методами абразивной обработки, что способствует образованию нового качества поверхности и структуры поверхностного слоя. Однако при обработке поверхностей сложной геометрической формы на участках сопряжения нарушаются однородность ферроабразивной щетки и режимы резания. Это вызвано возникновением в этих зонах градиента магнитной индукции и изменением кинематических параметров процесса резания. [1-3]

Исходная фракция ФАП $Fe-TiC\ \Delta = 400/315\ \mu\text{m}$ (рисунок 1).

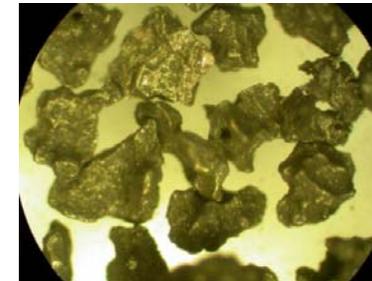


Рисунок 1 – Структура исходного ФАП $Fe-TiC\ \Delta = 400/315\ \mu\text{m}$ (X78)

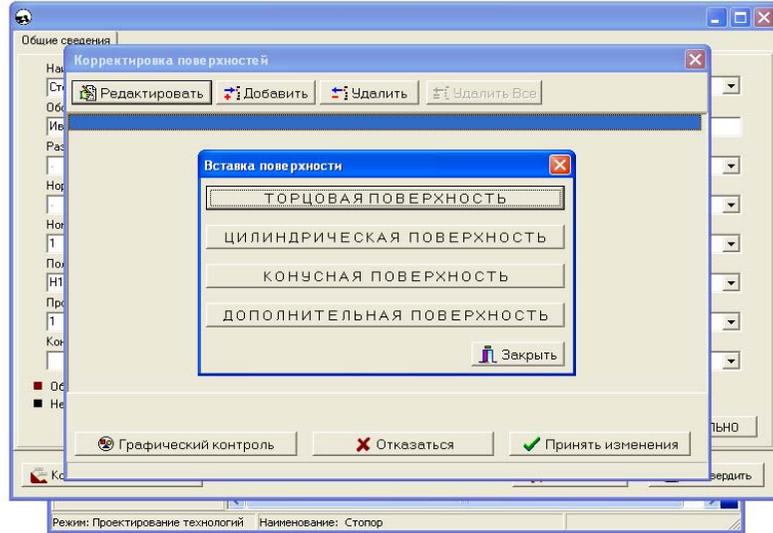


Рис. 4. Окно выбора поверхности детали

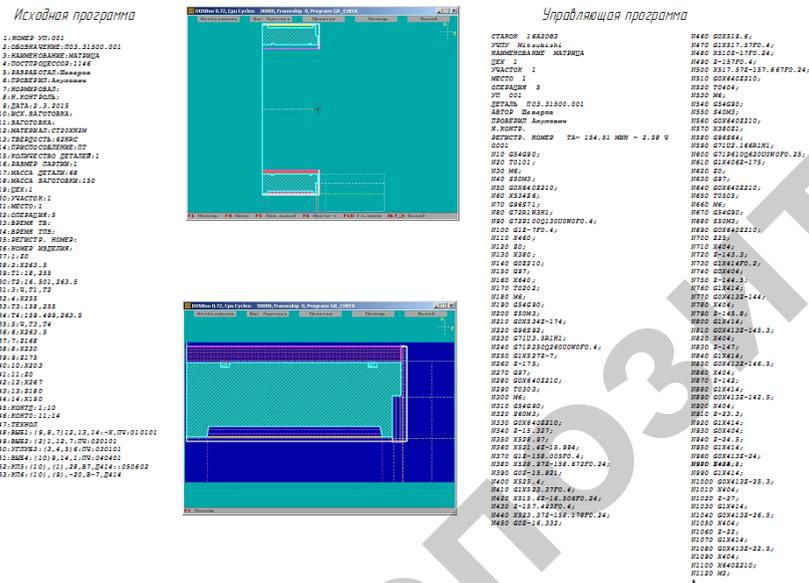


Рис. 5. Окно траектории движения инструмента

Просеивание отобранных проб ФАП в процессе работы через набор сит позволило установить следующие концентрации фракций: [4]

Через 30 секунд работы ФАП фракция №1 составила 92,3%; №2 – 6,45% (рисунок 2), остальные фракции составили 1,22% от общей массы пробы.

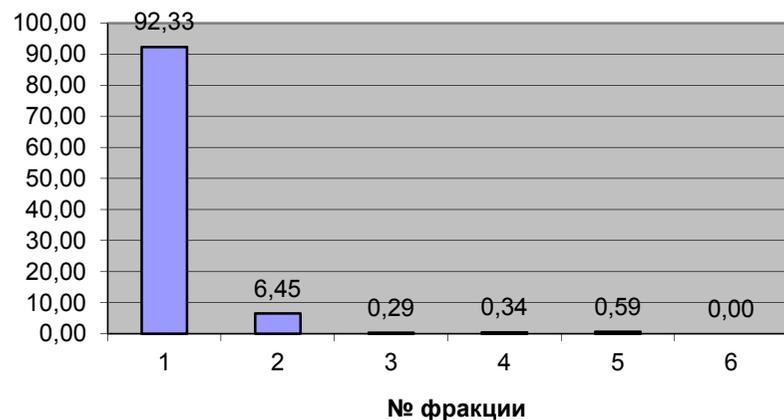


Рисунок 2 – Процентное соотношение фракций через 30 с работы ФАП

Наблюдается округление остроугольных кромок ФАП, появляется шлам (сколы ФАП и обрабатываемой поверхности детали (рисунок 3).

Через 90 секунд работы ФАП в два раза увеличивается количества шлама, фракция №1 составляет 89,07%; №2 – 7,57% ,остальные фракции составляют 3,36%.

Через 180 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 82,84%; №2 – 10,62%, остальные фракции в сумме составляют 6,54%

Через 300 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 76,78%; №2 – 12,5%, остальные фракции суммарно составляют 11,07%.

Анализ зависимости изменения шероховатости рабочих поверхностей зубьев от времени работы ФАП, показывает, что наименьшее значение шероховатости образца получено при таком соотношении фракций через 7 мин. работы ФАП. Объясняется этот тем, что ферритная составляющая зерна ФАП по твердости меньше твердости шлама, образованного в результате обработки поверхности образца с твердостью 62 ..64 HRC, частицы шлама притягиваются к зерну, вследствие его намагниченности, и внедряясь в него, образуют слой, препятствующий процессу обработки. Образуется абразивное зерно иного состава абразивной и ферритной частей.

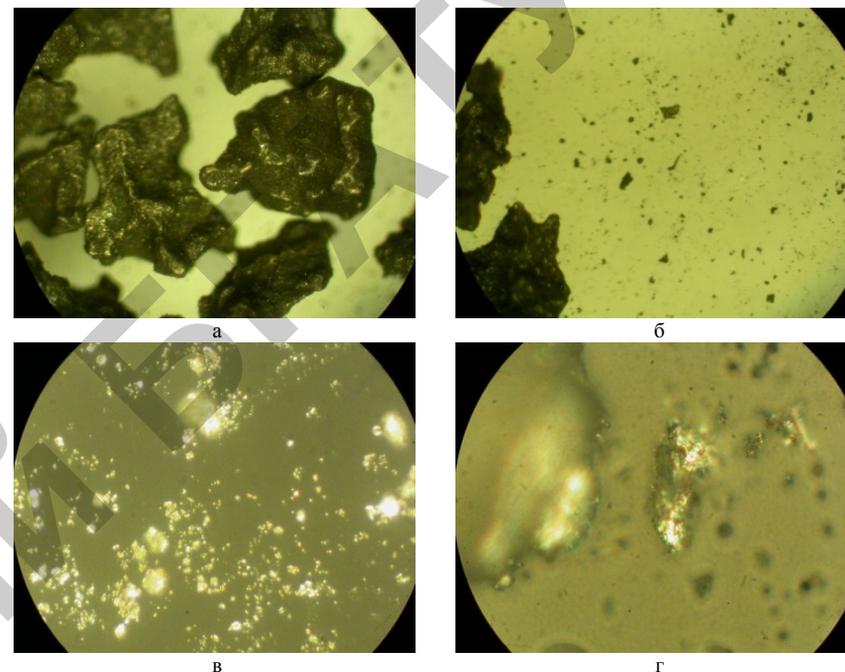


Рисунок 3 – Структура ФАП через 30 с работы: а – X78, б – X78, в – X620, г – X1500

Роль абразива начинают выполнять срезанные гребни обрабатываемой поверхности. Из рисунка 3.26 видно, что шероховатость после обработки 5-го образца (время работы ФАП 7,5 мин.) начинает увеличиваться и при обработке 8-го образца имеет максимальное значение Ra 4,22 мкм (время работы ФАП 18 мин.), большее, чем шероховатость исходной поверхности образца Ra 3,5 мкм.

Через 450 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 65,57%; №2 – 14,64%, остальные фракции составляют 19,8%.

Через 630 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 57,57%; №2 – 17,43%, остальные фракции составляют 25%.

Через 840 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 54,11%; №2 – 17,75%, остальные фракции составляют 28,14%.

Через 1080 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 50,56%; №2 – 18,23%, остальные фракции составляют 31,21%.

Через 1350 секунд работы ФАП фракция №1 составляет 40,3%; №2 – 20,58% (рисунок 4), остальные фракции составляют 39,12%.

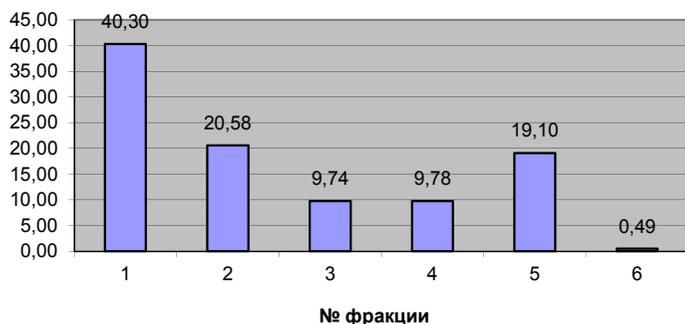


Рисунок 4 – Процентное соотношение фракций через 1350 с работы ФАП

Структура ФАП через 1350 с представлена на рисунке 5

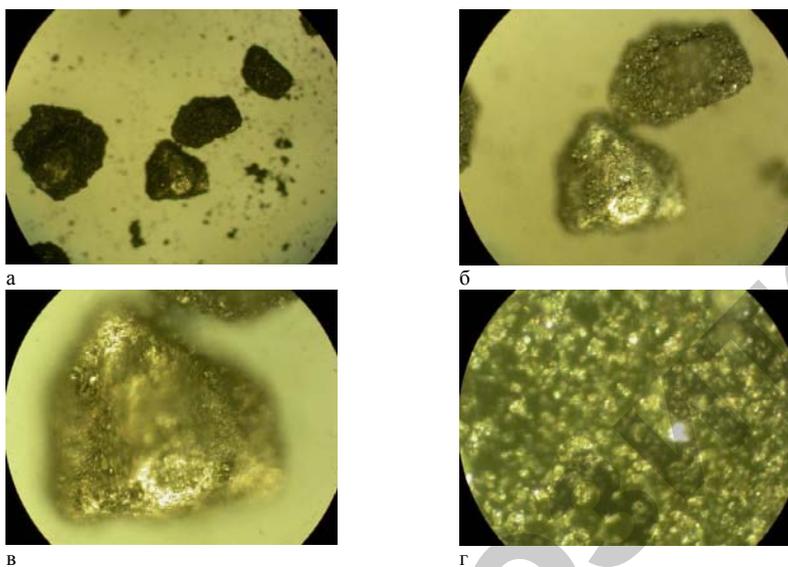


Рисунок 5 – Структура ФАП, отработавшего 1350 с:
а – X78, б – X160, в – X310, г – X620

На основании вышесказанного установлено, что в целях обеспечения минимальной шероховатости обрабатываемой детали ФАП не эффективно использовать после 7,5 мин его работы.

Список использованной литературы

1. Сакулевич.Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф.Ю. Сакулевич. – Мн.: Наука и техника, 1981.-328 с.
2. Барон. Ю.М. Магнитно-абразивная и абразивная обработка изделий и режущего инструмента/ Ю.М. Барон. - Л.: Машиностроение 1986. - 172 с.
3. Скворчевский. Н.Я. Эффективность магнитно-абразивной обработки / Н.Я. Скворчевский, Э.Н. Федорович, П.И. Ящерицын; под ред. Н.Я. Скворчевского. – Мн.: Наука и техника, 1991. – 215 с
4. Миронов. А.М. Повышение эффективности магнитно-абразивной обработки зубчатых колес механическим уплотнением ферроабразивного порошка в рабочей зоне: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.М. Миронов. – ГНУ ФТИ НАНБ, Минск 2007. – 24 с.

УДК 621.923

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ДВС С НАЛОЖЕНИЕМ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ПОТОКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

*М.С. Солтаниан – магистрант БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент Л.Е. Сергеев*

Гальванические покрытия нашли широкое применение в различных отраслях машино- и приборостроения. Они придают изделиям повышенную термо- и коррозионную стойкость, а так же обеспечивают долговечность в процессе эксплуатации узлов и агрегатов. Прочность сцепления покрытия с металлом подложки является одной из важнейших характеристик, определяющих физико-механические показатели изделий. Именно финишная обработка основного металла должна обеспечить требуемую шероховатость поверхности, необходимую для сцепления осаждаемого материала с поверхностью.

В их число входят и хромовые покрытия, в частности, поршневых чугунных колец, условия работы которых характеризуются повышенной температурой и износом. Следовательно, решающее влияние на прочность данного сцепления при прочих равных условиях оказывает характер микрорельефа основного металла, то есть микро- и субмикронеровности его поверхности. Образцами служили поршневые кольца из высокопрочного чугуна. Микроструктура чугуна состояла из сорбита отпуска с фосфидной эвтектикой – в виде отдельных зерен, размер глобулей графита – 60...80 мкм. Включения цементита не допускались. Твердость находилась в пределах 94...102 НВ. Содержание углерода С - 2,8...3,4%.

Для оценки прочности сцепления был использован метод излома, по которому у годного кольца при его изломе не должно быть отслоения