

УДК 621.923

МАГНИТНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОВОРОТНЫХ РЕЗЦОВ ДЛЯ ПРОХОДЧЕСКИХ И ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ

*д-р техн. наук, проф. Л.М. АКУЛОВИЧ, канд. техн. наук, доц. Л.Е. СЕРГЕЕВ,
канд. техн. наук, доц. Е.В. СЕНЧУРОВ, В.В. ПАДАЛЯК
(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск);
канд. техн. наук, доц. В.Я. ЛЕБЕДЕВ, канд. техн. наук, доц. В.Е. БАБИЧ
(Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск)*

Исследуется магнитно-абразивная обработка поворотных резцов для проходческих и очистных комбайнов, позволяющая за счет совместного воздействия на обрабатываемую поверхность подвижными скоординированными абразивными частицами и энергией магнитного поля создавать благоприятный микрорельеф поверхностного слоя с одновременным его упрочнением. Приведены результаты, показана возможность эффективного использования такого способа обработки и определены параметры полюсных наконечников. Установлено, что магнитно-абразивная обработка обеспечивает требуемые шероховатость и физико-механические характеристики поверхности поворотных резцов, а также рост их работоспособности и износостойкости.

Введение. Повышение качества изделий машиностроения неразрывно связано с совершенствованием известных и созданием новых эффективных способов финишной обработки, обеспечивающих высокую производительность и формирующих оптимальные свойства поверхностей. Повышение эксплуатационных показателей качества изделий горнодобывающих отраслей не может быть достигнуто без использования процессов абразивной обработки, удельный вес которых при изготовлении деталей непрерывно возрастает.

Несмотря на наличие множества методов финишной обработки, нерешенным остается вопрос финишной обработки сложнопрофильных элементов изделий, изготовленных из материалов с различными физико-механическими свойствами. Одним из массовых видов таких изделий является инструмент типа поворотных резцов для проходческих и очистных комбайнов. Основной причиной выхода поворотных резцов из строя является износ их конической поверхности. При этом практика показывает, что на долговечность работы поворотных резцов существенное влияние оказывает микрорельеф и физико-механические свойства конической поверхности, поэтому вопрос повышения качества обработки этих поверхностей является актуальным.

Возрастающие требования к надежности поворотных резцов для проходческих и очистных комбайнов вызывают необходимость совершенствования технологического процесса их изготовления на базе применения новых отделочных методов обработки. Для обработки поворотных резцов конической формы, состоящих из материалов с различными физико-механическими свойствами, предпочтительно использовать незакрепленный абразив или абразивный инструмент на основе эластичной связки. К таким способам обработки относится шлифование алмазными лентами [1], в том числе прерывистое и реверсивное [2], позволяющее улучшить качество поверхностей деталей. Однако обработке абразивными лентами присущи недостатки при отделке наружных сложнопрофильных поверхностей. Абразивная лента обладает определенной упругостью, поэтому отдельные труднодоступные участки профиля остаются не обработанными. Это вызывает необходимость дополнительного полирования, что снижает технико-экономические показатели процесса обработки. Альтернативным способом является магнитно-абразивная обработка (МАО), позволяющая за счет совместного воздействия на обрабатываемую поверхность подвижными скоординированными абразивными частицами и энергией магнитного поля создавать благоприятный микрорельеф поверхностного слоя с одновременным его упрочнением.

Постановка задачи исследования. Наиболее перспективным способом обеспечения высокого качества рабочей поверхности является технология МАО, широко применяемая при доводке инструмента [3 – 5]. При абразивной обработке подвижно-скоординированным зерном роль связующего элемента выполняет энергия электромагнита. Способность электромагнитного поля интерферировать и, взаимодействуя

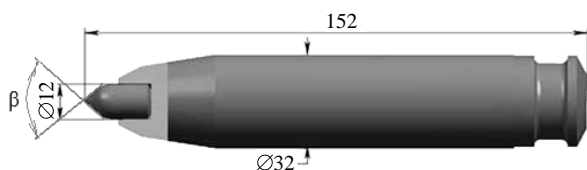


Рис. 1. Вид поворотного резца ПКС-1

с материалом абразивных частиц, усиливать или ослаблять давление на обрабатываемую поверхность, создает возможность объединения в одном рабочем цикле черновой, чистовой и финишной операций.

Существенное влияние на эффективность процесса резания резцом (разрушения породы) и возможную область применения инструмента оказывают диаметр вставки и угол при ее вершине

(рис. 1).

Углы при вершине вставки находятся в пределах $\beta = 70 \dots 105^\circ$. В настоящее время фирмы-изготовители поворотных резцов производят вставки с цилиндрическим корпусом диаметром $8 \dots 35$ мм. Следует отметить, что для разрушения более прочных пород применяют твердосплавные вставки большего диаметра и с большими углами при вершине.

Исследованиями, проведенными в работе [3], установлено, что форма полюсного наконечника и, следовательно, рабочих зазоров определяет суммарное количество участвующих в процессе резания зерен ферроабразивного порошка (ФАП) и условия их удержания внутри зазоров. Рабочая зона при MAO характеризуется шириной зазора δ , углом охвата изделия 2α , радиусом профилирования рабочей поверхности полюсного наконечника R и его длиной L (рис. 2).

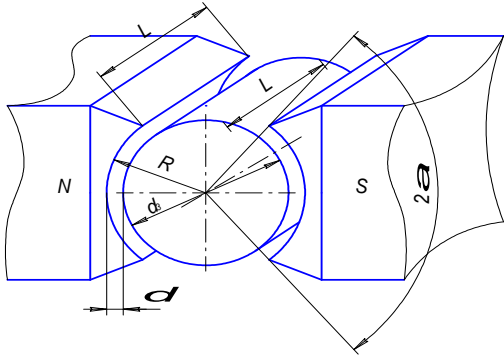


Рис. 2. Форма рабочего зазора при MAO цилиндрических поверхностей

Этими же исследованиями установлено, что наиболее эффективно процесс MAO протекает при $\delta = 0,5 \dots 1,5$ мм. Угол охвата 2α обрабатываемой поверхности полюсными наконечниками определяет количество режущих вершин зерен, находящихся в рабочих зазорах и одновременно участвующих в процессе резания. Трудоемкость операции не изменяется, если сохранять при MAO различных диаметров изделий постоянный угол охвата $2\alpha = 90^\circ$. Плотность магнитного потока определяется величиной магнитной индукции B . Технологическая проблема MAO рабочей поверхности резца состоит в том, что на меньшем диаметре конического участка детали при применении схемы обработки

будет и меньшая величина плотности магнитного потока, которая представляет собой силовую характеристику процесса. Это связано с заполнением ФАП рабочего зазора между полюсным наконечником и деталью. Магнитная проницаемость ФАП, который состоит из магнитного и абразивного компонентов (доля абразивного компонента может достигать 80 % в зависимости от вида материала), составляет $8 \dots 20 \text{ мкГ} \cdot \text{м}^{-1}$, в отличие от пермаллоя, который обладает максимальной магнитной проницаемостью, равной $1 \text{ Г} \cdot \text{м}^{-1}$. Назначение полюсных наконечников заключается в создании эквидистантной по отношению к форме детали зоны обработки с рабочим зазором, заполненным ФАП. Наконечники являются сменными, крепятся различными способами к магнитопроводу. Ясно, что увеличение их количества как технологической оснастки ведёт к повышению себестоимости выпускаемой продукции.

Путем создания полюсного наконечника универсального типа, пригодного для обработки многих классов поверхностей, можно уменьшить себестоимость изготовления деталей. Кроме того, всякий раз работа по созданию эквидистантного по отношению к форме обрабатываемой детали профиля полюсного наконечника носит оригинальный характер, потому что данный профиль должен максимально копировать указанную выше форму детали. Таким образом, возникает требующая системного подхода проблема, связанная с необходимостью учитывать, что давление любого инструмента (резца, шлифовального круга, хона) в реальном процессе производства деталей является величиной переменной и варьируется в определенных пределах при условии обеспечения требуемых выходных показателей по точности и качеству. Следовательно, если удастся выявить эти пределы для MAO деталей с коническими поверхностями, резко сократится номенклатура необходимой технологической оснастки, т.е. профилированных полюсных наконечников. Поэтому можно будет использовать полюсной наконечник с определенной конусностью для обработки методом MAO некоторой группы типоразмеров деталей с коническими поверхностями, а в ряде случаев применять полюсные наконечники и без профилирования при небольшой конусности детали. Последним звеном является определение отклонения давления ФАП, используемого в качестве инструмента, на обрабатываемую поверхность. Поскольку, как ранее было отмечено, между давлением как силовой характеристикой процесса и величиной магнитной индукции существует прямая связь, то требуется её определить и произвести аналитический расчет. При этом важным является правильный выбор методики расчета применительно к конкретной схеме MAO в зависимости от вида поверхности обрабатываемой детали.

Согласно гипотезе Ампера, любое физическое тело, помещаемое в магнитное поле, можно представить окруженными кольцевыми токами. Поэтому чем дальше от поверхности этого тела проходит кольцевой ток, тем меньше величина магнитной индукции на данной окружности по отношению к телу. Это в свою очередь приводит к снижению давления ФАП на обрабатываемую поверхность детали и ухудшается качество обработки.

В связи с этим задачей настоящего исследования является определение параметров полюсного наконечника, позволяющих сузить их номенклатуру и уменьшить затраты на реализацию процесса MAO.

Методика проведения эксперимента. В качестве режущего инструмента использовался ферроабразивный порошок Fe-TiC зернистостью 150/350 мкм. Для определения шероховатости поверхности поворотных резцов использовали профилометры типов 201 и 296 завода «Калибр». Шероховатость измеряли на конической части резца. Оценку шероховатости проводили по параметру R_a .

Производительность оценивали по массе удаленного металла в единицу времени. Для этого взвешивали образцы до и после обработки на электронных весах OHAUS AR5120. Перед измерениями производили калибровку перечисленных приборов, используя эталонные образцы.

Определение параметра R_a производилось по результатам обработки профилограмм, полученных с помощью профилографа-профилометра модели 201 и 296 завода «Калибр», до и после МАО.

С целью обеспечения объективной информации каждый резец измеряли по трем участкам, а полученные результаты усредняли.

Результаты теоретических исследований. Рассмотрим распределение электромагнитного поля (ЭМП) на поверхности конической детали при различных показателях угла. Применяются допущения:

1) влияние ферромагнитного материала полюсного наконечника и реакции вихревых токов на его боковых поверхностях не учитываются;

2) магнитное насыщение ферромагнитного материала детали и ФАП не достигается.

Расчетная схема для определения ЭМП с учетом принятых допущений показана на рисунке 3.

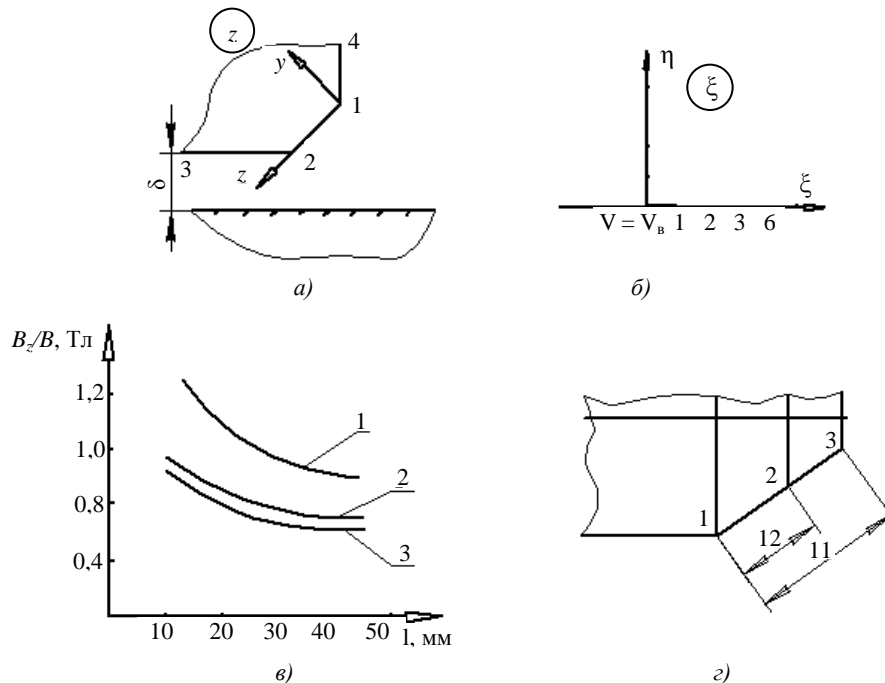


Рис. 3. Расчетная схема для определения ЭМП

Многоугольник 32143 (рис. 3, а) в плоскости z отображается на верхнюю полуплоскость ξ (рис. 3, б) при помощи следующего интеграла Кристоффеля – Шварца:

$$z = D_1 \int_0^{\xi} \xi^{\alpha_1-1} (1-\xi)^{\alpha_2-1} (1-\kappa\xi)^{\alpha_3-1} d\xi + D_2, \quad (1)$$

где D_1, D_2, κ – постоянные, подлежащие определению.

Анализ уравнения (1) показывает, что даже частные случаи с углами 30, 45 или 60°, считая от горизонтали, имеют сложные подынтегральные выражения. Поэтому для расчета воспользуемся степенными рядами [6].

Для этого множитель представим в виде биномиального ряда:

$$(1-\kappa\xi)^{\alpha_3-1} = 1 - \frac{\alpha_3-1}{1!} \kappa\xi + \frac{(\alpha_3-1)(\alpha_3-2)}{2!} \kappa^2 \xi^2 - \dots = \sum_{m=0}^{\infty} \alpha_m^{(3)} \kappa^m \xi^m, \quad (2)$$

где $\alpha_{m+1}^{(3)} = \frac{m+1-\alpha_3}{m+1} \alpha_m^{(3)}$; $\alpha_0^{(3)} = 1$ – рекуррентные формулы.

Используя и учитывая, что при $\xi = 0$ координата $z = 0$ и, следовательно, $D_2 = 0$, определим отношение длины параллельной цилиндрической поверхности детали l_1 (отрезок 2 – 3, рис. 3, а) к зазору δ .

При $l_1 \rightarrow \infty$ и $l_3 \rightarrow 0$ получаем

$$\kappa^{\alpha_1 + \alpha_2 - 1} \frac{\sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n}{(1 - \kappa)^{1 - \alpha_2}} = \frac{\pi l_1 \Gamma(l_1 + l_2)}{\delta \Gamma(l_1) \Gamma(l_2)}, \quad (3)$$

где $A_{n+1} = \frac{n + \alpha_1}{n + \alpha_1 + \alpha_2} A_n$; $A_0 = 1$; $\Gamma(\alpha_1)$, $\Gamma(\alpha_2)$, $\Gamma(\alpha_1 + \alpha_2)$ – гамма-функции ($1 - \alpha_2 > 0$).

Для определения постоянной κ из уравнения (3) используем интерактивный метод Ньютона:

$$\kappa_{n+1} = \kappa_n - \frac{f(\kappa_n)}{f'(\kappa_n)}, \quad (4)$$

$$\text{где } f'(\kappa_n) = \frac{\pi l_1 \Gamma(l_1 + l_2)}{\delta \Gamma(l_1) \Gamma(l_2)} - \kappa_n^{\alpha_1 + \alpha_2 - 1} \frac{\sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n}{(1 - \kappa)^{1 - \alpha_2}}; \quad f'(\kappa_n) = -\kappa_n^{\alpha_1 + \alpha_2 - 1} \left[(\alpha_1 + \alpha_2 - 1) \frac{\sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n}{(1 - \kappa)^{1 - \alpha_2}} - \frac{\sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n}{(1 - \kappa)^{\alpha_2 - 1}} - \frac{\kappa_n \sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n}{(1 - \kappa)^{1 - \alpha_2}} \right];$$

$$\kappa_0 = \left[\frac{\pi l_1 \Gamma(l_1 + l_2)}{\delta \Gamma(l_1) \Gamma(l_2)} \right]^{\frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2 - 1}}; \quad \kappa_1 = \frac{\kappa_0}{1 + \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \kappa_0} \text{ – соответственно начальное и первое приближения.}$$

Точки конформно отображенной области z_1 , однозначно соответствующие точкам полуплоскости ξ , определяются формулой:

$$l_x = \frac{l_1 \Gamma(l_1 + l_2)}{\delta \Gamma(l_1) \Gamma(l_2)} \frac{1}{\sum_{n=0}^{\infty} A_n \kappa_n} \sum_{m=0}^{\infty} \alpha_m^{(3)} \kappa^m \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\xi^{m+n+\alpha}}{m+n+\alpha}, \quad (5)$$

где $\alpha_{n+1}^{(2)} = \frac{n+1-\alpha_2}{n+1} \alpha_n^{(2)}$; $\alpha_0^{(2)} = 1$.

Магнитная индукция на конической поверхности детали (отрезок 1 – 2, см. рис. 3, а):

$$B = \frac{V_0}{\pi} \frac{1}{t} \frac{dt}{dz} = \frac{B_\delta}{(1-t)^{\alpha_1-1} (1-t+\kappa t)^{\alpha_2-1, \alpha_3}}, \quad (6)$$

где t – время обработки: $t = \frac{1}{1-\kappa\xi}$, $1 \leq t \leq \frac{1}{1-\kappa\xi}$; B_δ – индукция в рабочем зазоре, $1 \leq \xi \leq B_\delta$.

В частных случаях равномерный скос на всю высоту сегмента (рис. 3, а)

$$B = B_\gamma + jB_z = B_\delta \left(\frac{\xi}{\xi-1} \right)^0, \quad 0 < \xi < 1.$$

Расчеты ЭМП для различных исполнений показывают, что форма детали при наличии конусообразности влияет на фактор распределения аксиальной составляющей магнитной индукции по разнице диаметральных размеров, а также связана с конфигурацией вышеуказанной конусообразности. Исследования, проведенные путем измерения в рабочем зазоре тесламетром Т-3, позволили выявить и подтвердить данные результаты, которые представлены значением B при одном угле конуса, но при различной длине скошенной части поворотного резца. Установлено, что увеличение примерно в 1,5 раза длины скошенной части детали при угле конуса 45° приводит к уменьшению магнитной индукции в среднем на 20 %. Уменьшение индукции на поверхности конусной части детали по сравнению с прямоугольной проявляется в особой множественной степени при увеличении рабочего зазора. Например, при угле конуса 45° , длине конуса 20 мм и рабочем зазоре 1 мм величина вышеуказанной индукции уменьшается в 1,26 раза, а при зазоре 3 мм – в 1,58 раза (см. рис. 3, в, г). С уменьшением угла конуса характер изменения B на конусной части также зависит от величины рабочего зазора. Так, при $\delta = 3$ мм индукция начинает сильно уменьшаться для углов со значением менее 70° , а при $\delta = 5$ мм – уже для углов менее 60° .

Проведенные исследования показывают, что в таком случае обязательным условием должно быть профилирование полюсных наконечников относительно профиля конусной части резца при наличии одного и того же значения величины рабочего зазора.

Результаты экспериментальных исследований. Объекты экспериментальных исследований и контролируемые параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1

Объекты экспериментальных исследований и контролируемые параметры

Объект исследований	Контролируемые параметры	Обозначение
Резец РКС-1	Шероховатость поверхности	R_a
	Съем металла	Q
Процесс магнитно-абразивной обработки	Зернистость порошка	Δ
	Время обработки	t
	Величина рабочего зазора	δ

Магнитно-абразивная обработка сочетает в себе одновременно действие магнитного поля и процессы, которые протекают при взаимодействии обрабатываемой поверхности с порошковым магнитно-абразивным инструментом, – микрорезание, микроудары абразивных частиц, пластическая деформация в поверхностной зоне. Совокупность влияний различных факторов создает предпосылки для изменения физико-механических свойств поверхностных слоев материала.

Установлено, что высокий класс шероховатости поверхностей конической части корпуса и твердосплавной вставки в сочетании с улучшением их физико-механических свойств после МАО обеспечит рост работоспособности и износостойкости резцов.

При исследовании влияния магнитной индукции B , значение которой изменялось в пределах 0,8...1,2 Тл, остальные параметры принимали постоянными и равными: $V_{рез} = 1,8$ м/с, $\delta = 1,0$ мм, $A = 2$ мм, $A_{вс} = 0,5$ мм, порошок Fe-TiC зернистостью 315/250 мкм. Исследование проводилось на резцах РКС-1, изготовленных на предприятии «Универсал» (г. Солигорск). Заготовка корпуса резца получена токарной обработкой. Магнитно-абразивную обработку проводили на установке СФТ 2.150, оснащенной специальной наладкой и оппозитными полюсными наконечниками, показанными на рисунке 4.

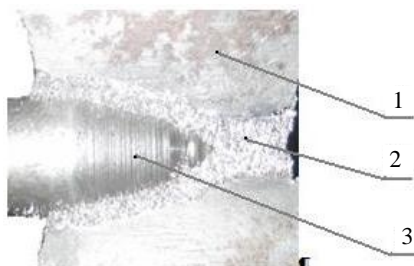


Рис. 4. Вид рабочей зоны при МАО резцов РКС1: 1 – полюсный наконечник; 2 – ферроабразивная щетка; 3 – поворотный резец

Режимы обработки: $B = 1$ Тл, $V_{рез} = 1,8$ м/с; рабочий зазор $\delta = 1$ мм; амплитуда осцилляции $A = 2$ мм; $A_{вс} = 0,5$ мм; время магнитно-абразивной обработки $t = 180$ с; ферроабразивный порошок TiC-Fe зернистостью 250/315 мкм. В качестве технологической жидкости использовали водный раствор с 3...4 %-ным содержанием триэтаноламина или Аквапола 12.

На рисунке 5 представлены зависимости съема металла от величины рабочего зазора. Рабочий зазор определяет количество зерен порошка, участвующих в обработке, непосредственно влияя на жесткость ФАП. При уменьшении рабочего зазора жесткость порошка увеличивается. Наименьший рабочий зазор должен превышать размеры зерен порошка. Увеличение рабочего зазора приводит к снижению производительности за счет уменьшения сил резания (уменьшение жесткости ФАП). Зависимость массового съема металла от величины рабочего зазора носит экстремальный характер с максимумом съема при $\delta = 0,8...1$ мм.

Q, г

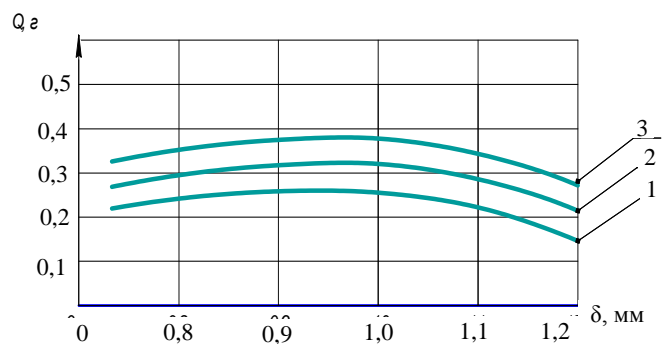


Рис. 5. Зависимость величины съема металла Q_z от величины рабочего зазора δ
(условия обработки $t = 2,5$ мин; $V_{рез} = 2,0$ м/с) 1 – $\Delta = 150$ мкм; 2 – $\Delta = 250$ мкм; 3 – $\Delta = 350$ мкм

На рисунке 6 представлены результаты исследования влияния продолжительности обработки на шероховатость конической части резца.

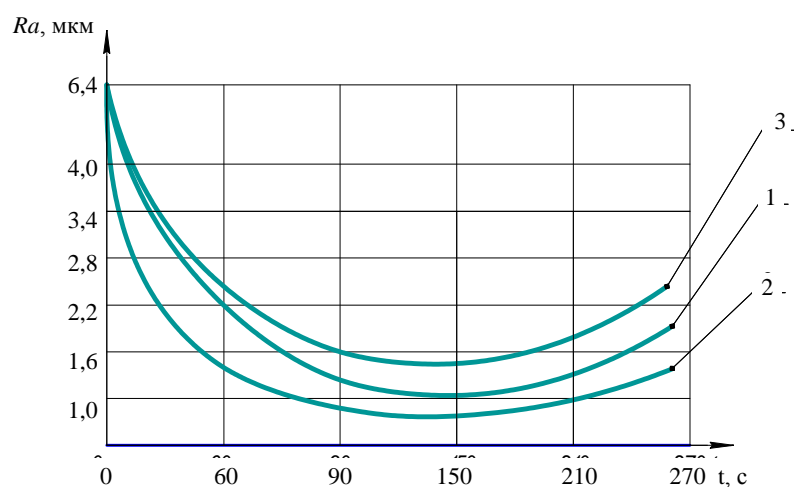


Рис. 6. Зависимости параметра шероховатости поверхности R_a от времени обработки t
(условия обработки: $\delta = 1,0$ мм, $V_{рез} = 2,0$ м/с)
1 – $\Delta = 150$ мкм; 2 – $\Delta = 250$ мкм; 3 – $\Delta = 350$ мкм

В пределах исследованного диапазона с увеличением длительности обработки шероховатость поверхности уменьшается, что обусловлено удалением исходных микронеровностей обрабатываемой поверхности ФАП.

На рисунке 7 приведены графические зависимости шероховатости поверхности от величины рабочего зазора. Из данных зависимостей следует, что наиболее приемлемой величиной рабочего зазора, позволяющей достигать оптимальной шероховатости, является $0,9 \dots 1,0$ мм.

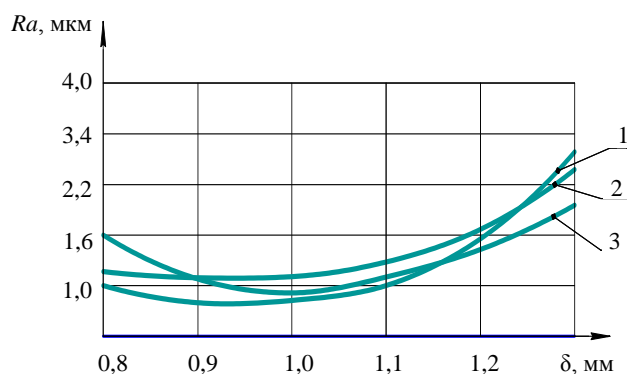


Рис. 7. Зависимости параметра шероховатости R_a обрабатываемой поверхности

от величины рабочего зазора δ :
 1 – $\Delta = 150$ мкм; 2 – $\Delta = 250$ мкм; 3 – $\Delta = 350$ мкм
 (условия обработки: $t = 2,5$ мин; $V_{рез} = 2,0$ м/с)

Показано, что процесс активного формирования микропрофиля при МАО происходит в первые 60...240 с. В дальнейшем происходит преимущественное сглаживание микронеровностей, определяемых наследственностью обработки, которые получены на стадии, предшествующей токарной обработке. При этом микропрофиль поверхности, характерный для МАО, не изменяется.

Таким образом, после МАО обеспечивается формирование равномерной шероховатости поверхностного слоя поворотных резцов.

Рекомендуемые параметры полюсных наконечников для различных поверхностей обрабатываемых деталей приведены в таблице 2, где указана необходимость профилирования полюсных наконечников, а в особых случаях – отсутствие этого профилирования и применение наконечников для деталей правильной цилиндрической формы.

Таблица 2

Рекомендуемые формы полюсных наконечников для МАО резцов РКС -1

Размер обрабатываемой поверхности, мм	Угол конуса, град.	Форма полюсного наконечника
$\varnothing 10 \dots 40, L_{\max} = 60$	0...15	Цилиндрическая, эквидистантная диаметру
$\varnothing 25 \dots 40, L_{\max} = 30$	16...30	Цилиндрическая, эквидистантная диаметру
$\varnothing 10 \dots 15, L_{\max} = 20$	31...45	Цилиндрическая, эквидистантная диаметру
$\varnothing 20 \dots 50, L_{\max} = 60$	46...60	Коническая с углом 53°
$\varnothing 10 \dots 15, L_{\max} = 20$	61...75	Цилиндрическая, эквидистантная диаметру
$\varnothing 20 \dots 40, L_{\max} = 60$	61...75	Коническая с углом 68°

Заключение. Исходя из полученных результатов теоретического и экспериментального исследований, моделирования процесса МАО установлена возможность его эффективного использования для финишной обработки инструмента типа поворотных резцов для проходческих и очистных комбайнов, определены параметры полюсных наконечников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Ю.И. Определение составляющих тангенциальной суммарной силы при шлифовании алмазными лентами / Ю.И. Иванов, Н.В. Носов // Изв. вузов. Машиностроение. – М.: МВТУ им. Баумана. – 1980. – № 10. – С. 127 – 131.
2. Панько, Л.А. Повышение эффективности шлифования абразивной лентой / Л.А. Панько, Н.В. Костин, В.П. Антонов // Станки и инструмент. – 1976. – № 7. – С. 32 – 36.
3. Иконников, А.М. Совершенствование технологии магнитно-абразивной обработки фасонных поверхностей: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.03.01 / А.М. Иконников; Алтайский политехн. ин-т им. Ползунова. – Барнаул, 2004. – 18 с.
4. Майборода, В.С. Основи створення і використання порошкового магнітноабразивного інструменту для фінішної обробки фасонних поверхонь: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.03.01 / В.С. Майборода; Київський політехн. ін-т. – Київ, 2001. – 36 с.
5. Барон, Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю.М. Барон. – Л.: Машиностроение, 1986. – 172 с.
6. Камке, Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Э. Камке. – М.: Наука, 1976. – 326 с.

Поступила 18.02.2011

**MAGNETIC-ABRASIVE PROCESSING
OF ROTARY CUTTERS FOR HEADING AND CLEARING COMBINES**

**L. AKULOVICH, L. SERGEEV, E. SENCHUROV, V. PADALYAK,
V. LEBEDEV, V. BABICH**

Magnetic-abrasive processing of rotary cutters for heading and clearing combines is investigated. Results of use of this way for finishing processing of rotary cutters for such combines are shown. A possibility of effective utilization of the given process is presented and parameters of polar tips are defined. It is established that magnetic-abrasive processing provides demanded roughness, physic and mechanical characteristics of rotary cutter surface and also growth of their working capacity and resistance.