

размерам. По разработанной технологии получены алмазные шлифпорошки марки АС6 зернистости 100/80 с содержанием основной фракции до 84.7 %, и с коэффициентом однородности по линейным размерам $K_{\text{одн.л-р}}$, до 45.6 %, т.е. однородность порошков по линейным размерам возрастает в 1.8 раза. Эксплуатационные испытания полученных порошков показали, что с увеличением содержания основной фракции и коэффициента однородности порошков по линейным размерам износостойкость кругов (q_p , q_v) возрастает в 1.4 раза, а шероховатость Ra снижается на 25 %.

Список литературы: 1. Ящерицын П.И., Зайцев А.Г. Повышение качества шлифованных поверхностей и режущих свойств абразивно-алмазного инструмента. Минск, «Наука и техника», 1972. – 480 с. 2. Технологические основы высокоэффективных методов обработки деталей / П.И. Ящерицын, М.Л. Хейфец, Б.П. Чемисов и др. – Новополюцк: ПГУ, 1996. – 136 с. 3. Синтетические сверхтвердые материалы: В 3-х т. Т.3 Применение синтетических сверхтвердых материалов / Редкол.: Н.В. Новиков (отв. ред.) и др. – К.: Наук. думка, 1986. – 280 с. 4. ДСТУ 3292-95. Порошки алмазные синтетические. Общие технические условия. Введ. 01.01.97. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 69 с. 5. Стихов Л.В. Определение размеров и зернистости алмазов в различных ситовых классах. Труды ВНИИАЛМАЗа, М., 1978. – С. 50-56. 6. Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1980. – 415 с. 7. Патент України 69947 А, МКИ В03С7/00, В03С1/00. Спосіб одержання шліфпорошків вузької зернистості / Г.Ф. Невструєв, Г.Д. Ільницька – Опубл.15.09.2004. Бюл. № 9. 8. Патент України 69949 А, МКИ В03С7/00. Спосіб одержання абразивних шліфпорошків вузької зернистості / Г.Ф. Невструєв, Г.Д. Ільницька – Опубл.15.09.2004. Бюл. № 9. 9. Компьютеризация растровых электронных микроскопов – новый уровень изучения и контроля поверхности / А.Г. Гонтарь, В.Н. Ткач, Е.С. Кузьменко и др. // Инструментальний світ – К., 2001. – №12. – С. 16-18. 10. Шепелев А.А., Дуброва А.Е. Оцінка експлуатаційних показників якості шліфувальних кругів із надтвердих матеріалів // Сучасні процеси механічної обробки інструментами із НТМ та якість поверхні деталей машин. – К., 2006. – С. 89-96.

Сдано в редакцию 15.02.07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Пелих А.В. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

In given article are presented investigation of question power parameter in technological zone. Power Were determined, acting on grain of magnetic abrasive powder in process of machining. The graph of the spatial change of power was formed, that depending on geometric parameter of the concentrator of the magnetic field.

Вступлення. Операции финишной обработки, в большинстве случаев, завершают технологический процесс и обеспечивают необходимые технические характеристики изделия. Основной проблемой финишной обработки является обеспечение качества поверхности при большом числе взаимосвязанных факторов, вызывающих формирование поверхности и необходимую структуру поверхностного слоя. Определение взаимосвязи этих факторов в процессе финишной

обработки позволит определить оптимальные режимы обработки, снизить производственные затраты, оптимизировать процесс проектирования производственного оборудования и как следствие понизить себестоимость изделия. Существующие методы обработки сложных пространственных поверхностей не всегда могут обеспечить необходимые параметры пространственной точности.

Основы протекания процессов при финишной магнитно-абразивной обработке представлены в работах Ю.М. Барона [4], Ф.Ю. Сакулевича [8], однако в их работах недостаточно изучено силовое воздействие магнитного поля на зерно магнитно-абразивный порошок (МАП) в процессе обработки и распределение магнитного потока в пространстве.

Отличительной особенностью магнитно-абразивной обработки (МАО) является непрерывное формирование образующей поверхности инструмента с переменной пространственной жесткостью в процессе обработки. При формировании гибкого инструмента происходит непрерывное обновление образующей кромки путем перемешивания магнитно-абразивного порошка в магнитном поле. Проблема формирования образующей поверхности гибкого инструмента для МАО и рассматривается в данной работе.

Цель работы: выявить силовые факторы в зоне резания при магнитно-абразивной обработке, природу их возникновения, составляющие и закономерности изменения в процессе обработки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать наведенную магнитную индукцию в рабочей зоне;
- исследовать силовые факторы, воздействующие на зерно ферромагнитного абразивного порошка или суспензии ферромагнитного и абразивного порошков;
- выявить основные магнитные параметры процесса МАО.

Финишная магнитно-абразивная обработка имеет все характерные признаки механической обработки, только силы технологического воздействия вызываются магнитным полем.

Исследование параметров технологического процесса. Процесс МАО предусматривает введения в технологическую зону резания дополнительной энергии для обеспечения процесса резания. Магнитное поле, в зоне резания обеспечивает пространственное расположение зерен ферромагнитного абразивного порошка или суспензии ферромагнитного и абразивного порошков, которые в свою очередь создают сложную пространственную поверхность, являющуюся образующей режущей поверхностью, состоящей из совокупности режущих кромок зерен ферромагнитного абразивного порошка поверхностного слоя гибкого инструмента с переменной жесткостью, непрерывно обновляемых в процессе работы.

При разработке технологического процесса магнитно-абразивной обработки важнейшими параметрами, по мнению Полищук В.С. [1], по мере уменьшения их значимости, являются:

- величина наведенной магнитной индукции в рабочем зазоре;
- физико-механические свойства магнитно-абразивного порошка;
- физико-механические свойства материала обрабатываемой детали;
- скорость относительных движений порошка и детали;
- наличие вспомогательного осциллирующего движения;
- точность заготовки;
- наличие СОТС и ее состав;
- величина зерен порошка.

Взаимосвязь всех вышеприведенных технических характеристик определяет производительность технологического процесса. Однако на данном этапе нет математического описания и обоснования параметров технологического процесса для обработки сложных пространственных поверхностей.

Для финишной обработки предмета обработки необходимо обеспечить оптимальные параметры технологического процесса, его статические и кинематические характеристики, что в свою очередь требует гибкого регулирования в пространстве и времени наведенной магнитной индукции в рабочей зоне.

Основываясь на методике построения потенциальной магнитной сетки [2, 3, 4] на абразивную частицу воздействует неравномерно - распределенная магнитная индукция. Как следствие, магнитная сила, направленная в сторону наибольшего магнитного потока и воздействующая на частицу принимает вид:

$$\bar{F}^m = \frac{1}{\mu_0} V \bar{B} \Delta B, \quad (1)$$

где ΔB - градиент магнитной индукции, зависящий от равномерности магнитного потока;

$\bar{B}$ – вектор магнитной индукции;

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ - магнитная постоянная, равная воздушной проницаемости воздушной среды;

V - объем частицы магнитно-абразивного зерна.

Зерно МАП, помещенное в магнитное поле становится магнитным диполем. Вектор момента магнитного диполя зерна в общем случае не совпадает ни с направлением вектора внешнего магнитного поля ни с осями симметрии зерна. Сила, действующая на магнитно-абразивную частицу зависит не только от величины магнитного потока и объема и плотности магнитно-абразивной частицы, но и от равномерности распределения магнитного потока относительно неподвижной системы координат во времени, частоты переменного тока в блоке технологического воздействия. При равномерном распределении магнитного потока $\Delta B \Rightarrow 0, \bar{F}^m \Rightarrow 0, \bar{F}^m \neq 0$, в случае с плоской рабочей частью магнитопровода. Величина магнитной силы будет тем больше, в данной точке пространства, чем больше неравномерность магнитного потока. Она будет направлена по касательной к силовой линии, и перпендикулярно эквипотенциальным линиям магнитного поля, и как следствие вектор магнитной силы $\bar{F}^m$ направлен в сторону наибольшей плотности магнитного потока, к концентратору магнитного потока.

Исследования геометрической формы зерен МАП показали, что они довольно близки по форме к шару или эллипсоиду вращения.[8]. Так как момент, старающийся повернуть частицу вдоль вектора магнитной индукции $\bar{B}$, зависит от плеча приложения силы, в дальнейшем будем рассматривать зерно МАП в форме эллипсоида вращения, в отличие от методики анализа сил взаимодействия намагниченных тел при МАО предложенной Ф.Ю. Сакулевым [8], в которой рассматривается зерно МАП в форме шара.

Для определения силовых факторов, действующих на зерно МАП необходимо:

1. Определить и построить эквипотенциальную сетку магнитного поля в рабочей зоне;
2. Определить дипольный момент зерна;
3. Определить силы, действующие на зерно в магнитном поле.

Определение дипольного момента в зерне МАП. Рассмотрим, в отличие от существующих методик [4, 8, 10], силовые факторы, воздействующие на магнитно-

абразивную частицу при вращающемся электромагните относительно неподвижной обрабатываемой криволинейной поверхности, представленной на рис. 1.

Электромагнит 1 вращается с постоянной угловой скоростью W относительно неподвижной детали 3. Рабочий зазор δ , образованный деталью 3 и электромагнитом 1 заполнен магнитно-абразивным материалом с величиной зерна ρ , не постоянен по своей величине в пространстве. На частицу ФАП действует магнитная сила, вектор которой направлен касательно к силовым линиям 2 наведенного магнитного поля. Под действием магнитного поля зерно ФАП ориентируется вдоль силовых линий и притягивается к магнитопроводу. Совокупность зерен ФАП создает гибкую образующую режущего инструмента. Для обрабатываемых немагнитных материалов ферромагнитные частицы, под действием магнитного поля будут притягиваться к торцу электромагнита и совершать совместно с ним вращательные движения относительно неподвижной заготовки с постоянной угловой скоростью W_i . При вращении сердечника совместно с МАП будут возникать центробежные силы, которым будут противодействовать тангенциальная составляющая магнитной силы, зависящая от пространственного расположения частицы, и при расстоянии $R_{\max} = R_{\text{серд}} (рис. 1)$, будет составлять $F_m \approx F_m^r$.

Абразивная частица, находящаяся в рабочем зазоре будет совершать вращательные движения совместно с сердечником магнитопровода при условии, что:

$$\begin{cases} W_i \leq [W], \\ W_i = \sqrt{\frac{B \cdot R_i^3 \cdot \sin^2(\alpha)}{\mu_0 \cdot \rho_m}}, \end{cases} \quad (2)$$

где W_i - угловая скорость вращения частицы МАП;

ρ_m - величина зерна МАП;

R_i - расстояние от магнитно-абразивной частицы до оси вращения электромагнита;

$\alpha \leq 90^\circ$ - угол между вектором магнитной индукции в данной точке X_i и осью вращения сердечника электромагнита.

Совершая вращательные движения зерно МАП под действием переменного магнитного поля совершает колебательные движения вокруг центра тяжести под действием момента магнитного диполя $\bar{m} = f(\bar{B}, V, \mu_i, \mu_0, h, h_i, b, R_i, \delta)$, являющегося функцией нескольких величин: вектора магнитной индукции $\bar{B}$; объема частицы магнитно-абразивного зерна V , и его формы h и b , положения в пространстве h_i и R_i , величины магнитного зазора δ (рис. 1), являющиеся магнитными параметрами процесса МАО. Внутренние магнитные потоки зерна оказывают прямое влияние на протекание процесса и требуют определения.

Основываясь работах С.А. Бессонова [3] намагниченность частицы $\bar{M}$ МАП определяется как:

$$\begin{cases} \bar{M} = \lim_{V \rightarrow 0} \frac{\Sigma \bar{m}}{V} \\ \bar{M} = \frac{6\bar{B}}{\mu_0 \mu_B} \left(\frac{\mu_i - \mu_0}{\mu_i + 2\mu_0} \right); \end{cases} \quad (3)$$

где, $\Sigma \bar{m}$ - магнитный диполь зерна МАП;

μ_B - магнитная постоянная, равная воздушной проницаемости вакуума;

μ_i - магнитная постоянная, равная воздушной проницаемости частицы МАП.

Откуда следует, что момента магнитного диполя равен:

$$\bar{m} = \bar{B} \cdot \frac{3 \cdot \pi \cdot p \cdot b^2}{4 \cdot \mu_0 \mu_B} \left(\frac{\mu_i - \mu_0}{\mu_i + 2\mu_0} \right). \quad (4)$$

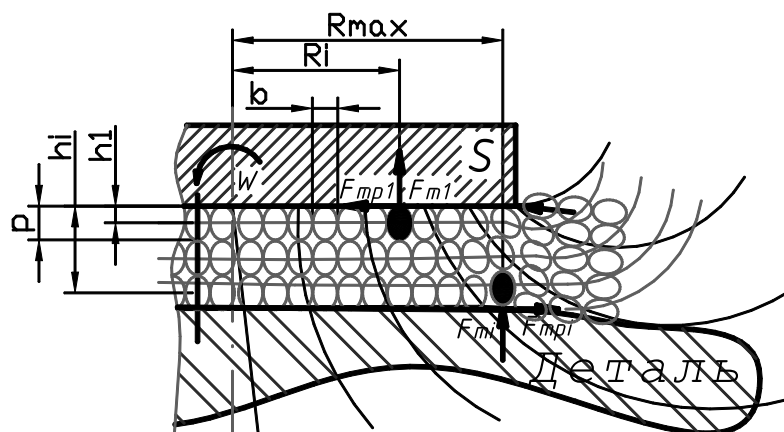


Рис. 1. Схема магнитного поля образованного плоским магнитным наконечником в рабочем зазоре, заполненном магнитно-абразивным порошком.

Анализируя формулу 4 приходим к выводу, что чем больше магнитная проницаемость зерна МАП, тем больше дипольный момент; чем больше объем частицы, тем больше дипольный момент. При обработке пространственных поверхностей наряду с магнитным зазором большое влияние на магнитодвижущую силу оказывает магнитная проницаемость МАП и обрабатываемой детали [4]. Таким образом МАП должен обладать не только хорошими абразивными свойствами, иметь высокую магнитную проницаемость и индукцию насыщения.

Исследование сил, воздействующих на зерно МАП, находящееся в рабочей зоне. Для этого составим схему микро-резания для единичного зерна МАП (рис.2). Допустим, что технологическая система, состоящая из абразивного зерна, детали и источника магнитного поля находятся в равновесном состоянии:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^i F_{xk} = 0, & \sum_{j=1}^j F_{yk} = 0, & \sum_{k=1}^k F_{zk} = 0, \\ \sum_{i=1}^i M_{xk} = 0, & \sum_{j=1}^j M_{yk} = 0, & \sum_{k=1}^k M_{zk} = 0; \end{cases}$$

где F_{xk}, F_{yk}, F_{zk} - внешняя сила, воздействующая на зерно МАП относительно осей OX, OY, OZ , соответственно;

M_{xk}, M_{yk}, M_{zk} - внешний крутящий момент относительно осей OX, OY, OZ , соответственно.

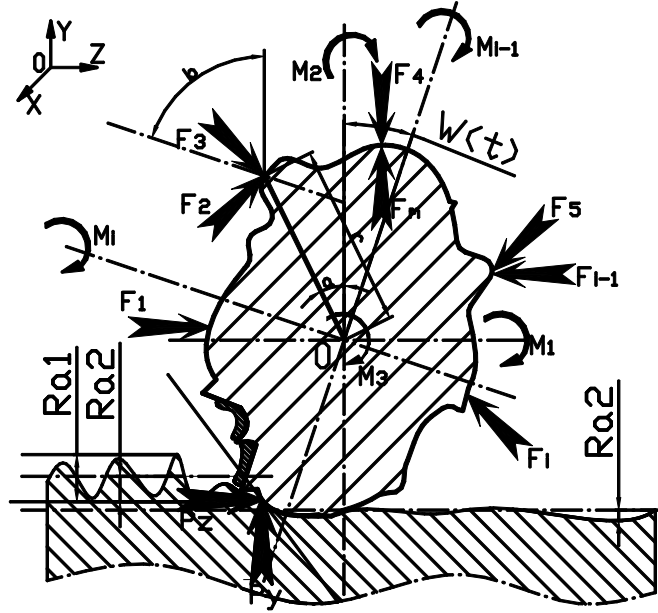


Рис. 2. Схема резания магнитно-абразивной частицы в рабочем зазоре.

Для эффективного протекания процесса резания необходимо удовлетворить условие:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^l F_{xi} - P_x - F_{mp} \geq 0, \\ \sum_{j=1}^m F_{yj} - P_y + F_m \geq 0, \\ \sum_{k=1}^n F_{zk} - P_z - F_{mp} \geq 0, \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^l M_{xi} + M_3 - P_z \cdot h_y + P_y \cdot h_z + M_{\sum X} \geq 0, \\ \sum_{j=1}^m M_{yj} + M_3 - P_x \cdot h_z + P_z \cdot h_x + M_{\sum Y} \geq 0, \\ \sum_{k=1}^n M_{zk} + M_3 - P_y \cdot h_x + P_x \cdot h_y + M_{\sum Z} \geq 0. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M_{\sum X} = \sum_{i=1}^l F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \cos(\alpha_i) + \sum_{i=1}^l F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \sin(\alpha_i) \geq 0, \\ M_{\sum Y} = \sum_{i=1}^m F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \cos(\alpha_i) + \sum_{i=1}^m F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \cos(\beta_i) \geq 0, \\ M_{\sum Z} = \sum_{i=1}^n F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \sin(\alpha_i) + \sum_{i=1}^n F_{i,j} \cdot r_{i,j} \cdot \cos(\beta_i) \geq 0. \end{array} \right. \quad (5)$$

где, P_x, P_y, P_z - силы резания;

F_{mp} - сила трения элементарной поверхности ΔF_j зерна МАО A_i об обрабатываемую поверхность;

M_3 - крутящий момент, вызванный магнитным диполем зерна МАО;

h_x, h_y, h_z - расстояние от точки приложения силы резания, до центра тяжести зерна вдоль осей OX, OY, OZ , соответственно;

$r_{i,j}$ - расстояние от центра тяжести зерна МАП до точки приложения силы;

α_i - угол между $r_{i,j}$ и осью OY ;

β_i - угол между $r_{i,j}$ и осью OX ;

$M_{\sum X}, M_{\sum Y}, M_{\sum Z}$ - суммарный момент внешних сил вокруг осей OX, OY, OZ , соответственно.

Под действием магнитодвижущей силы зерна МАП в технологическом зазоре взаимодействуют друг с другом в соответствии со структурой пакетирования. Структурную схему пакетирования необходимо рассматривать по всей технологической зоне.

Зерна МАП в технологической зоне представляют совокупность слоев Y , расположенных параллельно торцу сердечника электромагнита, в технологическом зазоре δ :

$$\begin{cases} Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}; \\ \bigcup_1^k \delta \rightarrow \{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}. \end{cases}$$

Относительно оси вращения сердечника, зерна МАП формируют цилиндрические поверхности X на протяжении рабочего радиуса R :

$$\begin{cases} X = \{X_1, X_2, \dots, X_k\}; \\ \bigcup_1^j R \rightarrow \{X_1, X_2, \dots, X_j\}. \end{cases}$$

Цепь зерен МАП вдоль рабочего радиуса R описывается по формуле:

$$\begin{cases} Z = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_i\}; \\ \bigcup_1^i R \rightarrow \{Z_1, Z_2, \dots, Z_j\}. \end{cases}$$

Исходя из вышесказанного, каждое зерно занимает определенную ячейку в структуре технологической зоны. Зерно МАП, находящееся в элементарной ячейке технологической зоны, воздействуют кинематические F_{ijk}^k и магнитные F_{ijk}^m силы. Результирующая сила F_{ijk} в ijk -ячейке может быть выражено через геометрическую сумму равнодействующих сил (рис. 3):

$$\bar{F}_{ijk} = \sqrt{(F_{ijk}^x)^2 + (F_{ijk}^y)^2 + (F_{ijk}^z)^2} = \sqrt{(F_{ijk}^m)^2 + (F_{ijk}^k)^2}. \quad (6)$$

В технологической зоне ijk -зерно МАП, воздействует на $(i+1, j, k)$ -зерно МАП, с силой F_{ijk}^z , и старается вытолкнуть его из технологического зазора при условии, что расстояние от оси до ijk -ячейки R_i меньше радиуса сердечника магнитопровода R_n , вращающегося вокруг оси OY (рис. 1).

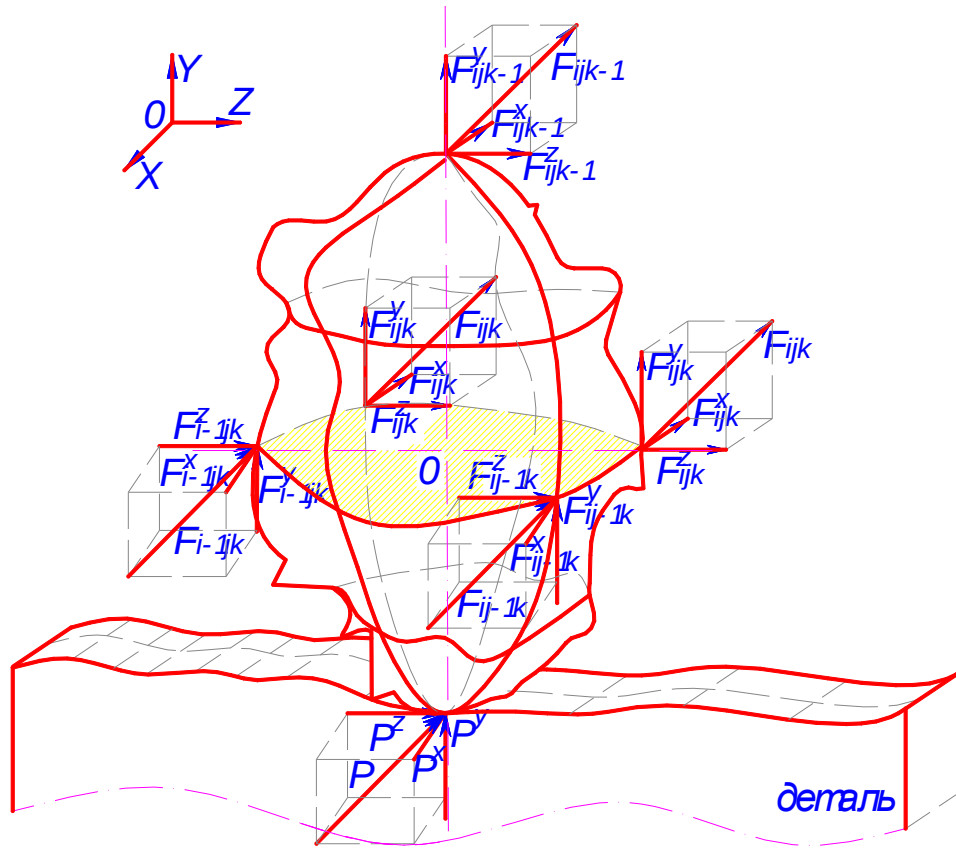


Рис.3. Схема сил, действующих на частицу МАП в технологической зоне.

Составляющая силы взаимодействия F_{ijk}^z определяется через геометрическую сумму кинетической и магнитной составляющих для каждого отдельного зерна. Взаимодействия соседних зерен определяются для каждого i, j, k -ого зерна:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{1,j,k}^z = m \cdot w_1 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_1^y) = m \cdot R_1 \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_1^y), \\ F_{2,j,k}^z = m \cdot w_2 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_2^y) = m \cdot R_2 \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_2^y), \\ \dots \dots \dots \\ F_{i-1,j,k}^z = m \cdot w_{i-1} + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_{i-1}^y) = m \cdot R_{i-1} \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_{i-1}^y), \\ F_{i,j,k}^z = m \cdot w_i + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_i^y) = m \cdot R_i \cdot \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{1}{\mu_0} d^3 \cdot \bar{B}^2 \cdot \cos(\angle \bar{B} \cdot \bar{a}_i^y). \end{array} \right.$$

где $\bar{a}_i^y$ - ось, проходящая через центр тяжести зерна, перпендикулярная оси OY ;

d - диаметр зерна магнитно-абразивной смеси.

Составляющая сила $F_{i,j,k}^z$ будет определяться по формуле (рис. 1):

$$F_{i,j,k}^z = m \cdot g + \frac{V \cdot B^2}{\mu_0} \cdot \frac{\delta_k}{(R_n - R_i)^2 + \delta_k^2}, \quad (7)$$

На рисунке 4 приведен график зависимости изменения силы $F_{i,j,k}^z$ в постоянном рабочем зазоре с плоским терцем сердечника магнитопровода, радиус которого принят $R_n = 100$ мм. Диапазон рабочей зоны от оси вращения сердечника принят в расчетах $R_i = [0...180]$ мм. В рабочем зазоре $\delta = 1$ мм наведенная индукция составляет $B = 1$ Тл [4]. На графике изменение величины тангенциальной силы описывается формулой (8). Вектор магнитной индукции направлен на концентратор магнитного потока, которым является кромка сердечника. Сила $F_{i,j,k}^z$ изменяется направление действия, в зависимости от направления вектора магнитной индукции, как видно из графика, для всех зерен находящихся на расстоянии $\delta = 1$ мм от торца сердечника.

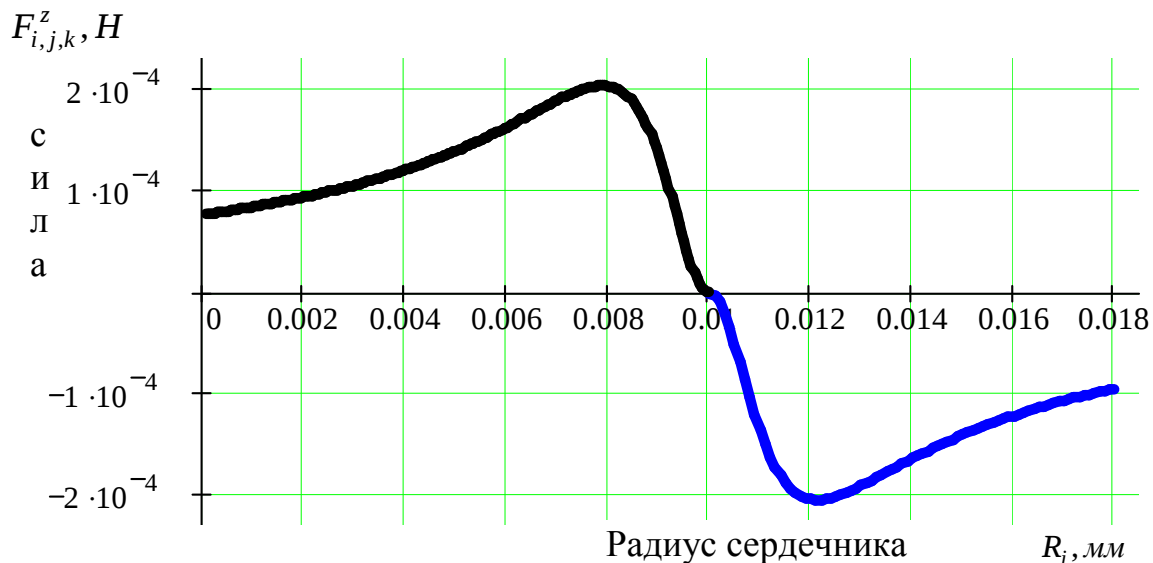


Рис. 4. График зависимости силы $F_{i,j,k}^z$ от пространственного расположения i, j, k -го от оси вращения в постоянном рабочем зазоре с плоским терцем сердечника.

Суммарная сила $F_{\sum i,j,k}^z$ i -го зерна будет определяться по формуле:

$$F_{\sum i,j,k}^y = \sum_{i=1}^l F_{i,j,k}^y = m \cdot g \cdot \frac{R_i}{d} + \sum_{i=1}^l \frac{V \cdot B^2}{\mu_0} \cdot \frac{\delta_k}{(R_n - R_i)^2 + \delta_k^2}. \quad (8)$$

где, R_n - радиус концентратора магнитного потока;

R_i - радиус вращения частицы;

δ_k - расстояние от торца сердечника электромагнита до частицы МАП.

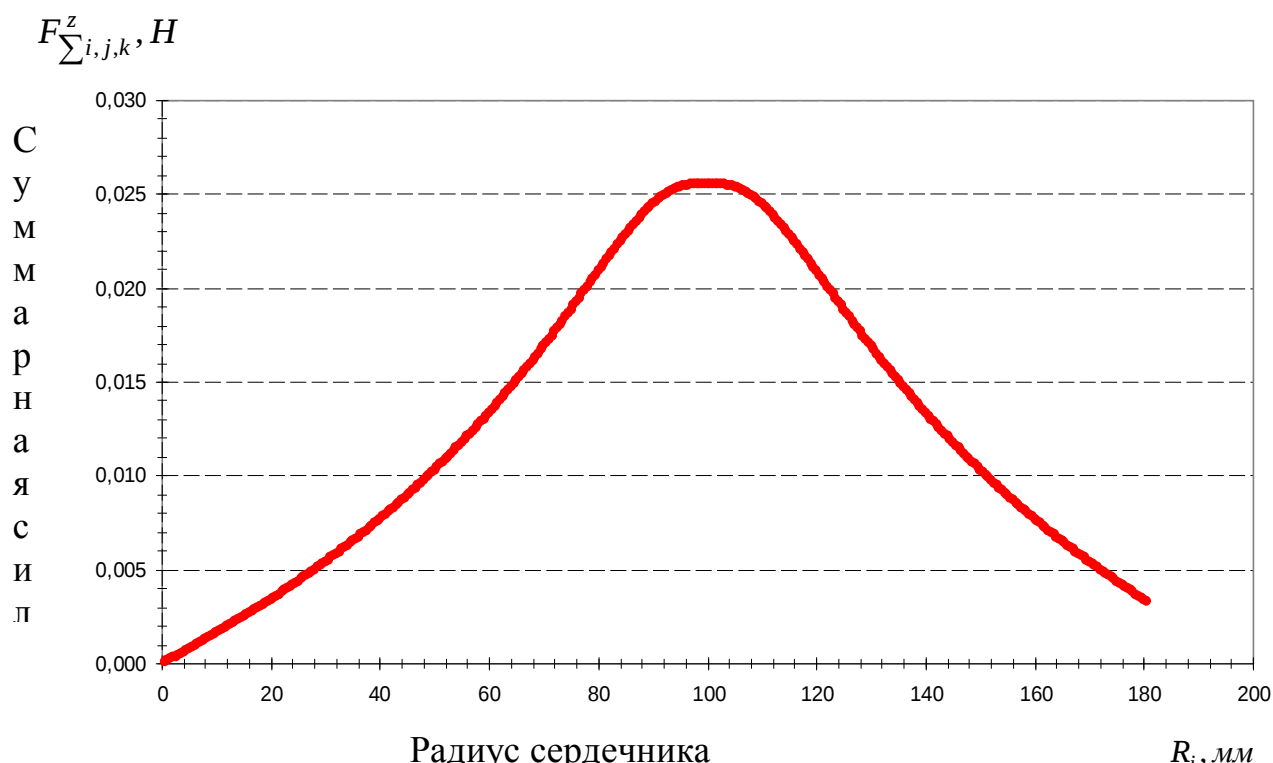


Рис. 5. График зависимости суммарной силы $F_{\sum i,j,k}^z$ от радиуса сердечника блока технологического воздействия.

На рисунке 5 представлен график зависимости суммарной силы $F_{\sum i,j,k}^z$, с которой все зерна МАП, находящиеся на расстоянии R_i от оси вращения в постоянном рабочем зазоре δ_k с плоским терцем сердечника магнитопровода воздействуют на соседний слой зерен.

С большой долей достоверности, при условии, что сила резания $F_{рез}$ будет меньше геометрической суммы магнитной $F_{маг}$ и кинематической $F_{кин}$ составляющей сил технологического воздействия будет происходить процесс резания в данной точке пространства с различной интенсивностью, подобной графику 4.

$$F_{рез} < \sqrt{(\sum F_{маг})^2 + (\sum F_{кин})^2}$$

Интенсивность резания, а как следствие и производительность обработки, зависит от составляющих сил технологического воздействия, которые формируют из технологической смеси и воздействуют на зерна МАП. Тангенциальная сила F_i^r препятствует выталкиванию зерен МАП из технологической зоны и способствует

регенерации смеси, и создает дополнительное давление зерен МАП в технологической зоне.

Заключение. В работе рассмотрены основные принципы формирования технологической среды под действием наведенного магнитного поля, выявлены основные характеристики, влияющие на зерно магнитно-абразивного порошка в технологической зоне и составлена система уравнений, для определения сил в рабочем зазоре, зависящих от геометрии концентратора магнитного потока.

Установлены характеристики магнитных сил а рабочем зазоре, влияющих на формирование технологической среды. Выведенная зависимость позволяет определять пространственную способность резания зерен при данных параметрах технологического процесса, что позволит обрабатывать пространственные поверхности с заданной геометрией путем регулировки параметров технологического процесса. Тангенциальная составляющая силы, действующей на зерно МАП наведенным магнитным полем, создает дополнительное давление в технологической зоне, так как вектор силы меняет свое направление что повышает пакетирование технологической смеси и силу внедрения зерна МАП в обрабатываемую поверхность.

В дальнейшем необходимо вывести математическое описания всех вышеприведенных параметров технологического процесса [1], и теоретически обосновать пределы оптимальных значений для различных торцов сердечников блока технологического воздействия, вывести зависимость деформаций обрабатываемой поверхности от наведенной магнитной индукции.

Список литературы: 1. Полищук В. С. Интенсификация процессов получения карбидов, нитридов и композиционных материалов на их основе.- Севастополь: «Вебер», 2003. - 327 с. 2. Гордон А. В., Сливянская А. Г. Электромагниты постоянного тока. - М. – Л.: Госэнергоиздат, 1960. – 447 с. 3. Бессонов С. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник. – 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Гардарики, 2001. – 317с.: ил. 4. Барон Ю. М. Технология абразивной обработки в магнитном поле. - Л., «Машиностроение», 1975 – 128 с. 5. Юнусов Ф.С. Формообразование сложно профильных поверхностей шлифованием. - М.: Машиностроение, 1987. – 248 с. 6. Матюха П.Г. Теорія різання. Навчальний посібник.- Донецьк: ДонНТУ, 2005.-258 с. 7. Сливянская А.Г. Электромагниты и постоянные магниты. Учебное пособие для студентов вузов. М., «Энергия», 1972. 8. Сакулевич Ф.Ю. Магнитно-абразивная обработка точных деталей. Минск, «Вышэйшая школа», 1977. 9. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.-568 с. 10. Лебедев В.Я. , Миронов А.М. , Сергеев Л.Е. Магнитно-абразивная обработка Рабочих поверхностей зубчатых колес //Машиностроение и техносфера XXI века // Сборник трудов XIII международной научно-технической конференции в г. Севастополе 11-16 сентября 2006 г. В 5-ти томах. – Донецк: ДонНТУ, 2006. Т. 2. – 324 с.

Сдано в редакцию 2.02.07