Таким образом, многопараметрической оптимизацией с учетом принятых ограничений получен следующий оптимальный режим КУО МЭУ с ЭМО ферропорошка ФБХ 6-2 в составе пасты:

P = 1000 Н; I = 100 А; B = 0,8 Тл; S = 0,25 мм/об; V = 0,08 м/с.

По степени влияния технологических факторов на совокупность параметров оптимизации их можно в порядке убывания значимости расположить в следующий ряд:

$$S \rightarrow I \rightarrow B \rightarrow P \rightarrow V.$$

Список использованной литературы

1. Акулович, Л.М. Магнитно-электрическое упрочнение поверхностей деталей сельскохозяйственной техники / Л.М. Акулович, А.В. Миранович. – Минск : БГАТУ, 2016. – 236 с.

2. Электромеханическая обработка: технологические и физические основы, свойства, оборудование : моногр. / В.П. Багмутов [и др.] ; под ред. В.П. Багмутова. – Волгоград : ВолгГТУ, 2014. – 324 с.

3. Хейфец, М.Л. Процессы самоорганизации при формировании поверхностей / М.Л. Хейфец Л.М. – Гомель : ИММС НАНБ, 1999. 276 с.

4. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – Брянск : БГТУ, 2004. – 271 с.

УДК 621.923

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Л.М. Акулович, д-р техн. наук, профессор,
Л.Е. Сергеев, д-р техн. наук, доцент,
В.И. Цекунов, старший научный сотрудник БГУ,
А.Ю. Алешко, студент

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь
alesya.happy.2005@gmail.com

Аннотация. Исследование топографии магнитного поля (МП) для магнитно-абразивной обработки (МАО) сложнопрофильных поверхностей (СПП) показало, что определение величины магнитной напряженности H для МАО СПП обеспечивает пространственное распределение МП внутри рабочего зазора при использовании полюсных наконечников с профилем рабочих поверхностей, эквидистантной обрабатываемой поверхности.

Abstract. An investigation into the magnetic field (MF) topography for the magnetic-abrasive machining (MAM) of complex-profile surfaces (CPS) has shown that deter-

mining the magnetic field strength ensures a specific spatial distribution of the MF within the working gap when using pole pieces with working surface profiles equidistant to the surface being machined.

Ключевые слова: магнитное поле, магнитно-абразивная обработка, магнитная напряженность.

Keywords: magnetic field, magnetic-abrasive machining, magnetic field strength.

Введение

Сложность алгоритма и расчета МП для МАО СПП является основной проблемой на пути получения точного решения [1]. Это связано с тем, что решение задачи производится графическим способом, который не учитывает реального неоднородного намагничивания вещества и объектов.

Основная часть

Исследование процесса формирования топографии МП для МАО СПП заключается в определении величины магнитной напряженности *H* для МАО СПП при пространственном распределении МП внутри контролируемого объекта различных типоразмеров, каким является рабочий зазор. При этом были использованы полюсные наконечники с профилем рабочих поверхностей, эквидистантным обрабатываемой поверхности, рисунок.

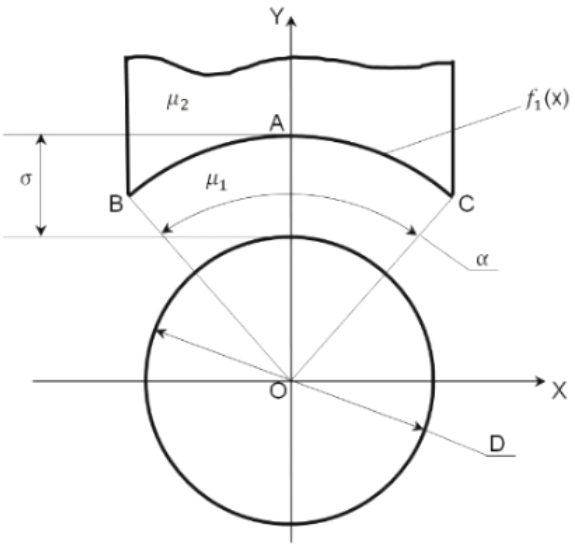

Рисунок – Эквидистантный зазор

$$H_x(x,y)=\left[q_1(x)\cdot\frac{\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}{\frac{D}{2}+\sigma}-\frac{\mu_2}{\mu_1}\rho_1(x)\cdot\left(-\frac{x}{\frac{D}{2}+\sigma}\right)\right]\cdot$$

$$\frac{\left(C_3 e^{\sqrt{\delta_y}y}-C_4 e^{\sqrt{\delta_y}y}\right)}{\left(C_3 e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}-C_4 e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}\right)}$$

$$H_x(x,y)=\frac{q_1(x)\cdot\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}+\frac{\mu_2}{\mu_1}\rho_1(x)\cdot x}{\frac{D}{2}+\sigma}\cdot$$

$$\cdot\frac{C_3e^{\sqrt{\delta_y}y}-C_4e^{\sqrt{\delta_y}y}}{C_3e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}-C_4e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}}$$

– проекция магнитного поля на ось X на верхней границе внутри эквидистантного зазора магнитопровода**;**

получим для H_y (x, y):

$$H_y(x,y)=\left[q_1(x)\cdot\left(-\frac{x}{\frac{D}{2}+\sigma}\right)+\frac{\mu_2}{\mu_1}\rho_1(x)\cdot\frac{\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}{\frac{D}{2}+\sigma}\right]\cdot$$

$$\cdot\frac{\left(C_3 e^{\sqrt{\delta_y}y}+C_4 e^{\sqrt{\delta_y}y}\right)}{\left(C_3 e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}+C_4 e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}\right)};$$

$$H_x(x,y)=\frac{-q_1(x)\cdot x+\frac{\mu_2}{\mu_1}\rho_1(x)\cdot\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}{\frac{D}{2}+\sigma}\cdot$$

$$\cdot\frac{C_3e^{\sqrt{\delta_y}y}+C_4e^{\sqrt{\delta_y}y}}{C_3e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}+C_4e^{\sqrt{\delta_y}\sqrt{\left(\frac{D}{2}+\sigma\right)^2-x^2}}}$$

– проекция магнитного поля на ось Y на верхней границе внутри эквидистантного зазора магнитопровода.

Заключение

Установлено, что определение величины магнитной напряженности *H* для МАО СПП обеспечивает пространственное распределение МП внутри рабочего зазора при использовании полюсных наконечников с профилем рабочих поверхностей, эквидистантным обрабатываемой поверхности.

Список использованной литературы

1. Акулович, Л. М. Магнитно-абразивная обработка сложнопрофильных поверхностей деталей сельскохо-зяйственных машин / Л. М. Акулович, Л.Е. Сергеев – Минск: БГАТУ, 2019. – 272 с.

УДК 621.793.72: 519.87

МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ПОКРЫТИЯ ПРИ ПЛАЗМЕННОМ НАПЫЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

[1]С.М. Ведищев, д-р техн. наук, профессор,
[2]Г.И. Трифанов, канд. техн. наук, доцент,
[1]Ю.Е. Глазков, канд. техн. наук, доцент,
[1]М.М. Али Раззак, аспирант

[1]Тамбовский государственный технический университет,
г. Тамбов, Российская Федерация,
[2]Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина,
г. Воронеж, Российская Федерация
serg666_65@mail.ru,

Аннотация. В статье представлена модель расчета покрытия при плазменном напылении деталей машин**.**