

УДК 621.923

О. О. Буріков, І. В. Слободянюк, В. С. Майборода

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

ВПЛИВ ГЕОМЕТРІЇ МАГНІТІВ НА ВЛАСТИВОСТІ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Розвиток технологій у машинобудівній галузі веде до підвищення вимог до якості оброблених поверхонь. У промисловості реалізується велика кількість процесів оброблення, більшість технологій мають дуже низьку продуктивність та специфічні вимоги для їх реалізації. У зв'язку з цим зростає вартість виконання оброблення при застосуванні дороговартісного обладнання та систем для спеціальних фінішних методів оброблення таких як хонінгування, суперфінішування, полірування, абразивно-рідинне оброблення та інші.

Один із фінальних методів доцільно розглянути магнітно-абразивне оброблення (МАО). Даний вид технології дозволяє виконувати оброблення деталей як складної, так і простої геометричної форми в залежності від обраної схеми виконання процесу та компоновання магнітно-абразивного інструменту (МАІ). Однак широке застосування методу МАО в промисловості обмежене відсутністю достатньої інформації про взаємодію магнітної системи магнітно-шліфувального інструменту, вплив компоновання та використання різних за геометричними параметрами та полярністю високоефективних неодимових магнітів.

Середовищем для моделювання було обрано програмне забезпечення ANSYS Maxwell, як один із потужних інструментів для виконання моделювання електромагнітних середовищ як у площинному представленні так і у об'ємному. Застосування даного програмного продукту дає змогу виконувати комплексний аналіз силових, магнітних, векторних характеристик магнітних полів.

Дослідження впливу форми та компоновання магнітної складової МАІ дозволить використати отримані результати моделювання для синтезу високопродуктивної та прогнозованої конструкції інструменту.

Для моделювання було створено три конструкції магнітно-абразивного індуктора на основі постійних неодимових магнітів (рисунок. 1):

- 1) Конструкція із використанням магніту типу «напівтор» розмірами $\text{Ø}40 \times \text{Ø}25 \times 20 \text{ мм}$ із феромагнітним осердям;
- 2) Конструкція із використанням багатоманітної компоновки із циліндричними магнітами розмірами: $\text{Ø}10 \times 20 \text{ мм}$ та $\text{Ø}5 \times 20 \text{ мм}$, які розташовані протилежними полюсами один відносно іншого;
- 3) Конструкція із використанням одного неодимового магніту розмірами $\text{Ø}40 \times 20 \text{ мм}$.

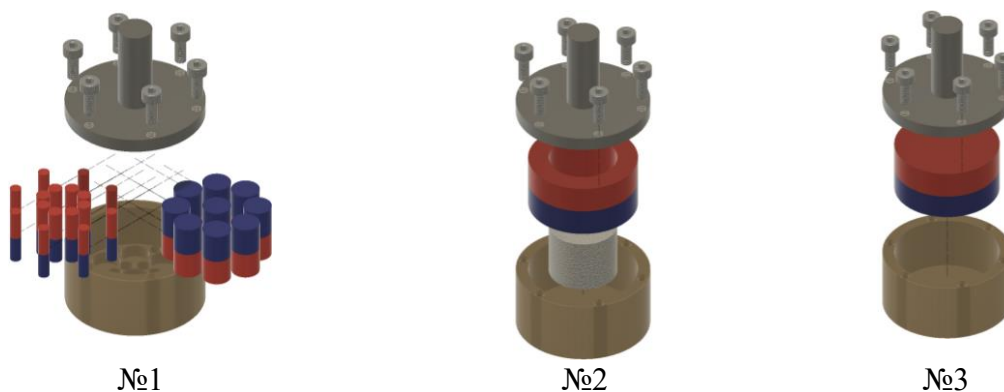
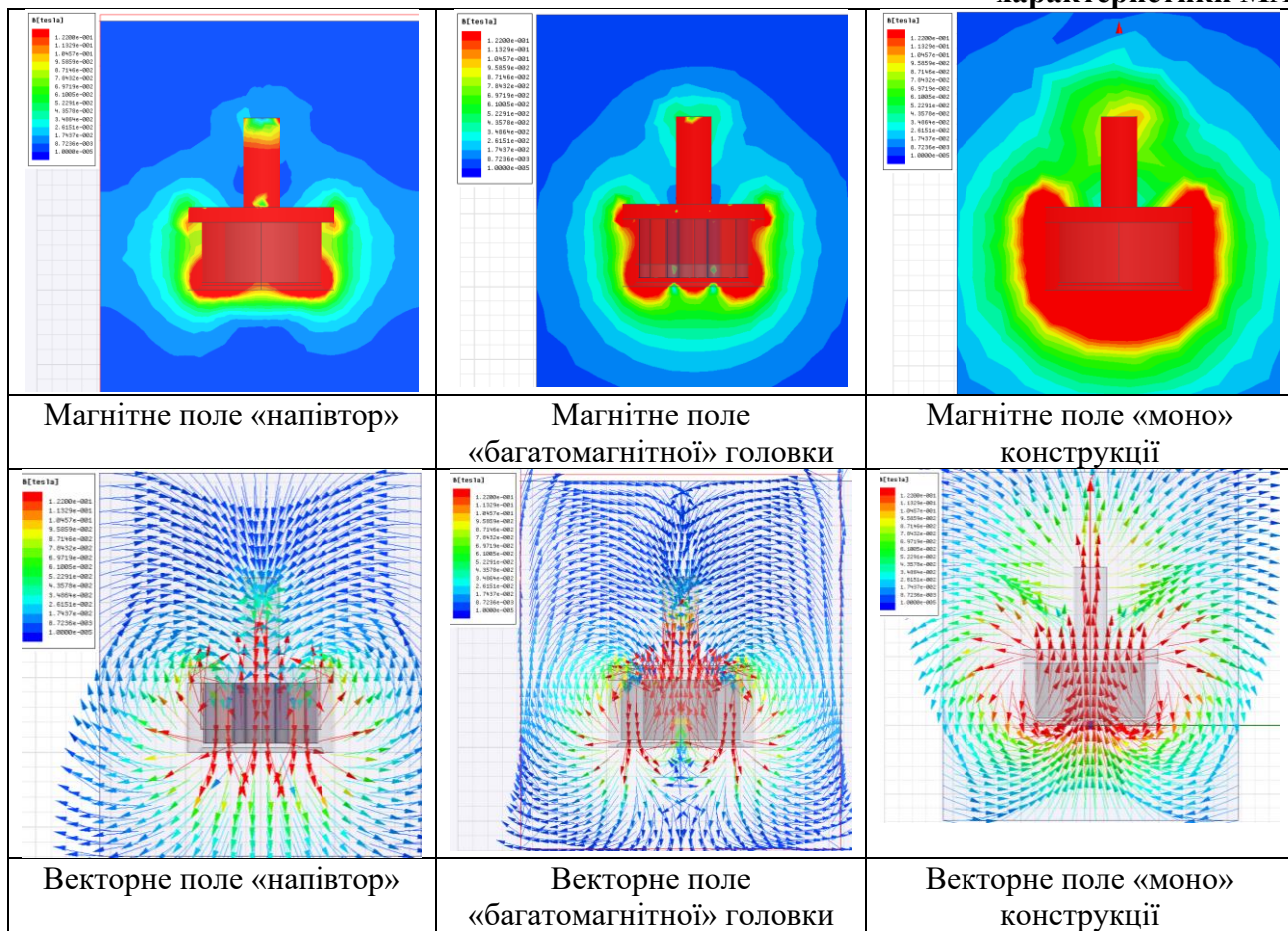


Рис. 1. Конструкції головок

Результати проведеного моделювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 Порівняльна характеристика впливу виду магнітів на магнітні характеристики МАІ



Висновки

З отриманих результатів моделювання встановлено, що геометричні параметри використовуваних магнітів напряму впливають на жорсткість магнітно-абразивного інструменту, за рахунок різної концентрації магнітного поля на торцевій поверхні індуктора та характер ударно-фрикційної взаємодії абразивних частинок із оброблюваною поверхнею. В загальному випадку спостерігається наступна тенденція – чим більша щільність та цільність магніту – тим потужніше та об'ємніше магнітне поле, що генерується магнітом. Також у випадку із магнітом «напівтор» в конструкцію введено феромагнітне осердя для заповнення пустот магнітного поля, даний ефект дещо менший при розгляді «багатомагнітної» головки за рахунок замикання різнополюсних магнітів між собою через хвостовик головки.

Отримані результати моделювання свідчать про те, що при створенні магнітно-абразивних інструментальних систем на основі постійних магнітів доцільно використовувати магніти із високою щільністю та без пустот, при застосуванні збірних магнітів таких як «напівтор» та багатомагнітних систем доцільно застосовувати замикаючий елемент із феромагнітного матеріалу, що дозволяє закріплювати магнітний потік та значно підсилити інтенсивність магнітного поля у зоні утворення МАІ та взаємодії із оброблюваною деталлю.