

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА
И ПОЛУПРОВОДНИКОВ НАН БЕЛАРУСИ



МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**II Международной научной конференции
2–4 октября 2002 г., Минск**

Минск
Издательский центр БГУ
2002

РЕГИСТРАЦИЯ ТОПОГРАФИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ

Д.Ф.Устинович¹, В.Р. Соболев²

¹ ГНУ Физико-технический институт НАН Беларуси, Академгородок, ул. Купревича, 10, 220141, г. Минск, Беларусь

² ГНУ Институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси, ул. П.Бровки, г. Минск, Беларусь

Магнитно-абразивная обработка (МАО) позволяет в ряде случаев расширить технологические возможности традиционных методов финишной обработки. Интенсивность съема металла и формирование качественного поверхностного слоя деталей при МАО в значительной мере зависят от величины магнитной индукции в рабочем зазоре, ее градиента и топографии магнитного поля.

Для исследования топографии магнитного поля в пространстве рабочего зазора при МАО был разработан измерительный комплекс, состоящий из закрепленного на штативе поворотного устройства с датчиком магнитной индукции, источника питания датчика и вольтметра. В качестве датчика магнитной индукции использовали микроминиатюрный преобразователь Холла ФТТ7.003.00.000, разработанный, изготовленный и прошедший метрологическую аттестацию в ИФТТП НАН Б. Поворотное устройство позволяет перемещать датчик в рабочем зазоре по окружности эквидистантно цилиндрической поверхности образца с интервалом 1^0 и осуществлять регистрацию значений нормальной и тангенциальной составляющих величины магнитной индукции в области пространства рабочего зазора, сопоставимого с размером зерна ферро-абразивного порошка. Цилиндрический образец устанавливается в оправке электрошпинделя в рабочей зоне симметрично полюсным наконечникам с необходимым рабочим зазором. Ось поворотного устройства располагается соосно оси вращения детали.

При помощи разработанного комплекса производились экспериментальные исследования распределения радиальной B_n и тангенциальной B_τ составляющих магнитной индукции в пространстве рабочего зазора в зависимости от технологических параметров МАО (окружной скорости вращения детали V_d , тока питания катушек

электромагнитов I , величины рабочего зазора δ) по схемам обработки, при которых цилиндрический образец размещается между оппозитно установленными подвижными чашечными или неподвижными охватывающими полюсными наконечниками.

Проведенный ряд экспериментов показал, что увеличение или уменьшение тока питания электромагнитных катушек, величины рабочего зазора, диаметра детали не приводит к изменению распределения градиентных зон в зазоре. Увеличение тока питания катушек и магнитной проницаемости материала детали уменьшение рабочего зазора приводит к возрастанию численных значений B_n и B_t и их градиентов. Последнее сопровождается ростом сил, действующих на порошковую массу, и увеличением производительности процесса обработки.

При увеличении скорости вращения детали распределение нормальной и тангенциальной составляющих величины магнитной индукции в пространстве рабочего зазора изменяется. Под действием вихревых токов значения B_n и B_t увеличиваются в точках, расположенных после градиентных зон в направлении вращения детали, и уменьшаются перед зоной с большей плотностью магнитного потока. Значения B_n уменьшаются по мере удаления от краев полюсных наконечников к середине рабочего зазора. Градиент B_n направлен к зонам минимального зазора между полюсными наконечниками и поверхностью детали и к поверхности детали. Градиенты $\text{grad } B_t$ направлены от середины рабочего зазора к внутренним кольцеобразным поверхностям наконечников.

Исследование закономерностей топографии магнитного поля и ее изменения показало, что она существенно зависит от величины окружной скорости вращения детали.

Полученные данные распределении величины магнитной индукции в рассматриваемой области пространства рабочей зоны позволяют осуществлять выбор рациональных параметров процесса магнитно-абразивной обработки и оборудования для ее реализации.