

СИЛОВОЕ ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗРЯДЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ШЛИФОВАНИИ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

Введение

В процессе магнитно-электрического шлифования МЭШ защитных покрытий наложение на зону обработки магнитного поля, при определенном расположении векторов технологического тока и индукции магнитного поля, создает силу, влияющую на канал электрического разряда в момент прохождения технологического тока через стружку или микронеровности поверхности в зоне обработки (рис. 1) [1—2]. Целью исследований является — установление влияния режимов МЭШ на силу, действующую на канал разряда и влияния ее на производительность обработки.

Методы и результаты исследований

Установлено, что возникающая сила F направлена в одном направлении с главной силой резания P_z .

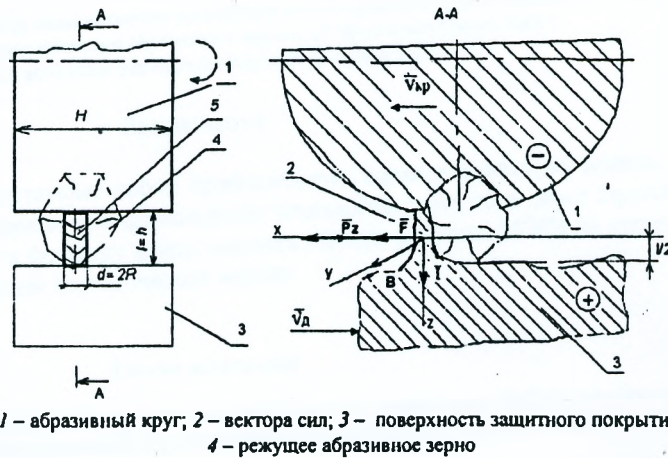


Рисунок 1 — Идеализированная схема расположения векторов сил действующих на стружку при плоском магнитно-электрическом

Для разработки идеализированной математической модели, определяющей силовое влияние магнитного поля на стружку в момент прохождения по ней технологического тока при МЭШ, были приняты следующие допущения: обрабатываемая поверхность имеет малую высоту микронеровностей по отношению к размерам зерна, что обеспечивает сьем стружки и замыкание цепи, длина стружки обеспечивает протекание технологического тока по цепи «абразивный круг — поверхность защитного покрытия»; форму стружки для упрощения расчетов рассматривалась в виде полуцилиндра с радиусом основания R и высотой h равной зазору l между поверхностью покрытия и связкой круга.

В результате расчетов получена математическая модель, по которой можно определить силу F действующую на стружку со стороны внешнего магнитного поля:

$$F(I, B, S_{np}, v, l) = \frac{I \cdot B \cdot l}{0,1 \cdot H \cdot \left(1 \pm \frac{S_{np}}{60v_k}\right) \cdot \sqrt{D_k \cdot t \cdot k_{об}}}, \quad (1)$$

где $I_{ср}$ — средняя величина технологического тока проходящего через стружку;

B — средняя величина магнитной индукции в зоне обработки ($B = 0,25$ Тл);

l — длина стружки;

α — угол между направлениями векторов полей;

H — высота круга, м;

L_k — длина дуги контакта абразивного круга с обрабатываемой поверхностью;

S_{np} — продольная подача;

— скорость абразивного круга;

— диаметр абразивного круга, м;

— глубина шлифования, м;

— общее количество режущих зерен на поверхности контакта абразивного круга с поверхностью технологического покрытия в пределах длины дуги контакта;

Подставляя значения переменных в формулу (1) были построены зависимости силы от основных параметров МЭШ $F(I)$, $F(B)$, $F(t)$, $F(S)$, $F(v_n)$.

График зависимостей магнитной силы действующей на канал электрического разряда, снимаемую единичным режущим абразивным зерном, от основных параметров МЭШ $F(I)$, $F(B)$, показаны на рисунке 2

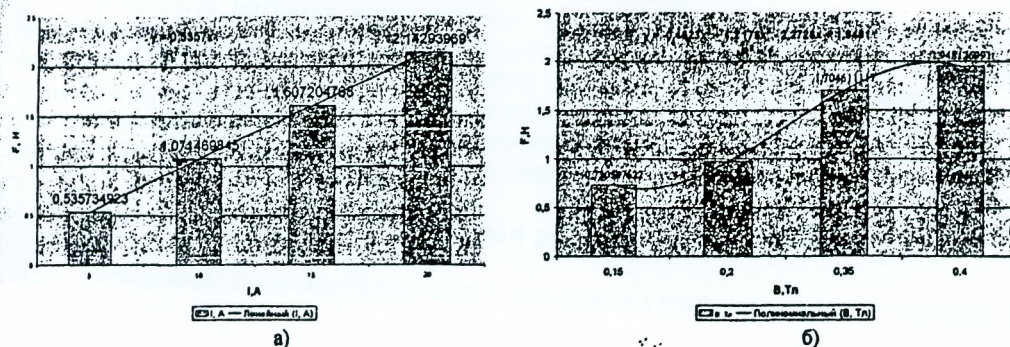


Рисунок 2 — Зависимость силы внешнего магнитного поля F действующую на стружку, снимаемую единичным режущим абразивным зерном, от технологического тока I а) и от от величины магнитной индукции B б) при МЭШ

Заключение

Математическая модель (1) представляет собой приближенную идеализированную модель влияния силы внешнего магнитного поля на канал разряда при прохождении технологического тока через стружку. Подставляя известные значения параметров МЭШ в формулу можно оценить степень режимов МЭШ на производительность процесса МЭШ защитных покрытий за счет электрической эрозии.

Список источников

1. Нерода, М. В. Физическая сущность процесса магнитно-электрического шлифования (МЭШ) защитных газотермических покрытий / М.В. Нерода // Сборник статей международной научно-технической конференции «Молодежь производству». — Витебск : Витебский государственный университет имени Л. Беляева, 2006. — С.208—210.
2. Niaroda, M. Technological and physical features of magnetic-electric grinding process / M. Niaroda, V. Blagodarny // INFOTECH 2007, Informační a komunikační technologie ve vzdělávání, Moravské vysoké školy. — Olomouci, 2007. — Díl 2. — P. 734—737.