

РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИМИ ПРОЦЕСАМИ ПІД ЧАС ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ШЛІФУВАННЯ ПРИ ЗМІНІ ПОЛЯРНОСТІ ЕЛЕКТРОДІВ

Стрельчук Р.М.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Проведено дослідження теплових процесів під час електроерозійного шліфування з урахуванням впливу внутрішньої структури оброблюваних матеріалів. Наведено математичну постановку задачі для розрахунку температурних полів поблизу меж розділу фаз під час проходження теплового джерела, що моделює зону шліфування. Розглянуто два випадки: коли джерело зустрічає межу розділу і коли під поверхневим шаром основного матеріалу міститься тонкий проміжний шар чужорідного включення [1]. Отримано аналітичні розв'язки для визначення підвищення температури і градієнта температури на межах розділу залежно від теплофізичних властивостей фаз.

Показано, що наявність чужорідних включень з відмінними від матриці теплофізичними властивостями призводить до локального підвищення температури і градієнта температури на межах розділу фаз. Для зниження цього негативного впливу рекомендується застосовувати періодичну зміну полярності електродів в умовах електроерозійного шліфування [2].

В експериментальній частині представлено результати вимірювань сил різання, температури та потужності при електроерозійному шліфуванні швидкорізальної сталі Р6М5. Підтверджується підвищення локальної теплонапруженості на внутрішніх границях матеріалу, що перешкоджають поширенню тепла.

Пропонуються методи зниження теплонапруженості процесу шліфування за рахунок оптимізації режимів оброблення, вибору напрямку руху шліфувального круга щодо анізотропної структури матеріалу, а також застосування періодичної зміни полярності електродів. Останнє дає змогу зменшити не тільки тепловий вплив на оброблювану поверхню, а й на алмазні зерна шліфувального круга.

Таким чином, у роботі проведено комплексне теоретичне та експериментальне дослідження впливу внутрішньої структури металевих матеріалів на формування температурних полів під час електроерозійного шліфування. Запропоновано методи регулювання теплонапруженості обробки для підвищення якості формованого поверхневого шару деталей.

Література:

1. Batako, A.D., Rowe, W.B., Morgan, M.N.: Temperature measurement in high efficiency deep grinding. International Journal of Machine Tools and Manufacture. 45, 1231–1245 (2005). <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2005.01.013>.
2. Strelchuk, R., Shelkovyi, O., Gutsalenko, Y., Iancu, C., Subbotina, V., Knyazev, S., Volkov, O.: Research of the dependence of geometric parameters of holes on electroerosive grinding modes with a changing polarity of electrodes. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1235, 012023 (2022). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1235/1/012023>.