

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ В РЕЖИМІ САМОЗАТОЧУВАННЯ

Федоренко Д.О.

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

Алмазні круги на полімерних зв'язках знайшли широке застосування при фінішній обробці. Для збільшення терміну їх ефективної експлуатації необхідно використовувати інструмент в режимі самозаточування. Оптимізація характеристик інструменту має базуватись на аналізі якісних і кількісних характеристик робочого шару круга. Одним з ефективних способів реалізації цієї задачі є моделювання структури матеріалу, яке у поєднанні з методами математичного планування експерименту дозволяє прогнозувати вплив заданих параметрів структури на властивості абразивного інструменту і його поведінку при шліфуванні.

Метою роботи стало визначення оптимальних характеристик алмазних кругів, а також умов і параметрів шліфування, що забезпечують стабілізацію працездатності абразивного інструменту при роботі в режимі самозаточування. Моделювання процесу шліфування зв'язаним зерном здійснювали з використанням метода кінцевих елементів за допомогою програм CosmosWorks, Ansys і LS-Dyna. Як вихідні дані при моделюванні враховували реальні характеристики структури алмазного круга. Використання такого підходу дозволило дослідити напружено-деформований стан системи «зв'язка–зерно–металофаза–оброблюваний матеріал» при шліфуванні в режимі самозаточування.

При плануванні експерименту варіювали природу полімерних зв'язок, поруватість робочого шару круга, а також концентрацію, зернистість та марку алмазних зерен, яка визначає кількість включень металофази. Розраховано поля напружень, встановлено розподіл термосилових напружень для факторів, які варіювались, отримано математичні моделі, що описують процеси спікання алмазних кругів та шліфування в режимі самозаточування. Встановлено, що при співвідношенні модуля пружності зв'язки і оброблюваного матеріалу близькому до 4,4:1 зона максимальних напружень розташовується на найбільш тонких містках зв'язки між порами. Критичні напруження, що призводять до викришування зерен, які втратили ріжучі властивості, у великій мірі визначаються кількістю, розмірами та характером розподілу пор в робочому шарі інструменту. Це обумовлює можливість керування процесом самозаточування за рахунок регулювання характеристик пористості зв'язки.

