

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ПОБУДУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАДШВИДКІСНОГО ШЛІФУВАННЯ

Ромашов Д.В., Федорович В.О., Островерх Є.В.

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

Основна складність завдання оптимізації процесів виготовлення та застосування кругів для надшвидкісного шліфування полягає в тому, що характеристична функція не може бути побудована в явному аналітичному вигляді. Це пов'язано зі складністю математичних моделей, що описують процеси виготовлення та застосування алмазних кругів для надшвидкісного шліфування. Справді, математичні моделі таких процесів представляють крайові завдання теорії теплопровідності та теорії пружності, які символічно записуються у такому вигляді:

$$A(u) = f,$$

де A – оператор крайової задачі, u – вектор параметрів стану досліджуваної системи, f – деякий заданий вектор, який зазвичай характеризує взаємодію з довкіллям.

Найбільш загальним наближеним методом вирішення крайових задач є метод кінцевих елементів (МКЕ). Основна ідея методу (як згадувалося раніше) полягає в тому, що замість невідомої u , яка є функцією координат точок області, що визначає межу досліджуваного об'єкта, розшукуються значення функції у вузлах кінцевих елементів. Незалежні змінні задачі оптимізації процесів надшвидкісного алмазного шліфування являють собою параметри, що визначають вихідні дані математичних моделей досліджуваного процесу. Таким чином, щоб порахувати значення характеристичної функції у задачі оптимізації процесу надшвидкісного алмазного шліфування необхідно за допомогою методу кінцевих елементів вирішити крайові задачі математичних моделей досліджуваного процесу для вихідних даних, що відповідають заданому набору значень набору незалежних змінних.

Разом з тим, вирішення крайової задачі, навіть на сучасних швидкодіючих комп'ютерах, може займати досить довгий час, а пошук розв'язання задачі оптимізації вимагає визначення характеристичної функції у великій кількості точок і тому процес розв'язання такого завдання може зажадати значного часу. Час розв'язання задачі оптимізації процесу надшвидкісного шліфування можна істотно скоротити, якщо обчислити значення характеристичної функції в кінцевому числі точок всередині вивчаємих інтервалів зміни незалежних змінних.

Результати досліджень свідчать, що значення характеристичної функції можуть досить точно відновлюватися шляхом апроксимації щодо невеликого числа її вузлових значень.