

РОЗРОБКА МОДЕЛІ РОБОТИ АЛМАЗНОГО ЗЕРНА ДЛЯ МОЖЛИВОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

Поверхнєве шліфування відоме вже тисячі років як процедура ручної обробки кам'яних предметів. Протягом тривалого періоду шліфування залишалося ручним процесом і вважалося мистецтвом, а не ремеслом, а не наукою через стохастичний, часто непередбачуваний характер результатів. Як правило, поверхні шліфувались без застосування певних правил, просто комбінуючи робочі параметри на основі досвіду оператора. В даний час ручне шліфування трапляється рідко і замінено механізованими та автоматизованими процесами.

Є деякі деталі, які часто використовуються в таких галузях, де характеристики цих деталей залежать як від точності форми, так і від обробки поверхні. Отже, якщо точність форми та обробка поверхні згаданих компонентів не відповідають бажаному рівню після механічної обробки (наприклад, точіння, шліфування тощо), виконується шліфування (а в деяких випадках і полірування). Тому те, як змінюються точність форми та обробка поверхні заготовки внаслідок шліфування, є важливим питанням дослідження та впровадження.

При шліфуванні пухкі абразивні зерна, змішані з суспензією, притискають до заготовки, щоб зменшити шорсткість її поверхні, а також точність форми (наприклад, рівність). Щоб виконати операцію шліфування, робітнику потрібно встановити значення відповідних умов шліфування (наприклад, тиск, товщина знімання шару каменю, швидкість обертання робочої головки), виходячи з деяких властивостей матеріалу заготовки, абразивних зерен, і суспензії, а також на бажаній шорсткості поверхні. Отже, необхідна математична модель, яка встановлює взаємозв'язок між вищезазначеними параметрами.

Порівняно зменшений обсяг спеціалізованих досліджень був присвячений шліфуванню поверхні. У літературі відсутні загальні обчислювальні взаємозв'язки, що пов'язують різні параметри, що впливають на результат шліфування. Значення вихідних величин, такі як шорсткість, твердість поверхневого шару або швидкість видалення матеріалу, представлені суворо для конкретних випадків, і результати не можуть бути узагальнені. В даний час шліфування - це процес, який не має цифрової підтримки, включаючи базу даних на основі практичної інформації, яка дозволила б планувати та оптимізувати процеси обробки.

Література включає опис кількох моделей абразивної ерозії, орієнтованих на форму зерна. Найвідоміші форми - конічна, сферична, алмазна, призматична, овал Кассіні тощо. Форма абразивного зерна надзвичайно складна і не може бути зведена до однієї з вищезазначених моделей, оскільки кожне зерно відрізняється від будь-якого іншого зерна, абразивний процес доводиться аналізувати на основі моделі, яка максимально точно відтворює реальність.

При шліфуванні абразивні зерна повинні мати ізометричну (компактну) форму, щоб уникнути їх орієнтації за вигідними напрямками. Виходячи з цієї вимоги, запропонована математична модель має використовувати такі гіпотези:

- Абразивні зерна повинні мати сферичну форму (рисунок 1). Сферична форма була прийнята, починаючи з попередніх досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців, в працях яких доведено, що форма абразивних зерен, яка використовуються для шліфування, приблизно кругла. У свою чергу дослідженнями доведено, що при обчисленні швидкості видалення матеріалу сферична модель абразивних зерен дає результати, найбільш близькі до реальності.

- Матеріали заготовки та інструменту ізотропні, а контактна напруга рівномірно розподілена;
- Явище холодного затвердіння не враховується;
- Засалення інструменту не враховується.

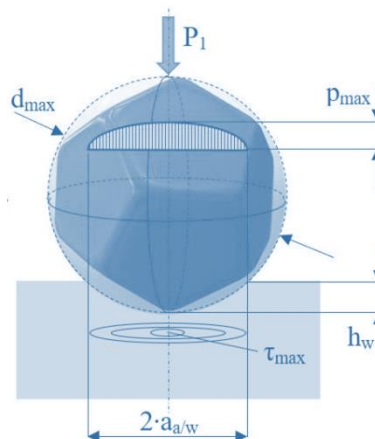


Рис. 1. Сферична модель абразивного зерна