

УДК 621.7

ТЕХНОЛОГІЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ

Студ. І.І. Куліш, гр. БМ-13

Наук. керівник доц. О.Ю. Олійник

Київський національний університет технологій та дизайну

Для вирішення проблеми обробки надтвердих і крихких матеріалів розроблені та впроваджені в практику спеціальні способи обробки: алмазосодержащих обертовим інструментом, електрохімічний, електроерозійний, електронно-променевої, ультразвукової.

Ультразвуковим способом ефективно обробляються такі тендітні матеріали, як агат, алебастр, алмаз, гіпс, германій, граніт, графіт, карбід бору, кварц, кераміка, корунд, кремній, мрамур, нефрит, перламутр, рубін, сапфір, скло, тверді сплави, термодорунд, фарфор, фаянс, ферити, кришталь, яшма та багато інших.

Ультразвуковий спосіб обробки є різновид обробки довшанням - крихкий матеріал виколоє з виробу ударами зерен більш твердого абразиву, які направляються торцем робочого інструмента, що коливається з ультразвуковою частотою. Застосування ультразвукових коливань дозволяє інтенсифікувати процес крихкого руйнування оброблюваного матеріалу за рахунок створення сітки мікротріщин і виколовши на поверхні.

Технологія ультразвукової обробки залежить від подачі абразивної суспензії в робочу зону, тобто в простір між вагається з високою частотою торцем робочого інструменту і поверхнею оброблюваного виробу. Зерна абразиву під дією ударів коливного інструменту вдаряють по поверхні оброблюваного виробу і проводять його руйнування. В якості абразиву зазвичай використовуються карбід бору або карбід кремнію, в якості рідини, що транспортується - звичайна вода.

Внаслідок впливу частинок абразиву на поверхню робочого інструменту відбувається його руйнування. Для зменшення зносу робочого інструменту його зазвичай виконують з в'язких матеріалів, що не руйнуються під дією ударних навантажень. Частинки абразиву під дією ударів розколюються. Тому в зону обробки безперервно подається абразивна суспензія, несуча зерна свіжого абразиву і видаляє частинки знятого матеріалу і подрібнений абразив.

Для зменшення шумового впливу від працюючих ультразвукових апаратів, робоча частота вибирається досить високою, зазвичай це 22 Кгц або більше. Подача робочого інструменту в напрямку коливань забезпечує формування порожнини, що копіює форму робочого інструмента.

Таким чином, ультразвукова розмірна обробка базується на двох основних процесах:

1. Ударному впровадженні абразивних зерен, що викликають виколовання частинок матеріалу;

2. Циркуляції і зміні абразиву в робочій зоні.

Обов'язковою умовою високопродуктивної ультразвукової обробки матеріалів є інтенсивне протікання цих двох процесів. Обмеження, що виникають для протікання одного з цих процесів, викликають зниження ефективності всієї ультразвукової обробки.

Найбільше розповсюдження отримали стаціонарні УЗ верстати (як універсальні, так і спеціалізовані) з вертикальним розташуванням коливальної системи. Їх умовно підрозділяти в залежності від функціональних можливостей на три групи:

- Верстати малої потужності до 200 Вт;
- Верстати середньої потужності від 250 до 1500 Вт;
- Верстати великої потужності від 1600 до 4000 Вт.

Переваги ультразвукового способу обробки перед іншими полягають у можливості обробляти непродовідні і непрозорі матеріали, а також у відсутності після обробки залишкових напруг, що призводять при використанні інших способів до утворення тріщин на поверхні.