

## ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ВІДЦЕНТРОВО-ПЛАНЕТАРНІЙ ОБРОБЦІ

У різних галузях машинобудування є значний обсяг ручних і напівмеханічних операцій фінішної обробки фасонних деталей. Відставання в технології фінішної обробки таких деталей створює проблему підвищення якості продукції машинобудування, знижує конкурентоспроможність виробів. Тому актуальним є потреба проведення дослідних і конструкторсько-технологічних розробок, спрямованих на створення нових високоефективних технологічних процесів обробно-зачищувальної обробки в умовах масового і серійного виробництва.

Широка номенклатура деталей складної конфігурації часто вимагають оздоблювально-зачищувальної обробки деталей. Одним з методів, що забезпечують ефективне шліфування дрібних та середніх деталей складної форми, є обробка в робочих камерах, які здійснюють планетарний рух – відцентрова обробка. Рух завантаження у робочих камерах цих установок реалізує швидкість відносних переміщень до 2,5 м/с і тиск робочих тіл на поверхню заготовки до 0,3 МПа, що забезпечує високу продуктивність обробки.

Технологічні можливості обробки у вільних абразивних середовищах, ущільнених відцентровими силами, охоплюють широкий діапазон операцій – від чорнових до полірування. Оптимізація технологічних режимів і вдосконалення обладнання для відцентрової обробки дозволяє значно розширити технологічні можливості оздоблювально-зачищувальної обробки. Завдяки техніко-економічним перевагам обробка деталей ущільненим потоком вільного абразиву займає важливе місце серед прогресивних методів безрозмірною обробки і заслуговує подальшого вдосконалення.

Для об'ємної оздоблювально-зачищувальної обробки використовується широка гамма робочих тіл: бій шліфувальних кругів, формовані гранули, природні абразивні матеріали, металеві, фарфорові та скляні робочі тіла тощо. Різні характеристики робочих тіл з перерахованих матеріалів забезпечують формування мікронерівностей різного характеру, зміцнення поверхонь, видалення задирок і інших операцій відповідно до технологічних завдань.

Ефективність робочих тіл оцінюють за різними параметрами, зокрема:

- проникною здатністю робочого тіла, яка характеризується можливістю формування однорідної шорсткості на поверхні деталі;
- обробними властивостями – здатністю при заданих режимах обробки видаляти з поверхні заготовки шар матеріалу чи руйнувати задирки певної товщини;
- стійкістю робочого тіла до зношення, що визначає збереження проникної здатності та обробних властивостей протягом заданого часу.

Застосування різних способів відцентрової обробки дозволяє формувати різальний контур інструменту без використання зв'язки і забезпечувати переміщення ущільненого інерційними силами реологічного інструменту щодо оброблюваної поверхні із заданою швидкістю. Регулюючи величину контактного тиску і швидкість відносного переміщення поверхонь деталей і інструменту, можна керувати формуванням якісних характеристик поверхневого шару широкого кола деталей різної форми.

Для досягнення поставленої мети запропоновано спосіб об'ємної відцентрової обробки, при якому камери з масою завантаження здійснює планетарний рух, причому камери встановлено на сателітах планетарного механізму з можливостями кутової осциляції. Поєднання планетарного руху камер з їх коливанням надає масі завантаження складної траєкторії, що інтенсифікує процес обробки.

Формування властивостей поверхневого шару матеріалу зразків в процесі відцентрово-планетарній обробці деталей абразивними робочими тілами досліджувалося на зразках зі сталі 45, які пройшли подвійну термічну обробку – гартування і високе відпускання (HRC 25...28). У якості робочих тіл використовувалися формований абразив ПТ 15×15 та природний мінерал «Байкаліт».

Встановлено, що мікротвердість поверхонь зразків при обробці на експериментальній установці спочатку дещо зростає порівняно з вихідною, а потім стабілізується. Це пояснюється як збільшенням динамічного навантаження робочих тіл, так і більшим моментом опору динамічній дії елементарних шарів завантаження - зі збільшенням частоти обертання камери зростає і видалення матеріалу з поверхні. Таким чином, частка енергії на пластичне деформування, зменшується, а на диспергування матеріалу – зростає.

Важлива характеристика якості поверхні – це наявність у поверхневому шарі залишкових напруг. При обробці абразивними тілами залишкові напруги істотно не змінюються, а при використанні металевих робочих тіл у поверхневих шарах виникають залишкові напруги стискання, які на певній глибині зрівноважуються залишковими напругами розтягу.

Таким чином, при відцентровій обробці поверхневому шарі металу утворюються сприятливі залишкові напруги та відбувається деяке збільшення мікротвердості, що може служити основою для застосування розглянутої технології на фінішних стадіях технологічного процесу.

1. Патент SU1731605A1 МПК В24В31/104. Устройство для центробежной обработки деталей / Пикула Н.В., Мороз В. М. SU 1 731 605 A1. Заявл. 16.04.1990. Опубл. [07.05.1992](#) Бюл. №17