

Д.А. Цілуванський, магістрант, гр. МБм-133
Науковий керівник – к.т.н., проф В.Ю. Лосв
Житомирський державний технологічний університет

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ І ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ НЕЖОРСТКИХ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ УРІВНОВАЖЕННЯМ РАДІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ СИЛИ РІЗАННЯ

Одними з найбільш трудомістких деталей при їх лезовій обробці є заготовки малої жорсткості, особливо нежорсткі вали. До нежорстких відносяться вали, власна податливість яких значно перевищує податливість технологічної системи.

Відношення довжини L до діаметру D таких валів: $D/L \geq 8 \dots 10$.

З причини малої жорсткості оброблюваного нежорсткого валу технологічна система верстат-приспособування-інструмент-заготовка виявляється вкрай податливою до дії зовнішніх поперечних сил і динамічних факторів, що супроводжують процес різання.

У зв'язку з цим обробка таких деталей пов'язана зі значними труднощами, що зумовлені деформацією оброблюваної деталі під дією зусилля різання, а також виникненням вібрації деталі в процесі обробки, які бувають настільки інтенсивними, що на практиці змушують істотно знижувати режим різання, вдаватися до багатопрхідної обробки, призводять до зниження стійкості і довговічності різального інструменту. Виникнення вібрації призводить до браку деталі.

Існує безліч варіантів технологічних процесів обробки деталей типу валів. Один з них є використання люнетів, налагодження яких займає певний час, а при обробці ступінчастих валів дуже складно створити необхідні умови для обробки заготовки. Виняткове застосування має спосіб підвищення жорсткості заготовок прикладанням розтягувального зусилля. Таке ж місце застосування має спосіб обробки нежорстких валів з урівноваженням деформованого стану деталі за допомогою пружних опор у вигляді динамічних віброгасників. Досить складний спосіб передбачає обробку деталі двома різцями, розташованих під кутом, але нерівномірність зношування різців і складність установки їх стало причиною малого застосування цього способу.

Існуючих варіантів технологічних процесів обробки деталей типу пластин значно менше, ніж колових, а саме :

- із застосуванням підвідних додаткових опор, які діляться на точкові і лінійно-площинні;
- із застосуванням об'ємного контакту та армуючих речовин, когезії і адгезії, в яких міцність перевищує оброблювану деталь;
- із застосуванням магнітних пристосувань, що практично використовується при обробці тонких плит, пластин тощо.

При обробці деталей типу тіл обертання радіальна складова спрямована перпендикулярно до осі обертання оброблюваної заготовки. Вона відтискає оброблювану заготовку від різця. Ця сила має великий вплив і на вібрації, що виникають в процесі різання. Стосовно обробки деталей типу пластин, то при фрезеруванні радіальна складова сили різання спрямована перпендикулярно до оброблюваної поверхні.

Щодо інструментального забезпечення обробки з урівноваженням радіальної складової сили різання є розробка конструкції торцевого багатолезового інструменту з регульованими формоутворюючими елементами, який розроблений в Житомирському державному технологічному університеті.

Запатентована конструкція торцевого багатолезового інструменту підтверджує можливість урівноваження складових сил різання, перпендикулярних до обробленої поверхні. Таким чином це дало можливість обробляти деталі з нежорстких заготовок без використання додаткових пристосувань, застосовуючи різальний інструмент з кутом $\varphi > 90^\circ$.

При обробці інструментами з кутом $\varphi = 45^\circ$ середнє відхилення від площинності складає 0,095 мм, а при обробці торцевим багатолезовим інструментом, що має кут $\varphi = 95^\circ$ складає 0,035 мм. Таким чином підтверджується можливість урівноваження складових сил різання, перпендикулярних до обробленої поверхні, що надало можливість обробляти деталі з нежорстких заготовок без використання додаткових пристосувань.