

ПРОГРЕСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ НЕЖОРСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

Одними з найбільш трудомістких при виготовленні є деталі, що володіють малою жорсткістю, особливо нежорсткі вали. До нежорстких відносяться вали, власна податливість яких значно перевищує податливість технологічної системи. Відношення довжини L до діаметру D таких валів більше 12 ($L / D > 12$).

Зважаючи на малу жорсткість оброблюваного нежорсткого валу технологічна система верстат-приспосовування-інструмент-заготовка виявляється вкрай піддатливою до дії зовнішніх поперечних сил і динамічних факторів, що супроводжують процес різання.

Проблема забезпечення заданих експлуатаційних властивостей при виготовленні нежорстких деталей з важкооброблюваних матеріалів, значно гостріша, ніж для інших конструкційних матеріалів, тому що виникаючі в них залишкові напруги будь-якого знаку через теплосилової напруженості і структурно-фазові перетворення здатні викликати значні зміни у формі і просторовій орієнтації. Це пояснюється тим, що їх тепло- і температуропровідність в 4-5 разів менше, ніж у конструкційних вуглецевих сталей і уся теплота, що виникає в зоні різання, локалізується в поверхневому шарі оброблюваної заготовки. Крім того виникають вібрації деталі в процесі обробки, які бувають настільки інтенсивними, що на практиці змушують істотно знижувати режими різання, вдаватися до багатопрохідної обробки, призводять до зниження стійкості і довговічності різального інструменту. Виникнення вібрації вкрай небажано на чистових етапах обробки, коли різання відбувається на малих глибинах, і порушення безвібраційного руху деталі і різця в зоні різання може призвести до браку деталі.

Проблема виникнення вібрацій актуальна при металообробці на станках з ЧПК, так як крім зниження точності обробки, вібрації в зоні різання можуть призводити до прискореного зносу обладнання верстата. Некеровані механічні коливання з порівняно великою амплітудою є обмежуючим фактором при збільшенні продуктивності процесу різання, поява коливань обумовлена наявністю і взаємним впливом технологічних умов різання, збурюючих зовнішніх сил і параметрів пружної системи токарного верстата. Тому підвищення ефективності обробки нежорстких валів, головним чином залежить від забезпечення стійкості їх обробки.

Для цієї мети перспективним є використання методу точіння фрезеруванням. Цей метод забезпечує високу швидкість знімання металу при надійному контролі за стружкодробленням. Циліндрична поверхня формується при подачі фрези тільки в радіальному напрямку в процесі обертання заготовки. При одночасному переміщенні фрези в двох напрямках отримується ексцентрична поверхня, така як, кулачки на валах. Для подачі більш ніж по двох осях необхідний інструмент з можливістю врізання під кутом, а для обробки конічної поверхні потрібно 5 осей.

Токарне фрезерування може бути двох видів: периферійне, коли осі заготовки і різця розташовані паралельно, і торцеве, при якому ці осі перетинаються. Периферійне фрезерування аналогічно фрезеруванню методом гвинтової інтерполяції і може здійснюватися на зовнішній і внутрішній поверхні тіл обертання, в той час як при торцевому фрезеруванні обробляється тільки зовнішня частина. Хоча токарне фрезерування дуже схоже із звичайним точінням, ці процеси мають ряд суттєвих відмінностей. Швидкість різання при цьому методі визначається окружною швидкістю фрези, а не швидкістю обертання заготовки, як при точінні. Обертання заготовки залежить від подачі.

Ця перспективна технологія стає альтернативою класичній токарній обробці завдяки її перевагам, таким як більш висока продуктивність і більш низькі температури різання, які забезпечують більш тривалий термін служби інструменту. Переривчасті характеристики токарного фрезерування допомагають підтримувати більш низькі температури різання і роблять можливими високі швидкості різання.

Список літератури

1. Васильевых С.Л., Сантов В.Е. Особенности обработки нежестких валов // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 11. – С. 67-68.