

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ПРИ РОЗТОЧУВАННІ ОТВОРІВ У КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ

Запропоновано метод забезпечення якості поверхневого шару при обробленні отворів в корпусних деталях розточуванням за умов значних осьових вильотах шпинделя через технічну діагностику технічної оброблюючої системи. В якості сигналів використано інтерференцію двох акустичних датчиків – п'єзомікрофонів. Порівняння інтерференції сигналів запропоновано виконувати з використанням алгоритму штучних нейронних мереж. Також запропонована укрупнена схема діагностичної системи.

Діагностування технологічних процесів, стану різального інструменту є важливим завданням промисловості, оскільки дозволяє підвищити продуктивність оброблення різанням на машинобудівних підприємствах, а також підвищити ресурс роботи різального інструменту, знизити рівень браку, недостатньої якості поверхневого шару та геометричних параметрів оброблюваних деталей.

Наскільки відомо, вібрації при обробленні різанням є одним з основних факторів, що визначають продуктивність і точність оброблення на верстатах на ЧПУ. Вимушені коливання системи утворюються при фрезеруванні та інших операціях. Багато уваги дослідники приділяють моніторингу таких вібрацій в режимі он-лайн та активному контролю.

Метою роботи є розроблення та представлення алгоритму та методу забезпечення якості поверхневого шару та геометричної точності при розточування при зменшенні жорсткості системи через технічну діагностику і подальше корегування технологічного процесу.

Діагностика стану оброблюючої системи має відбуватись в автоматизованому режимі, без безпосередньої участі людини-контролера та, за можливості, автоматично обробляти отриману інформацію з системи для прийняття рішень з роботи верстата. Тобто, діагностична система, що складається з датчиків, комп'ютерної системи оброблення інформації, мікроконтролерів тощо, має бути інкорпорована (включена) в процес різання. З урахуванням багатьох фізичних явищ у зоні різання, у системі технічної оброблюючої системи (ТОС), діагностування є комплексним процесом і включає в себе багато каналів інформації – за виникненням електрорушійної сили в зоні різання, силові явища, теплові, вібраційні тощо. Отже, можна проводити комплексну діагностику по багатьом каналам інформації про стан ТОС або якість поверхневого шару. Особливістю технологічного процесу розточування є кінематична схема різання, тобто можливе ускладнення монтування датчиків в елементи технічної оброблюючої системи з причини обертання шпинделя, заготовки чи інструменту.

Особливо відчутно на якість і продуктивність оброблення впливають коливання, що за визначенням є самовиникаючими вібраціями пружної технологічної оброблюючої системи. Така система є нестабільною з точки зору оброблення, що призводить до зменшення продуктивності оброблення і якості поверхневого шару. Коливання впливають на якість поверхневого шару, а саме на шорсткість та відхилення форми.

Розточування в корпусних деталях є поширеним методом оброблення, оскільки є операцією високої точності а також забезпечує малу шорсткість поверхні. А також є достатньо продуктивним. Розточування можна проводити як на токарних оброблюючих центрах, так і на фрезерних (як горизонтальної, так і вертикальної групи). Діагностика розточування може відбуватись по вібраційним, акустичним, силовим каналами. Також, важливою є динамічна модель розточування, оскільки вона дозволяє оцінити фізичні явища, що протікають у ТОС при розточуванні, а також врахувати зміну жорсткості при значному вильоті шпинделя. Задача полягає в забезпеченні якості оброблених поверхонь за умов малої жорсткості ТОС, зумовленою значним ходом шпинделя, із одночасним забезпеченням продуктивності оброблення на достатньому рівні. Ця задача є багатокритеріальною. Також є багато критеріїв самої якості поверхні. Тому ще однією задачею є встановлення відносин між критеріями процесу обробки та критеріями якості.

По проведеному аналізі діагностичних каналів бачимо, що одним з кращих датчиків з точки зору наладки операції розточки є датчики акустичної емісії. Методика визначення вібраційних характеристик технологічної системи за акустичними сигналами може бути побудована на основі декілька однакових датчиків, встановлених у різних місцях системи. Аналіз даних з цих датчиків запропоновано використати методом інтерференції сигналів. Оцінку даних можливо виконувати в автоматичному режимі з використанням штучних нейронних мереж. Запропонований метод можна використовувати для діагностики стану технологічного процесу при розточуванні глибоких отворів в корпусних деталях.