

**УДК 621.2**

**М.Ю. Єськін, С.С. Заєць**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»  
Україна

## **МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ НА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ З ЧПУ**

**M.Y. Yeskin, S.S. Zayets**

**THE METHOD OF DIAGNOSING PROCESSING ON MULTI-CNC MACHINES.**

В сучасному приладобудуванні значну увагу приділяють проблемі управління якістю виготовляємих приладів. Від того, наскільки успішно вона вирішується, залежить багато чинників в економічному і соціальному житті приладобудівних підприємств.

Сучасна ринкова економіка пред'являє принципово нові вимоги до якості випускаємих приладів. Це пов'язано з тим, що попит на продукцію підприємства, його стабільне положення на ринку товарів і послуг визначається рівнем конкурентноздатності. У свою чергу, конкурентноздатність пов'язана з великою кількістю факторів, серед яких можна виділити два основних – рівень ціни виробу і якість його продукції. При цьому якість приладів поступово виходить на перше місце. Продуктивність праці, економія всіх видів ресурсів постають місцем якості приладів. Новітній підхід до стратегії підприємництва полягає в розумінні того, що якість є найефективнішим засобом задоволення вимог споживачів й одночасно з цим – зниження витрат виробництва.

Очевидно, що ефективність моніторингу процесу механічної обробки і стану технологічного обладнання, визначається кількістю та інформативністю використовуваних параметрів поза залежністю від умов конкретного технологічного процесу. У процесах різання металів традиційне використання для цієї мети силових [1], температурних [2, 3], а також електричних [4, 5] характеристик у ряді випадків неприйнятно або недостатньо ефективно.

Сучасне обладнання є досить коштовним і має значний недолік в тому, що воно не реагує на стан протікання самого процесу механічної обробки, не має зворотного зв'язку технічного стану процесом механічної обробки, його точності та надійності. Це часто призводить до збоїв у виробництві та аварійних ситуацій на верстатах.

Щоб уникнути таких проблем та підвищити якість виготовлення деталей пропонується розробка нової системи технічної діагностики і прогнозування виникнення відмов, яка за рахунок моніторингу, в реальному часі, відслідковує технічний стан механічної обробки деталей, на багатоцільових верстатах, по результатам роботи якої, і робиться прогнозування вірогідності відмови обладнання чи інструмента.

Широкі застосування при механічній обробці деталей різанням, верстатів з числовим програмним управлінням і необхідність отримання високих показників ефективності використання верстатів під час обробки деталей, робить питання діагностики процесу обробки дуже важливим. Надійність будь яких технічних засобів є однією з основних властивостей, по якій оцінюють необхідність і доцільність застосування у виробництві багатоцільових верстатів з числовим програмним управлінням.

Надійність процесу механічної обробки різанням залежить від сполучення властивостей безвідмовності й довговічності різального інструмента, а також забезпечення заданої якості обробленої поверхні. Безвідмовність і довговічність інструмента зале-

жать від характеристики міцності ріжучого інструмента, його зносостійкості, і режимів роботи.

Основними видами відмов ріжучого інструменту при механічній обробці різанням є: зношування ріжучої кромки, викришування, сколювання і поломки ріжучого інструмента. В наслідок відмови різального інструмента підвищується відповідно відсоток браку й зменшується продуктивність всього технологічного процесу, що приводить до зростання витрат на відновлення порушень у технологічній системі.

Крім руйнування інструмента, на надійність процесу механічної обробки різанням може вплинути зниження якості обробленої поверхні. Найбільш важливим параметром якості обробленої поверхні є шорсткість. Для досягнення при обробці необхідних показників шорсткості, підбирають режими різання з урахуванням періоду стійкості різального інструмента. Однак дія випадкових факторів може привести до збільшення шорсткості понад припустиму межу й, отже, до браку, що виник до встановленого періоду стійкості різального інструмента.

Для вирішення питання діагностики процесу механічної обробки різанням на верстатах з числовим програмним управлінням, авторами було розроблено метод діагностики, на основі даних сигналів акустичної емісії. Акустична емісія (АЕ), тобто утворення пружних хвиль напруги у процесі навантаження пружних тіл [6], містить у собі інформацію про фізичні процеси, які відбуваються при терті, деформуванні й руйнуванні матеріалу.

Сигнал АЕ несе в собі дві складові: стаціонарну і не стаціонарну. У стаціонарній складовій сигналу укладена інформація про зношення інструменту і про одержанні в процесі різання шорсткості обробленої поверхні Ra. Головні труднощі для аналізу представляє нестаціонарна складова, у якій зосереджені не періодичні сигнали, що виникають у результаті можливих мікро відколів ріжучої кромки й випадкових процесів утворення стружки – ударів стружки об оброблювану деталь й інструмент, а також зривів наростів на ріжучому інструменті.

Джерелами сигналів АЕ при механічній обробці різанням є три зони. Сигнал з області зрушення містить інформацію про пластичну й (у зменшеному ступені) пружною деформацію зрушення й руйнування в поверхні зрушення, а саме сигнал від двох поверхонь, що діляться на: ріжучий інструмент– стружка і ріжучий інструмент – оброблювана деталь несуть інформацію про контактну взаємодію, у тому числі про тертя на цих поверхнях.

Таким чином, інформація про зношення ріжучого інструмента й шорсткість обробленої поверхні втримується в сигналі АЕ із джерела – поверхні контакту заготовки й ріжучого інструмента. На основі якого можна робити висновки про стан обробки.

### **Література**

1. Методические указания по оценке технического уровня и качества экспертной продукции и уровня ее конкурентоспособности. Госстандарт СССР. ВНИИС, 1982. 32с.
2. Основы стандартизации в машиностроении / Под ред. В.В. Бойцова. М.: Изд-во стандартов, 1983. 204с.
3. Программный метод испытания металлорежущих станков. А.С. Проников. Москва «Машиностроение», 1985. 10-14с.
4. Резание металлов. Е.М. Трент, перевод с английского к.т.н. Г.И. Айзеншток. Москва «Машиностроение», 1985. 10-14с
5. Фрезерное дело. Ф.А. Барбашов. Москва «Высшая школа» 1980 8-14  
ГОСТ27655-88. Акустическая эмиссия. Термины, определения и обозначения