

Другий вихід датчика з торкання підключений до входу блоку б «кінець уведення» пристрою числового програмного керування. Експериментальні дослідження показали, що для зношеного інструмента (зношування по задній поверхні дорівнює 0,5 мм) інтегральний рівень сигналу ЕРС різання збільшується в 1,88 рази в порівнянні з інтегральним рівнем сигналу, що відповідає незношеному інструменту. Це пояснюється тим, що зі збільшенням зношування інструмента по задній поверхні збільшується фактична площа контакту інструмента з деталлю, де відбувається взаємодія інструментального й оброблюваного матеріалів. У результаті цієї взаємодії на поверхні контакту відбуваються процеси обміну електронами, що супроводжується виникненням імпульсу сигналу. Тому, зі збільшенням зношування інструмента збільшується фактична площа контакту, зростає частота виникнення сплеску сигналу, а також його загальний рівень.

Випробування системи контролю процесу обробки деталей на основі ЕРС різання показала високу експлуатаційну надійність і точність, що дозволяє ефективно використати їх у пристроях автоматичного керування процесом обробки матеріалів на верстатах з ЧПК, в умовах «безлюдної технології».

УДК 621.9.62.52

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В УМОВАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ ІЧ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Капінос І.В., студент, Шевченко В.В., к. т. н., доцент.

(Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ, Україна)

Часто важко виміряти збитки від відмов устаткування. Але ще більш важко оцінити кількісно переваги програм попереджувального технічного обслуговування устаткування. Але коли все більше й більше компаній повідомляють про величезні втрати доходів через незаплановані зупинки виробництва, вже не залишається сумнівів у фінансовій необхідності обслуговування виробничого устаткування.

Доля відмов різального інструменту залежно від умов експлуатації може доходити до 63% загального числа порушень працездатності верстатів з ЧПК. А витрати часу на виявлення й ліквідацію відмов різальних інструмент становить у середньому 10% загального часу роботи верстатів. При цьому відмова інструмента на одній позиції часто спричиняє вихід з ладу інструментів на наступних операціях і в більшості випадків є основною причиною браку продукції й відмов вузлів верстата.

У зв'язку з цим, для забезпечення надійності діагностування працездатності різального інструменту необхідно вивчити зміни в його стані в конкретних умовах експлуатації та виявити такий параметр, який може слугувати критеріями стану та критеріям відмови інструмента.

Тому, найбільш ефективною діагностика працездатності ріжучого інструмента повинна бути заснована на вимірюванні природно виникаючих при різанні сигналів. До таких сигналів відноситься потік електромагнітного випромінювання з інфрачервоної зони.

Процес різання є складним комплексом фізико-хімічних явищ, таких як механічні, теплові, електричні, дифузійні, адгезійні й ін., що виникають у результаті взаємодії інструмента із заготовкою. Причому перераховані явища проявляються в таких граничних умовах, які звичайно не зустрічаються ні при випробуваннях матеріалів, ні в інших технологічних процесах.

Тому контроль процесу обробки повинен бути заснований на випромінюванні природно виникаючих при різанні сигналів. До таких сигналів відноситься електромагнітне випромінювання.

У зв'язку з необхідністю скорочення простоїв технологічного устаткування, витрати різального інструменту, браку основного виробництва, підвищення оперативності при освоєнні

нових зразків техніки й, як наслідок, поліпшення економічних показників приладообудівного виробництва особливого значення набуває забезпечення надійності різального інструменту.

Дослідження сфокусовані на виявленні взаємозв'язку між процесом обробки заготовки та ІЧ випромінюванням. В запропонованому методі, був обраний пірометр з інфрачервоним випромінюванням для вимірювання потоку ІЧ-випромінювання, який в свою чергу, здатний виконувати вимірювання без контакту з об'єктом. Досліди показали, що запропонований метод відповідає вимогам точності.

В якості параметру діагностики використовують інфрачервоне (ІЧ) випромінювання із зони контакту різець-заготівка.

ІЧ-спектри випускають збуджені атоми або іони при переходах між близько розташованими електронними рівнями енергії, що в нашому випадку й відбувається внаслідок адгезії. Смугасті ІЧ-спектри спостерігаються в спектрах випущення збуджених молекул, що виникають при переходах між коливальними й оберतालними рівнями енергії. Коливальні й коливально-обертальні спектри розташовані головним чином у середній, а чисто оберतालні - у далекій ІЧ-області. Безперервний ІЧ-спектр випромінюють нагріті тверді й рідкі тіла. Абсолютна й відносна частка ІЧ випромінювання нагрітого твердого тіла залежить від його температури. При температурах нижче 500 К, випромінювання майже цілком розташоване в ІЧ-області (тіло здається темним). Однак повна енергія випромінювання при таких температурах мала. При підвищенні температури частка випромінювання у видимій області збільшується, тіло стає темно-червоним, потім червоним, жовтим і, нарешті, при температурах вище 5000 К, білим. Суворозалежність енергії випромінювання нагрітих тіл від температури існує тільки для абсолютно чорного тіла.

Для контролю ІЧ-випромінювання робочої зони, розроблені системи контролю можуть використати різні приймачі ІЧ-випромінювання, наприклад TSOP4038, TSOP58038 і TSOP5038, що мають цифровий вихід і постійний коефіцієнт підсилення. Постійний коефіцієнт підсилення забезпечує стабільність порога спрацьовування датчика і його робочої дальності дії. Що полегшує розміщення датчиків на достатній відстані й досить безпечній відстані від можливих влучень відходів обробки. Сигнал із приймача ІЧ випромінювання надходить у цифровий блок обробки інформації для зберігання й подальшої обробки. Шляхом порівняння припустимих значень спеціалізованої бази даних зі значеннями у відповідних місцях виміру робочої зони визначається критичний рівень зношування.

Система діагностики працездатності різального інструменту складається із пристрою 1 (Рис. 1.), вимірювання потоку інфрачервоного випромінювання із зони різання, що підключений через підсилювач 2 електричних сигналів до датчика 3 торкання різального інструменту з оброблюваною деталлю й датчика 4 зношування різального інструменту. Перший вихід датчика 3 торкання й датчика 4 зношування різального інструменту приєднанні до блоку 5 керування приводом подачі металорізального верстата. Другий вихід датчика 3 торкання підключений до входу блоку 6 «кінець уведення» пристрою числового програмного керування.

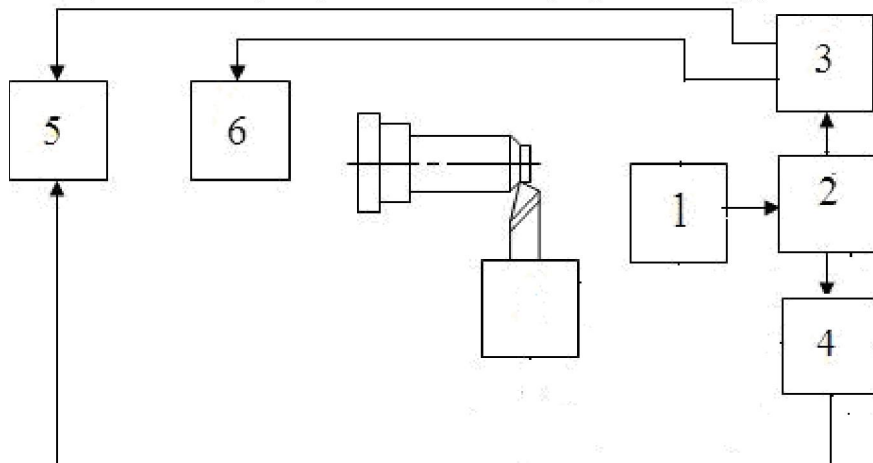


Рисунок 1 - Блок-схема системи контролю процесу обробки деталей

Датчик зношування різального інструменту складається з операційного підсилювача, підключеного через діод і резистор до накопичувального конденсатора, компаратора й цифро-аналогового перетворювача. На виході датчика зношування формуються сигнали за умови досягнення різальним інструментом величини критичного зношування. У датчику зношування відбувається порівняння інтегрального рівня сигналу, накопиченого на конденсаторі за час одного проходу з рівнем сигналу, заданого на цифро-аналоговому перетворювачі й відповідній величині критичного зношування різального інструменту.

Рівень сигналу, пропорційний потоку інфрачервоного випромінювання із зони різання зростає в 1.7 рази при збільшенні зношування від 0.05 до 0.3 мм і в 1.57 рази при збільшенні зношування від 0.3 до 0.6 мм.

Метод, заснований на вимірюванні й аналізі ІЧ випромінювань зони різання, у свою чергу, дає широкі можливості по запобіганню виходу з ладу різального інструменту, і тим самим, уникнути промислового браку за рахунок точного контролю необхідної кількості місць робочої зони (заготівка, різець у цілому, ріжуча частина й т.д.).

Випробування діагностики працездатності на основі ІЧ-випромінювання показала високу експлуатаційну надійність і точність, що дозволяє ефективно використати їх у пристроях автоматичного керування процесом обробки матеріалів на верстатах з ЧПК, в умовах автоматизованого виробництва.

УДК 621.446

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСНЫХ УСТАНОВОК

Коротков А. В., ассистент; Батищев С.В., студент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

В наше время для промышленности и коммунального хозяйства является актуальной проблема экономии энергии и ресурсов. Одним из способов энергосбережения является оснащение насосных установок регулируемым электроприводом. Поэтому переход от нерегулируемого электропривода насосных установок к регулируемому является одним из важных направлений научных исследований и научных разработок. Кроме того данный класс механизмов относится к числу наиболее распространённых и энергоёмких объектов.

Актуальность этой проблемы побудила к созданию экспериментального стенда, который бы наглядно показал превосходство регулируемого электропривода насосных установок.

При помощи разработанного стенда можно будет решать следующие практические задачи:

- исследование и сравнение способов регулирования производительности насосного агрегата;
- изучение основ построения систем автоматизации и регулируемого электропривода насосных установок.

В данном стенде система автоматизации реализована при помощи программированного логического контроллера Twido и контроллеров TAC Xenta. Это сделано для того, чтобы на одной и той же системе можно было получить навыки работы, как с промышленными контроллерами, так и с контроллерами, предназначенными для управления инженерными системами зданий (рис. 1а).

Основными управляемыми элементами в системе являются: преобразователь частоты Altivar 21 и механический клапан Venta 231 с приводом FortaM400. Именно при помощи этих двух управляемых элементов можно будет экспериментальным путём выполнять регулирование выходного давления жидкости, в закрытой системе водоснабжения. Данная экспериментальная