



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15582 (13) U
(51) МПК (2006)
B23B 25/00
B23Q 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОСУ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА ДЛЯ МЕТАЛООБРОБЛЮВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

1

2

(21) u200512032

(22) 14.12.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Усачев Петро Антонович, Скицюк Володимир Іванович, Діордіца Ірина Миколаївна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з числовим програмним керуванням, що заснований на утворенні електричного ланцюга з різального інструмента, ізолюваного від верстата, та деталі, яку оброблюють, реєстрації від зони контакту різального інструмента з деталлю електричного інформаційного сигналу, параметри якого залежать від ступеня зносу різального інструмента, який **відрізняється** тим, що додатково формують електричний сигнал з часовими проміжками, за параметрами якого визначають частоту генерації на першому проміжку, запам'ятовують це значення, реєструють частоту генерації на подальших часових проміжках отриманого сигналу, порівнюють частоти сигналу на кожному з часових проміжків, визначають різницю частот сигналу внаслідок взаємодії різального інструмента з деталлю і формують сигнал, що визначає ступінь зносу задньої грані різального інструмента.

Корисна модель, що пропонується, відноситься до контролю точності технологічного процесу металообробки на верстатах з системою числового програмного керування (ЧПК). Призначено для визначення зносу задньої поверхні різального інструмента під час проведення механічної обробки металів в умовах автоматизованого виробництва.

Відомий спосіб визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК [див. А.с. 829352, СРСР, МКІ В23Q15/00, В23В49/00, оп. 15.05.81], згідно з яким у торкання з поверхнею деталі вводять різальний інструмент з чутливими перетворювачами вібрацій, вихідні сигнали яких підсилюють, здійснюють фільтрацію по обраній частоті, яка інформативна до зміни зносу інструмента, детектують та інтегрують отриманий сигнал, підсилюють його та спостережують за зміною енергетичного рівня цього сигналу, зріст якого свідчить про стан задньої поверхні різального інструмента у процесі роботи.

Однак цей спосіб не має достатньої вірогідності вимірів, позаяк потребує складної схеми реєстрації та обробки сигналів внаслідок чого виникають похибки обробки та спотворення корисної інформації від зони різання, тобто спосіб не забезпечує високої точності визначення зносу різально-

го інструмента, що знижує точність виконання роботи на верстатах з ЧПК.

Найбільш близький до пропонуємого способу за сукупністю ознак є відомий спосіб визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК [див. А.с. 804218 СРСР, МКІ В23В25/06, оп. 15.02.81], згідно з яким утворюють електричний ланцюг з різального інструмента, ізолюваного від верстата, та деталі, що оброблюється, з системою реєстрації та обробки інформаційного сигналу, реєстрації від зони контакту різального інструмента з деталлю електричного інформаційного сигналу, параметри якого залежать від ступеню зносу різального інструмента, за рівнем сигналу визначають знос інструмента та формують вихідний інформаційний сигнал.

Однак цей спосіб має недоліки: низьку чутливість та захищеність від перешкод, позаяк принципи, що покладені у спосіб визначення зносу інструмента не забезпечують захисту корисного сигналу від завад.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити такий спосіб визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК, в якому шляхом порівняння параметрів часових проміжків електричного інформаційного

(19) UA (11) 15582 (13) U

сигналу визначають різницю частот у першому часовому проміжку та у всіх подальших проміжках, і за різницею між отриманими частотами оцінюється ступінь зносу задньої грані різального інструмента, що призводить до підвищення ефективності визначення стану різального інструмента під час механічної обробки на металооброблювальних верстатах.

Поставлена задача виконується тим, що в спосіб визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК, що заснований на утворенні електричного ланцюга з різального інструмента, ізолюваного від верстата, та деталі, яку оброблюють, реєстрації від зони контакту різального інструмента з деталлю електричного інформаційного сигналу, параметри якого залежать від ступеню зносу різального інструмента, згідно корисної моделі, додатково формують електричний сигнал з часовими проміжками, за параметрами якого визначають частоту генерації на першому проміжку, запам'ятовують це значення, реєструють частоту генерації на подальших часових проміжках отриманого сигналу, порівнюють частоти сигналу на кожному з часових проміжків, визначають різницю частот сигналу внаслідок взаємодії різального інструмента з деталлю і формують сигнал, що визначає ступінь зносу задньої грані різального інструмента.

Підвищення точності обробки деталей різальним інструментом металооброблювальних верстатів з ЧПК завдяки запропонованому способу досягається тим, що на підставі реєстрації змін параметрів електричного інформаційного сигналу, який утворюється від інструмента та оброблюваної деталі, що знаходяться у контакті, у процесі їх взаємодії, тобто процесу механічної обробки деталі, плинного порівняння частоти отриманого сигналу у першому часовому проміжку з частотами сигналу у кожному з подальших часових проміжків сигналу та внаслідок обчислення різниці частот цих сигналів визначають ступінь зносу задньої грані різального інструмента.

Підвищення ефективності способу визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК досягається тим, що пропонується спосіб здійснює на підставі утворення електричного ланцюга з різального інструмента, деталі, яку оброблюють, з наступною реєстрацією та аналізом зміни параметрів цих сигналів в залежності від їх частоти в визначених часових проміжках, порівняння з частотою у першому проміжку результатів вимірювання частот на подальших часових інтервалах і за результатами визначення різниці частот здійснює оцінку ступеню зносу задньої грані різального інструмента.

Сутність пропонуємого способу визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК пояснена кресленням (Fig.), де наведено структурну схему прилада, на прикладі якого розглянемо спосіб.

Зношення задньої грані робочої частини різального інструмента при механічній обробці матеріалів на металооброблювальних верстатів з ЧПК під час експлуатації призводить до виникнення розходжень між заданими у програмі та реальни-

ми розмірами деталі. Оскільки знос інструмента має кінцевий розмір, за рахунок його зношення створюється похибка, яка впливає на кінцеву точність виготовлення оброблюваної деталі. Таким чином в умовах автоматизованого виробництва визначення ступеню зносу інструмента та контроль за розмірами виготовлення деталі є основними задачами підвищення якості технологічного процесу.

Визначення зносу інструмента за допомогою існуючих зараз складних електронних систем контролю параметрів сигналів від зони різання є надто складними у застосуванні та мають високу собівартість. Тому існує проблема швидкого контролю точності роботи верстата шляхом оцінки зносу різального інструмента із задовільною точністю та її зв'язку з розмірами та точністю, необхідною для виготовлення деталі, яка не вимагала б складного апаратного забезпечення.

Згідно пропонуємого способу на різальному інструменті 1 (Fig.1), який є ізолюваним від верстата ізолятором 2 та знаходиться у контакті з деталлю 3, встановлюють пристрій 4 для передачі електричного сигналу від деталі 3, яку оброблюють, та від інструмента 1, тобто від зони різання під час механічної обробки, на прилад, реалізуючий спосіб. Таким чином утворюють електричний замкнений ланцюг з різального інструмента 1 та деталі 3. Вихідний інформаційний сигнал від цього електричного ланцюга надходить через пристрій 4 для подальшої обробки у сукупності відповідних блоків. Зона контакту верхівки різального інструмента 1 та поверхні деталі 3 під час процесу різання є джерелом електричних сигналів, які залежать від стану різального інструмента 1, тобто від ступеню зносу задньої грані інструмента 1. Контроль за станом різального інструмента 1 необхідний для визначення плинної якості поверхні деталі 3, яку оброблюють.

Надалі утворюють електричний сигнал, котрий виконує також і функцію вимірювального сигналу, за зміною параметрів якого визначають зміну зносу різального інструмента внаслідок різання матеріалу. Таким чином в електричний ланцюг введений RC генератор 5 для утворення електричних сигналів та блок 6 формування сигналів певного часового проміжку, а також вимірювач 7 частоти сигналу на визначеному часовому проміжку.

Частоту електричного сигналу, яка відповідає входженню у вимірювальну зону, реєструють при формуванні певного часового проміжку. На вимірювач 7 частоти надходять електричні сигнали від зони контакту інструмента 1 та деталі 3 в процесі різання через генератор 5 та від блоку 6 формування сигналів. Вимірюють частоту на цьому проміжку, запам'ятовують цю частоту блоком 8 та визначають її як еталонну, за якою порівнюють з плинним значенням частоти, вимірюваної на іншому наступному часовому проміжку. Надалі вимірюють частоту на подальших визначених часових проміжках та порівнюють її з частотою, вимірюваною на першому проміжку, за допомогою блоку 9. Таким чином визначають різницю між вимірюваними частотами та надалі оцінюють її змінення у процесі різання. Блок 10, в якості котрого

можна використати, наприклад, комп'ютер або мікроконтроллер, призначений для оцінки плинного стану різального інструмента за визначеною різницею частот.

Згідно пропонуємого способу оцінка різниці частот буде мати визначальний характер для оцінки ступеню зносу інструмента та формування корисного інформаційного сигналу про стан різального інструмента й в кінцевому результаті здійснення оцінки плинної якості технологічного процесу виготовлення деталі в автоматичному режимі на металооброблювальних верстатах з ЧПК.

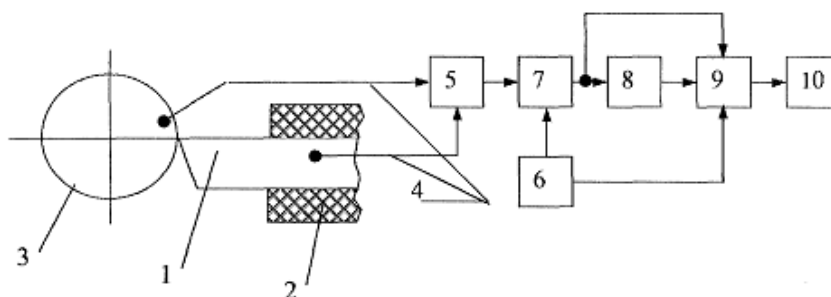
За пропонуємим способом збільшення ступеню зносу задньої грані різального інструмента визначають як збільшення визначеної різниці частот на плинному часовому проміжку відносно еталонної частоти.

Таким чином можна вимірювати плинний знос задньої грані різального інструмента безпосередньо під час процесу різання та автоматизувати процес відстеження за станом технологічного про-

цесу механічної обробки матеріалу на верстатах з ЧПК.

Технічний ефект від способу визначення зносу різального інструмента для металооброблювальних верстатів з ЧПК полягає в тому, що підвищують продуктивність роботи механооброблювального обладнання з ЧПК шляхом визначення точності вимірів зносу задньої грані різального інструмента на підставі аналізу частот плинного інформаційного електричного сигналу від зони різання на визначених часових проміжках для автоматизації визначення плинного стану різального інструмента та якості виготовлення деталі.

Пропонуємий спосіб визначення зносу задньої грані різального інструмента металооброблювальних верстатів з ЧПК у порівнянні з прототипом дає можливість за досить простих апаратних рішень значно підвищити швидкодію системи і, як наслідок, підвищити межу точності, яку отримують у такий спосіб. Як довели експериментальні дослідження, точність роботи таких систем у 2,5-4 рази вища за наведені аналоги.



Фіг. 1