



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36996 (13) U

(51) МПК (2006)

B23B 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ У ПРОЦЕСІ РІЗАННЯ

1

2

(21) u200807984

(22) 12.06.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) УСАЧОВ ПЕТРО АНТОНОВИЧ, UA, ПАТКЕ-
ВИЧ ОЛЬГА ІВАНІВНА, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ", UA(57) Спосіб визначення параметрів шорсткості по-
верхні деталі у процесі різання на металорізаль-
ному верстаті, що включає реєстрацію сигналу
акустичної емісії зони обробки і визначення по

ньому значень параметрів шорсткості поверхні
деталі, який **відрізняється** тим, що перетворюють
аналоговий сигнал акустичної емісії у цифровий,
визначають частоту вимірювань, дискретизують
цифровий сигнал по періоду вимірів, а параметр
 R_a шорсткості поверхні деталі, що оброблюється,
визначають за формулою:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i,$$

де: A - амплітуда вхідного сигналу; n - довжина кроку замірів на осі часу; i - кількість кроків вимірів.

Корисна модель відноситься до обробки мате-
ріалів різанням і може знайти застосування для
оцінювання параметра R_a шорсткості поверхні
деталі, що оброблюється, безпосередньо у проце-
сі різання.

Відомий [Дунин - Барковский И.В., Карташова
А.Н. "Измерение и анализ шероховатости, волни-
стости и некруглости поверхности", М., "Машино-
строение", 1978, с.215-218] спосіб визначення па-
метра шорсткості поверхні деталі при обробці,
який спрямований на отримання інформації про
шорсткість поверхні, що обробляється. Для чого
перетворюють механічні коливання бабки шліфу-
вального верстата в електричні сигнали, відокре-
млюють частотні складові шляхом побудови вібро-
грам по максимальним амплітудам яких роблять
висновок про відхилення шорсткості поверхні де-
талі, що викликані несправностями кінематичної
схеми шліфувального верстата. Цей спосіб може
бути використаний для оцінки загальної шорстко-
сті поверхонь і при інших способах обробки дета-
лей різанням.

Недоліком цього способу є те, що він не до-
зволяє оцінити відхилення параметрів шорсткості
поверхонь, що оброблюються, які викликані не-
стаціонарністю самого процесу різання. Цей спосіб
не конкретизує, які вимірюються кількісні парамет-
ри шорсткості.

В якості аналогу прийнятий спосіб визначення
параметра поверхні деталі [a.c №1252651, A1 G01

B5/28, 1986р.], що оброблюється, який міститься в
тому, що до деталі приєднують перетворювач гну-
чких коливань в електричні. Контакткування абра-
зивних зерен інструмента з поверхнею деталі за-
безпечує формування мікрогеометрії поверхні,
викликає у тілі деталі акустичні імпульси, реєстра-
ція і аналіз яких дозволяє судити про характер
абразивного різання і шорсткість поверхні деталі.
Форма спектра акустичної емісії, а саме відношен-
ня амплітуд складових цього сигналу на низькій і
високій частотах, характеризує шорсткість поверх-
ні деталі при шліфуванні.

Недоліком аналогу є: недостатньо висока точ-
ність вимірів, яка обумовлена тим, що в якості кри-
терію оцінки шорсткості використовують амплітуд-
ні характеристики на різних частотах; область
застосування обмежена лише одним видом меха-
нічної обробки - шліфуванням.

В якості прототипу прийнятий спосіб визна-
чення шорсткості поверхні деталі при обробці на
металорізальному верстаті [пат. RU2163182 C1,
B23B25/06, 2001р.], який включає реєстрацію сиг-
налу акустичної емісії, визначення площі спектра
сигналу акустичної емісії, а шорсткість поверхні
деталі визначають по відношенню площин спектрів
зареєстрованого сигналу акустичної емісії і
визначеного раніше еталонного сигналу акустич-
ної емісії.

Недоліком прототипу є недостатньо висока
точність вимірів шорсткості поверхонь, потреба

(13) U

(11) 36996

(19) UA

еталонних записів сигналів акустичної емісії і те, що шорсткість поверхні деталі визначається без конкретних параметрів шорсткості, які дають кількісну оцінку шорсткості поверхні і вказані на робочих кресленнях деталей у виробництві.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу визначення параметрів шорсткості поверхні деталі, підвищення точності визначення параметрів шорсткості та розширення технологічних можливостей способу шляхом забезпечення його використання на верстатах різних груп.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення параметрів шорсткості поверхні в процесі різання, реєструють сигнали акустичної емісії технологічної системи обробки, перетворюють аналоговий сигнал акустичної емісії у цифрову форму, визначають частоту вимірювань, дискретизують цифровий сигнал по періоду вимірів, а параметр R_a шорсткості поверхні деталі, що оброблюється, визначають за формулою:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$$

де: A - амплітуда вихідного сигналу;

i - кількість кроків вимірів;

n - довжина кроку вимірів по осі часу.

Суть корисної моделі пояснюється графічними матеріалами,

де: на Фіг.1 - схема реалізації корисної моделі;

на Фіг.2 - графічне представлення сигналу, який дає датчик; на Фіг.3 - параметр шорсткості R_a поверхні у вигляді аналогового сигналу;

на Фіг.4-вигляд оцифрованого сигналу на виході аналого-цифрового перетворювача (АЦП).

Схема реалізації корисної моделі (Фіг.1) включає в себе зону обробки 1 деталі; датчик 2, який реєструє сигнали акустичної емісії зони обробки і перетворює їх в електричні; підсилювач 3 електричних сигналів; аналого-цифровий перетворювач

4; таймер 5, який задає сигнал синхронізації; модулятор 6 і блок 7 відображення вихідного сигналу з модулятора у вигляді параметра шорсткості поверхні деталі.

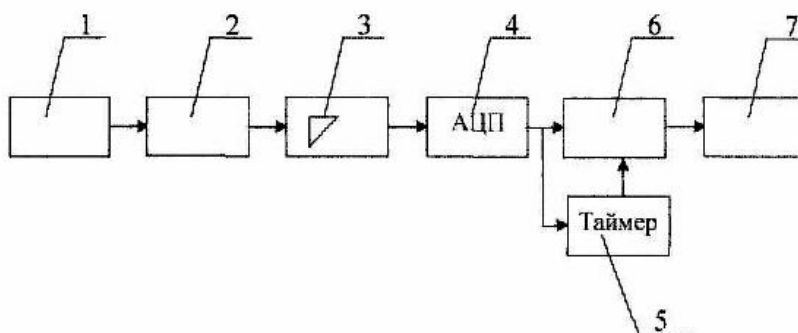
Фізично, корисна модель базується на тому, що у процесі формування поверхні деталі виникають механічні коливання, які відображають процеси деформації і руйнування матеріалу, що обробляється. Характеристикою змін у поверхні деталі, яка обчислює одночасне проходження процесів деформації і руйнування, є шорсткість поверхні.

Корисна модель реалізується наступним чином:

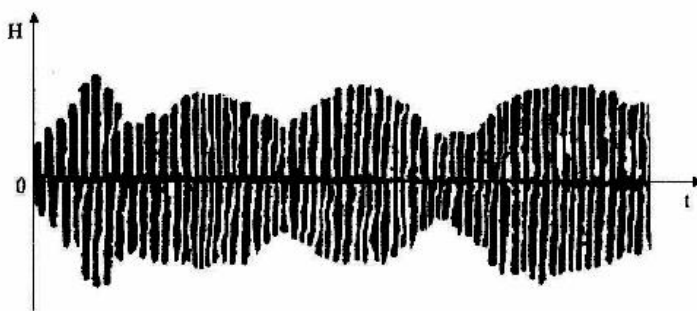
У зоні обробки 1 на інструменті або на деталі установлюють датчик 2, яким фіксують сигнали акустичної емісії зони обробки і перетворюють їх в електричні аналогові сигнали (Фіг.2). Підсилювачем 3 підсилюють електричні аналогові сигнали і передають їх до АЦП 4. В АЦП перетворюють електричний аналоговий сигнал датчика 2 у цифрову форму (Фіг.3) і передають його до таймера 5 і модулятора 6.

Задаючим таймером виробляють сигнал синхронізації з періодом t , який відповідає періоду часу виміру сигналу з датчика 2, а модулятором оброблюють цифровий сигнал з АЦП у форму (Фіг.4), що відповідає шорсткості поверхні деталі, що оброблюється, і передають інформацію до блоку 7, який записує і відображає вихідні миттєві параметри R_a шорсткості.

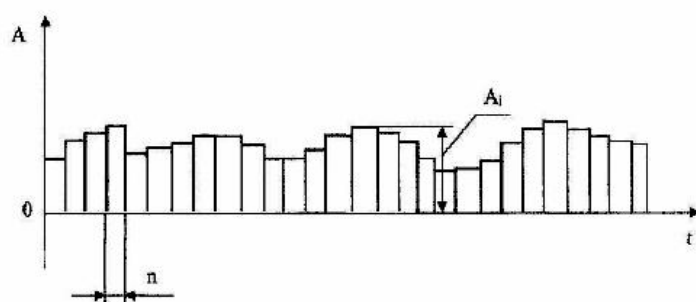
Техніко-економічний ефект полягає в тому, що запропонований спосіб забезпечує можливість визначення параметрів шорсткості поверхні при обробці деталей на верстатах різних груп безпосередньо у процесі механічної обробки з достатньо високою точністю та швидкістю вимірів; дозволяє розв'язати задачу оптимізації та контролю технологічних процесів механічної обробки.



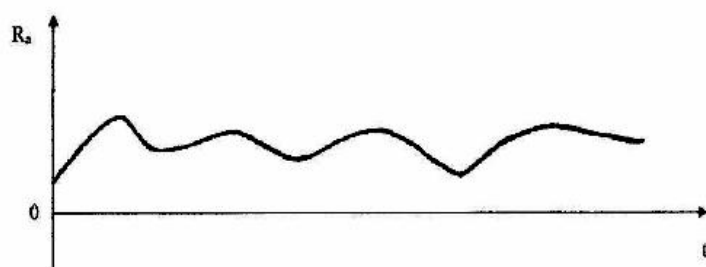
Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4