



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40075 (13) A

(51) 7 B23H1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ СТАНУ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

(21) 2000010181

(22) 12.01.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Небилиця Юрій Миколайович, Поляков Свя-
тослав Петрович, Калейніков Геннадій Євгенійович(73) Черкаський інженерно-технологічний інсти-
тут, UA(57) Спосіб контролю стану електроерозійного
процесу різання, що включає реєстрацію та аналіз
сигналів, характеризуючих процес, який **відрізня-**
ється тим, що в якості сигналу використовують
флуктуації енергії, яка виділяється в міжелектрод-
ному проміжку.

Винахід належить до електрофізичних та елек-
трохімічних методів обробки, зокрема стосується
розмірної електроерозійної обробки.

Відомі технічні рішення за способами контро-
лю стану технологічного процесу (А.с. 1119825),
що передбачає реєстрацію акустичних коливань
від технологічних процесів різання, які піддають
аналізу і співставляють з характерними кореляти-
вними зв'язками між акустичними коливаннями та
характером обробки різанням.

Прототипом винаходу, що пропонується, є
спосіб контролю стану різального інструменту
(А.с. 1748995), що включає реєстрацію і аналіз
сигналу акустичної емісії в процесі обробки деталі
інструментом.

Але використання даного винаходу для елек-
троерозійної обробки неможливе внаслідок слабких
акустичних сигналів від електроерозійних проце-
сів.

В основу винаходу поставлено задачу ство-
рення ефективного способу діагностики техноло-
гічного процесу (ДТП) електроерозійного дрітного
вирізання (ЕЕДВ) та визначення відхилень в сис-
темах електроерозійних вирізних комплексів
(ЕЕВК).

Це досягається тим, що згідно з винаходом
реєструють та піддають аналізу флуктуації енергії,
яка виділяється на міжелектродному електроеро-
зійному проміжку (МЕП).

Вибір в якості сигналу замір флуктуацій енергії
в МЕП зумовлено:

- сильним кореляційним зв'язком між процесом
обробки та енергією, виділеною на проміжку за
кожний імпульс напруги;

- енергія, яка послідовно проходить в системі
генератор - МЕП, несе інформацію про всі еле-
менти вказаної системи;

- відсутністю впливу акустичних об'ємних
ефектів, які супроводжують процес розповсю-
дження акустичної енергії в об'єм;

- значним діапазоном амплітуд енергій (10^{-4} -
 10 Дж);

- простотою апаратних засобів реєстрації та
наявністю датчиків струму в системах адаптивного
керування, сигнали яких з врахуванням вольт-
амперної характеристики можуть бути проінтегро-
вані протягом імпульсу напруги, що дасть ампліту-
ду енергії.

Обробка сигналів акустичної емісії детально
розглянута в роботі [3]. Такі методи придатні і для
електроерозійної обробки. Основним з них є спек-
тральний аналіз сигналів [4, 5]. Він полягає в
отриманні спектральної щільності від перетворен-
ня Фур'є кореляційної функції процесу.

На кресленні (фіг.) приведено залежність спек-
тральної щільності від частоти для процесу елек-
троерозійного вирізання деталі товщиною 40 мм, на
режимі 3.4 ($U=100$ В, $I=50$ А, $f=44$ кГц) електроеро-
зійного комплексу «СЕЛД-02» при різних умовах
обробки ($1-V_{обр.}=0,6$ мм/хв.; $2-V_{обр.}=0,6$ мм/хв. - від-
ключена зовнішня витяжка).

Подальші викладки по реалізації способу
ДЕКЕПО приведені для електроерозійної вирізної
обробки дрітним електроодом, але можуть бути
застосовані для діагностики інших процесів елек-
троерозійної обробки з врахуванням особливостей
електрода інструменту і процесу.

Спосіб ДЕКЕПО проводиться в такій послідов-
ності:

1. Замір енергії, виділеної в МЕП за імпульс
напруги, знаходять або безпосередньо по:

$$E_1 = \int_0^{t_i} U_{МЕП}(t) \cdot I(t) dt \quad (1)$$

де, $U_{МЕП}(t)$ - напруга прикладена до МЕП;

$I(t)$ - струм через МЕП;

(19) UA (11) 40075 (13) A

t_i - тривалість імпульсу напруги, або, в разі виміру середньої амплітуди імпульсу струму I_{CP} за t_i , по:

$$E_1 = U_{MEП}(I_{CP}) \cdot I_{CP} \cdot t_i \quad (2)$$

де, $U_{MEП}(I_{CP})$ – вольт-амперна характеристика процесу, яка може бути визначена експериментально для певного випадку обробки у вигляді масиву U_{CP} , або функції $U_{CP}=f(I_{CP})$.

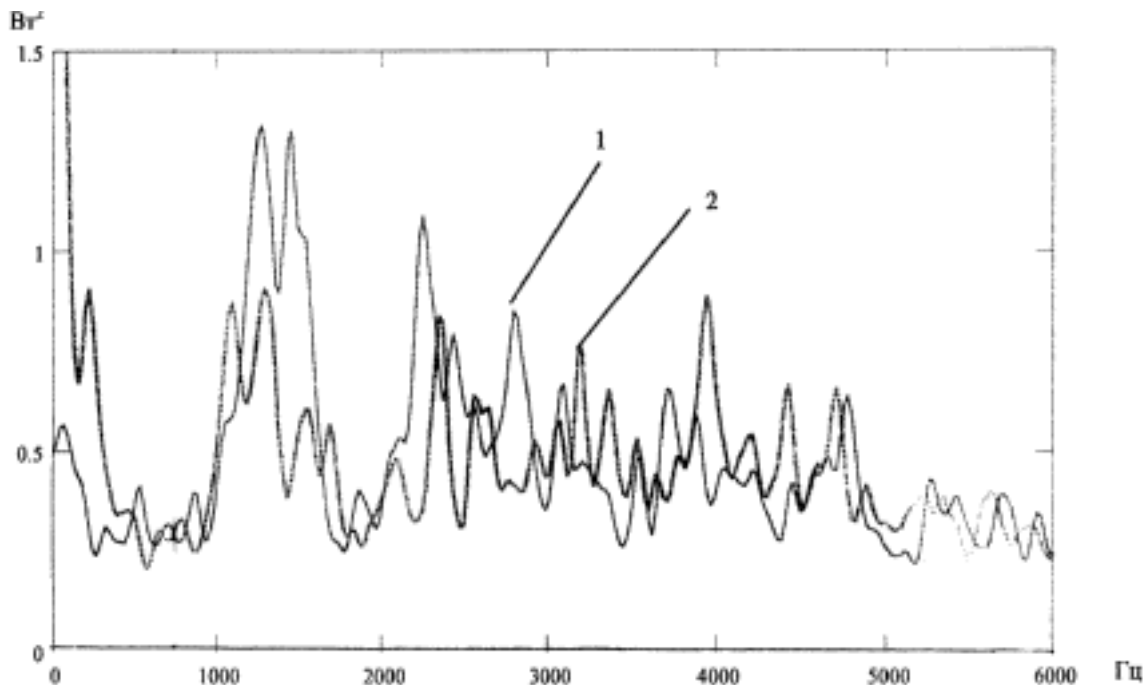
2. При обробці заготовки, як на технологічній ділянці врізання, так і на робочому контурі, за час 1-10 с. вимірюють і запам'ятовують амплітуди енергій кожного імпульсу, в результаті чого, в залежності від частоти прикладених імпульсів, отримується масив 8-200 тис. значень амплітуд енергій.

3. Отриманий масив оброблюється системою числового програмного керування або за допомогою персонального комп'ютера. В результаті обробки отримуються середньостатистичні та спектральні показники перебігу процесу.

4. Отримані показники співставляються з показниками еталонного процесу ЕЕДВ та процесів ЕЕДВ, які протікали з нормованими відхиленнями як в функціонуванні систем ЕЕВК, так і в самому процесі ЕЕДВ.

Джерела інформації

1. Устройство для определения информации о параметрах процесса резания. А.с. 1119825. Опубл. 23.10.84. Бюл. № 39.
2. Способ контроля состояния режущего инструмента. А.с. 1748995. Опубл. 23.07.92. Бюл. № 27.
3. Подураев В.Н. Технологическая диагностика резания методом акустической эмиссии. - М.: Машиностроение, 1988. - 52 с.
4. Грибанов Ю.И. Спектральный анализ случайных процесов. - М.: Энергия, 1974. - 235 с.
5. Бабак В.П. Обработка сигналов. К.: Лыбидь, 1996. - 389 с.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
