

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 140591

СПОСІБ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПОВЕРХНІ В УМОВАХ
АВТОКОЛИВАНЬ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.03.2020**.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Д.О. Романович



(21) Номер заявки: **u 2019 06916**

(22) Дата подання заявки: **20.06.2019**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.03.2020**

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **10.03.2020, Бюл. № 5**

(72) Винахідники:
Дядя Сергій Іванович, UA,
Козлова Олена Борисівна, UA,
Штанкевич Вікторія Сергіївна, UA,
Зубарєв Андрій Євгенович, UA,
Завєдєєв Владислав Олександрович, UA

(73) Власник:
Національний університет "Запорізька політехніка",
вул. Жуковського, 64, м.
Запоріжжя, 69063, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПОВЕРХНІ В УМОВАХ АВТОКОЛИВАНЬ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб контролю стану поверхні в умовах автоколивань, що включає визначення та фіксування параметрів поверхні за допомогою індуктивного датчика, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, розділення її на частини між точками врізання двох сусідніх зубів та аналізування отриманих результатів, який **відрізняється** тим, що по отриманій частині осцилограми вимірюють період автоколивань - T_{AK} та контролюють крок хвилястості на поверхні різання - S_{AK} за формулою:

$$S_{AK} = \frac{\pi D_{фр} n_{фр}}{60} T_{AK},$$

де $D_{фр}$ - діаметр фрези;

T_{AK} - період автоколивань;

$n_{фр}$ - частота обертів фрези.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140591** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
G01B 5/00
B23C 9/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2019 06916	(72) Винахідник(и):	Дядя Сергій Іванович (UA), Козлова Олена Борисівна (UA), Штанкевич Вікторія Сергіївна (UA), Зубарєв Андрій Євгенович (UA), Заведєєв Владислав Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки:	20.06.2019	(73) Власник(и):	Національний університет "Запорізька політехніка", вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.03.2020	(74) Представник:	Висоцька Наталя Іванівна, начальник патентно-інформаційного відділу НДЧ ЗНТУ
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.03.2020, Бюл.№ 5		

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ СТАНУ ПОВЕРХНІ В УМОВАХ АВТОКОЛИВАНЬ

(57) Реферат:

Спосіб контролю стану поверхні в умовах автоколивань, що включає визначення та фіксування параметрів поверхні за допомогою індуктивного датчика, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, розділення її на частини між точками врізання двох сусідніх зубів та аналізування отриманих результатів, причому по отриманій частині осцилограми вимірюють період автоколивань - T_{AK} та контролюють крок хвилястості на поверхні різання - S_{AK} .



Фіг. 2

UA 140591 U

Корисна модель належить до обробки металів різанням, конкретно стосується способу контролю стану поверхні при фрезеруванні в умовах автоколивань.

При фрезеруванні важкооброблюваних матеріалів на традиційному обладнанні в певній швидкісній зоні виникають регенеративні автоколивання [1]. Актуальним є визначення якості поверхні різання при обробці в межах цієї зони, характерною ознакою якої є хвилястість на

поверхні різання. Відомий спосіб, що застосовано у пристрої [2] для автоматизованого комплексу визначення параметрів шорсткості і хвилястості обробленої поверхні, що містить профілометр і блок управління, виконаний у вигляді комп'ютера, в який введена багатофункціональна плата вводу/виводу, підключена до профілометра і блока управління, в свою чергу пов'язаного з локальною комп'ютерною мережею, що забезпечує вимірювання параметрів хвилястості і розширення набору вимірюваних параметрів шорсткості з можливістю виконання остаточної обробки даних, аналізу та контролю профілю обробленої поверхні в паралельному режимі.

Недоліком відомого способу є відсутність зв'язку отриманих параметрів хвилястості на поверхні різання з параметрами автоколивань, що виникають при фрезеруванні.

Найближчим аналогом є відомий спосіб [3] контролю стану поверхні, що включає визначення параметрів поверхні за допомогою оснащеного контрольно-вимірювальними засобами пристрою. Фіксування цих параметрів та аналізування отриманих результатів, з можливістю використання індуктивного датчика, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, при аналізуванні отриманих результатів осцилограму розділяють на частини між точками врізання двох сусідніх зубів фрези, вимірюють відхилення першої хвилі автоколивань від положення рівноваги та контролюють висоту та крок хвилястості поверхні.

Недоліком відомого способу є неповна інформативність щодо визначення параметрів стану поверхні різання при фрезеруванні в умовах автоколивань.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки способу контролю стану поверхні в умовах автоколивань, який дозволяє отримати параметр хвилястості на поверхні різання в залежності від періоду автоколивань, а саме: S_{AK} - крок хвилястості на поверхні різання.

Згідно з корисною моделлю спосіб контролю стану поверхні в умовах автоколивань, що включає визначення та фіксування параметрів поверхні за допомогою індуктивного датчика, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, розділення її на частини між точками врізання двох сусідніх зубів та аналізування отриманих результатів, який відрізняється тим, що по отриманій частині осцилограми вимірюють період автоколивань - T_{AK} та контролюють крок хвилястості на поверхні різання - S_{AK} за формулою:

$$S_{AK} = \frac{D_{фр} T_{AK}}{60 n_{фр}}$$

де $D_{фр}$ - діаметр фрези;
 T_{AK} - період автоколивань;
 $n_{фр}$ - частота обертів фрези.

Завдяки використанню індуктивного датчика у контрольно-вимірювальному пристрої, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, яку при аналізуванні розділяють на частини між точками врізання двох сусідніх зубів, можливо визначення періоду автоколивань та параметру стану поверхні різання за формулою (1).

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей - шляхом введення додаткових дій.

Це приводить до нових технічних результатів.

Аналоги, які містять ознаки, що відрізняються від прототипу, не знайдені, рішення явним чином не випливає з рівня техніки.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де: на фіг. 1 - загальний вигляд осцилограми, на фіг. 2 - частина осцилограми між точками врізання двох сусідніх зубів.

Спосіб працює наступним чином. Фрезерування виконують експериментальною фрезою [4] на верстаті моделі FWD-32J, при наступних режимах різання: частота обертання фрези - $n_{фр} = 280$ об/хв., радіальна глибина різання - $a_e = 0,5$ мм, подача - $S_z = 0,1$ мм/зуб, напрям

подачі - зустрічне фрезерування. Коливання деталі в процесі обробки фіксують за допомогою індуктивного датчика. Сигнал датчика перетворюється аналогово-цифровим перетворювачем та записується у вигляді осцилограми (фіг. 1). Отриману осцилограму розділяють на частини між точками врізання двох сусідніх зубів фрези - N (фіг. 2) та проводять визначення періоду

автоколивань - T_{AK} (фіг. 2). По отриманих значеннях періоду автоколивань, використовуючи залежність (1), визначають параметр стану поверхні різання: S_{AK} - крок хвилястості на поверхні різання.

Отримані параметри приведені у таблиці 1.

5

Таблиця 1

Параметри стану поверхні

Частота обертання шпинделя, п, об/хв	T_{AK} , с	S_w , мм
280	0,00267	2,15

Таким чином, розроблений спосіб в порівнянні з існуючими дозволяє проконтролювати параметри хвилястості поверхні різання в залежності від автоколивань, які виникають при фрезеруванні.

10 Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що технічне рішення, яке заявляється, задовольняє критерію "Промислове застосування"

Джерела інформації:

1. Дядя, С.И. Систематизация колебаний при концевом фрезеровании тонкостенных элементов деталей / С.И. Дядя, Е.Б. Козлова, Э.В. Кондратюк, В.А. Кришталь, А.Е. Зубарев // Вестник двигателестроения. - № 1. - 2016. С. 68-71.

15 2. Пат. RU 140184 МПК G01B 5/28 (2006.01) Автоматизированный комплекс определения параметров шероховатости и волнистости обработанной поверхности / Витивинов М.К., Леонов С.Л., Хоменко В.А. - 2013135738/28; заявл. 30.07.2013; опубл. 27.04.2014, Бюл. № 12.

20 3. Пат. UA 128485 МПК G01B 5/00 B23C 9/00 (2018.01) Спосіб контролю стану поверхні / Дядя С.І., Козлова О.Б., Штанкевич В.С., Лелях І.С., - u2018 01164; заявл. 06.02.2018; опубл. 25.09.2018, Бюл. № 18.

4. Пат. UA 104343 Україна, МПК (2016.01) B23C 5/00; Фреза з регульованими кутами нахилу різальних кромок кожного зуба / Дядя С.І., Козлова О.Б. - u201506918; заявл. 13.07.2015; опубл. 25.01.2016, Бюл. № 2.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

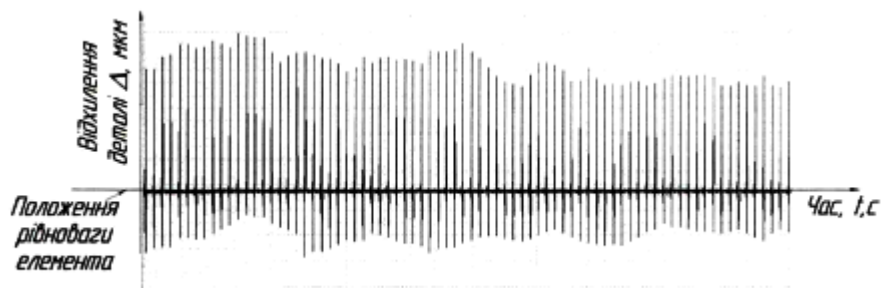
Спосіб контролю стану поверхні в умовах автоколивань, що включає визначення та фіксування параметрів поверхні за допомогою індуктивного датчика, який перетворює визначені ним параметри в цифровий сигнал у вигляді осцилограми, розділення її на частини між точками врізання двох сусідніх зубів та аналізування отриманих результатів, який **відрізняється** тим, що по отриманій частині осцилограми вимірюють період автоколивань - T_{AK} та контролюють крок хвилястості на поверхні різання - S_{AK} за формулою:

$$S_{AK} = \frac{D_{фр}}{60} T_{AK}$$

35 де $D_{фр}$ - діаметр фрези;

T_{AK} - період автоколивань;

$n_{фр}$ - частота обертів фрези.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601