

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0620U000018

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0117U004263

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: не має



### Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02070921

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

2 - англійською мовою

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

2358. Скорочене найменування юридичної особи: КПІ ім. Ігоря Сікорського

2655. Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

2934. Телефон / Факс: 380442367989; 380442044862

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: mail@kpi.ua; https://kpi.ua/

1333. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

### Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02070921

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

3 - англійською мовою

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

2360. Скорочене найменування юридичної особи: КПІ ім. Ігоря Сікорського

2656. Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

2935. Телефон / Факс: 380442367989; 380442044862

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: mail@kpi.ua; https://kpi.ua/

1332. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

### Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201040

7201. Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	831,00
7713	831,00

## Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2017

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2019

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія вимірювання механічних параметрів деталі при обробці на автоматизованих верстатах

3 - англійською мовою

Technology of measuring mechanical parameters of a workpiece at machining on automated machines

### 9125.Опис технології

#### 1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Метою розробки нової технології є створення нових принципів експрес-визначення мікротвердості матеріалу заготовки (деталі) практично у будь-якій координаті поверхні заготовки на технологічному обробному обладнанні з системою CNC на підставі аналізу взаємодії електромагнітних полів технологічних об'єктів згідно засад технології ТОНТОР.

#### 2. Основна суть технології

Технологія використовує методику використання електромагнітних полів для визначення мікротвердості та шорсткості поверхні деталі безпосередньо в процесі металообробки, на підставі яких запропоновано методики підвищення точності визначення параметрів мікротвердості та шорсткості поверхні об'єктів, що підвищує точність роботи верстатів для виробництва деталей приладів в автоматизованому режимі

#### 3. Анотований зміст

Створено нові підходи до забезпечення високої точності виготовлення деталей приладів, які дозволять визначати параметри якості деталі, зокрема мікротвердості та шорсткості поверхні, що значно впливає на точність виготовлення деталей. Створено засади дії інтегрованого контрольно-вимірювального приладу на засадах обробки інформативних параметрів електромагнітних полів об'єктів, що сприяє підвищенню точності при виготовленні деталей приладів. Науково обґрунтовано нові принципи побудови конструкції, структурні та принципіві схеми інтегрованого контрольно-вимірювального приладу для технологічних процесів механічної обробки деталей точних приладів. Це надасть можливість своєчасного коригування виготовлення деталі на автоматизованому верстаті. Запропоновані принципи роботи системи контролю торкання до поверхні об'єкта забезпечують підвищення точності процесу металообробки під час виготовлення прецизійних деталей приладів, що особливо важливо при обробці металів на CNC верстатах

#### 4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Підвищення точності визначення параметрів мікротвердості та шорсткості поверхні об'єктів в автоматизованому режимі. Підвищення точності формотворення деталі, оскільки не потрібна зміна позиціонування деталі при виготовленні на верстаті з ЧПК, тобто забезпечується замкнений технологічний процес обробки. Підвищення точності роботи CNC верстатів для виробництва деталей приладів

#### 5. Ознаки новизни технології

По-перше, на відміну від існуючих методик та засобів, використовується нова теорія поведінки поверхні деталі, яка базується на засадах дуальності поверхні, елементарної похибки вимірювання та дрейфу координати поверхні деталі. Як наслідок, було розроблено низку заснованих теоретичних баз щодо вимірювання твердості та побудови відповідних приладів на відміну від існуючих. По-друге, немає необхідності знімати деталь з верстата, тобто забезпечується плинний технологічний процес, що сприяє підвищенню якості та точності виготовлення деталі. По-третє, прилади виконують необхідні технологічні операції на CNC верстатах без втручання оператора. По-четверте, прилади надають інформацію

для створення бази даних у системі CNC верстата з метою наступної корекції. По-п'яте, всі прилади та системи цього комплексу мобільні, отже легко переносяться з одного верстата на інший, що є ознакою певної універсальності

## **6. Складові технології**

По-перше, це є теоретичне обґрунтування методології вимірювання мікротвердості та шорсткості поверхні деталі. Врахування мікродрейфу поверхні теоретично обґрунтовує траєкторію руху вимірювального інструмента при вимірюванні мікротвердості та шорсткості. Отже, створено спеціалізовані алгоритми роботи вимірювального приладу, який призначений для роботи в складі обробного технологічного обладнання. По-друге, це конструкційні особливості вимірювальних головок для різних видів механічної обробки, а тому пропонується визначення двох основних конструкційних особливостей інтегрованого приладу для автоматизованих верстатів токарної, фрезерної груп у зв'язку із різницею у напрямках руху в токарному верстаті та обробному центрі. Розроблено методику налагодження вимірювальної головки з можливістю об'єднаної роботи з верстатами

### **Опис технології англійською мовою**

New approaches have been created to ensure the high precision of manufacturing parts of devices, which will allow to determine the parameters of the quality of the workpiece, in particular microhardness and surface roughness, which significantly affects the precision of workpiece manufacturing. New principles of construction, structural and schematic diagrams of integrated control and measuring device for technological processes of mechanical processing of parts of precision instruments are scientifically substantiated. The proposed principles provide an increase in the accuracy of forming parts, since there is no need to change the positioning of the workpiece in manufacture of CNC machines, that is, a closed technological processing.

### **9127. Технічні характеристики**

Забезпечено створення мікронавантажень вимірювання на поверхню деталі, які мають величину меншу за 1 мН з відповідною автоматичною реєстрацією інформаційних сигналів та їх подальшою обробкою. За створеною технологією визначення координати об'єкта здійснюється на 0,02 мкм з високою швидкістю вимірювання (3 - 4 мкс)

### **9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект**

Розроблена фізико-математична теорія дозволяє розглядати цілу низку технологічних та фізичних процесів з іншого погляду, ніж у загальноприйнятих концепціях стосовно питань контролю та вимірювання шорсткості та твердості для галузі приладобудування. Створена концепція дозволяє зробити значне просування науково-прикладних результатів у науці та промисловому виробництві, надає можливість заснувати окремий клас контрольно-вимірювальних приладів (технічних засобів) для вимірювання мікротвердості та шорсткості поверхні точних деталей з відповідною організацією виробництва при відповідному економічному ефекті. Застосування приладів подібного типу може використовуватись в важкодоступних місцях складних за конфігурацією деталей, корпусні вироби та трубчасті вироби такі, як гарматні стволи. Пропоновані технічні рішення є вкрай важливими для випуску продукції високої якості для приладобудування та авіаційної, космічної техніки та ракетобудування

### **5490. Об'єкти інтелектуальної власності**

Патент № 128709 України на корисну модель. Спосіб вимірювання мікротвердості деталі. КПП ім. Ігоря Сікорського. 10.10.2018. Бюл. № 19. Патент № 126430 Україна на корисну модель. Спосіб вимірювання тиску та деформацій об'єкта. КПП ім. Ігоря Сікорського. 25.06.2018. Бюл. № 12 Патент № 133379 України на корисну модель. Мікротвердомір. КПП ім. Ігоря Сікорського. 10.04.2019, Бюл. № 7. Патент України на корисну модель № 134497, Безконтактний контроль шорсткості поверхні деталей за допомогою лазера. КПП ім. Ігоря Сікорського. 27.05.2019, бюл. №10. Свідоцтво авторського права на твір № 78124. Метод вимірювання мікротвердості деталі. КПП ім. Ігоря Сікорського. опубл. 06.04.2018

### **9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями**

Перевагою є створення мікронавантажень вимірювання на поверхню деталі, які мають величину меншу за 1 мН, а не десятків та сотень, як у сучасних відомих системах. визначення координати здійснюється на 0,02 мкм з високою швидкістю вимірювання (3 - 4 мкс), яка майже у 100 разів перевищує відомі світові аналоги. Для порівняння закордонні технології, які виконують схожі технологічні операції (Renishaw, Daishowa Seiki, Olivetti тощо) мають точність визначення координати 1 мкм, швидкодія 1 - 2 мс, сила тиску не менше за 50 мН. До того ж, просторова діаграма визначення координати за створеною технологією вимірювання має форму ідеальної кулі на відміну від аналогів, де діаграма має форму спотвореної кулі, що призводить до втрати точності вимірювання.

### **9155. Галузь застосування**

Пропоновані технічні рішення найбільш повно застосовують при визначенні кінцевої якості прецизійної продукції приладобудування, зокрема виготовлення деталей гіроскопічних, оптичних приладів та вимірювальних приладів, які

використовують в авіа- та ракетобудуванні, броньованої техніки тощо. Отже, основна галузь застосування - приладобудування, суміжні галузі - авіаційна, космічна, ракетобудування. Потенційні замовники - вітчизняні приладобудівні підприємства України, наприклад ВАТ "Київський завод автоматики ім. Г.Петровського", ДАХК "Артем", а також ЗАТ "Моторсіч", "Південмаш", Машинобудівний завод (м. Лубни) та інших промислові підприємства оборонного комплексу

**9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології**

Промислові підприємства країн Євросоюзу, Південної Америки, Азії, Канади, Австралії

**9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології**

Промислові підприємства країн Євросоюзу, Південної Америки, Азії, Канади, Австралії

**9157. Ступінь відпрацювання технології**

- 9157/TRL3 - проведено першу оцінку ефективності застосування ідеї і технології, концепцію доведено експериментально

- якщо технологічну документацію розроблено за результатами лабораторних випробувань дослідного зразка - 9157/Л

**5535. Умови поширення в Україні**

53 - за договірною ціною

**5211. Умови передачі зарубіжним країнам**

63 - за договірною ціною

**6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження:** 831 тис. грн.

**6013. Особливі умови впровадження технології**

Особливих умов немає

## **Підсумкові відомості**

**5634. Індекс УДК:** 681.2:658.2.016; 681.2:658.2.016.7, 681.2:658.284, 681.2.083:531.7

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:** 59.01.81, 59.01.85

**6111. Керівник юридичної особи:** Пасічник Віталій Анатолійович

**6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:** (д. т. н., професор)

**6120. Керівник НДДКР**

1 - українською мовою

Тимчик Григорій Семенович

2 - англійською мовою

Tymchik Grygorii S.

**6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР:** (д. т. н., професор)

**6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:** Чайка Дар'я Юріївна

**Тел.:** +38 (044) 287-82-55

**Email.:** chayka@mon.gov.ua

**6142. Реєстратор:** Мельник Мирослава Василівна