

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 159027

РІЗЕЦЬ-ОСЦИЛЯТОР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ
РІЗАННЯ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
16.04.2025.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»

О.П. Орлюк



(21) Номер заявки: **u 2024 04599**

(22) Дата подання заявки: **23.09.2024**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **17.04.2025**

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **16.04.2025, Бюл. № 16**

(72) Винахідники:
Внуков Юрій Миколайович, UA,
Тришин Павло Романович, UA,
Дядя Сергій Іванович, UA,
Козлова Олена Борисівна, UA

(73) Володілець:
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ЗАПОРІЗЬКА
ПОЛІТЕХНІКА",
вул. Жуковського, 64, м.
Запоріжжя, 69011, UA

(54) Назва корисної моделі:

РІЗЕЦЬ-ОСЦИЛЯТОР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

(57) Формула корисної моделі:

Різець-осцилятор для дослідження процесу різання, що містить дві частини: державку та робочу частину з нульовим переднім кутом, робоча частина має місце для кріплення додаткової маси, різальна пластина з різальною кромкою, розташована на робочій частині, має кут в плані $\varphi=90^\circ$ та кут нахилу $\lambda=0$, у центрі жорсткості державки, яка має прямокутний поперечний переріз зі співвідношенням сторін $h/b>5,75$, який **відрізняється** тим, що державка розташована у напрямку найменшої жорсткості та має співвідношення сторін $h/b>0,2$.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **159027** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
B23B 27/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

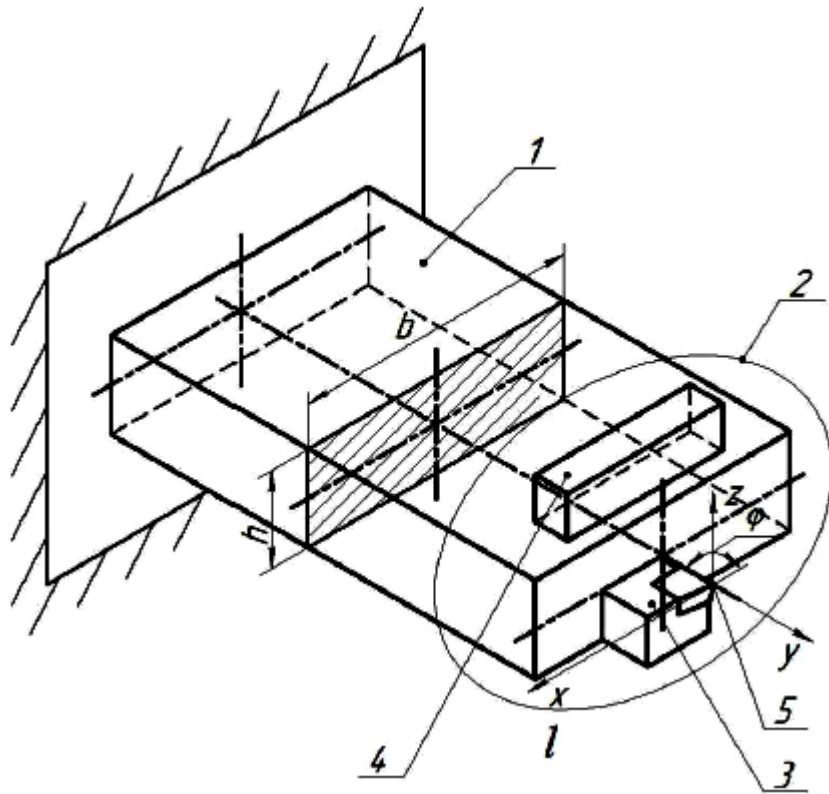
<p>(21) Номер заявки: u 2024 04599</p> <p>(22) Дата подання заявки: 23.09.2024</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.04.2025</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.04.2025, Бюл.№ 16</p>	<p>(72) Винахідник(и): Внуков Юрій Миколайович (US), Тришин Павло Романович (UA), Дядя Сергій Іванович (UA), Козлова Олена Борисівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69011 (UA)</p> <p>(74) Представник: ВИСОЦЬКА НАТАЛЯ ІВАНІВНА</p>
---	---

(54) РІЗЕЦЬ-ОСЦИЛЯТОР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

(57) Реферат:

Різець-осцилятор для дослідження процесу різання містить дві частини: державку та робочу частину з нульовим переднім кутом. Робоча частина має місце для кріплення додаткової маси, різальна пластина з різальною кромкою, розташована на робочій частині, має кут в плані $\varphi=90^\circ$ та кут нахилу $\lambda=0$, у центрі жорсткості державки, яка має прямокутний поперечний переріз зі співвідношенням сторін $h/b>5,75$. Державка розташована у напрямку найменшої жорсткості та має співвідношення сторін $h/b>0,2$.

UA 159027 U



Корисна модель належить до досліджень процесу різання при поздовжньому точінні в умовах ортогонального різання, конкретно - стосується конструкції різця-осцилятора з одним ступенем свободи, вздовж напрямку його найменшої жорсткості.

Проблема виникнення вібрації при обробці різанням охоплює велику кількість видів різання та пов'язана з погіршенням якості та точності виготовлення деталей, зниженням терміну служби верстатів та інструменту та зниженням економічної ефективності процесів обробки.

Відомо, що основною умовою збудження регенеративної вібрації є різання по вібраційному сліду, залишеному на поверхні різання від попереднього обороту деталі або проходу леза інструмента, а також принцип координатного зв'язку, який залежить від орієнтації осей жорсткості до напрямку дії сили різання. В той же час, у роботі [1] вперше відмічено механізм збудження автоколивань при відсутності вібраційного сліду у результаті коливання миттєвої швидкості різання.

Відома конструкція пристрою для дослідження регенеративних автоколивань при точінні [2], що містить корпус, в якому закріплено різець, корпус має коробчасту форму з центральним поздовжнім пазом, на якому розташовано різьбові отвори для кріплення кришки за допомогою гвинтів, на корпусі встановлено два безконтактні струмовихрові датчики переміщень, що фіксують положення різцевої головки в горизонтальному та вертикальному напрямках, які підключено до блока запису і цифрової обробки сигналу, що складається з електронно-обчислювальної машини та аналого-цифрового перетворювача, кришка має набір різьбових отворів для встановлення гвинтів, що фіксують пружний елемент в центральному поздовжньому пази корпусу в різних положеннях, різцева головка має прямокутну форму, консольна частина якої має горизонтальну та похилу робочі поверхні, на похилій робочій поверхні різцевої головки розташовано різьбовий отвір, до якого фіксується ріжуча пластина та підкладна пластина за допомогою гвинта, горизонтальна робоча поверхня різцевої головки має різьбовий отвір, до якого встановлено і зафіксовано базуючий елемент за допомогою гвинта, ріжуча пластина має трикутну форму, ріжуча кромка співпадає з віссю пружного елемента, та утворює головний кут в плані $\phi=90^\circ$ при встановленні ріжучої пластини, причому різьбові отвори для кріплення кришки і центральний поздовжній паз розташовано на боковій поверхні корпусу, передня частина корпусу має вифрезеровану плоску ділянку, яка містить наскрізний отвір, в якому встановлено безконтактний струмовихровий датчик переміщень, що фіксує положення різцевої головки в горизонтальному напрямку, та два наскрізних отвори, до яких кріпиться кронштейн за допомогою гвинтів через його два різьбові отвори, на кронштейні виконано наскрізний отвір, в якому встановлено безконтактний струмовихровий датчик переміщень, що фіксує положення різцевої головки в вертикальному напрямку, різцева головка та пружний елемент є складовими різця, що виконано як цільний, нерозбірний виріб, пружний елемент складається з консольної частини, яка має прямокутний поперечний переріз, пружний елемент встановлено у центральному поздовжньому пази між двома прямокутними напрямними, різцева головка містить два різьбові отвори для кріплення додаткової маси за допомогою гвинтів, причому різець має один ступінь свободи.

Недоліком даної конструкції є відсутність можливості забезпечення умов ортогонального різання необхідних для проведення досліджень.

Як найближчий аналог вибрана конструкція різця-осцилятора для дослідження процесу різання [3], що містить дві частини: державку та робочу частину з нульовим переднім кутом, робоча частина має місце для кріплення додаткової маси, різальна пластина з різальною кромкою розташована на робочій частині, має кут в плані $\phi=90^\circ$ та кут нахилу $\lambda=0$, у центрі жорсткості державки, яка має прямокутний поперечний переріз зі співвідношенням сторін $h/b>5,75$. Державка має один ступінь свободи.

Недоліком даної конструкції є неможливість проведення досліджень в умовах відсутності регенеративної вібрації.

В основу корисної моделі поставлена задача розроблення різця-осцилятора з одним ступенем свободи, вздовж напрямку його найменшої жорсткості, який дозволяє проводити дослідження в умовах ортогонального різання при відсутності регенерації на поверхні різання.

Поставлена задача вирішується тим, що різець-осцилятор для дослідження процесу різання, що містить дві частини: державку та робочу частину з нульовим переднім кутом, робоча частина має місце для кріплення додаткової маси, різальна пластина з різальною кромкою, розташована на робочій частині, має кут в плані $\phi=90^\circ$ та кут нахилу $\lambda=0$, у центрі жорсткості державки, яка має прямокутний поперечний переріз зі співвідношенням сторін $h/b>5,75$, причому державка розташована у напрямку найменшої жорсткості та має співвідношення сторін $h/b>0,2$.

Саме розташування державки у напрямку найменшої жорсткості та співвідношенням сторін $h/b > 0,2$, забезпечує коливальний рух у напрямку осі Z, що є умовою відсутності регенеративної вібрації на поверхні різання.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей - шляхом конструкційних удосконалень розроблено різець-осцилятор для дослідження процесу різання з розширеними параметричними функціями.

На кресленні приведено зображення різця-осцилятора. Різець-осцилятор складається з державки 1 та робочої частини 2. На робочій частині закріплюють різальну пластину 3, яка має кут в плані $\varphi = 90^\circ$, кут нахилу $\lambda = 0$ і встановлена таким чином, що її різальна кромка 5 розташована вздовж осі Y, проходить через центр симетрії поперечного перерізу різця-осцилятора, що забезпечує один ступінь свободи в умовах ортогонального різання. На поверхні державки є місце для кріплення додаткової маси 4, що дає можливість проведення досліджень в широкому діапазоні частот власних коливань різця-осцилятора. Державку 1, виконану у формі стрижня прямокутного перерізу з розмірами $b \times h$, встановлено у напрямку найменшої жорсткості, вздовж осі Z, причому $h/b > 0,2$, що забезпечує його розширені параметричні функції.

Різець-осцилятор встановлюється і затискається у спеціальному пристрої. Спеціальний пристрій встановлюється в різцетримач токарного верстата. Під час різання, за допомогою безконтактного датчика переміщень, визначають вертикальний (вісь Z) напрямок коливання пружної системи різця-осцилятора. Сигнал від безконтактного датчика переміщень за допомогою аналого-цифрового перетворювача фіксується у вигляді осцилограми, яка дозволяє досліджувати динаміку процесу різання.

Тому, саме різець-осцилятор для дослідження процесу різання, який має мінімальну жорсткість у напрямку осі Z та один ступінь свободи, дозволяє досліджувати динамічні характеристики при різанні без впливу регенеративної хвилі на поверхні різання та координатного зв'язку.

Запропонована корисна модель є промислово придатною, оскільки не містить у своєму складі жодних конструктивних елементів, які неможливо відтворити на сучасному етапі розвитку техніки в умовах промислового виробництва.

Джерела інформації:

1. Tobias S. A. Theory of regenerative machine tool chatter / S. A. Tobias W. Fishwick // The engineer - 1958. - Vol. 205(7). - P. 199-203.

2. Патент UA 1222686 МПК B23Q 17/12 G06F 15/00 (2017) Пристрій для дослідження регенеративних автоколивань при точінні / Дядя С. І., Кучугуров М.В., Внуков Ю.М., Зубарев А.Є., Черновол Н.М., Кришталь В.О. - у 2017 06988; заявл. 25.01.2018; опубл. 25.01.2018, Бюл. № 2.

3. Патент UA 25421 МПК (2024.01) B23B 27/00 Різець-осцилятор для дослідження процесу різання / Внуков Ю.М., Тришин П.Р., Дядя С.І., Козлова О.Б. - у 202401426; заявл. 18.03.2024; опубл. 10.08.2007, Бюл. № 12.

40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Різець-осцилятор для дослідження процесу різання, що містить дві частини: державку та робочу частину з нульовим переднім кутом, робоча частина має місце для кріплення додаткової маси, різальна пластину з різальною кромкою, розташована на робочій частині, має кут в плані $\varphi = 90^\circ$ та кут нахилу $\lambda = 0$, у центрі жорсткості державки, яка має прямокутний поперечний переріз зі співвідношенням сторін $h/b > 5,75$, який **відрізняється** тим, що державка розташована у напрямку найменшої жорсткості та має співвідношення сторін $h/b > 0,2$.

