



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 121314

(13) U

(51) МПК

G01B 3/20 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 07025**

(22) Дата подання заявки: **04.07.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.11.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.11.2017, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

Крамаренко Сергій Борисович (UA)

(73) Власник(и):

**Крамаренко Сергій Борисович,
вул. Маршала Бажанова, 10, кв. 16, м.
Харків, 61002 (UA)**

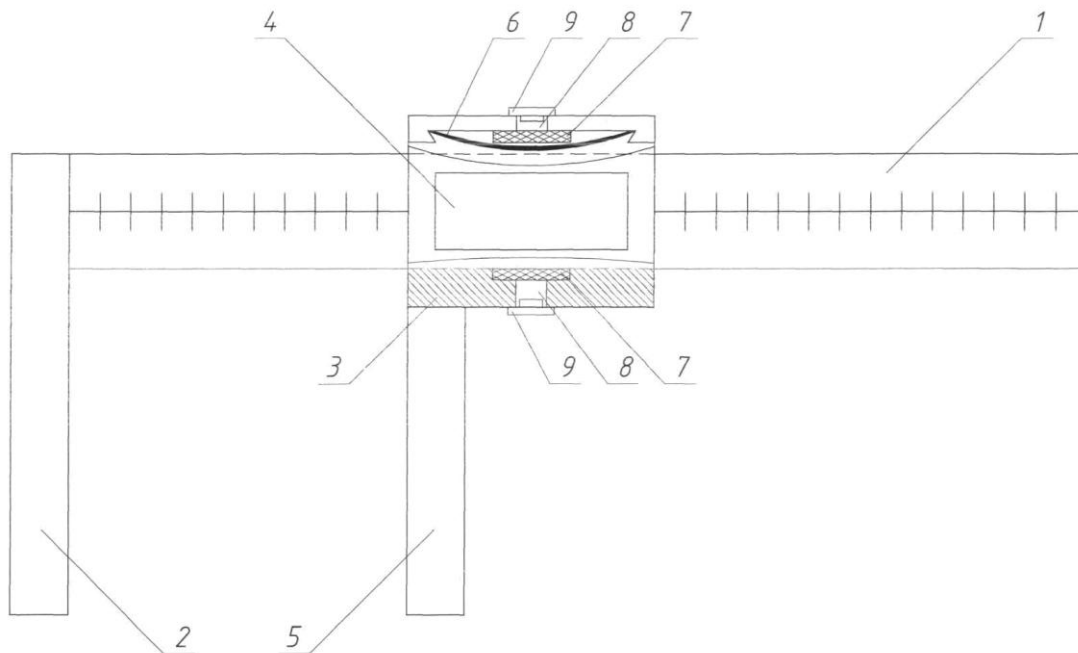
(74) Представник:

Гопей Олександр Васильович

(54) ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ЗМАЩЕНИЙ

(57) Реферат:

Штангенциркуль складається з вимірювальної штанги з нерухою губкою, рухомої рамки ковзання разом з відліковим пристроєм, рухомою губкою та пласкою пружиною зі вставками, причому вставки виконані у вигляді змащувальних фільців, відповідно до яких у рухомій рамці ковзання виконані змащувальні отвори з пробками.



UA 121314 U

Корисна модель "Штангенциркуль змащений" належить до контрольно-вимірювальних інструментів зі стабільними метрологічними показниками.

Згідно DIN 862 III штангенциркулі мають рухому рамку, яка ковзає по вимірювальній штанзі, тому плавність ходу та сила тертя рамки значно впливають на метрологічні показники штангенциркулів.

Для забезпечення стабільності показників вимірювань стандарти регламентують вимоги до сили тертя при переміщенні рухомої рамки вздовж вимірювальної штанги.

Міжнародний стандарт DIN862 [1] не регламентує силу тертя кількісно, при цьому зобов'язує виробника забезпечити плавний хід при натисканні на рухому рамку.

Досвідчені фахівці при контролі штангенциркулів спочатку перевіряють плавність руху рамки, яка має бути м'якою та відсутність ковзання під власною вагою.

Стандарт на українські штангенциркулі МІКРОТЕХ [2] кількісно регламентує силу тертя при переміщенні рамки по вимірювальній штанзі:

Діапазон до 250 мм - до 15 Н;

Діапазон до 400 мм - до 20 Н;

Діапазон до 2000 мм - до 30 Н;

Діапазон до 3000 мм - до 80 Н;

Діапазон до 4000 мм-до 100 Н.

Практично усі штангенциркулі сьогодні виробляються за єдиною, запатентованою 123 роки назад, класичною конструкцією штангенциркуля, за американським патентом US № 517066 [3], коли рухома рамка ковзає по вимірювальній штанзі, при цьому в рухомій рамці встановлена регульована пласка пружина, яка вибирає люфти між рухомою рамкою та штангою.

Ковзання рухомої рамки по штанзі за американським патентом-аналогом [3] є найбільш спрощеною конструкцією штангенциркуля, але це веде до критичної залежності похибки вимірювань від якості та змащення контактних поверхонь.

Усі користувачі штангенциркулів стикаються з проблемою погіршення плавності ходу та навіть стопоріння рухомої рамки опісля довгострокового зберігання, що пов'язано з затвердінням змащування або залишків бруду на контактних поверхнях вимірювальної штанги. Кількох капель змащувального масла разом з переміщенням рухомої рамки по вимірювальній штанзі, зазвичай, достатньо для усунення цієї проблеми.

При вимірюванні сучасними цифровими штангенциркулями будь-яке змащення заборонено (перед початком роботи штангенцикуль спеціально знежирюють бензином та витирають насухо). Змащення тонким шаром дозволено тільки при зберіганні та транспортуванні.

Зовнішнє змащення ноніусних та індикаторних штангенциркулів також не використовують, оскільки це забруднює руки та одяг користувача в умовах сучасного виробництва.

Для зменшення впливу сили тертя між рухомою рамкою та вимірювальною штангою в інноваційних розробках оптимізують форму контактних поверхонь ковзання та замінюють площинне ковзання на катання роликів або кульок.

В патентах-аналогах за американськими патентами US № 3101550 [4] та US № 5722179 151 запропоновані профільні контактні поверхні:

3 варіанти багатограних профілів контактних поверхонь ковзання за американським патентом-аналогом [4];

4 сферичних профілі поверхонь ковзання за американським патентом-аналогом [5].

Профільні поверхні ковзання покращують ковзання рамки та зменшують її перекид. Але відсутність змащення між збільшеними контактними поверхнями суттєво обмежує плавність руху та збільшує тертя профільних поверхонь ковзання [4, 5].

В серійних штангенциркулях-аналогах мод. Erasle італійської фірми "DEMM" [6] вздовж вузьких сторін карбонової штанги закріплені циліндричні металеві прутки, по яких ковзає рухома рамка з відповідним циліндричним профілем ковзання, завдяки чому ця італійська фірма має репутацію виробника найбільш прецизійних великих штангенциркулів. Недоліком італійських великих штангенциркулів [6] є повна відсутність змащення, що погіршує стабільність метрологічних характеристик.

В патенті-аналогу за американським патентом US № 3 500541 [7] у рухомій рамці замість поверхонь ковзання використані двосторонні ролики катання, відносно обох вузьких сторін вимірювальної штанги, що покращило переміщення рухомої рамки. Але відсутність змащення у патенті-аналогу [7] не забезпечує стабільність нормованого тертя та плавність руху. В патенті-аналогу за українським патентом UA №111194 [8] рухома рамка встановлена на каретки катання, кожна з кількома рядами кульок катання та системою змащення, завдяки чому забезпечені найкращі умови переміщення рухомої рамки та встановлення губок до 1000 мм, що є найкращим показником сьогодні. Недоліком патенту-аналога [8] є достатня складність та вага

при використанні з масовими бюджетними штангенциркулями найбільш поширених діапазонів до 300 мм.

Як патент-прототип корисної моделі "Штангенциркуль змащений" вибрано американський патент US № 1334984 [9], за яким поміж вимірювальною штангою та рухомою рамкою розміщена пара металевих вставок, за допомогою яких компенсується зношення вимірювальної штанги в умовах сухого ковзання по вимірювальній штанзі. Недолік патенту-прототипу пов'язаний з відсутністю змащення штанги в процесі вимірювань, тому сухе ковзання викликає підвищене тертя, що негативно впливає на метрологічні показники штангенциркуля.

Метою розробки корисної моделі "Штангенциркуль змащений" було зменшення у 2...5 рази варіацій сили тертя рухомої рамки ковзання по вимірювальній штанзі.

Корисна модель "Штангенциркуль змащений" (креслення) складається з вимірювальної штанги 1 з нерухомою губкою 2, рухомої рамки ковзання 3 разом з відліковим пристроєм 4, рухомою губкою 5 та пласкою пружиною 6, зі вставками, при цьому відрізняється від відомого прототипу штангенциркуля тим, що вставки виконані у вигляді змащувальних фільців 7, відповідно до яких у рухомій рамці ковзання 3 виконані змащувальні отвори 8 з пробками 9.

У якості корисної моделі "Штангенциркуль змащений" придатна конструкція будь-якого штангенциркуля з рухомою рамкою ковзання 3, тобто практично 99,9 % сучасних штангенциркулів з ноніусними, індикаторними та цифровими відліковими пристроями 6.

Змащувальні фільці 7 виготовлені з технічного фетру відповідної товщини, щоб розміститися у відповідних пазах рухомої рамки ковзання 3.

Змащувальні фільці 7 натискають на відповідні контактні поверхні ковзання: контактну поверхню вимірювальної штанги 1, навпроти пласкої пружини 7; на поверхні пласкої пружини 6 або на контактну поверхню вимірювальної штанги 1, поряд з пласкою пружиною 6.

Завдяки торканню змащувальних фільців 7 забезпечується поточне змащування контактних поверхонь, достатнє для плавного переміщенні рухомої рамки ковзання 3 по вимірювальній штанзі 1 зі стабільним тертям. Обсягу масла у змащувальних фільцях 7 достатньо для 6...12 місяців експлуатації штангенциркуля у режимі змащування.

Для змащення доцільно використовувати рідинні змащувальні суміші, які забезпечують мінімальне тертя при ковзанні сталевих поверхонь, наприклад приладні, індустриальні або інші масла з необхідною в'язкістю у діапазоні робочих температур штангенциркулів (0...40 градусів Цельсія).

Змащувальне масло у невеликій кількості (1...12 мл) у скляній або пластиковій тарі з піпеткою надається виробником корисної моделі "Штангенциркуль змащений".

Змащувальні масла є загальнодоступними та бюджетними за витратами.

Змащувальні отвори 9 доцільно виготовляти діаметром, який дорівнює 0,4...1 товщини вимірювальної штанги 1, але понад 2,5 мм з відсутнім капілярним ефектом для масла.

Пробки 9 призначені для захисту змащувальних отворів від бруду, можуть бути гладкими та різьбовими, виготовлені з металу, з пластику, з гуми та інших матеріалів.

У разі поточного погіршення ковзання рухомої рамки 3 по вимірювальній штанзі 1, користувач періодично (зазвичай через 6...12 місяців) змащує маслом змащувальні фільці 7 наступним чином:

виймає пробку 10 зі змащувального отвору 9;
додає у змащувальний отвір 8 кілька капель змащувального масла (за допомогою піпетки або іншим чином);
закриває змащувальний отвір 9 пробкою 10.

У разі забруднення або пошкодження змащувальних фільців 7 (можливо через 3...5 років інтенсивного використання) доцільно замінити змащувальні фільці 7 при періодичному сервісному обслуговуванні штангенциркуля.

Незмащені сталеві поверхні мають коефіцієнт тертя 0,15 в порівнянні з коефіцієнтом тертя 0,05...0,12 для змащених сталевих поверхонь.

При виробництві корисної моделі "Штангенциркуль змащений" достатньо забезпечити на 20...50 % гіршу шорсткість для змащених контактних поверхонь відносно шорсткості незмащених сталевих поверхонь, завдяки чому можливо зменшити собівартість виготовлення корисної моделі на 10...15 %.

Корисна модель "Штангенциркуль змащений" не потребує спеціальних знань та навичок та використовується абсолютно ідентично до традиційних штангенциркулів.

Для необізнаного користувача відмінність використання корисної моделі "Штангенциркуль змащений" буде полягати у більш м'якому плавному ході та зручності вимірювань.

Відповідно до формули запропонованої корисної моделі "Штангенциркуль змащений" заявником було проведено порівняльний аналіз звичайного штангенциркуля українського виробництва МІКРОТЕХ з аналогічним модернізованим штангенциркулем виробництва МІКРОТЕХ (з розміщенням змащувальних фільців 7, виконання змащувальних отворів 8 з пробками 9).

Таблиця

№	Порівняльні показники цифрових штангенциркулів МІКРОТЕХ типу ШЦЦ-150/0,01	"Штангенциркуль змащений"	Штангенциркуль МІКРОТЕХ (2)
1.	Діапазон вимірювань, мм	0...150	0...150
2.	Наявність змащування	Так	Ні
3.	Ціна, євро	44	45
4.	Хід рухомої рамки	Постійно плавний	3 часом тугий
5.	Варіація поточного натискання рухомої рамки, %	25...40	80...200

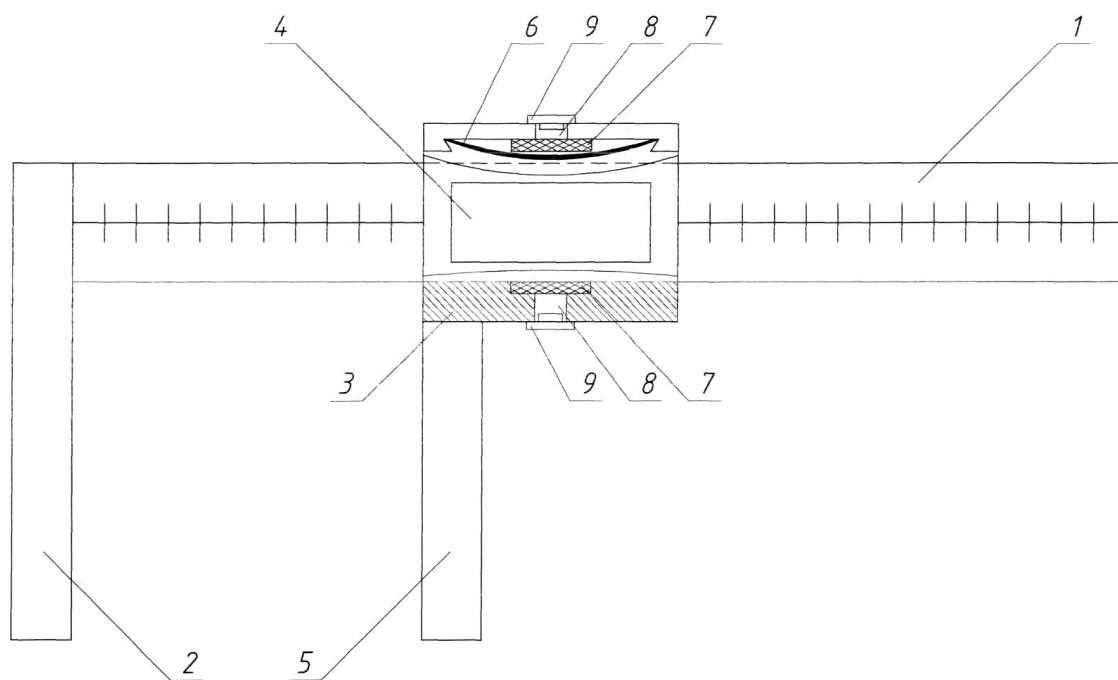
Наведений у табл. порівняльний аналіз корисної моделі "Штангенциркуль змащений", модернізованої на базі серійного штангенциркуля МІКРОТЕХ підтвердили вагомі техніко-економічні переваги запропонованої корисної моделі.

Запропонована корисна модель "Штангенциркуль змащений" забезпечує стабільно м'яку плавність ходу рухомої рамки ковзання.

1. DIN 862.
2. ТУУ 33.2-30291682-001-2004 "Штангенциркулі МІКРОТЕХ".
3. Patent US № 517066 "Calipers".
4. Patent US № 3101550 "Slide gage".
5. Patent US № 5722179 "Device for measuring length".
6. Catalog "DEMM". 2017/2018.
7. Patent US № 35005741 "Caliper rule".
8. Патент UA № 111194 "Штангенциркуль адаптивний".
9. Patent US № 1334984 "Sliding gage of precision".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Штангенциркуль, що складається з вимірювальної штанги з нерухомою губкою, рухомої рамки ковзання разом з відліковим пристроєм, рухомою губкою та пласкою пружиною зі вставками, який **відрізняється** тим, що вставки виконані у вигляді змащувальних фільців, відповідно до яких у рухомій рамці ковзання виконані змащувальні отвори з пробками.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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