



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 116231

(13) U

(51) МПК

G01B 3/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 12361**

(22) Дата подання заявки: **05.12.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.05.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.05.2017, Бюл.№ 9**

(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) МІКРОМЕТР АДАПТИВНИЙ

(57) Реферат:

Мікрометр адаптивний складається зі скоби, з однієї сторони якої розташована п'ятка, а з другої сторони якої розташована гільза, через яку, за допомогою барабана, переміщується мікрометричний гвинт та встановлено корпус з відліково-калькуляторним пристроєм, з безконтактного датчика температури деталі. Безконтактні датчики температури деталі встановлені стаціонарно або з переставлянням на п'ятці, на мікрометричному гвинті та на скобі з перетинанням віссю поверхні вимірюваної деталі.

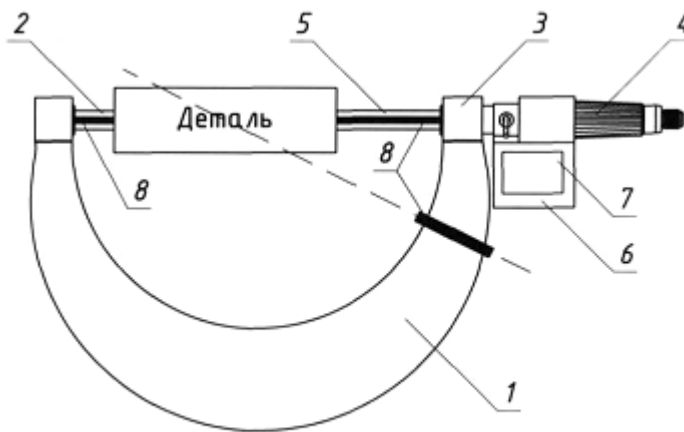


Fig. 1

UA 116231 U

Корисна модель належить до лінійних контрольно-вимірювальних інструментів, які забезпечують високу якість вимірювань деталей в умовах виробництва.

Використання традиційних мікрометрів при паспортних робочих температурах 10-30 градусів Цельсія, які значно відрізняються від нормальної у 20 градусів Цельсія, завжди пов'язане зі значною додатковою похибкою за рахунок температурного подовження-скорочення деталі.

В конструкціях існуючих мікрометрів не передбачено врахування та запобігання додаткових похибок від негативного впливу робочої температури, та відмінності матеріалів з різними коефіцієнтами температурного лінійного розширення (ТКЛР).

Задачею корисної моделі "Мікрометр адаптивний" було виключення додаткової похибки від температурного подовження-скорочення деталі у виробничих умовах вимірювань.

У табл. 1 розраховані додаткові похибки, які виникають при вимірюваннях деталей (сталевих, мідних та алюмінієвих) при температурі деталей 30 градусів Цельсія, що на 10 градусів Цельсія більше від нормальної температури у 20 градусів Цельсія. Також наведені нормовані похибки мікрометрів за стандартом DIN 863 /1/.

Таблиця 1

| Номінальна довжина деталі, мм | Нормативна похибка за DIN 863 /1/, мкм | Подовження деталей при 30 градусів Цельсія, мкм | | |
|-------------------------------|--|---|----------------|-------------------|
| | | Сталева деталь | Латунна деталь | Алюмінієва деталь |
| 50 | 4 | 5,5 | 9 | 11 |
| 200 | 8 | 22 | 35 | 44 |
| 350 | 10 | 39 | 63 | 78 |
| 500 | 13 | 55 | 90 | 110 |

У табл. 1 не врахована додаткова похибка мікрометра від впливу робочої температури 10-30 градусів Цельсія на сам мікрометр, яка може бути виключена з використанням корисної моделі "Мікрометр адаптивний" за українською заявкою № 201606158 /2/.

Згідно з табл. 1 додаткова похибка від температурного скорочення-подовження вимірюваних деталей перевищує у 1,4-8,5 разів нормовану похибку за стандартом DIN 863 /1/ для діапазону вимірювань 50-500 мм, при цьому додаткова температурна похибка від подовження деталі прискорено зростає відносно нормованої похибки мікрометрів для розмірів понад 500 мм.

Додаткова температурна похибка спотворює результати вимірювань у реальних умовах при паспортних показниках робочих температур (10-30 градусів Цельсія), що потребує багатократного скорочення розбігу робочих температур, що значно ускладнює вимірювання або, навіть, неможливо.

Аналогом запропонованої корисної моделі "Мікрометр адаптивний" є відомий та апробований "Мікрометр комп'ютерний" за українським патентом № 99688 /3/, в якому для контролю температури деталі використано переставний датчик температури, приєднаний до відліково-комп'ютерного блока мікрометра, який виготовлено з використанням універсального міні-комп'ютера.

Недоліками за патентом-аналогом № 99688 /3/ є:

додатковий час (понад 100 с) для кожного контактного виміру температури за допомогою переставного температурного датчика;

ускладнення та здороження процесу вимірювань габаритних деталей за рахунок низки контактних вимірювань температури окремих частин вимірюваної деталі;

здороження та ускладнення програмування та поточного використання мікрометра з універсальним міні-комп'ютером.

Патентом-аналогом є мікрометр за заявкою UA № 201609515 /2/, в якому контактний датчик температури деталі приєднано через спеціальний калькулятор до відлікового пристрою мікрометра. При цьому датчик температури виконано переставним, з дротовим або бездротовим приєднанням до зазначеного калькулятора. Датчик температури встановлено на середині скоби мікрометра-прототипу.

Патент-аналог /4/ має наступні функціональні та конструктивні недоліки:

додаткові зусилля користувача для виміру температури деталі у випадках, коли вісь датчика температури не проходить скрізь вимірювану деталь;

додатковий час та фінансові витрати на контроль температури для зазначених вище випадків;

значні додаткові витрати при дублюванні вимірів (для калібрування за стандартом ISO 17025 має бути 10 дублів) за рахунок багатократного пере націлювання датчика температури на вимірювану деталь;

- 5 відсутність постійного поточного контролю температури вимірюваної деталі, що веде до додаткової похибки від температурного подовження/скорочення вимірюваної деталі;
- обмеженість контролю температури габаритної деталі.

Корисна модель "Мікрометр адаптивний" складається зі скоби 1, з однієї сторони якої розташована п'ятка 2, з другої сторони якої розташована гільза 3, через яку, за допомогою барабана 4, переміщується мікрометричний гвинт 5 та встановлено корпус 6 з відліково-калькуляторним пристроєм 7, з безконтактного датчика температури деталі 8, при цьому

- 10 відрізняється від відомого прототипу мікрометра тим, що безконтактні датчики температури деталі 8 встановлені стаціонарно або з переставлянням на п'ятці 2, на мікрометричному гвинті 5 та на скобі 1 з перетинанням віссю поверхні вимірюваної деталі.
- 15 Суть корисної моделі "Мікрометр адаптивний" полягає в постійному поточному контролі температури вимірюваної деталі за допомогою одного або кількох безконтактних датчиків температури деталі 8, які не заважають транспортуванню та зберіганню.

Корисна модель "Мікрометр адаптивний" схематично зображена на Фіг. 1.

Відліково-калькуляторний пристрій 7 може бути спеціальним або універсальним (із вбудованим мікрокомп'ютером відповідно до відомого патенту № 99688 /3/).

- 20 Безконтактні датчики температури деталі 8 виготовлені на базі інфрачервоних пірометрів або за іншими фізичними принципами та приєднані до відліково-калькуляторного пристрою 7 дротовим або бездротовим способом. З регульованою періодичністю 1-600 с безконтактні датчики температури деталі 8 передають до відліково-калькуляторного пристрою 7 інформацію стосовно поточної температури вимірюваної деталі.

- 25 Зазвичай використовують 1-3 безконтактні датчики температури деталі 8 (в залежності від габаритів та конфігурації вимірюваної деталі також типу мікрометра).

Бездротові датчики температури деталі 8 (стаціонарні та переставні) на п'ятці 2 можуть бути встановлені наступним чином:

- 30 розміщені співвісно у середині п'ятки 2 трубної конструкції, вздовж вісі вимірюваної деталі, див. Фіг. 2а;

розміщені зовні на п'ятці 2 традиційної циліндричної конструкції, паралельно або під кутом до вісі п'ятки 2, з обов'язковим перетинанням віссю датчика температури деталі 8 поверхні вимірюваної деталі у положенні вимірювань, див. Фіг. 2б.

- 35 Бездротові датчики температури деталі 8 (стаціонарні та переставні) на мікрометричному гвинті 5 можуть бути встановлені наступним чином:

розміщені співвісно усередині мікрометричного гвинта 5 трубної конструкції, вздовж осі вимірюваної деталі, див. Фіг. 2в;

- 40 розміщені зовні на мікрометричному гвинті 5 традиційної циліндричної конструкції, паралельно або під кутом до осі мікрометричного гвинта 5, з обов'язковим перетинанням віссю датчика температури деталі 8 деталі у положенні вимірювань, див. Фіг. 2г.

Бездротові датчики температури деталі 8 (стаціонарні та переставні) на скобі 1 мають бути націлені на деталь у положенні вимірювань. Можливе встановлення на скобі 1 кількох датчиків температури деталі 8 для контролю температури окремих частин габаритних вимірюваних деталей, див. Фіг. 1.

- 45 Відліково-калькуляторний пристрій 7 діє за наступним алгоритмом:
отримує інформацію від власного відлікової частини стосовно значення поточного розміру вимірюваної деталі та відображає на власному дисплеї;

отримує інформацію від безконтактного датчика температури деталі 8 та відображає на власному дисплеї;

- 50 обробляє отриману інформацію у власній калькуляторній частині;
користувач програмує ТКЛР деталі (або вибирає з попередньо запрограмованих груп матеріалів з однаковим ТКЛР);

обчислює (автоматично) температурне подовження/скорочення вимірюваної деталі в порівнянні з нормальною температурою 20 градусів Цельсія;

- 55 корегує (автоматично) поточний розмір деталі з урахуванням температурного подовження/скорочення та відображає на власному дисплеї дійсний розмір деталі за допомогою спеціального кольору, більшого шрифту, більшого контрасту.

Вимірювання деталей за допомогою корисної моделі "Мікрометр адаптивний" виконують з наступними переходами:

- 60 1) Вмикають відліково-калькуляторний пристрій 7.

2) Виконують встановлення у нульове положення при нормальній температурі 20 градусів Цельсія:

зведенням мікрометричного гвинта 5 до поверхні п'ятки 2 (у діапазонах 0-25 або 0-50 мм для мікрогвинтів 25 та 50 мм);

5 затисканням поміж п'яткою 2 та мікрометричним гвинтом 5 відповідної установчої міри мікрометра).

3) Вибирають на відліково-калькуляторному пристрої 7 відповідний до матеріалу вимірюваної деталі ТКЛР з рекомендованих груп ТКЛР (показники 5,5 /11 /17 / 22 або інші за бажанням користувача).

10 4) Встановлюють поміж п'яткою 2 та мікрометричним гвинтом 5 вимірювану деталь.

5) У відповідній частині дисплею відліково-калькуляторного пристрою 7 відображається поточна температура вимірюваної деталі.

6) Виконують вимірювання поточного розміру деталі при поточній температурі, при цьому визначений поточний розмір відображається у відповідній частині дисплею відліково-калькуляторного пристрою 7.

15 7) Відліково-калькуляторний пристрій 7 автоматично обчислює поточне температурне подовження-скорочення вимірюваної деталі з урахуванням поточної температури та поточного розміру.

8) У відповідному місці дисплею іншим кольором, більшим шрифтом, більшим контрастом відліково-калькуляторний пристрій 7 автоматично відображає дійсний розмір деталі відповідно до нормальних умов 20 градусів Цельсія.

9) При вимірюваннях деталей з однаковим ТКЛР повторюють переходи 4-8.

10) При вимірюваннях деталей з різними ТКЛР повторюють переходи 3-8.

11) Після кожного відключення мікрометра повторюють переходи 1-10.

25 Робота з корисною моделлю "Мікрометр адаптивний" не потребує особових знань та навичок, оскільки запропонована конструкція забезпечує традиційний алгоритм використання.

Було виконано техніко-метрологічний аналіз та порівняння запропонованої корисної моделі "Мікрометр адаптивний" з сучасним поширеним японським мікрометром MITUTOYO серії 293 діапазону 475-500 мм /4/, див. Табл. 2.

30

Таблица 2

| Показники мікрометрів цифрових | Значення показників та функцій | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Корисна модель "Мікрометр адаптивний" | Штангенциркуль серії 293 MITUTOYO /4/ |
| Діапазон / дискретність, мм | 450-500/ 0,001 | 475-500/ 0,001 |
| Кількість датчиків температури деталі | 2 | 0 |
| Наявність калькулятора корегування | Так | Ні |
| Ціна, % | 81 | 100 |
| Похибка при нормальній температурі, мкм | 7 | 8 |
| Додаткова похибка від температурного подовження А1 деталі при 30 градусів Цельсія, мкм | 0 | 110 |
| Фактична похибка вимірювань при робочих температурах 10-30 градусів Цельсія, мкм | 7 | 118 |

Проведений у табл. 2 порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі "Мікрометр адаптивний" та масового сучасного японського мікрометра /4/ підтверджує можливість практичної реалізації та значні переваги корисної моделі "Мікрометр адаптивний".

35 Запропонована корисна модель "Мікрометр адаптивний" зменшує на 88-98 % фактичну похибку вимірювань деталі мікрометрами у робочому діапазоні температур.

1. DIN 863.

2. Заявка UA № 201606158 "Мікрометр адаптивний".

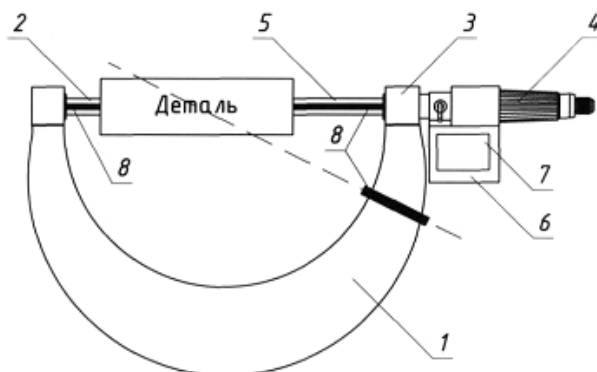
3. Патент UA № 99688 "Мікрометр комп'ютерний".

40 4. Catalog MITUTOYO 2015-2017.

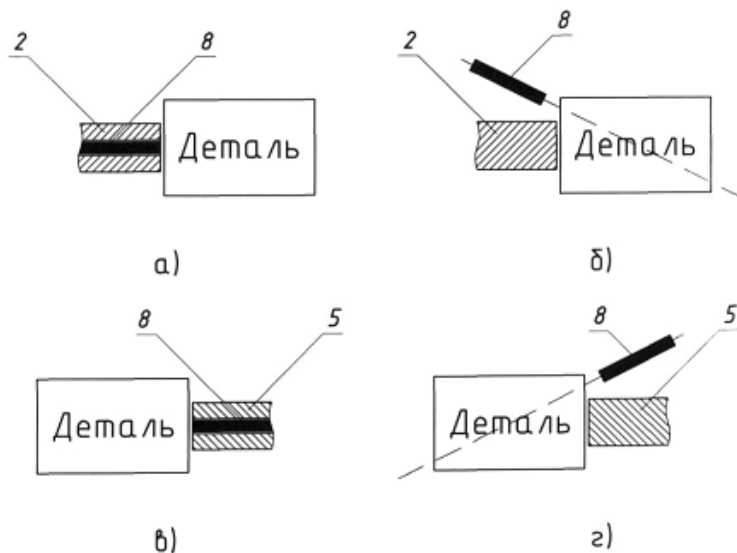
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Мікрометр адаптивний, що складається зі скоби, з однієї сторони якої розташована п'ятка, а з другої сторони якої розташована гільза, через яку, за допомогою барабана, переміщується

мікрометричний гвинт та встановлено корпус з відліково-калькуляторним пристроєм, з безконтактного датчика температури деталі, який **відрізняється** тим, що безконтактні датчики температури деталі встановлені стаціонарно або з переставлянням на п'ятці, на мікрометричному гвинті та на скобі з перетинанням віссю поверхні вимірюваної деталі.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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