



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 116124

(13) U

(51) МПК

G01B 3/20 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 11509**

(22) Дата подання заявки: **14.11.2016**

(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)**

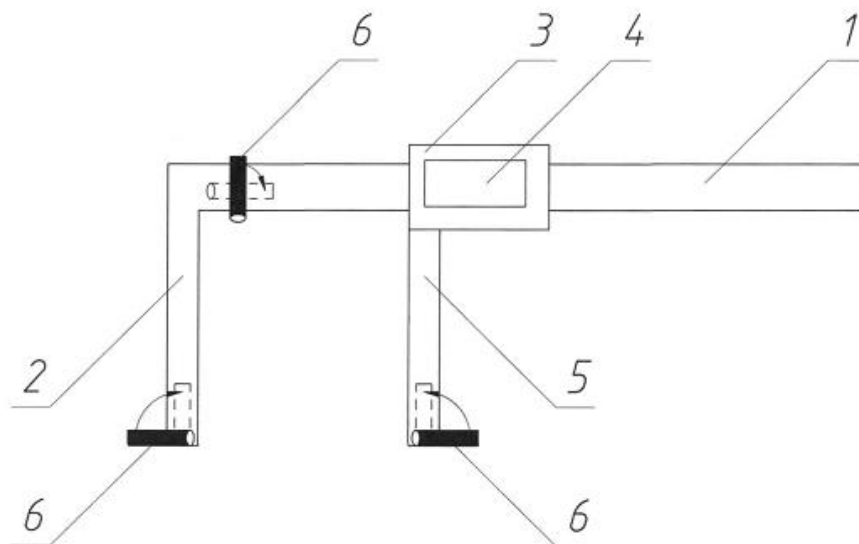
(74) Представник:

Гопей Олександр Васильович

(54) ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ АДАПТИВНИЙ

(57) Реферат:

Штангенциркуль адаптивний складається з вимірювальної штанги разом з нерухою губкою, з рухою рамки разом з відліково-калькуляторним пристроєм та рухою губкою, з безконтактного датчика температури. Безконтактні датчики температури деталі встановлені поперек вимірювальної штанги, поперек нерухої губки, поперек рухої губки з можливістю переміщення у транспортне положення.



UA 116124 U

Корисна модель належить до лінійних контрольно-вимірювальних інструментів, які забезпечують високу відтворюваність та якість вимірювань.

Зазвичай, при вимірюваннях штангенциркулем не враховують температурне подовження деталі, що веде до додаткової похибки вимірювань, при цьому температурні коефіцієнти лінійного розширення (ТКЛР) для вимірюваних матеріалів знаходяться у досить широкому діапазоні.

Для штангенциркулів усіх типів за європейським стандартом ISO 862 /1/ робочий діапазон температур дорівнює 5...40 градусів Цельсія. При температурі 40 градусів Цельсія маємо максимальне відхилення від нормальної температури у 20 градусів Цельсія, при якій виконується калібрування штангенциркулів.

У табл. 1 обчислені температурні подовження вимірюваних деталей зі сталі, мідних та алюмінієвих сплавів при робочій температурі вимірювань 40 градусів Цельсія.

Таблиця 1

Розмір деталі, мм	Похибка за стандартом ISO 862 /1/, мкм	Температурне подовження при 40 градусів Цельсія, мкм		
		Сталева	Мідна	Алюмінієва
500	30	110	176	220
1000	40	220	354	440
2000	60	440	708	880

Вплив температури на сам штангенциркуль не враховується, оскільки відомі технічні рішення мінімізують цей негативний тепловий вплив на елементи штангенциркуля /2, 3/:

Використання теплових акумуляторів нормальної температури (20 градусів Цельсія);

Використання спеціальних інкрементних шкал з нульовим ТКЛР;

Використання металевих корпусів - радіаторів для відводу тепла від електроніки.

Показники табл. 1 свідчать, що температурне подовження вимірюваних деталей при робочій температурі 40 градусів Цельсія перевищує нормовану похибку у 3,6...15 рази, що до сьогодні ніяк не враховують виробники та користувачі сучасних штангенциркулів.

Задачею корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний" було виключення додаткової похибки від температурного подовження-скорочення вимірюваної деталі.

Аналогом корисної моделі є (Патент України № 99687 "Штангенциркуль адаптивний") /4/, який має переставний датчик температури вимірюваної деталі та зазначеного штангенциркуля, при цьому датчик температури приєднаний до відліково-комп'ютерного блока штангенциркуля.

Недоліком є складність використання штангенциркуля у режимі обчислення та врахування температурного подовження-скорочення вимірюваної деталі, оскільки застосовано багатофункціональний відліково-комп'ютерний блок з відображенням великої кількості показників на великому багатострічковому дисплеї.

Найближчим аналогом є ("Штангенциркуль адаптивний" UA № 201609515) /3/, в якому до відлікового пристрою приєднано калькулятор для обчислення нормального розміру деталі з урахуванням поточної температури деталі, поточного розміру та матеріалу деталі. Датчик температури патенту-аналога /3/ виконано переставним у корпусі відлікового пристрою. Датчик температури може бути контактним або безконтактним, з приєднанням до зазначеного калькулятора дротовим або бездротовим способом.

Патент-аналог "Штангенциркуль адаптивний" /3/ має наступні недоліки:

Встановлення переставного датчика температури у корпусі відлікового пристрою штангенциркуля значно ускладнює процес вимірювань штангенциркулем;

Перестановка датчика температури деталі з корпуса відлікового пристрою з подальшим націленням (для безконтактного датчика) або встановленням (для контактного датчика) на вимірювану деталь потребує додаткового часу та витрат;

При дублюванні вимірювань у кожному випадку потрібно повторити перестановку, націлення або встановлення температурного датчика на вимірювану деталь;

Відсутній постійний поточний контроль температури вимірюваної деталі, що збільшує додаткову температурну похибку від подовження-скорочення вимірюваної деталі.

В основу корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний" поставлена задача, яка полягає у врахуванні температурних подовжень-скорочень вимірюваної деталі в реальних умовах вимірювань.

Поставлена задача вирішується тим, що у "Штангенциркулі адаптивному", який складається з вимірювальної штанги 1 разом з нерухомою губкою 2, з рухомої рамки 3 разом з відліково-

калькуляторним пристроєм 4 та рухомою губкою 5, з безконтактного датчика температури деталі 6, згідно з корисною моделлю, безконтактні датчики температури деталі 6 встановлені поперек вимірювальної штанги 1, поперек нерухомої губки 2, поперек рухомої губки 5 з можливістю переміщення у транспортне положення.

5 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де схематично зображений "Штангенциркуль адаптивний".

Вимірювальна штанга 1 має бути з інкрементною шкалою (для цифрового відліку) або з іншою шкалою для цифрового відліку.

10 Рухома рамка 3 та цифровий відліково-калькуляторний пристрій 4 виконані відповідно до патенту-аналога /4/.

Відліково-калькуляторний пристрій 4 працює за наступним алгоритмом:

Отримує інформацію від власної відлікової частини стосовно поточної координати знаходження вздовж вимірювальної штанги 1 та відображає значення на власному дисплеї;

15 Отримує інформацію від безконтактних датчиків температури деталі 6 стосовно поточної температури деталі та відображає температуру на власному дисплеї;

Обробляє інформацію у власній калькуляторній частині;

Користувач програмує вибрану групу матеріалів з однаковими ТКЛР у (5,5 - для групи скла, 11 - для групи заліза, 18 - для групи міді, 22 - для групи алюмінію) або за бажанням користувача інший нетиповий показник значення ТКЛР для матеріалу вимірюваної деталі;

20 Обчислює температурне подовження-скорочення вимірюваної деталі з урахуванням поточного показника розміру деталі, поточної температури деталі, ТКЛР матеріалу деталі;

Корегує поточну координату з урахуванням температурного подовження-скорочення та відображає дійсний розмір деталі (віднесений до нормальної температури у 20 градусів Цельсія).

25 Безконтактні датчики температури деталі 6 встановлені у захисні обойми та виготовлені на базі інфрачервоних термометрів (пірометрів) або за іншими фізичними принципами, які забезпечують поточний контроль температури вимірюваної деталі (з регульованою періодичністю у межах 1...600 с.).

30 У запропонованій корисній моделі "Штангенциркуль адаптивний" використовують 1...3 безконтактних датчика температури деталі 6 (в усіх можливих поєднаннях поміж собою), що залежить від геометрії деталі та особливостей призначення штангенциркуля.

Кожний безконтактний датчик температури деталі 6 має бездротовий зв'язок з відліково-калькуляторним пристроєм 4.

35 Обойма з безконтактним датчиком температури деталі 6, яка виходить за габарити вимірювальної штанги 1, нерухомої губки 2 або рухомої губки 5, має можливість переміщення у транспортне положення шляхом повертання або зсування у габарити частин штангенциркуля, де встановлені зазначені безконтактні датчики температури деталі 6.

40 При використанні кількох безконтактних датчиків температури деталі 6 в відліково-калькуляторному пристрої 4 автоматично обчислюється середньоарифметичне значення температури вимірюваної деталі.

Розміщення безконтактних датчиків температури вимірюваної деталі 6 на вимірювальній штанзі 1, на нерухомій губці 2, на рухомій губці 5 залежать від призначення штангенциркулів.

Для більшості штангенциркулів безконтактні датчики температури деталі 6 доцільно встановлювати наступним чином:

45 На початку та всередині вимірювальної штанги 1, перпендикулярно до осі відліку штанги 1, у площині вимірювальних губок 2 та 5;

На кінці нерухомої губки 2, перпендикулярно до вимірювальної поверхні нерухомої губки 2, але не виходячи за неї;

50 На кінці рухомої губки 5, перпендикулярно до вимірювальної поверхні рухомої губки 5, але не виходячи за неї.

Безконтактні датчики температури деталі 6, які значно виходять за габарити штанги 1, нерухомої губки 2 або рухомої губки 5, доцільно повертати вздовж зазначених елементів при транспортуванні та зберіганні.

55 Запропонована корисна модель "Штангенциркуль адаптивний" не потребує додаткових знань та навичок користувача, завжди ефективна та доцільна при вимірюваннях деталей понад 100 мм та з кольорових металів.

Вимірювання деталей за допомогою корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний" виконують з наступним чином:

60 1) Перед початком роботи встановлюють, за необхідності, відповідні датчики температури деталі 6 у робочі положення, зазначені вище;

- 2) Включають відліково-калькуляторний пристрій 4;
 3) Включають безконтактні датчики температури 6 та переміщують їх у робоче положення, перпендикулярно до вимірювальної штанги 1, нерухомої губки 2, рухомої губки 5;
 4) Виконують калібрування штангенциркуля, зводячи губки та встановлюючи "0";
 5) Встановлюють вимірювану деталь поміж нерухомою губкою 2 та рухомою губкою 5, при цьому кожний зі встановлених безконтактних датчиків 6 постійно контролює температуру у відповідних місцях вимірюваної деталі а на дисплеї відліково-калькуляторного пристрою 4 відображається середня температура вимірюваної деталі;
 6) Затискають вимірювану деталь поміж вимірювальними поверхнями нерухомої губки 2 та рухомої губки 5, при цьому визначають фактичний показник розміру вимірюваної деталі, який відображається у відповідній стрічці дисплею відліково-калькуляторного пристрою 4 меншим шрифтом та/або з меншим контрастом, також визначають поточну температуру деталі;
 7) Разом з фактичним показником розміру деталі у іншій стрічці дисплею відліково-калькуляторного пристрою 4 значно більшим шрифтом та/або значно більшим контрастом відображається дійсний розмір вимірюваної деталі (відповідно до нормальних умов 20 градусів Цельсія), скорегований на довжину температурного подовження-скорочення вимірюваної деталі;
 8) При поточній зміні температури вимірюваної деталі, бездротові датчики температури деталі 6 відображають поточну температуру, при цьому відліково-калькуляторний пристрій 4 обчислює поточне температурне подовження-скорочення вимірюваної деталі та корегує дійсний розмір вимірюваної деталі на власному дисплеї;
 9) При повторних вимірюваннях цієї ж деталі повторюють переходи 6...8;
 10) При вимірюваннях інших деталей повторюють переходи 4. ...9;
 11) Після транспортування, збереження та перерви виконують переходи 1...10.
 Було виконано техніко-метрологічний аналіз та порівняння запропонованої корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний" з кращим сучасним серійним штангенциркулем Sylvac (Швейцарія) /5/ діапазону 0...3000 мм з довжиною губок 200 мм та з пружним елементом, див. Табл. 2.

Таблица 2

Показники штангенциркулів цифрових 0...3000 /0,01 мм з довжиною губок 200 мм	Значення показників та функцій	
	Корисна модель "Штангенциркуль адаптивний"	Штангенциркуль UL4 фірми Sylvac
Діапазон вимірювань, мм	0...3000	0...3000
Кількість датчиків температури деталі	2	0
Наявність калькулятора корегування розміру	Так	Ні
Ціна штангенциркуля, %	82	100
Додаткова похибка від температурного подовження А1 деталі при 40 градусах Цельсію, мкм	0	1320

Проведений у табл. 2 порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний" та швейцарського інноваційного штангенциркуля UL4 фірми Sylvac /5/ підтверджує можливість практичної реалізації та переваги запропонованої корисної моделі "Штангенциркуль адаптивний".

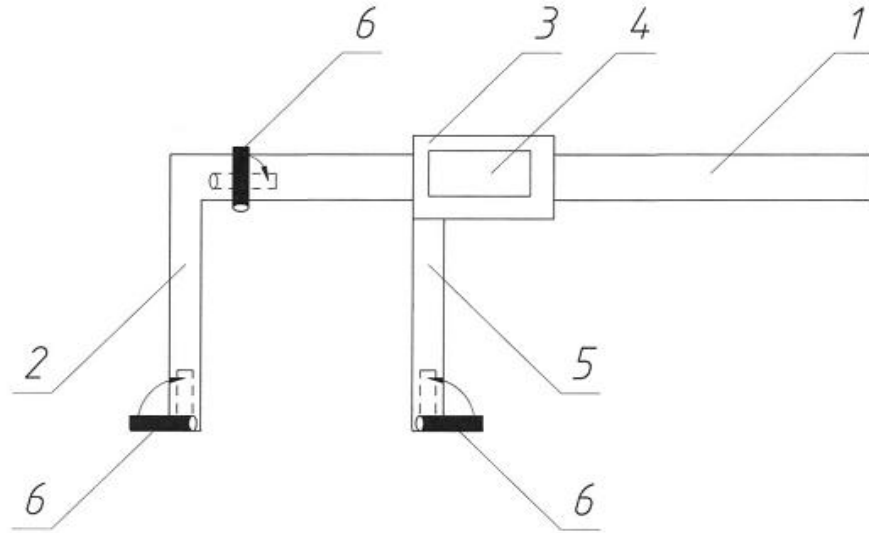
Запропонована корисна модель "Штангенциркуль адаптивний" зменшує у 10-100 разів вплив температури на загальну похибку штангенциркуля.

1. DIN 862
2. Заявка UAN№ 201605736 "Штангенциркуль адаптивний"
3. Заявка UAN№ 201609515 "Штангенциркуль адаптивний"
4. Патент UAN№ 99687 "Штангенциркуль комп'ютерний"
5. "Catalogue Sylvac Edition 8"

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Штангенциркуль адаптивний, що складається з вимірювальної штанги разом з нерухомою губкою, з рухомої рамки разом з відліково-калькуляторним пристроєм та рухомою губкою, з безконтактного датчика температури, який **відрізняється** тим, що безконтактні датчики

температури деталі встановлені поперек вимірювальної штанги, поперек нерухомої губки, поперек рухомої губки з можливістю переміщення у транспортне положення.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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