



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30941 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01D 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ КАЛІБРУВАННЯ ШТРИХОВИХ МІР

1

2

(21) u200701535

(22) 13.02.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл. № 6, 2008 рік

(72) БАНДИРСЬКА ОРЕСТА ВОЛОДИМИРІВНА,  
UA(73) БАНДИРСЬКА ОРЕСТА ВОЛОДИМИРІВНА,  
UA

(56)

(57) Спосіб калібрування штрихових мір, що включає порівнювання базової і контрольованої мір та визначення різниці між довжиною базової і контрольованої штрихових мір, який відрізняється тим, що як базову міру довжини використовують послідовність кутових проміжків між променями, які утворюють неоднакові центральні кути, кратні найменшому з них.

Корисна модель стосується контрольно-виміральної техніки, може бути використана під час калібрування, контролю та атестації вимірвальних засобів, обладнаних круговою чи лінійною шкалами відліку.

Відомий спосіб калібрування зразкових лімбів за допомогою двох пар мікроскопів, встановлених по колу так, щоб кутова відстань між ними вкладалася у півколі ціле число разів; нульовий штрих лімба підводять під один з мікроскопів і здійснюють відлік усіма мікроскопами, визначають значення кута між діаметрами лімба відповідно до положення мікроскопів, повертають лімб і підводять під згаданий мікроскоп штрих, що знаходився під сусіднім мікроскопом, здійснюють новий відлік усіма мікроскопами і, повторюючи цю операцію до проходження півкола, лімб повертають на невеликий кут і знов повторюють ті ж самі дії та виконують певну кількість таких серій вимірювань, а потім за відповідними формулами опрацьовують результати вимірювань [Богуславский М.Г., Цейтлин Я.М. Приборы и методы точных измерений длины и углов. - М.: Изд. стандартов, 1976. - с. 155].

Однак такий спосіб вимагає виконання багаторазового переміщення лімбу відносно мікроскопів, що ускладнює калібрування.

Найближчим технічним рішенням є спосіб калібрування штрихових мір, який передбачає порівнювання базової і контрольованої мір та визначення різниці між довжиною базової і контрольованою штриховими мірами [Богуславский М.Г., Цейтлин Я.М. Приборы и методы точных измерений длины и углов. - М.:

Изд. стандартов, 1976. - с. 76].

Однак цей спосіб також є складним, оскільки потребує багаторазово повторюваного наведення фотоелектричного компаратора на відповідні штрихи шкали та визначенням різниць між довжинами базової та контрольованої штрихових мір.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення такого способу калібрування штрихових мір, в якому завдяки тому, що порівнювання базової і контрольованої мір здійснюють з використанням обмеженого числа штрихів на шкалі базової міри, скорочується обсяг здійснюваних операцій і тому спрощується калібрування.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі калібрування штрихових мір, який передбачає порівнювання базової і контрольованої мір та визначення різниці між довжиною базової і контрольованою штриховими мірами, як базову міру довжини використовують послідовність кутових проміжків між променями, які утворюють неоднакові центральні кути, кратні найменшому з них.

Завдяки тому, що в способі використовують шкалу базової міри з меншим числом штрихів, необхідних для реалізації потрібного ряду рівноінтервальних відстаней, досягається заданий рівень точності калібрування з меншими затратами часу та коштів. Нерівномірне розміщення штрихів шкали базової міри дає змогу поліпшити її роздільну здатність та правильність калібрування.

На Фіг.1 - схема пристрою, який реалізує

(19) UA (11) 30941 (13) U

спосіб калібрування штрихових мір;

на Фіг.2 - схема реалізації способу калібрування штрихових мір;

Табл. - таблиця відповідності відстаней між штрихами шкали базової міри обраним комбінаціям цих штрихів.

Суть запропонованого способу полягає в тому, що для калібрування використовують нерівноінтервальну послідовність мінімальної кількості штрихів базової міри для реалізації потрібного ряду рівноінтервальних відстаней між штрихами.

Пристрій, який реалізує спосіб для калібрування штрихових мір, виконаний у вигляді облямівки 1 з круговою шкалою, на якій нерівномірно розміщені, наприклад, чотири штрихи 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 з кутовими проміжками відповідно  $\alpha$ ,  $3\alpha$ ,  $2\alpha$ ,  $7\alpha$  так, що всі кільцеві суми поруч розміщених проміжків, включно з цими проміжками, не рівні між собою і вичерпують натуральний ряд від 1 до суми усіх її чисел, тобто: 1, 2, 3, 4=1+3, 5=3+2, 6=1+3+2, 7=7, 8=7+1, 9=2+7, 10=2+7+1, 11=7+1+3, 12=3+2+7, 13=1+3+2+7, де числу 1 відповідає кутова відстань  $\alpha$  між найближчими штрихами.

Припускається, що вищезгаданих послідовностей може бути як завгодно багато.

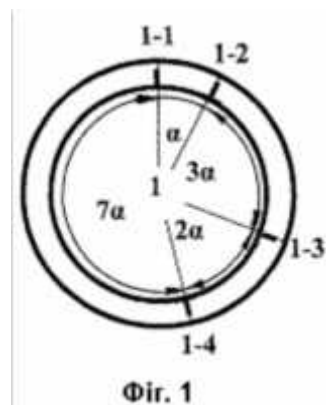
Пристрій для калібрування штрихових мір працює наступним чином.

Один зі штрихів шкали пристрою 1, наприклад, 1-1, підводять до нульового штриха шкали 2, яку належить відкалібрувати (каліброваної шкали), і здійснюють відлік усіма іншими штрихами 1-2, 1-3 і 1-4 (Фіг.2). Після цього підводять до нульового штриха каліброваної шкали інший штрих шкали пристрою, наприклад, 1-2, та здійснюють відлік штрихами 1-1, 1-3 і 1-4. Підводять до нульового штриха каліброваної шкали штрих 1-3 шкали пристрою та здійснюють відлік штрихами 1-1, 1-3 і 1-4. Підводять до нульового штриха каліброваної шкали штрих 1-4 шкали пристрою та здійснюють відлік штрихами 1-1, 1-2 і 1-3. Після проходження усієї шкали, порівнюють одержані результати з обчисленими теоретично й визначають відповідні похибки та поправки. Таким чином за наявності, наприклад, чотирьох ( $K=4$ ) штрихів на круговій шкалі пристрою, здійснюють  $K$  серій відліку, по  $(K-1)=3$  рази в кожній серії, з покриттям усіх ділянок робочого діапазону міри через інтервал, рівний  $(K^2 - K + 1)=13$ -й частині загальної довжини шкали цієї міри. Про ступінь відповідності каліброваної міри встановленим нормам судять за рівнем дисперсії (розкиду) одержаних результатів порівнювання. Інший варіант полягає в здійсненні вищезгаданих операцій з почерговим підведенням штрихів шкали пристрою до наступних після нульового штрихів міри, зміною напрямку або черги відліку та збільшенням числа серій таких операцій. Спосіб відкриває й інші можливості для контролю багатозначних мір, зокрема дає змогу швидко здійснювати оцінку прецизійності виготовлення рівномірних шкал простим порівнюванням між собою результатів ідентичних серій відліку з початковим відліком на різних штрихах міри, які теоретично повинні бути однаковими. Для

калібрування штрихових мір довжини використовують пристрій з таким же відносним розміщенням штрихів на лінійній шкалі, як у пристроїв з круговою шкалою.

Спосіб дає змогу швидко тестувати та класифікувати штрихові міри за рівнем їх прецизійності, а також підвищити якість перевірки пристроїв передачі розмірів одиниці відстані від еталону до робочих засобів, завдяки використанню комбінаційних можливостей нерівномірних послідовностей у всьому діапазоні каліброваних відстаней з обраним кроком дискретності. При цьому підвищується продуктивність калібрування і забезпечується вищий ступінь єдності вимірювань та їх підпорядкування різним рівням точності згідно чинних державних стандартів.

Кутова відстань між обраними штрихами базової міри	Поча
$\alpha$	
$2\alpha$	
$3\alpha$	
$4\alpha$	
$5\alpha$	
$6\alpha$	
$7\alpha$	
$8\alpha$	
$9\alpha$	
$10\alpha$	
$11\alpha$	
$12\alpha$	



Фіг. 1

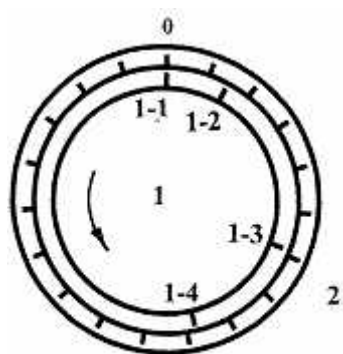


Fig. 2