



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25079 (13) U
(51) МПК (2006)
G01B 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРУ СЕРЕДНЬОГО ДІАМЕТРА ВНУТРІШНЬОЇ РІЗЬБИ

1

2

(21) u200702892

(22) 19.03.2007

(24) 25.07.2007

(46) 25.07.2007, Бюл. № 11, 2007 р.

(72) Соловійов Станіслав Миколайович, Мозолюк Володимир Олексійович, Бочкова Алла Никифорівна, Гушин Володимир Миколайович, Щелочкова Єлізавета Володимирівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

(57) 1. Спосіб виміру середнього діаметра внутрішньої різьби, який полягає у тому, що в западини контрольованої різьби розміщують діаметрально протилежно два проміжні тіла, вимірюють відстань між паралельними осі різьби дотичними до діаме-

трально розташованих тіл на декількох витках різьби і використовують ці дані для визначення відхилення від номінального середнього діаметра різьби, який **відрізняється** тим, що як проміжні тіла використовують різьбові калібри - пробки непрохідні - з кутом профілю і кроком, що відповідають вимірюваній різьбі, а відстань між їх зовнішніми діаметрами вимірюють за допомогою плоскопаралельних кінцевих мір довжини.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для виміру середнього діаметра внутрішньої різьби деталі використовують робочі калібри - пробки непрохідні, а для робочого калібру - кільця різьбового - використовують контрольні калібри - пробки непрохідні.

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме до методів і засобів контролю різьб.

Існує спосіб виміру середнього діаметру внутрішньої різьби за допомогою горизонтального оптиметра, що налагоджується за допомогою 2х блоків кінцевих плоскопаралельних мір довжини, при цьому враховують теоретичне значення середнього діаметра, висоту різьби, постійні параметри спеціального пристосування і половину крока різьби; оптиметром вимірюють відхилення середнього діаметра різьби від теоретичного [Справочник по производственному контролю в машиностроении. Под редакцией А.К. Кутая, «Машиностроение», 1974, с. 637-640].

Недоліком зазначеного способу є необхідність застосування складного вимірювального засобу й оснащення, а також велика трудомісткість налагоджувальних робіт при вимірі.

Найбільш близьким технічним рішенням до того, що заявляється, є спосіб виміру середнього діаметра внутрішньої різьби, який полягає в тім, що в западинах контрольованої різьби розміщують діаметрально протилежно два проміжних тіла у вигляді набору кульок однакового діаметра, з'єднаних між собою пружними зв'язками, вимірюють відстань між паралельними осі різьби дотичними до діаметрально розташованих кульок на декількох витках різьби і використовують ці дані для ви-

значення відхилення від номінального середнього діаметра різьби. [А.С. №1516730 СССР / А.В. Дегтярёв и В.Г. Коростов. - Оpubл. 23.10.89 Бюл. №39].

Недоліком цього способу є його складність, нестабільність в забезпеченні точності вимірів та необхідність наявності великої номенклатури нестандартизованих проміжних тіл (комплектів кульок, з'єднаних пружинними зв'язками) для виміру різьб різних параметрів.

Задачею корисної моделі є створення такого способу виміру середнього діаметру внутрішніх різьб в якому новий склад прийомів дозволяє спростити процес виміру, поліпшити стабільність вимірів і розширити можливість застосування в якості проміжних тіл стандартизованих засобів контролю різьб.

Поставлена задача досягається тим, що в запропонованому способі виміру середнього діаметру внутрішньої різьби, який включає розміщення в западинах контрольованої різьби діаметрально протилежно двох проміжних тіл, вимір відстані між паралельними осі різьби дотичними до діаметрально розташованих тіл на декількох витках різьби і використання цих даних для визначення відхилення від номінального середнього діаметра різьби, як проміжні тіла використовують різьбові калібри - пробки непрохідні з кутом профілю і кроком, що

(13) U

(11) 25079

(19) UA

відповідають вимірюваній різьбі, а відстань між їх зовнішніми діаметрами вимірюють за допомогою плоскопаралельних кінцевих мір довжини.

Технічний результат від застосування запропонованого способу полягає в тому, що істотно змінюється суть процесу виміру. У запропонованому способі замість кульок як проміжні тіла використовують різьбові калібри - пробки. Ця різниця поліпшує позиціонування проміжних тіл. У відомому способі контакт між кульками і вимірюваним профілем здійснюється по крапках і необхідно кілька кульок для розміщення їх у строго визначеному порядку в різних витках різьби, що досить важко здійснити. У запропонованому способі різьбовий калібр - пробка має однаковий кут і крок профілю з контролюваною різьбою, контактує одночасно з декількома витками різьби, контакт відбувається по поверхні, що аналогічно умовам роботи різьбового з'єднання, у результаті чого поліпшується зручність процесу установки проміжних тіл, та достовірність контролю і як наслідок спрощується процес виміру та підвищується стабільність його результатів. Застосування різьбових калібрів-пробок і плоскопаралельних кінцевих мір довжини обумовлює ефективність запропонованого методу в умовах реального виробництва, тому що вони є на підприємстві, а необхідні для розрахунків їхні параметри, у відмінності від розмірів кульок, знаходяться під постійним метрологічним моніторингом відповідно до нормативних документів (ГОСТ 8.128-74 «Калибры резьбовые цилиндрические. Методы и средства поверки», ГОСТ 9038-94 «Ме-

ры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия»), що сприяє забезпеченню стабільності та достовірності вимірів.

Запропонований спосіб контролю дає також можливість застосувати стандартизовані засоби контролю (різьбові калібри - пробки) малих розмірів для вимірювання внутрішніх різьб великих розмірів, що розширює можливості їхнього застосування і дозволяє виключити використання інших проміжних тіл (кульок, пружин, вставок і т.п.).

Завдяки сукупності зазначених ознак, запропонований спосіб розширює можливості застосування стандартизованих засобів контролю внутрішніх різьб (різьбових калібрів - пробок) для виміру різьб, спрощує процес виміру, а також поліпшує стабільність та достовірність результатів виміру середнього діаметру внутрішньої різьби.

Схема запропонованого способу наведена на кресленні. В западини внутрішньої різьби деталі 1 розміщені два різьбових калібри - пробки непрохідні 2, що зовнішніми діаметрами стикаються із блоком плоскопаралельних кінцевих мір довжини 3.

Для здійснення способу два різьбових калібри - пробки непрохідні 2 уводять у западини внутрішньої різьби деталі 1. Вимірюють відстань між паралельними осі різьби дотичними до діаметрально розташованих зовнішніх діаметрів калібрів блоком плоскопаралельних кінцевих мір 3.

Дійсний середній діаметр різьби обміркованої деталі визначають по формулі:

$$D_{\text{ср}}^g = L_{\text{блока}}^g + \frac{(D_{\text{ср}}^{\text{НЕ1}} + D_{\text{нар}}^{\text{НЕ1}}) + (D_{\text{ср}}^{\text{НЕ2}} + D_{\text{нар}}^{\text{НЕ2}})}{2} \quad (1)$$

де:

$D_{\text{ср}}^g$ - дійсний середній діаметр різьби деталі;

$L_{\text{блока}}^g$ - дійсне значення блоку плоскопаралельних кінцевих мір.

$D_{\text{ср}}^{\text{НЕ1}}, D_{\text{ср}}^{\text{НЕ2}}$ - дійсний середній діаметр непрохідних робочих калібрів НЕ1 і НЕ2, мм;

$D_{\text{нар}}^{\text{НЕ1}}, D_{\text{нар}}^{\text{НЕ2}}$ - дійсний зовнішній діаметр непрохідних робочих калібрів НЕ1 і НЕ2, мм.

Приклад виміру середнього діаметра внутрішньої метричної різьби М80х1,5-6Н деталі

1. Визначають теоретичний середній діаметр профілю різьби:

$$D_{\text{ср}} = 79,026^{+0,212} \text{ [ГОСТ 16093-70]}$$

2. Підбирають два робочих різьбових пробки М36х1,5НЕ.

3. Роблять вимір дійсних значень їхнього середнього і зовнішнього діаметра:

$$\begin{array}{ll} D_{\text{ср}}^{\text{НЕ1}} = 35,228 \text{ мм} & D_{\text{нар}}^{\text{НЕ1}} = 35,524 \text{ мм} \\ D_{\text{ср}}^{\text{НЕ2}} = 35,230 \text{ мм} & D_{\text{нар}}^{\text{НЕ2}} = 35,526 \text{ мм} \end{array}$$

4. Проводять вимір відстані між паралельними осі різьби дотичними до зовнішніх діаметрів діаметрально розташованих калібрів. Наприклад, у результаті контролю отримують блок плоскопаралельних кінцевих мір довжини 8,354 мм.

5. Дійсний середній діаметр різьби деталі:

$$D_{\text{ср}}^g = 8,354 + \frac{(35,228 + 35,524) + (35,230 + 35,526)}{2} = 79,108 \text{ мм}$$

знаходиться в межах поля допуску

$$D_{\text{ср}}^{\text{мін}} = 79,026 \text{ мм};$$

$$D_{\text{ср}}^{\text{макс}} = 79,238 \text{ мм},$$

тому деталь придатна.

Запропонований спосіб дає можливість виконати контроль середнього діаметра робочого калібру - кільця різьбового за допомогою контрольних непрохідних калібрів. Для цього у формулі 1 необхідно використовувати значення середнього та зовнішнього діаметрів непрохідних контрольних калібрів КИ-НЕ.

Приклад виміру середнього діаметра робочого калібру - кільця метричної різьби М80х1,5-6Н

1. Визначають теоретичний середній діаметр профілю різьби робочого калібру - кільця:

$$D_{\text{ср}} = 78,977^{+0,018} \text{ [ГОСТ 18466-73]}$$

2. Підбирають два контрольних різьбових калібри - пробки М36х1,5 КИ-НЕ.

3. Роблять вимір дійсних значень їхніх середніх і зовнішніх діаметрів:

$$\begin{array}{ll} D_{\text{ср}}^{\text{КИ-НЕ1}} = 34,775 \text{ мм} & D_{\text{нар}}^{\text{КИ-НЕ1}} = 35,760 \text{ мм} \\ D_{\text{ср}}^{\text{КИ-НЕ2}} = 34,775 \text{ мм} & D_{\text{нар}}^{\text{КИ-НЕ2}} = 35,766 \text{ мм} \end{array}$$

4. Проводять вимір відстані між паралельними

осі різьби дотичними до зовнішніх діаметрів діаметрально розташованих калібрів. Наприклад, у результаті отримують блок плоскопаралельних кінцевих мір 8,450мм.

5. Дійсний середній діаметр калібру-кільця:

$$D_{\text{ср}}^g = 8,450 + \frac{(34,775 + 35,760) + (34,775 + 35,766)}{2} = 78,988 \text{ мм}$$

знаходиться в межах поля допуску

$$D_{\text{ср}}^{\text{min}} = 78,977 \text{ мм};$$

$$D_{\text{ср}}^{\text{max}} = 78,995 \text{ мм},$$

тому робочий калібр - кільце придатний.

Використання запропонованого способу виміру середнього діаметру внутрішньої різьби забезпечує у порівнянні із існуючими наступні переваги:

- спрощення процесу виміру;
- поліпшення стабільності та достовірності вимірів;
- розширення можливості застосування різьбових калібрів - пробок малих розмірів для контролю різьб великих розмірів;
- дозволяє вимірювати середні діаметри різьб деталей робочими калібрами - пробками непрохідними, а робочих калібрів - кільць контрольними калібрами - пробками непрохідними.

