



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47246 (13) U
(51) МПК (2009)
G01B 3/20
G01B 17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ

1

(21) u200907364
(22) 13.07.2009
(24) 25.01.2010
(46) 25.01.2010, Бюл.№ 2, 2010 р.
(72) ГАЛАГАН РОМАН МИХАЙЛОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

2

(57) Ультразвуковий штангенциркуль, що містить штангу, контактні губки, рухому рамку, електромагнітоакустичний перетворювач для збудження поверхневих хвиль в матеріалі штанги, що послідовно з'єднаний з блоком цифрової обробки сигналу та індикатором, який **відрізняється** тим, що на рухомій рамці додатково встановлено температурний датчик, який з'єднано з блоком цифрової обробки сигналу.

Корисна модель відноситься до приладобудівної галузі і може використовуватись для вимірювання лінійних розмірів деталей та виробів.

Найближчим аналогом є ультразвуковий штангенциркуль (Патент №40856 України G 01 B 3/20, G 01 B 17/00, 27.04.09), що складається з штанги, контактних губок, рухомої рамки, на якій встановлено електромагнітоакустичний перетворювач для збудження поверхневої хвилі в матеріалі штанги, що послідовно з'єднаний з блоком цифрової обробки сигналу та індикатором.

До недоліків такого ультразвукового штангенциркуля можна віднести вплив похибки на результати вимірювань, що виникає за рахунок температурної залежності швидкості розповсюдження поверхневої хвилі $C=f(T)$. За алгоритмом обробки інформації у найближчому аналозі вважається, що швидкість розповсюдження поверхневої хвилі в матеріалі штанги відома і постійна, а товщина визначається за наступною формулою:

$$h = \frac{C \cdot t}{2} + h_0, \quad (1)$$

де C - відома швидкість ультразвуку в матеріалі штанги (м/с),

t - вимірний час затримки (с),

h_0 - систематична помилка (постійна відстань), що визначається при калібруванні ультразвукового штангенциркуля та вноситься програмне в формулу визначення розміру h .

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення ультразвукового штангенциркуля шляхом зменшення похибки визначення товщини

за рахунок введення температурної корекції швидкості розповсюдження поверхневої хвилі. Це дасть змогу корегувати значення швидкості розповсюдження поверхневої хвилі при розрахунках за допомогою формули (1).

Поставлена задача вирішується тим, що в ультразвуковому штангенциркулі, що містить штангу, контактні губки, рухому рамку, електромагнітоакустичний перетворювач для збудження поверхневих хвиль в матеріалі штанги, що послідовно з'єднаний з блоком цифрової обробки сигналу та індикатором, новим є те, що на рухомій рамці додатково встановлено температурний датчик, який з'єднано з блоком цифрової обробки сигналу.

Корисна модель, що пропонується, відрізняється від найближчого аналога тим, що для корекції температурної залежності швидкості розповсюдження поверхневої хвилі використовується температурний датчик. Це дозволяє підвищити точність визначення товщини контрольованого об'єкта за рахунок врахування залежності швидкості розповсюдження поверхневої хвилі від температури оточуючого середовища.

На фіг. схематично показано ультразвуковий штангенциркуль з температурною корекцією (вид зверху).

Ультразвуковий штангенциркуль складається з штанги 9, контактних губок 2 та 5, рухомої рамки 6, електромагнітоакустичного перетворювача 4, блока обробки сигналу 7, індикаторного блока 8 та температурного датчика 10. Ліва нерухома губка 2 жорстко закріплена до штанги 9, а права рухома 5 жорстко закріплена до рамки 6. В матеріалі штанги

U
(13)
47246
(11)
UA
(19)

9 поблизу нерухомої губки 2 робиться насічка 1 невеликої глибини, що орієнтована перпендикулярно осі штанги 9. До рамки 6, що має можливість осьового переміщення вздовж штанги 9, жорстко прикріплений електромагнітоакустичний перетворювач 4, що знаходиться над поверхнею штанги.

Робота ультразвукового штангенциркуля здійснюється наступним чином. За допомогою електромагнітоакустичного перетворювача 4 створюється поверхнева ультразвукова хвиля 3, що розповсюджується вздовж ненавантаженої поверхні штанги. Хвиля відбивається від насічки 1 і повертається до електромагнітоакустичного перетворювача.

Сигнал з виходу електромагнітоакустичного перетворювача 4 подається на вхід електронного блока обробки інформації 7. Електронний блок обробки інформації реєструє час / проходження хвилі вздовж акустичного тракту 3 від електромагнітоакустичного перетворювача 4 до насічки 1 в прямому і зворотному напрямках. Одночасно з цим сигнал з температур-

ного датчика 10 також реєструється блоком обробки інформації 7, отримане значення поточної температури фіксується, після чого визначається швидкість розповсюдження поверхневої хвилі або за допомогою функціональної залежності, або за табличними даними, що внесені в пам'ять пристрою. Тоді геометричний розмір об'єкта, що вимірюється, визначається наступним чином:

$$h = \frac{(C \pm \Delta C) \cdot t}{2} + h_0, \quad (2)$$

де $(C \pm \Delta C)$ - швидкість ультразвуку в матеріалі штанги з урахуванням температурної корекції (м/с),

t - виміряний час затримки (с),

h_0 - систематична помилка (постійна відстань), що визначається при калібруванні ультразвукового штангенциркуля та вноситься програмне в формулу визначення розміру h .

Отримане значення розміру h виводиться на індикатор 8 та зберігається в пам'яті пристрою.

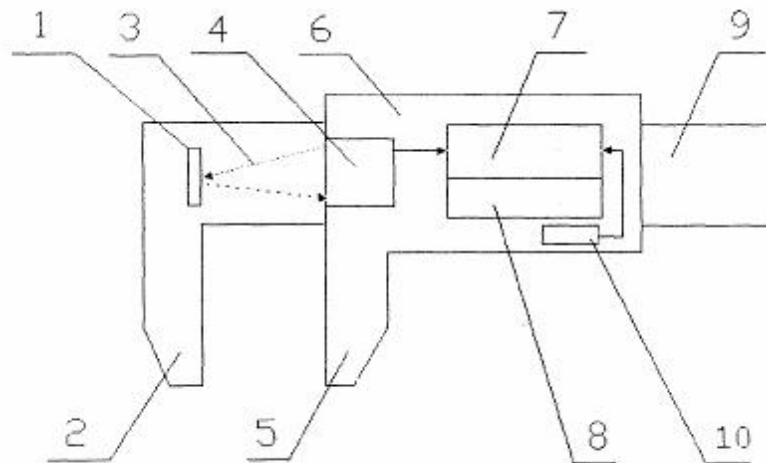


Fig.