

Корисна модель належить до області вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання геометричних розмірів, наприклад товщини різних виробів в машинобудуванні, металургії та інших галузях промисловості.

5 Відомий ультразвуковий товщиномір [патент України № 90052, МПК G01B 17/02, опубл. 25.03.2010, бюл. № 6], який містить послідовно з'єднаний синхронізатор, генератор зондуючих імпульсів, випромінювальну частину роздільно-суміщеного ультразвукового перетворювача, підсилювач, цифровий індикатор, детектор, формувач часових інтервалів, формувач імпульсів, логічний елемент І, блок підстроювання частоти, блок порівняння частоти, блок п'єзоелектричних перетворювачів, тригер, лічильник.

10 Недоліком даного пристрою є низька чутливість та точність внаслідок використання імпульсних зондуючих сигналів.

Найбільш близьким аналогом є ультразвуковий товщиномір [патент Росії № 2185600, G01B 17/02, опубл. 20.07.2002], що містить об'єкт контролю, послідовно з'єднані синхронізатор, генератор зондуючих імпульсів, суміщений електромагнітний перетворювач, приймаючий підсилювач, кварцовий генератор та послідовно з'єднані арифметико-логічний пристрій та індикатор, додатково містить когерентний накопичувач сигналів, цифро-аналоговий перетворювач та блок завдання режимів обробки та індикації сигналів. Перший синхронізуючий вихід синхронізатора підключений до входу генератора зондуючих імпульсів, керуючий вихід арифметико-логічного пристрою підключено шиною управління через цифро-аналоговий перетворювач до входу керування коефіцієнтом підсилення приймального підсилювача і безпосередньо - до першого керуючого входу когерентного накопичувача, сигнальний вхід якого підключений до виходу приймального підсилювача. Вихід-вхід даних когерентного накопичувача сигналів з'єднаний шиною даних з входом-виходом даних арифметико-логічного пристрою, а синхронізуючий і другий керуючий входи когерентного накопичувача сигналів підключені до другого синхронізуючого та керуючого виходів синхронізатора, третій синхронізуючий вихід якого підключений до входу блоку завдання режимів обробки та індикації сигналів, запускаючий і адресний виходи якого з'єднані відповідно з запускаючим і адресним входами синхронізатора, тактовий вхід якого підключений до виходу кварцового генератора.

30 Недоліком даного пристрою є низька чутливість, точність і завадостійкість внаслідок використання імпульсних сигналів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення ультразвукового товщиноміра, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається можливість вимірювання малих змін товщини, що приводить до підвищення чутливості, точності і завадостійкості контролю даного процесу.

35 Поставлена задача вирішується тим, що в ультразвуковий товщиномір, який складається з індикатора, приймаючого підсилювача та об'єкта контролю, введено блок керування, генератор змінної частоти, два електроакустичних перетворювача, причому індикатор з'єднаний із блоком керування, який підключено до генератора змінної частоти та до другого електроакустичного перетворювача, перший електроакустичний перетворювач під'єднано до генератора змінної частоти, причому перший і другий електроакустичні перетворювачі розташовані з можливістю контактувати із об'єктом контролю, при цьому в блок керування входить контролер, приймаючий підсилювач, аналогово-цифровий перетворювач (АЦП) та компаратор, приймаючий підсилювач підключено до другого електроакустичного перетворювача, АЦП і компаратора, який з'єднаний з контролером, до якого підключено АЦП, генератор змінної частоти та індикатор.

45 На кресленні подано схему ультразвукового товщиноміра.

Пристрій складається з індикатора 1, блока керування 2, генератора змінної частоти 3, об'єкта контролю 4, першого 5 і другого 6 електроакустичних перетворювачів, АЦП 7, приймаючого підсилювача 8, компаратора 9, контролера 10, причому індикатор 1 з'єднаний із блоком керування 2, який підключено до генератора змінної частоти 3 та до другого електроакустичного перетворювача 6, при цьому перший електроакустичний перетворювач 5 під'єднано до генератора змінної частоти 3, приймаючий підсилювач 8 підключено до другого електроакустичного перетворювача 6, АЦП 7 і компаратора 9, який з'єднаний з контролером 10, до якого підключено АЦП 7, генератор змінної частоти 3 та індикатор 1.

Пристрій працює наступним чином.

55 Ультразвукові коливання створюються першим 5 і приймаються другим 6 електроакустичними перетворювачами, що розташовані з можливістю контактувати із об'єктом контролю 4. Частоту їх збудження забезпечує генератор змінної частоти 3. Дані коливання аналізуються за амплітудою за допомогою блока керування 2, до складу якого входить контролер 10, приймаючий підсилювач 8, АЦП 7 та компаратор 9, й реєструються пікові значення амплітуди в даний момент часу і в попередній за допомогою контролера 10 та

індикатора 1. При незмінній товщині генератор змінної частоти 3 налаштований на частоту, що відповідає останньому максимуму ультразвукової хвилі. При зміні товщини зменшується амплітуда вихідного сигналу, що призводить до переналаштування частоти. При досягненні частоти ультразвукових хвиль, що відповідає максимальній амплітуді, реєструється значення частоти, за якою і розраховують товщину за наступною формулою:

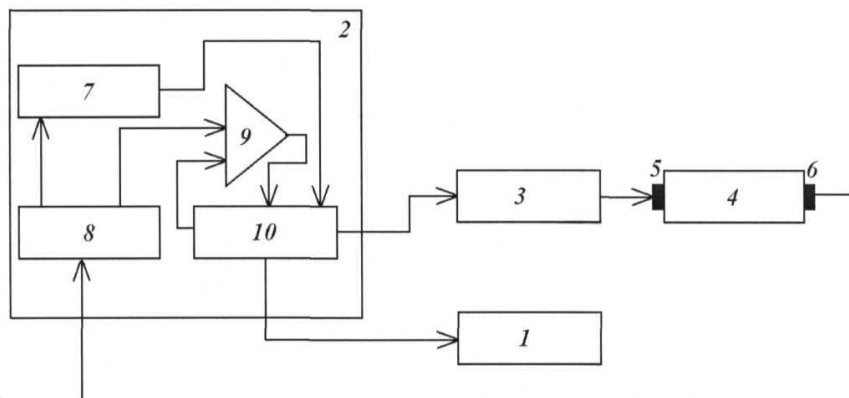
$$V_{yзх} = \frac{2a^2}{N_{бл}} f; \text{ і як наслідок } h = N_{бл} = \frac{2a^2}{V_{yзх}} f,$$

де h - товщина об'єкта контролю, $N_{бл}$ - ширина ближньої зони пари електроакустичних перетворювачів, що відповідає останньому дифракційному максимуму звукового тиску (відстань між електроакустичними перетворювачами), $V_{yзх}$ - швидкість ультразвуку у об'єкті контролю, a - діаметр перетворювачів.

Використання запропонованого ультразвукового товщиноміра має суттєві переваги в порівнянні з найближчим аналогом, оскільки в ньому не використовуються імпульсні сигнали, він є менш інерційним і більш завадозахищеним за рахунок використання власної частоти п'єзоелементів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Ультразвуковий товщиномір, який складається з індикатора, приймаючого підсилювача та об'єкта контролю, який **відрізняється** тим, що введено блок керування, генератор змінної частоти, два електроакустичних перетворювача, причому індикатор з'єднаний із блоком керування, який підключено до генератора змінної частоти та до другого електроакустичного перетворювача, перший електроакустичний перетворювач під'єднано до генератора змінної частоти, причому перший і другий електроакустичні перетворювачі розташовані з можливістю контактувати із об'єктом контролю, при цьому в блок керування входить контролер, приймаючий підсилювач, аналогово-цифровий перетворювач та компаратор, приймаючий підсилювач підключено до другого електроакустичного перетворювача, аналогово-цифрового перетворювача і компаратора, який з'єднаний з контролером, до якого підключено аналогово-цифровий перетворювач, генератор змінної частоти та індикатор.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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