**Рибіцький Ігор Володимирович. Удосконалення акустичного методу контролю товщини металоконструкцій : Дис... канд. наук: 05.11.13 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Рибіцький І.В. Удосконалення акустичного методу контролю товщини металоконструкцій. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого звання кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, 2008.  Дисертація присвячена питанню безконтактного контролю металоконструкцій акустичним методом.  Досліджено та обґрунтовано можливість і доцільність використання безконтактних ультразвукових перетворювачів для контролю товщини стінки металоконструкцій. Удосконалено метод безконтактного акустичного контролю товщини, що полягає у використанні узгоджуючого шару для зменшення втрат енергії ультразвукових коливань та нейромереж для оброблення і локалізації зашумлених ехо-імпульсів. Розроблено математичну модель процесу поширення ультразвукових коливань та розраховано величини втрат енергії акустичних коливань під час безконтактного вимірювання товщини. Розраховано фізичні (акустичний опір) та геометричні (товщина) характеристики узгоджуючого шару безконтактного п’єзоперетворювача та розраховано його характеристики. За результатами розрахунків розроблено конструкцію ультразвукового перетворювача для контролю товщини металоконструкцій. Проведено експериментальні випробування експериментальної установки згідно з розробленою методикою, що дало змогу довести можливість контролю товщини стінки металоконструкцій удосконаленим безконтактним акустичним методом та підтвердити адекватність побудованої математичної моделі.  Розроблено та виготовлено дослідно-експериментальний зразок установки для контролю товщини стінки металоконструкцій. Розроблено проект методики безконтактного контролю товщини металоконструкцій акустичним методом за допомогою розробленої системи. | |
| |  | | --- | | У результаті проведених теоретичних та експериментальних досліджень вирішена важлива науково-практична задача в галузі методів та приладів неруйнівного контролю – удосконалено акустичний метод безконтактного контролю товщини металоконструкцій, розроблено експериментальний взірець приладу та здійснено його апробацію і одержано такі основні результати:  1. Проведений аналіз відомих методів та засобів контролю товщини металоконструкцій показав, що на даний час найбільш поширеним є акустичний метод з використанням контактних рідин, недоліком якого є необхідність забезпечення якісного акустичного контакту п’єзоперетворювача з об’єктом контролю, що звужує сферу використання та зменшує продуктивність даного методу. Обґрунтовано необхідність удосконалення існуючих методів контролю та розроблення нового методу акустичного контролю товщини.  2. Удосконалено прохідний метод безконтактного акустичного контролю товщини стінки металоконструкції шляхом використання узгоджуючих шарів для зменшення втрат енергії акустичних коливань на межі розподілу п’єзоелемент/повітря та нового інтелектуального способу оброблення дефектоскопічної інформації, який порівняно з традиційним взаємокореляційним методом, дав змогу збільшити діапазон вимірювання товщини стінки металоконструкцій на 37,5% та на 4,6% зменшити приведену до діапазону (8,98мм) похибку вимірювань.  3. Удосконалено математичну модель узгоджуючого шару безконтактного ультразвукового перетворювача, шляхом врахування акустичних характеристик повітря та матеріалу об’єкта контролю, а також розроблено методику розрахунку втрат енергії акустичних коливань під час безконтактного вимірювання товщини металоконструкцій, що дало змогу визначити характеристики матеріалу та товщину узгоджуючих шарів перетворювача та теоретично обґрунтувати можливість проведення контролю.  4. Розроблено новий метод оброблення дефектоскопічної інформації на базі штучних нейронних мереж, що дало змогу покращити відношення сигнал/шум для безконтактного акустичного способу вимірювання товщини стінки металоконструкцій у порівняно з взаємокореляційним методом оброблення на 2,5*дБ*.  5. За результатами експериментальних досліджень було доведено адекватність розробленої математичної моделі, визначено дійсні межі використання запропонованого методу безконтактного ультразвукового контролю товщини сталевих виробів, що становлять 0,55 - 9,53 мм. Оцінено приведену до діапазону (6,57мм) похибку вимірювань товщини елементів металоконструкцій удосконаленого методу, що не перевищує 5,5%. Абсолютна похибка вимірювань у вказаному діапазоні товщин становить 0,38мм.  6. Розроблено та виготовлено дослідно-експериментальний зразок установки для безконтактного акустичного контролю товщини стінки металоконструкцій. Проведено промислову апробацію установки в умовах лабораторій НВФ «Зонд» та промислу Богородчанського ЛВУМГ, яка показала можливість та доцільність розроблення систем безконтактного контролю товщини металоконструкцій. Розроблено проект методики визначення товщини стінки металоконструкцій за допомогою розробленої установки. Очікуваний економічний ефект від впровадження запропонованого приладу становить 97 000 грн. | |