

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Десятніченка Олексія Володимировича

«Електромагнітно-акустичний товщиномір для контролю металовиробів з товстими діелектричними покриттями»,

яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин

Актуальність теми. Відома велика кількість методів і приладів контролю та вимірювання товщини металовиробів, проте далеко не всі вони задовольняють вимогам, що виникають при їх практичному використанні. Основна з таких вимог – проведення точних вимірювань без попередньої підготовки поверхні та видалення захисного покриття. Розробка методів та приладів для вирішення такої проблеми відноситься до важливих науково-технічних задач.

Для вимірювання товщини металовиробів у сучасних виробництвах та інших сферах діяльності людини, широке розповсюдження набувають безконтактні методи контролю, найбільш оптимальним з яких є електромагнітно-акустичний (ЕМА) метод. Він забезпечує достатньо високу точність вимірювання при можливості проведення контролю за наявності на поверхні виробу лакофарбового покриття або іржі. Максимальна товщина такого покриття становить одиниці міліметрів, що дуже часто буває недостатньо, адже багато металовиробів, що знаходяться в експлуатації, мають значно більший шар покриття.

Тому задачу забезпечення можливості вимірювання товщини металовиробів з товстим шаром покриття (до 10 мм), шляхом розробки нових та удосконалення існуючих методів та пристроїв ЕМА контролю, що визначає напрям дисертації Десятніченка О.В., безумовно, слід признати актуальною.

Дисертація базується на результатах науково-дослідних робіт, які виконувалися у рамках держбюджетних НДР МОН України: «Дослідження можливості створення прототипів приладів неруйнівного контролю нового покоління з використанням енерго- та ресурсозберігаючих технологій» (ДР№ 0111U002280), «Розробка методів і макетів приладів для неруйнівного контролю якості виробів зі зменшеними витратами енергії і матеріалів» (ДР№ 0113U000444); госпдоговірних тем: «Розробка сучасних методів і засобів ультразвукового, вихорострумowego і магнітного контролю» (ПП «ДДП», м. Миколаїв), «Провести налагодження, випробовування та передачу двох блоків генератора зондуючих імпульсів» (ВАТ «Компанія «Статус Практика», м. Харків); пошукової теми кафедри: «Розробка середньочастотного формувача прямокутних імпульсів ТТЛ рівня з регулюванням в діапазоні 0,1...6 МГц з електронним керуванням» (план НДР НТУ «ХП») в яких здобувач був відповідальним виконавцем або виконавцем окремих етапів.

Аналіз змісту дисертації і відповідність його поставленим задачам.

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, трьох додатків та списку використаних джерел.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, наведено зв'язок роботи з науково-дослідними темами та програмами, викладена наукова новизна та практичне значення роботи. Визначено особистий внесок здобувача у спільних друкованих працях та наведені відомості про апробацію результатів дисертації на конференціях.

У **першому розділі** виконано аналіз відомих методів та засобів акустичного контролю товщини металовиробів. Розглянуто особливості безконтактного збудження та прийому акустичних хвиль різними методами, проаналізовано їх недоліки та переваги. За результатом аналізу відзначено перспективність ЕМА методу та розглянуто пристрої для вимірювання товщини, що побудовані на його принципі, визначені їх основні недоліки. Сформульовані завдання, що потребують вирішення, обрано напрямки подальших теоретичних та експериментальних досліджень.

У **другому розділі** наведено результати теоретичних досліджень роботи ЕМА перетворювача та підсилювача сигналу зондування, запропонована еквівалентна схема, що описує їх роботу, яка дозволила виявити шляхи підвищення амплітуди збуджуваної акустичної хвилі та зменшення «мертвої» зони. Також здобувачем запропонована модель розповсюдження акустичних хвиль в металовиробі та показана залежність амплітуди приймаемого сигналу від якості поверхні, отримані рівняння для обчислення мінімальної тривалості імпульсу зондування.

У **третьому розділі** наведено результати розробки експериментального стенду для проведення досліджень. На основі аналізу еквівалентної схеми, розробленої у другому розділі, автору вдалося побудувати ЕМА перетворювач та генератор сигналу зондування, які дозволили випромінювати акустичну хвилю достатньої потужності, за умов наявності ширю захисного покриття товщиною до 10 мм. Розроблений генератор впроваджений на ПАТ «МК «Азовсталь» під час модернізації установки неруйнівного контролю рейкового прокату. Також автором наведена розробка макету підсилювача сигналу, що надходить з датчика, який має малий час відновлення після дії перевантаження, обумовленого високовольтним сигналом зондування, що скоротило час «мертвої» зони.

Автором проведено ряд експериментальних досліджень, по результатам яких доведена можливість контролю металовиробів вкритих товстим шаром діелектричного покриття та визначені раціональні параметри настроювання.

У **четвертому розділі** наведено результати розробки дослідного зразку ЕМА товщиноміру для контролю металовиробів з шаром захисного покриття до 10 мм. Оцінено метрологічні характеристики розробленого приладу.

Запропоновано метод обробки даних товщиноміру, який відрізняється високою продуктивністю.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено вискоефективний ЕМА перетворювач для контролю металовиробів при наявності товстого покриття.

Висновки до роботи відповідають змісту дисертації та основним отриманим результатам.

Список використаних джерел досить повний і охоплює необхідні вітчизняні та зарубіжні публікації.

Загалом мету наукового дослідження слід вважати досягнутою та підтвердженою на практиці. Таким чином, наукові положення, висновки і рекомендації вважаю обґрунтованими в достатній мірі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна.

Ступінь обґрунтованості сформульованих у дисертації наукових положень, висновків і рекомендацій є достатнім. Автором використано теоретичні та практичні підходи для вирішення поставлених задач.

До наукової новизни можна віднести наступне:

- автором вперше використано енергетичні співвідношення та модель розповсюдження акустичної хвилі в металовиробі при збудженні ЕМА методом, для розрахунку оптимальної тривалості імпульсу зондування;

- розроблено модель вихідного каскаду підсилювача сигналу зондування та ЕМА перетворювача для аналізу електричних процесів та взаємодії електронних компонентів, яку використано для обґрунтування методу зменшення «мертвої» зони;

- запропоновано метод обробки даних ЕМА товщиноміру та доведена його ефективність.

Достовірність отриманих результатів забезпечується коректною постановкою задач, використанням розділів математики, фізики, інформатики, електроніки та підтверджена проведеними експериментальними дослідженнями.

Повнота відображення змісту дисертації в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 26 наукових працях, у тому числі у 9 статтях в фахових виданнях України та у 2 публікаціях в закордонних виданнях за спеціальністю дисертації, що входять до наукометричної бази Scopus. Отримано 1 патент України на корисну модель.

Основні результати роботи доповідалися й обговорювалися на 15 міжнародних, всеукраїнських та регіональних науково-технічних конференціях.

У цілому, рівень і кількість публікацій та апробацій матеріалів дисертації конференціях відповідають вимогам щодо кандидатських дисертацій.

Зміст автореферату відповідає суті матеріалів, викладених в дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин за напрямками: підвищення точності, вірогідності, чутливості, швидкодії, надійності приладів контролю та визначення складу речовин; прилади неруйнівного контролю матеріалів і виробів.

Практичне значення одержаних результатів для галузі неруйнівного контролю полягає у:

- розробці та виготовленні ЕМА перетворювача для контролю металовиробів з товстим діелектричним покриттям;
- розробці та виготовленні ЕМА товщиноміру, який не поступається за точністю відомим аналогам та має перевагу по максимальній товщині захисного покриття контролюємих виробів.
- розробці потужного підсилювача сигналу зондування, який впроваджено в промисловість у ПАТ «МК «Азовсталь».
- впровадженні результатів дисертаційної роботи на ТОВ «СП «Промнагляд» та в навчальному процесі на кафедрі приладів і методів неруйнівного контролю НТУ «ХП».

Оформлення дисертаційної роботи.

Дисертацію та автореферат оформлено згідно з вимогами до оформлення науково-технічної документації. Матеріали викладені математично коректно та послідовно. Результати дослідження в достатній мірі проілюстровані графічним матеріалом. Автореферат містить основні наукові положення, висновки та результати дисертації. Дисертаційна робота та автореферат за змістом і оформленням відповідають вимогам ДАК МОН України.

Зауваження щодо змісту дисертаційної роботи.

По дисертаційній роботі та автореферату можна зробити наступні зауваження:

1. Автору слід було провести узгодження електричної моделі вихідного каскаду підсилювача сигналу зондування з моделлю розповсюдження акустичного сигналу та отримати вирази, які б враховували вхідні данні обох моделей.
2. Недостатньо широко описані принципи розрахунків для побудови ЕМА перетворювачів, а саме: обчислення геометричних розмірів котушки індуктору датчика; залежність резонансної частота від параметрів котушки; як має обиратися індукція постійного магніту; як відбувається узгодження датчика з виходом підсилювача сигналу зондування та входом підсилювача прийнятого сигналу.
3. В дисертації недостатньо приділяється уваги контролю розробленим перетворювачем виробів з матеріалів, які не є сталевими.
4. В роботі не приведені значення номіналів електричних схем.

5. Недостатньо висвітлені питання програмної реалізації деяких алгоритмів, зокрема як відбувається пошук центрів послідовностей зондування.

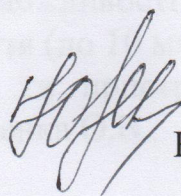
Однак, вказані недоліки не є принциповими і не знижують загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

Висновок.

Дисертація Десятніченка О.В. є завершеним і цілісним науковим дослідженням, виконаним автором особисто. Тема дисертації – актуальна. Робота містить раніше не захищені наукові положення та нові, достатньо обґрунтовані наукові результати в галузі методів контролю, зокрема товщинометрії металовиробів. Робота розв'язує важливу науково-практичну задачу розробки методів та пристроїв для контролю товщини металовиробів з товстими діелектричними покриттями ЕМА методом без необхідності попередньої підготовки поверхні. Зміст дисертації Десятніченка О.В. відповідає паспорту спеціальності 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин.

Вважаю, що дисертаційна робота повністю відповідає пунктам 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» щодо кандидатських дисертацій, а її автор – Десятніченко Олексій Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин.

Офіційний опонент,
професор кафедри прикладної
лінгвістики та методики навчання
іноземних мов Дніпропетровського
університету імені Альфреда Нобеля,
доктор техн. наук, професор



Ю.К. Тараненко

