

## ДИСЕРТАЦІЯ НА ЗДОБУТТЯ ВЧЕНОГО СТУПЕНЯ



16.06.2017 р. Учанін В. М. (Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, Львів) захистив в спеціалізованій вченій раді Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України докторську дисертацію «Розроблення методів і засобів вихрострумowego

контролю матеріалів та конструкцій за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин.

Дисертація присвячена створенню засобів і технологій вихрострумowego контролю виробів, що характеризуються високим рівнем завад. Проаналізовано джерела завад для накладних вихрострумowych перетворювачів і запропоновано їх класифікацію. Побудовано розширену класифікацію накладних вихрострумowych перетворювачів, в яку введено перспективні анаксіальні вихрострумowych перетворювачі і вихрострумowych перетворювачі подвійного диференціювання. Проведено порівняльний аналіз схем автогенераторних вихрострумowych дефектоскопів і запропоновано їх класифікацію. Побудовано схему причинно-наслідкових зв'язків впливу дефекта і зазора на параметри вихрострумowych перетворювачів і коливальної системи автогенератора. Визначено оптимальні підходи для створення автогенераторних вихрострумowych дефектоскопів. Представлено засоби вихрострумовой структуроскопії немагнітних матеріалів, побудовані на вимірюванні питомої електропровідності.

Представлено методику розрахунків сигналів вихрострумowych перетворювачів під час взаємодії з електропровідним об'єктом контролю (у тому числі з дефектом) методом об'ємних інтегральних рівнянь з використанням програми VIC-3D. Проведено оцінку похибок розрахунків сигналів вихрострумowych перетворювачів методом об'ємних інтегральних рівнянь, яка підтвердила високу ефективність запропонованої методики. Запропоновано новий спосіб визначення довжини тріщини шляхом встановлення характеристичних точок розподілу другої похідної залежності сигналу вихрострумowego перетворювача вздовж тріщини. Визначено особливості сигналів анаксіальних перетворювачів від тріщин різної довжини для різної орієнтації обмоток.

Показано, що сигнали анаксіального вихрострумowego перетворювача від тріщин різних орієнтацій і коаксіального перетворювача по-різному загасають зі збільшенням зазору між поверхнею об'єкта контролю і вихрострумowym перетворювачем. Розроблено і досліджено вихрострумowych перетворювачі подвійного диференціювання діаметром від 4 до 33 мм для контролю на різних робочих частотах. Встановлено низку особливостей формування сигналів вихрострумowych перетворювачів подвійного диференціювання від дефектів. Досліджено чутливість вихрострумowych перетворювачів подвійного диференціювання під час виявлення дефектів через шар захисного покриття.

Розроблено автогенераторні вихрострумowych дефектоскопи для виявлення поверхневих дефектів. Запропоновані технічні рішення використано для створення низки автогенераторних дефектоскопів типу ЛЕОТЕСТ ВД, які пройшли державні випробування і включені в регламент з технологічного обслуговування літаків ДП «Антонов» і авіаційних двигунів ДП «Івченко-Прогрес» і ПАТ «Мотор-Січ».

Розроблено і досліджено динамічний вихрострумowych дефектоскоп з обергальним вихрострумowym перетворювачем для виявлення дефектів в латунних заготовках теплообмінників тепловозів, подано результати впровадження дефектоскопу на ДП «Завод ім. В. О. Малишева».

Нові технічні рішення використано для створення низки вихрострумowych перетворювачів типу ВЕП-21, ВЕП-22 і ВЕПР-31 для вимірювання питомої електропровідності алюмінієвих сплавів. Показано ефективність використання структуроскопів для визначення розподілу електропровідності неоднорідних за структурою об'єктів, зокрема в зоні зварного шва із алюмінієвих сплавів. Розроблені структуроскопи використано для моніторингу експлуатаційної деградації алюмінієвих сплавів обшивок крила і фіюзеляжу літаків на ДП «Антонов». Розроблено і досліджено винесені автогенераторні вихрострумowych перетворювачі, які працюють на підвищених частотах понад 100 МГц, для контролю змін структури в поверхневих шарах. Розроблено низку структуроскопів типу АЛЬФА, ДЕЛЬТА і ВС-11ВЧ (АЛЬФА М), що працюють на робочих частотах 100, 200 і 400 МГц, для виявлення і оцінки газонасичених поверхневих шарів титанових сплавів.

Розроблено імітатор сигналів вихрострумowego контролю типу ІСВК-1 для перевірки дефектоскопів з вихрострумowymi перетворювачами подвійного диференціювання.