

УДК 620.179.11

Степанов Д.М.¹, Немчин О.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-112м НУ «Запорізька політехніка»

ОСНОВНІ МЕТОДИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Неруйнівний контроль – це широка група методів, що використовуються для виявлення внутрішніх дефектів металу відповідальних деталей, які неможливо визначити візуальним контролем або пошкодження поверхні деталі. Найбільш поширеними методами є контроль магнітними частинками, контроль пенетрантом, ультразвуковий контроль, радіографічний контроль, акустична емісія та вихроструменевий контроль. При цих випробуваннях у процесі виробництва або експлуатації виявляються такі дефекти, як пори, тріщини, зменшення товщини стінки або проміжки у внутрішніх конструкціях. Ці випробування повинні виконуватись відповідно до стандарту ISO 9712:2014.

Магнітопорошкова дефектоскопія – це метод випробувань для виявлення дефектів на поверхні деталей. Основним принципом цього є те, що до поверхні деталі прикладається магнітне поле ззовні або подається електричний струм через матеріал деталі, який, у свою чергу, створює магнітне поле. При цьому частинки заліза розпорошуються на випробуваній поверхні. Поверхневі дефекти у матеріалі створюють спотворення магнітного поля, що викликає обтікання ліній магнітного поля навколо дефекту. Магнітні частинки притягуються поверхневим полем в ділянку дефекту і вказують на її місце знаходження. Магнітопорошковий контроль вперше застосували англієць С.М. Саксбі у 1868 р. та американець Вільям Хок у 1917 р. намагаючись виявити тріщини у стовбурах гармат [1]. Промислове застосування було зроблено Віктором де Форестом і Фостером Доаном в 1929 р. Цей метод застосовується лише до феромагнітних матеріалів. Після контролю деталі вимагають розмагнічування та очищення.

Рентгенівський метод став першим методом неруйнівного контролю, який отримав промислове застосування. Цей метод неруйнівного контролю є методом, в якому використовуються рентгенівські або гамма-промені, щоб побачити внутрішню структуру матеріалу. Високоенергетичні електромагнітні хвилі проникають у матеріал. Випромінювання, що проникає в матеріал, впливає на чутливу до випромінювання плівку, розташовану з іншого боку матеріалу. При прояві ця плівка розкриває зображення внутрішньої частини матеріалу, якою проходить промінь. Більш темні області на зображенні оцінюються як індикатори неполадок. Вільгельм Конрад Рентген відкрив рентгенівське проміння у 1895 році під час експериментів з катодними променями [1]. У той час промисловість ще не потребувала цього винаходу, а медицина потребувала. Спершу з'явилося медичне обладнання. Єдиний побічний ефект, який Рентген не міг передбачити був тим, що рентгенівські промені шкідливі здоров'ю людини. До того, як з'явився радіаційний захист, багато людей загинуло. Перші технічні застосування рентгенівських променів було зроблено Річардом Зайфертом приблизно 1930 року у Німеччині [1]. Цей метод можна використовувати для виявлення внутрішніх та поверхневих дефектів у всіх металевих та неметалічних матеріалах.

Ультразвуковий контроль заснований на передачі височастотних звукових хвиль матеріалам та одержанні їх назад для виявлення будь-яких дефектів. Зонди зі спеціалізацією генератора імпульсів/приймача використовуються для надсилання звукових хвиль. Зонд, підключений до ультразвукового випробувального пристрою, посиляє звукові хвилі у матеріал. Звукові хвилі проходять через матеріал і відбиваються до зонда. При виявленні розриву звукові хвилі повернуться до зонда до завершення відстань, це покаже, що розрив був. У 1912 було запропоновано перше застосування ультразвуку після інциденту з Титаніком. Англієць Річардсон у своїх патентних заявках

запропонував ідентифікацію айсбергів за допомогою ультразвуку [1]. У Франції Чиловскі та Ланжевен почали свої розробки з виявлення підводних човнів за допомогою ультразвуку під час Першої світової війни. У 1929 році С.Ю. Соколо запропонував використовувати ультразвук для контролю виливків, у тому ж році він створив високочастотні коливання у матеріалах за допомогою кристала кварцу. Виявлення розшарування в листах та дрібних неметалевих включень у гарячекатаних профілях стало необхідним під час Другої світової війни. Вже існуючі методи неруйнівного контролю було неможливо вирішити ці проблеми. Основними винахідниками промислового використання ультразвукового контролю були Адольф Трост, Дональд О. Спроул та Флойд Файрстоун.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. NDT – non destructive testing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.szutest.com/non-destructive-testing/> (дата звернення: 02.04.2023).