

ПРЕИМУЩЕСТВА НОВОГО ИНДИКАТОРА ДЕФЕКТОВ МЕТАЛЛА

© 2021 г . Суторихин Владимир. Анатольевич

ООО «Дистанционные Индикаторы Активных Дефектов» 634001, г. Томск, ул. Лебедева 11.

winddiad1@yandex.ru, тел: 8-913-824-40-39

Освещаемые разделы конференции:

1. Методы и средства измерения физических полей. Новые средства и системы контроля.
2. Опыт практического применения физических методов и средств контроля.

Новый принцип неразрушающего контроля металлов, сочетающий известные активные и пассивные ультразвуковые методы получения полезных сигналов, стал возможным благодаря разработке индикатора активных дефектов на основе совместного использования генератора ультразвука и радара Доплера. Впервые использовано свойство механического давления ультразвука на металл. В результате стало возможным отказаться от механического нагружения при сохранении высокой надежности, без необходимости длительных процессов испытаний, присущих акустико-эмиссионному методу.

Постановка задачи

Как известно, простые методы активной ультразвуковой передачи обладают низкой надежностью из-за сложности распознавания различных вариантов сигналов, полученных при многократном отражении зондирующих импульсов. Особенно из-за небольших размеры предполагаемых дефектов. В то время как высокая надежность обнаружения дефектов по пассивному методу, обусловленная естественным возникновением самих эмиссионных сигналов разрушения структуры металлического объекта, не имеет себе равных по надежности обнаружения микродефектов. Но в то же время возникает неудобство эксплуатации, обусловленное необходимостью ограничения внешнего шума, требованием вывести объект из рабочего режима, что ограничивает его использование. Оба способа связаны с необходимостью использования контактных датчиков, требующих применения иммерсионных жидкостей, очищения места установки датчиков для надежной работы.

Вариант решения

Решение задачи повышения надежности испытаний и снижения (вплоть до исключения) дополнительной механической нагрузки стало возможным благодаря сочетанию обоих методов. Это казалось невозможным до тех пор, пока не было использовано свойство механического давления ультразвука на электронный газ (вырожденный) металла. Это свойство впервые было описано профессором астрофизика

Васильевым Б. В. в виде гипотезы [1] в конце прошлого века. Другой русский профессор В. И. Горбунов. (ведущий специалист НИИ дефектоскопии) провел испытания, в которых показал, что механическое давление на определенную область вырожденного электронного газа металлов возможно с помощью маломощного ультразвука при одновременном измерении поверхностной проводимости бесконтактным датчиком-доплеровским радаром [2,3], впервые обозначенным как дистанционный индикатор активных дефектов (ДИАД).

Примеры практического использования

Практическое использование прибора показало, что время определения дефектов в металле (на поверхности и в глубине до 2 метров) составляет 2-3 секунды. Индицирование проводится без остановки технологических процессов (движение ЖД составов, вращение валов турбин, насосов), что было весьма затруднительно прежде. Исследованы дефекты наводораживания металла паропроводов без сложных процессов термического «выпаривания» водорода после прекращения технологических процессов. Установлена возможность определения местоположения дефектов. По мнению зарубежных специалистов (профессор Крёнинг Х.-М.В.), при серийном производстве стоимость прибора может быть не более 5 тысяч долларов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Б. В., Любошиц В. Л. Теорема вириала и некоторые свойства электронного газа В. Л. в металлах //Успехи физических наук, 4, (164), 1994, С. 367-374.
2. Горбунов В. И., Суторихин В. А. Применение дистанционного СВЧ-преобразователя акустической эмиссии для контроля качества сварных соединений / / Заводская лаборатория.- Диагностика материалов. № 10. том 65, 1999, с. 36-38
3. Горбунов В. И., Суторихин В. А., Возможность дефектоскопии металлических деталей СВЧ-полем//Техническая акустика, Т. 10. 2010, с. 16.