

электрическом выходе приемника ультразвуковых волн. Дальнейшее совершенствование алгоритмов обработки сигналов ультразвуковой дефектоскопии предполагает ясное и четкое и, что, пожалуй, самое главное, физически содержательное количественное описание параметров и характеристик процессов возбуждения, распространения, отражения от дефектов и приема ультразвуковых волн, которые используются в процедуре неразрушающего контроля изделия.

В представленной работе дана адекватная реальной ситуации количественная оценка амплитуд смещений материальных частиц во фронте радиально распространяющейся поверхностной волны Рэлея.

Помимо пондеромоторных сил или сил Лоренца переменное магнитное поле кольцевого индуктора в объеме намагниченного не до насыщения ферромагнетика создает деформации, которые обусловлены взаимодействием магнитных доменов, т. е. прямым магнитострикционным эффектом или эффектом Джоуля. В работе выполнен сравнительный анализ механизмов образования выше описанных деформаций в ферромагнитных металлах при электромагнитном возбуждении поверхностных волн Рэлея и показано, что силы Лоренца (вихретоковый механизм) на три порядка меньше сил Джоуля (магнитострикционный механизм) и, следовательно, их можно не учитывать при выполнении количественных оценок амплитудных значений возбуждаемых волн.

Дано объяснение экспериментально наблюдаемому факту влияния геометрических параметров индуктора на эффективность возбуждения ультразвуковых волн на заданной частоте. Доказано, что спектр электрического сигнала на входе излучателя ультразвуковых волн должен быть согласован с его геометрическими параметрами.

Ключевые слова: поверхностные волны Рэлея, толщинометрия, дефектология, электромагнитно-акустический преобразователь, передаточная характеристика.

УДК 620.179.14

РОЗВИТОК ІМПУЛЬСНОГО ВИХРОСТРУМОВОГО НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Куц Ю.В., Лисенко Ю.Ю., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Головною ознакою імпульсного вихрострумowego неруйнівного контролю (ІВСНК) є використання імпульсних сигналів для збудження вихрових струмів у об'єкті контролю (ОК) та аналіз параметрів і характеристик відгуку вихрострумowego перетворювача (ВСП) на збуджуючий сигнал. У порівнянні з методами збудження вихрових струмів неперервними гармонічними коливаннями методи ІВСНК є більш інформативними, але фізична

інтерпретація отримуваних даних та їх зв'язок з характеристиками і параметрами ОК потребують додаткових досліджень, вивчення та аналізу.

Перші спроби використання ІВСНК базувалися на аналізі спектра частот сигналів ВСП та часового положення характерних точок цих сигналів. Наприклад, в задачах контролю металевих пластин запропоновано представляти сигнали ІВСНК двома складовими. Перша складова обумовлена відбиттям електромагнітного поля від границі розділу двох середовищ – повітря та металу, містить інформацію про стан поверхні ОК та зазор між ВСП та ОК. Друга складова обумовлена границею розділу метал-метал та залежала від товщини ОК та електропровідності його матеріалу.

В доповіді розглянуто застосування ІВСНК для двопараметрового контролю ОК циліндричних форми, а саме оцінки діаметру та електропровідності. Прохідний трансформаторний ВСП збуджувався імпульсним сигналом. При цьому, вихідний сигнал ВСП, як реакція на фронти збуджуючого сигналу, являв собою загасаючі коливання типу:

$$u_{\text{всп}}(t, D, \gamma) = U_m e^{-\alpha(D, \gamma)t} \cdot \cos 2\pi f(D, \gamma)t + U_{\text{ш}}(t), \quad t \in (t_1, t_2),$$

де U_m – амплітудне значення сигналу, $\alpha(D, \gamma)$ – декремент сигналу, $f(D, \gamma)$ – частота коливань сигналу, t – поточний час, (t_1, t_2) – інтервал часу аналізу, $U_{\text{ш}}(t)$ – шумова складова сигналу. В роботі проаналізовано зв'язок таких параметрів ОК як діаметр та електропровідність матеріалу з частотою та декрементом внесеного сигналу ВСП. Встановлено, що частота внесеного сигналу ВСП залежить від діаметру ОК лінійно, але практично не залежить від електропровідності матеріалу ОК. Також виявлено, що декремент внесеного сигналу ВСП для різної електропровідності матеріалу ОК суттєво відрізняється, що дає змогу проводити сортування зразків за цим параметром. При оцінці діаметру ОК даним методом відносна похибка не перевищувала 0,3%.

Наведено методику проведення експерименту, результати опрацювання, аналіз показників точності оцінки параметрів ОК. Отримані результати можуть бути використані для розробки нових систем ВСНК.

Ключові слова: імпульсний вихрострумний контроль, імпульсний режим збудження, декремент, частота.

УДК 681.2.08

ПРИСТРІЙ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ ЗМОЧУВАНOSTІ РІДИНАМИ ТВЕРДИХ ПОВЕРХОНЬ ЄМНІСНИМ МЕТОДОМ

¹Чуйко М.М., ¹Витвицька Л.А., ²Витвицький З.Я.,

¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу м. Івано-Франківськ, Україна; ²Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Перебіг багатьох технологічних та біологічних процесів пов'язаний із