

РОЗРОБКА ТРЬОХПАРАМЕТРОВОГО БЕЗКОНТАКТНОГО МЕТОДУ КОНТРОЛЮ МЕТАЛЕВОЇ ПЛАСТИНИ

Горкунов Б.М., Львов С.Г., Сіренко М.М., Прокопкін І.І.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Запропонована теоретична модель трансформаторного електромагнітного перетворювача (ТЕМП) з металевою пластиною. Встановлено, що уявна частина комплексного параметра має екстремум при фіксованому значенні узагальненого параметра x , який залежить від магнітної проникності μ_r , питомої електропровідності σ , товщини пластини d і частоти зміни магнітного поля f . Наявність екстремуму дозволяє розробити трьохпараметровий метод безконтактного спільного визначення цих параметрів. Запропоновано алгоритм вимірювальних процедур і розрахункових операцій, що реалізує трьохпараметровий метод.

В роботі розроблена електрична принципова схема включення ТЕМП, яка включає генератор синусоїдального сигналу, робочий та опорний первинні перетворювачі, вимірювачі амплітуди і фази вихідного сигналу. Отримані експериментальні результати спільного визначення величин μ_r , σ і d для конкретних пластин, виготовлених із різних марок металевих матеріалів. Результати, отримані в експерименті розробленим методом, співпадають з контрольними методами (балістичним при визначенні μ_r , мостовим при визначенні σ і мікрометричним при визначенні d).

Показано, що послідовний цикл визначення параметрів μ_r , σ і d більш вигідно використовувати в разі, коли відсутня вимога до швидкодії пристрою, тобто використовують один пристрій для розрахунку параметрів контрольованого виробу. Однак, при автоматизації процесу трьохпараметрового безконтактного контролю, є сенс використовувати паралельний цикл визначення параметрів μ_r , σ і d , при якому паралельно використовують три пристрої для розрахунку.

Створена методика та отримано співвідношення для розрахунку відносних похибок спільного визначення вказаних параметрів контрольованого виробу. Встановлено, що числові значення відносних похибок спільного контролю параметрів μ_r , σ і d складає відповідно 1 %, 1,5 % і 2,5 %. Визначено раціональний режим роботи перетворювача при спільному визначенні трьох параметрів металевої пластини, діапазон якого склав $2 \leq x \leq 4$.

Даний безконтактний електромагнітний метод і пристрій може знайти широке використання в різних галузях промисловості та транспорті. Наприклад при визначенні механічних навантажень розтягування чи стискання металевих пластини, безконтактного визначення температури при різних термічних обробках, а також при розбраковці матеріалів за їх маркою та розмірами.