

## МОДЕЛЮВАННЯ ВИХОРОСТРУМОВОГО СПОСОБУ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ МЕТАЛЕВИХ СТРИЖНІВ

Сіренко М.М.

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

Відомо, що залежності  $d(I_m \dot{K})/dX = F(X)$  похідних уявної частини ефективного магнітного потоку  $\dot{K}$  від узагальненого параметру  $X$  металевих стрижнів мають локальні екстремуми при певних значеннях  $X_e$ . Із врахуванням пов'язаних з ними сталих значень амплітуди  $K$  і фази  $\varphi$  були отримані формули для сумісного визначення діаметру ( $d$ ), відносної магнітної проникності ( $\mu_r$ ) і питомої електропровідності ( $\sigma$ ) металевих стрижнів. Вони є залежними лише від значень амплітуд ЕРС вихорострумів перетворювача з прутком ( $E$ ) і без нього ( $E_0$ ) та фазового кута зсуву між ними ( $\varphi_0$ ) на певній частоті  $f_e$  [2], а також від відомих значень діаметру  $d_B$  вимірювальної обмотки перетворювача трансформаторного типу і магнітної константи  $\mu_0$ .

Для оцінки придатності досліджуваних способів вихорострумів контролю параметрів сталевих круглого сортового прокату була розроблена поетапна методика моделювання його застосування.

Перший етап моделювання ґрунтується на використанні методу розв'язання прямої і зворотної задач. Для цього спочатку розраховували в залежності від заданих характеристик ( $d, \mu_r, \sigma$ ) зразкового стрижня параметри сигналу перетворювача ( $f_e, E, E_0, \varphi_0$ ) з ним за формулами, отриманими з аналізу векторної діаграми сигналів датчика. Ступінь округлення отриманих результатів обирали різною (достатнім вважаємо 3 варіанти). Далі отримані значення використали для сумісного визначення параметрів стрижня і наступного відносного порівняння їх з дійсними значеннями, які визначались роздільними контрольними методами і зразковими засобами вимірювань.

Другий етап моделювання був максимально наближений до реального експерименту, тому що для формування правил округлення розрахункових значень певних параметрів сигналів перетворювача використовувалась розрядність відлікових пристроїв стандартних цифрових вимірювальних приладів (частотоміра, вольтметра і фазометру).

Отримані відносні похибки визначення  $d, \mu_r, \sigma$  сталевих і чавунних стрижнів, які характеризують точність даного способу, не перевищували 2%. Це означає що модельований спосіб є придатним для їх контролю.

### Література:

1. Сіренко М.М. Вихорострумівий контроль параметрів металевих прутків на різних глибинах перерізу. XXIX Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. MicroCAD-2021». 12-14 травня 2021 р. м. Харків. С. 323.
2. Сіренко М.М. Оптимізація алгоритму вихорострумівого контролю параметрів електропровідних прутків. XXIX Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. MicroCAD-2021». 12-14 травня 2021 р. м. Харків. С. 324.