

ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ВИХОРОСТРУМОВОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ПРУТКІВ

Сіренко М.М., Крикун В.Р.

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

Практична реалізація багатопараметрових способів вихорострумowego контролю металевих прутків основана на сумісних вимірюваннях їх параметрів на визначеній частоті f^* магнітного поля вихорострумowego перетворювача (ВСП) трансформаторного типу, яка відповідає екстремуму його функції перетворення. Точність її визначення залежить від обраного методу пошуку екстремуму і суттєво впливає на зміну пов'язаних з нею вимірюваних значень параметрів сигналів ВСП. Тому при виборі алгоритму її визначення ставилась мета мінімізації кількості ітерацій пошуку із заданою точністю її визначення. Дослідження найпростіших методів пошуку екстремумів функцій перетворення ВСП, які близькі до поліномів [1,2], показали, що метод квадратичної інтерполяції з трьома точками є оптимальним за швидкодією і точністю визначення частоти f^* . Його алгоритм будується на локалізації зони екстремуму функції обраними її граничними значеннями частоти f_n (початку) і f_k (кінця), завданні її середнього значення f_i і точності (абсолютної похибки Δf) визначення частоти f^* . При цьому опосередковано вимірюються відповідні цим частотам значення уявних частин ImE^* нормованого сигналу ВСП:

$$ImE^* = (E \sin \varphi) / E_0, \quad (1)$$

де E і E_0 - сигнали ВСП з прутком і без нього відповідно;

φ - фазовий кут зсуву між цими сигналами.

Поточне значення частоти f_{0i} , яке імовірно відповідає екстремуму функції перетворення ВСП $ImE^* = F(f)$, можна розраховувати як

$$f_{0i} = \frac{(f_i - f_n)(f_i + f_n)[(ImE^*)_k - (ImE^*)_i] + (f_k - f_i)(f_k + f_i)[(ImE^*)_n - (ImE^*)_i]}{2(f_i - f_n)[(ImE^*)_k - (ImE^*)_i] + 2(f_k - f_i)[(ImE^*)_n - (ImE^*)_i]}. \quad (2)$$

Ітерації пошуку частоти f^* зупиняються за умови $|f_{0(i+1)} - f_{0i}| \leq \Delta f$. Цей алгоритм дозволяє виявляти екстремуми функцій перетворення ВСП навіть за межами заданого частотного інтервалу пошуку, що важливо при браку апріорної інформації для його визначення.

Досліджено, що не лінійність кривих індукції феромагнітних прутків змушує визначати магнітні параметри на початкових їх ділянках, обмежених напруженістю поля 50 А/м. Тому при реалізації алгоритму контролю потрібно стабілізувати напруженість поля ВСП під час зміни його частоти.

Література:

1. Себко В.П. Трехпараметровый контроль цилиндрических изделий / В.П.Себко, Н.Н.Сиренко // Дефектоскопия, 1991, №7. С.36-42.
2. Себко В.П. Определение магнитных, электрических и геометрических параметров цилиндрических проводящих изделий / В.П.Себко, Н.Н.Сиренко, Б.М Горкунов // Техническая диагностика и неразрушающий контроль, 1992, №2. С.39-43.