

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТА З ФЕРИТНИХ НАНОЧАСТОК ЩО ЗАДОВОЛЬНЯЮТЬ РІВНЯННЯМ ЕЙЛЕРА-МАКЛОРЕНА

Куценко М.С., здобувач вищої освіти, НУЦЗ України
 НК – Олійник В.В., к.т.н., доцент, НУЦЗ України

Залежність намагніченості феритних наночастинок що задовольняють рівнянням Ейлера-Маклорена [1]:

$$M_N = \frac{1,5\zeta}{(2\pi JS)^{1,5}} (k_B T)^{1,5} - \frac{1,5\zeta}{\pi JSN} k_B T, \quad (1)$$

де ζ – функція Рімана; J , S , N – параметри, структуру решітки ФН, м.

Для моделювання залежності намагніченості контактів ЧЕ від температури дорівнюємо в рівнянні (1) диференціали лівої та правої частин

$$\frac{dM_N}{dT} = k_{N1} \sqrt{T} - k_{N2}; \quad k_{N1} = \frac{2,25\zeta}{(2\pi JS)^{1,5}} k_B^{1,5}; \quad k_{N2} = \frac{1,5\zeta}{\pi JSN} k_B. \quad (2)$$

Підставимо рівняння залежності намагніченості від температури (2) до рівняння балансу

$$C_m \cdot \frac{1}{k_{N1} \sqrt{T} - k_{N2}} \cdot \frac{d}{d\tau} dM_N + \alpha F \cdot \frac{1}{k_{N1} \sqrt{T} - k_{N2}} \cdot dM_N = \alpha F \cdot \Delta T_{\Pi}; \quad (3)$$

$$T_N \frac{\dot{m} + \overline{m}}{m} = K_N \overline{t_{\Pi}}, \quad (4)$$

де

$$T_N = \frac{C_m}{\alpha F}; \quad K_N = \left(k_{N1} \sqrt{T} - k_{N2} \right) \frac{T_{\Pi 0}}{M_{N0}}. \quad (5)$$

де M_{N0} – намагніченість ФН у вихідній точці, А/м; T_N – динамічний параметр СП (постійна часу), с; K_N – динамічний параметр СП (коефіцієнт посилення).

Отримане рівняння динаміки, що описує роботу теплового пожежного сповісвача з чутливим елементом з феритних наночастинок що задовольняють рівнянням Ейлера-Маклорена.

ЛІТЕРАТУРА

1. Nairan, A.; Khan, M.; Khan, U.; Iqbal, M.; Riaz, S.; Naseem, S. Temperature-Dependent Magnetic Response of Antiferromagnetic Doping in Cobalt Ferrite Nanostructures. *Nanomaterials*. 2016. P. 73. doi: 10.3390/nano6040073