

УДК 697.275.7

О. Шаблій, Ч. Пулька, М. Базар

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНДУКЦІЙНИЙ ОПАЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

В даний час є спроби створити електричні опалювальні прилади різних систем та різного конструктивного виконання. Над цими проблемами працюють вчені у Росії, Франції, та в ряді інших розвинутих країн, про це свідчать їхні заявки на патенти, та перші прилади, що поступають на ринок. Не останнє місце серед цих країн займає і Україна. Так на луганському електроапаратному заводі розроблено і впроваджено у виробництво електрододатки «Кулон», сконструйовані на принципі електродного нагрівання. Однак в літературних джерелах не зустрічаються фізико-математичні моделі цих пристроїв.

Розглянемо індукційний прилад для опалення приміщень [1]. Теплообмінник (технологічний індуктор) виконаний із плоско овальної трубки, у вигляді циліндричної спіралі. Індуктор виконаний у вигляді соленоїда, в середині якого розташований технологічний індуктор. Індуктор створює електромагнітне поле (ЕМП), яке генерує в стінках технологічного індуктора [2] питому потужність теплових джерел.

Для прикладу при частоті 200 Гц питома потужність теплових джерел визначається за формулою:

$$w = 2 \cdot \rho \cdot \frac{1}{\Delta^2} \cdot H_{me}^2 \cdot e^{2 \cdot \frac{1}{\Delta^2} (x-x_k)}, \quad (1)$$

де: ρ - питомий опір матеріалу, Δ - глибина проникнення ЕМП в матеріал, H_{me} - напруженість магнітного поля на поверхні технологічного індуктора, x_k - кінцева координата по x .

В результаті теоретичних досліджень отримано формулу для наближеного визначення розподілу температури в теплоносії, по довжині теплообмінника:

$$T_g = T_c + \left[\Phi_g^0 + \frac{a}{\lambda} \cdot \frac{P}{\psi \cdot V_y} \left(1 - e^{-\frac{V_y \psi_{ek} t}{\psi_g}} \right) \right] \cdot \frac{\sin(n(x_k - d) + \gamma)}{\sin(n(x_k - d) + \beta)} \sin(n x + \beta) sh(n y) \quad (2)$$

де T_c - температура середовища, $\Phi_g^0, \psi_{ek}, \psi_g, \psi$ - коефіцієнти які враховують геометричні розміри апарату, та його теплообмін з навколишнім середовищем в процесі роботи, d - товщина стінки трубки, a - коефіцієнт температуропровідності, λ - коефіцієнт теплопередачі, P - повна потужність що тратиться на нагрів, V_y - швидкість руху теплоносія по теплообміннику, n - власне число, β, γ - зсуви фаз.

Розроблена математична модель дозволяє визначити розподіл температури в теплоносії в залежності від питомої потужності теплових джерел.

Література

1. Шаблій О.М. Пристрій для індукційного нагрівання теплоносія [Текст] / О.М. Шаблій, Ч.В. Пулька, М.С. Базар // Патент на корисну модель №57981 по заявці №u2010 10226 від 25.03.2011р. опубліковано Б. №6 від 25.03.2011 р.

2. Шаблій О. Визначення питомої потужності теплових джерел в стінці технологічного індуктора / Шаблій О., Базар М. // Конференція „ Інформаційні моделі, системи та технології “ (20 травня 2011 р.). - Тернопіль: ТНТУ, 2011. С.-5