

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ПРИ ШТУЧНІЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ

Алексахін О.О., Панчук О.В., Біловол Г.А., Пархоменко Л.О., Єна С.В.

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
Український державний університет залізничного транспорту,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків*

Одним із напрямків розв'язання задачі підвищення відведення теплоти в елементах теплоенергетичного обладнання й системах охолодження транспортних засобів є штучна інтенсифікація процесів теплообміну, яка дозволяє при фіксованій площі поверхні теплообміну зменшити необхідну швидкість руху охолоджуючого повітря у каналах, а отже, й зменшити потужність вентиляторів, що витрачається на прокачування повітря.

Підвищення коефіцієнтів тепловіддачі можна здійснити за допомогою різних пристроїв: пристінних турбулізаторів, що створюють штучну шорсткість поверхонь, і засобів для створення підвищених рівнів турбулентності зовнішнього потоку. У роботі проаналізовано доцільність використання стрічкових завихрювачів для інтенсифікації процесів теплопереносу у каналах системи охолодження тягових електродвигунів силових установок тепловозів. Встановлення вказаних пристроїв забезпечує збільшення коефіцієнтів теплообміну у 1,5-2 рази. Незважаючи на зростання втрат тиску у каналах, застосування стрічкових завихрювачів дозволяє зменшити потужність вентиляторів системи охолодження орієнтовно на 12%.

На підставі аналізу експериментальних даних різних авторів для закручених потоків отримано формулу для обчислення значень критерію Рейнольдса закрученого потоку у прямокутному каналі, необхідне для реалізації ощадних умов тепловідведення, яка має вигляд:

$$Re_1 < \frac{Re_0^{2.75 \cdot k_1} \cdot \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^2 \cdot \left(\frac{\nu}{\nu_0}\right)^{3 \cdot k_1}}{A_2^{k_1}},$$

де $A_2 = \left(1 + \frac{h}{s}\right)^{9.4}$; $k_1 = \frac{1}{3 - n_2}$; h – ширина завихрювача; s – крок закручування завихрювача; Re_0 – критерій Рейнольдса для каналу без завихрювачів; ρ , ρ_0 – питома вага повітря; ν , ν_0 – коефіцієнт кінематичної в'язкості повітря (індекс «0» характеризує параметри повітря у каналі системи охолодження без завихрювачів).