

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Алексахін О.О.¹, Круглякова О.В.², Панчук О.В.³, Золотухін Д.О.¹

¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

³Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Для тривалої і безперебійної роботи елементів енергетичного обладнання необхідно забезпечити певний температурний режим. Значення припустимих температур нагріву електротехнічного обладнання регламентується залежно від властивостей матеріалів електричної ізоляції, що і є визначальним при проектуванні систем охолодження обладнання. Кількість відведеної через систему охолодження теплоти визначається витратами охолоджуючого теплоносія, інтенсивністю теплообміну і площею тепловіддачі каналів системи охолодження. Одним із напрямків підвищення ефективності систем охолодження є штучна інтенсифікація процесів теплообміну, яка при фіксованому тепловому навантаженні обумовлює або зменшення необхідних витрат теплоносія при незмінній площі теплообміну, або зменшення поверхні тепловіддачі при постійних витратах теплоносія. Підвищення інтенсивності конвективного теплообміну можна досягти застосуванням поверхонь зі штучною шорсткістю або підвищенням рівня турбулентності потоку, яке забезпечується пристроями, що здійснюють закручування потоку: стрічкові завихрювачі, спіральні вставки, тангенціальний ввід теплоносія тощо.

У роботі наведено результати аналізу впливу застосування стрічкових завихрювачів на конвективний теплообмін в каналах системи охолодження тягових електродвигунів. В основу оцінки результатів інтенсифікації процесів теплопереносу покладено величину зниження потужності вентиляторів системи охолодження. При цьому для аналізованих варіантів каналів - циліндричних зі вставками у вигляді спіральних стрічок та без вставок - забезпечувалися однакові коефіцієнти тепловіддачі.

На базі аналізу великого спектру геометричних параметрів спіральних стрічок, показано, що їх використання призводить до зменшення потужності вентиляторів для при гарантуванні отримання необхідних температур елементів обладнання, незважаючи на збільшення гідравлічного опору і втрат тиску в каналах повітряної системи охолодження.

Представлено рекомендації щодо вибору геометричних характеристик спіральних стрічок, при яких з урахуванням значень температури стінок каналу можна очікувати зменшення потужності вентиляторів системи охолодження.