

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ В ПАРОГЕНЕРАТОРАХ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Литвиненко О.О., Вашев І.В.

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

Аналіз теплопередачі між первинним і вторинним контурами атомних електростанцій є важливим для підвищення ефективності, безпеки та довговічності роботи електростанції. Оптимізація цього процесу дозволяє підвищити енергоефективність, покращити безпеку, оптимізувати габарити та конструкцію – зменшити розміри та масу парогенератора без зниження його ефективності.

Для оцінки ефективності теплопередачі і можливостей її удосконалення в роботі проаналізовано вплив геометричних параметрів теплообмінних трубок і швидкості теплоносія на ефективність теплопередачі в парогенераторі ПГВ-1000М Хмельницької атомної електростанції, розроблено рекомендації щодо підвищення ефективності роботи парогенератора.

В роботі проаналізовано роботу Хмельницької атомної електростанції, проведено тепловий конструктивний розрахунок парогенератора і виконано аналіз впливу діаметрів трубок і швидкості первинного теплоносія на процес теплопередачі і габарити парогенератора.

Зміни діаметрів теплообмінних трубок в існуючих конструктивних межах показали, що зі збільшенням зовнішнього діаметру трубок зменшуються коефіцієнти тепловіддачі як з боку первинного теплоносія, так і з боку робочого тіла. Це пояснюється зниженням швидкості потоку первинного теплоносія в трубках і можливим погіршенням режиму кипіння в міжтрубному просторі, що призводить до зменшення середнього коефіцієнта теплопередачі і збільшення площі поверхні теплообміну.

Аналіз впливу швидкості потоку теплоносія першого контуру на теплопередачу та розміри парогенератора проведено при обраному найменшому діаметрі трубок з попереднього розрахунку. Результати розрахунків показали, що збільшенні швидкості первинного теплоносія призводить до покращення теплопередачі і зменшення площі поверхні теплообміну.

Аналіз результатів розрахунків дозволяє надати наступні рекомендації:

1. Використання трубок меншого діаметра покращує теплопередачу завдяки збільшенню турбулентності потоку та зменшенню товщини пограничного шару. Однак слід враховувати необхідність збільшення кількості трубок, що може ускладнити конструкцію парогенератора.

2. Підвищення швидкості потоку теплоносія збільшує коефіцієнти тепловіддачі та теплопередачі. Оптимальні значення швидкості необхідно підбирати з урахуванням гідравлічних втрат і навантаження на циркуляційні насоси.