

ВПЛИВ ТЕРМІЧНОГО ОПОРУ НА ПАРАМЕТРИ ДИНАМІКИ ПЛАСТИНЧАСТОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Шевелєв О. О., Абдулін С. Ю.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Термічний опір стінок негативно впливає на показники перехідних процесів теплообмінника. Для стаціонарних процесів роботи апарата це впливає на температуру теплоносія, що нагріває, а для перехідних процесів має місце збільшення часу виходу на стаціонарний стан. Огляд літератури по динаміці теплообмінних апаратів дозволяє зробити висновок, що дослідження в цьому напрямку досить обмежені.

У дійсній роботі представлена методика досліджень перехідних процесів пластинчастих ТА результати чисельних розрахунків характеристик режимів роботи теплообмінників типу газ-газ.

При розробці методики досліджень була отримана математична модель (ММ) динаміки ТА з перехресним рухом теплоносіїв для миттєвого й експоненціального законів зміни температури теплоносія, що гріє, і при постійній на вході температури що нагрівається.

ММ включає два диференціальні рівняння енергії для теплоносіїв і рівняння нестационарної теплопровідності для плоскої стінки. Рівняння нестационарної теплопровідності не враховує вплив термічного опору по напрямку руху обох теплоносіїв, тобто є одномірним по товщині стінки.

У підсумку ММ динаміки ТА представляє систему зв'язаних диференціальних рівнянь у частних похідних. Для рішення цих рівнянь розроблено чисельний алгоритм. Рівняння енергії для теплоносіїв вирішуються модифікованим методом рахунку, що біжить, а рівняння нестационарної теплопровідності – за допомогою методу прогону. Всі сіткові рівняння відносяться до неявних, тому чисельний алгоритм є стійким і не залежить від вибору кроків інтегрування. Порядок апроксимації сіткових рівнянь енергії перший, а рівняння теплопровідності – другий.

Отриманий алгоритм був реалізований для ТА з розміром пластин 1×1 м при швидкості руху теплоносіїв – 5 м/с.

Розрахунки показали ефективність алгоритму для визначення показників динаміки ТА з урахуванням термічного опору стінок. Вплив термічного опору на показники динаміки ТА проявляється починаючи з величин $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2\text{К/Вт}$.