

О ВИЗНАЧЕННІ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ НА ПРОФІЛІ ТУРБІННОЇ ЛОПАТКИ

Тарасов О.І., Рапьян Г.С.

*Національний Технічний Університет
«Харківський Політехнічний Інститут», Харків*

На протязі багатьох років питання розрахунку коефіцієнта тепловіддачі (КТВ) є важливим елементом конструювання і подальшій роботі лопаток та турбінних установок. Велика кількість робіт була присвячена темі дослідження локальної тепловіддачі на поверхні лопаток. Але досі проблема визначення КТВ повністю не вирішена. Кожне підприємство, яке займається розробкою систем охолодження газових турбін, на практиці використовує свої перевірені, але, частіше за все, неопубліковані методики розрахунку КТВ. В останній час для визначення КТВ використовують чисельні методи, реалізовані в CFD програмах. Проте, незважаючи на успішне використання цих програм, інженерним підходом залишається розв'язання інтегрального рівняння теплового примежового шару.

Метод вирішення теплового примежового шару було запропоновано Зисіной-Моложен. Подалі цей метод був досконально перевірений та показав достатньо високі результати. В основі метода лежить закон консервативності теплообміну $Nu=f(Re,Pr)$ для безградієнтної течії. Координати переходу запропоновано визначати методом Дородніцина-Лойцянского.

Однак для більш якісного визначення КТВ в реальних умовах роботи газових турбін необхідно вводити додаткові уточнюючі фактори. У вісімдесяті роки А.Ф.Слітенко допрацював метод та ввів поправкові коефіцієнти на повздовжній градієнт тиску та вплив рівня турбулентності у зовнішньому потоці. Введення цих добавок призводить до збільшення розрахункового КТВ на 30% у порівнянні з КТВ безградієнтного метода.

Первісний метод визначення КТВ дає різкий стрибкоподібний перехід між зонами течії, що не відповідає дійсності. Саме тому в поданій роботі було введено коефіцієнт переміжності, який дозволив досягнути монотонного змінення КТВ уздовж профіля лопатки.

Для аналізу модифікації метода розв'язання теплового примежового шару, з метою виявлення найбільш надійних поправок й обґрунтування необхідності їх розрахунку та аналізу, була розроблена та реалізована на мові C++ комп'ютерна програма. Завдяки їй були проведені розрахункові дослідження. Результати розрахунків у порівнянні з експериментом, проведеним на сопловій лопатці ТС-1, показали, що внесення поправкових коефіцієнтів дає надійні значення КТВ.