

ДО ПИТАННЯ ПРО ПРОСТОРОВУ ОПТИМІЗАЦІЮ ПРОФІЛЮ ЛОПАТКИ ПРЯМОЇ ТУРБІННОЇ РЕШІТКИ

Бойко А.В., Говорущенко Ю.М., Бурлака М.В., Бараннік В.С.

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків

Підвищення ефективності турбоустановок являється на даний час актуальним питанням, так як дає можливість зменшити використання природного палива. Підвищення ефективності досягається за рахунок вибору оптимальних параметрів об'єкту дослідження. На даний момент все більшого поширення набувають методи розрахунку трьохмірної нестационарної в'язкої течії (CFD). Одним з найважливіших елементів турбоустановки є її проточна частина, зокрема лопатковий апарат. Задача вдосконалення лопаткового апарату являється досить складною и включає в себе можливість використання тангенціального навалу спільно з зміною самого профілю по висоті лопатки. Тому доцільно провести ряд методичних досліджень, що торкаються цього.

Постановкою задачі являється підвищення аеродинамічної ефективності профілю лопатки турбінної решітки при заданих параметрах на вході та виході і визначення інтегральних втрат за допомогою варіювання геометричних параметрів профілю, а саме: кута встановлення, геометричного кута виходу потоку, кута відхилу вихідної кромки, кутів загострення вхідної та вихідної кромки. До задачі додавалися обмеження на площу профілю та витрату робочого тіла. Технологічні вимоги не розглядалися. Об'єктом дослідження являлась турбінна решітка, яка по своїм характеристикам відповідає сопловому апарату другого ступеня циліндра високого тиску турбіни К-310-23,5. Побудова параметричної моделі профілю проводилася за допомогою програми TOrGrid. Для скорочення кількості розрахунків та пошуку оптимального варіанту використовувалася теорія планування експерименту та ЛП_т пошук. Оптимізація проводилася в двох постановках: з врахуванням кінцевих втрат та без них. Проведено аналіз отриманих результатів. Прийнято рішення про зміну граничних умов на торцевих поверхнях міжлопаткового каналу, згідно з яким примежовий шар формувався не на всій поверхні торцевої стінки, а лише на ділянках, що імітували відсічні пластини, що використовуються при експериментальних дослідженнях. Приведені форми вихідного та оптимального профілю, а також графіки розподілу втрат по висоті лопатки, та графіки зміни інтегральних втрат в залежності від відстані до вихідних кромки.