

ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОСТОРОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРЯМОЇ ТУРБІННОЇ РЕШІТКИ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ

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

*Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”,
м. Харків*

Постановка задачі просторової оптимізації турбінної решітки має забезпечувати підвищення аеродинамічної ефективності при збереженні різного роду обмежень. Одними з найважливіших обмежень являються обмеження на міцність та перепускную здатність решітки. Однак, як показали більш ранні роботи по напряму оптимального проектування, результат оптимізації значною мірою залежить від способу збереження обмежень. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що безпосередньо перед процесом оптимізації необхідно виконати ряд методичних досліджень, що дозволять повною мірою виявити переваги та недоліки різних способів збереження обмежень, в даному випадку пропускну здатності решітки.

Відомо, що для збереження витрати робочого тіла в турбінобудуванні використовують зміну горлового перерізу та кроку решітки.

В даній роботі будемо використовувати підхід, що ґрунтується на зміні горлового перерізу за допомогою варіювання кута встановлення профілю. Всі розрахунки проводились в трьохмірні постановці. Оптимальне рішення знаходилося за допомогою теорії планування експерименту на ЛП_т- пошук. Порівняння результатів оптимізації проводилися з результатами роботи, особливостями якої було збереження кроку на горла решітки при будь-яких комбінаціях варійованих параметрів. Тобто витрата робочого тіла через решітку являлась функцією варійованих параметрів.

При розробці метода оптимізації турбінного профілю необхідно враховувати той факт, що вибір базової кривої має велике значення, так як визначає наочність і надійність поставленої задачі, а саме отримати найбільш ефективний профіль при заданих обмеженнях. В роботі розглянута побудова профілю за допомогою кривих Безье.

Отримані результати показали значну різницю розглянутих підходів, а саме підвищення ефективності решітки в порівнянні з ранніми роботами майже вдвічі. При цьому в усіх випадках прийняті обмеження були витримані з досить високою точністю. Крім цього, не було виявлено значного підвищення часу, що затрачується на процес оптимізації.

В роботі приведена таблиця порівняння результатів оптимальних варіантів, отриманих за допомогою різних підходів, та вихідного профілю. Також приведені графіки розподілу втрат по висоті лопатки. Варто відмітити, що оптимізація профілю в даній постановці на відміну від оптимізації, прийнятої для порівняння, дозволила зменшити втрати як в ядрі потоку, так і в при торцевій області.