

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬЦЕВОЇ РЕШІТКИ ТУРБІНИ У СКЛАДІ ДИФУЗОРНОГО ПРИСТРОЮ З РЕГУЛЬОВАНИМ СТУПЕНЕМ РОЗШИРЕННЯ

Лапузін О.В., Суботович В.П., Юдін Ю.О., Юдін О.Ю.

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Достовірну інформацію про газодинамічну ефективність конкретної лопаткової решітки можуть дати або фізичний експеримент, або тривимірний чисельний аналіз в'язкої течії в них. Проте експериментальні дослідження неможливі без залучення значних коштів, а застосування сучасних CFD-методів у процес проектування вимагають у кожному окремому випадку тестування методів саме на схожих задачах, розв'язки яких обов'язково повинні бути підтверджені фізичним експериментом. Процес проектування аеродинамічно досконалих кільцевих решіток турбін основувався і продовжує основуватись на обов'язковій експериментальній перевірці прийнятих технічних рішень.

Головною метою експериментальних досліджень решіток парових та газових турбін є визначення їх інтегральних коефіцієнтів втрат, коефіцієнтів витрати та кутів виходу потоку із решітки у залежності від чисел Маха та Рейнольдса. За класичною схемою залучаються два компресори загальною потужністю не менше 1,5 МВт, перший із яких буде постачати повітря на вхід у решітку як нагнітач, а другий буде вилучати повітря на виході із решітки як усмоктувач. Застосування тільки одного компресора як нагнітача – це зниження вартості експерименту вдвічі, та розділити вплив чисел Маха і Рейнольдса на характеристики решітки стає неможливим.

На кафедрі турбінобудування НТУ «ХПІ» створено експериментальний зразок високоефективного дифузорного пристрою у відповідності до розмірів робочої частини експериментального стенду аеродинамічної лабораторії кафедри, до складу якого була включена соплова решітка турбіни, та проведені його детальні випробування у якості всмоктувача.

Слід зазначити, що коефіцієнт відновлення тиску дифузорного пристрою є достатньо високим, що дозволяє використовувати нагнітачі малих потужностей навіть для створення трансзвукових режимів течії в решітці, наприклад, вітрогінник з потужністю електродвигуна 100 кВт. А для розділення впливу чисел Маха і Рейнольдса на характеристики решітки проводити додаткові експериментальні дослідження цієї ж решітки при використанні компресора потужністю 700кВт на режимі втричі зниженого споживання електрики. За цих умов експлуатації у двохступінчастому відцентровому компресорі другий ступінь не стискує повітря, а тільки нагріває його майже до 120° С. Таким чином, розмежування впливу чисел Маха і Рейнольдса у цих двох експериментах відбудеться за рахунок різниці температури повітря перед решіткою приблизно у 50°. Така концепція проведення складного аеродинамічного експерименту є якісно новою у порівнянні з класичною схемою дослідження кільцевих решіток турбін.