

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШОРСТКОСТІ ТА РАДІАЛЬНОГО ЗАЗОРУ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ОСЬОВОГО КОМПРЕСОРА

Даценко В.А., Фесенко К.В.

***Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»,
м.Харків***

Шорсткість поверхні істотно впливає на примежовий шар. При низьких числах Рейнольдса (Re) шорсткість відносно нешкідлива, але зі збільшенням числа Рейнольдса примежовий шар стає дуже чутливим до шорсткості. Також суттєві втрати тиску також виникають у радіальному зазорі. Ці втрати в основному пов'язані з перетіканням робочого тіла в зазорі між корпусом та лопаткою через різницю тисків на спинці і коритці лопатки. Однак, реальна картина течії дуже складна і вплив величини радіального зазору на характеристики ступеня неоднозначний. За відсутності радіального зазору між кінцевою поверхнею лопатки та торцевою поверхнею виникає відрив. Струмки, що перетікають через радіальний зазор, призводять до зменшення цього відриву. Таким чином, існує оптимальне значення радіального зазору.

Експлуатація газотурбінних двигунів неодмінно призводить до збільшення шорсткості лопаткових вінців та радіального зазору. Причиною цього можуть слугувати різні фактори: засмічення проточної частини компресора (налипання та осадження пилу на поверхні лопаток), ерозія внаслідок потрапляння твердих піщинок в проточну частину та ін.

В роботі представлено метод оцінки впливу зміни шорсткості поверхні лопаткових вінців та радіального зазору на термогазодинамічні параметри та характеристики багатоступеневого осьового компресора.

В якості об'єкта дослідження використано дванадцяти ступеневий осьовий компресор, направляючі апарати перших чотирьох ступенів і вхідний направляючий апарат є регульованими залежно від частоти обертання. При виконанні розрахунків закони регулювання були задані та описані з використанням лінійних залежностей. У діапазоні відносних частот обертання 0,9 – 1,0 (частоти віднесені до «розрахункової» частоти для даного ГТД) клапани перепуску були закриті.

В результаті отримані кількісні показники зміни термогазодинамічних параметрів та характеристики компресора при зміні шорсткості ($k_s = 3$ мкм, $k_s = 20$ мкм, $k_s = 40$ мкм) та радіального зазору ($\Delta r = 1\%$, $\Delta r = 2\%$, $\Delta r = 5\%$).