

ДІАГНОСТУВАННЯ ПЕРЕДПОМПАЖНОГО СТАНУ ОСЬОВОГО КОМПРЕСОРУ

Поволоцький Д. А., Редін І. І.

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

Тенденція в компресорбудуванні напрямлена на мінімізацію кількості ступенів в осьових компресорах, у зв'язку з чим виникає проблема забезпечення газодинамічної стійкості через велику аеродинамічну навантаженість лопаткових вінців ступені. Одним з проявів втрати газодинамічної стійкості є помпаж. Він призводить до різних проблем у газотурбінному двигуні, таким як: вихід з ладу лопаток компресора, зростання температури газів і перегріву лопаток турбіни, низькочастотні вібрації та ін.

З метою дослідження передпомпажного стану осьового компресора були проведені експерименти з детальним виміром параметрів нестационарної течії. Раніше при дослідженні ступенів осьового компресору з надроторними пристроями було виявлено, що на передзривних режимах роботи в порожнині одиночної кільцевої канавки, а також в кільцевій канавці надроторного пристрою «лабіринтного» типу при її установці над вхідною кромкою лопатки робочого колеса з'являються впорядковані пульсації повного тиску з частотою, близькою до характерної частоти пульсацій на режимі обертового зриву. Амплітуда пульсацій по мірі зменшення сумарного розходу збільшувалась та різко зростала при переході на нестійкий режим. Цей перехід відбувався стрибком, з розривом характеристики та утворенням повного однозонного обертового зриву. Причому встановлення надроторних пристроїв не змінювала характеру нестійкості та її параметрів, що мали місце у разі гладкої проточної частини. Основною компетентною реєстрування пульсацій тиску була тангенціальна складова у напрямі обертання робочого колеса.

Досліди показали, що по мірі дроселювання в кільцевій канавці над вхідними кромками з'являються впорядковані пульсації, які спостерігалися в раніше проведених дослідках [1] з частотою, близькою до частоти повного обертового зриву. Особливості нестационарної течії, відображані в наведених дослідних даних, свідчать про те, що на периферії робочого колеса з надроторним пристроєм утворюється слабкий частковий зрив без розриву характеристики компресора.

Література:

1. «Про дослідження механізму нестационарної течії для прогнозування нестійкого режиму роботи компресору» / В. Є. Ершов, В. Ю. Незим, Г. В. Павленко, І. І. Редін // Методи та моделі в системах автоматизованого проектування енергетичних турбоустановок: тез. докл. респ. наук. – техн. конф., Ч. 1, 3-5 окт. 1980 г., Готвальд – Харків, 1980. – С. 53–54.