ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ В БАГАТОСТУПЕНЕВІЙ ТУРБІНІ У СИСТЕМІ ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА

Бойко Л. Г., Піжанкова Н. В.
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків

Методи розрахунку робочих процесів та характеристик газотурбінних двигунів у даний час набувають все більшого значення впродовж усього їх життєвого циклу, починаючи з різних стадій процесу проектування, доводки та експлуатації. Існує досить широкий перелік задач, які потребують використання методів розрахунку і, відповідно, математичних моделей більш високого рівня. Це задачі визначення впливу зміни геометричних параметрів лопаткових вінців і проточної частини лопаткових машин на параметри двигуна на розрахунковому режимі та його експлуатаційні характеристики, газодинамічну стійкість, оптимізації програми регулювання поворотних направляючих апаратів компресора залежно від частоти обертання, визначення та мінімізації витрати повітря, що охолоджує турбіну, його параметрів, місця відбору у компресорі, вплив на його ККД та параметри двигуна в цілому. Дана робота присвячена повінцевому моделюванню турбіни в його системі.

У доповіді наведені основні положення методу повінцевого розрахунку параметрів багатоступеневої осьової охолоджуваної газової турбіни при її роботі в системі двигуна. Вихідними даними для розрахунку турбіни є геометричні параметри проточної частини і лопаткових вінців та режим роботи Розроблено відповідний програмний модуль призначений для підключення до програмного комплексу розрахунку параметрів і характеристик турбовального ГТД. Доведено його працездатність, показані переваги повінцевого розрахунку. проведено дослідження впливу частоти обертання на параметри турбіни і її характеристики. Показано, що детальний повінцевий розрахунок дає змогу отримати розшарування характеристик ступеня по всім газодинамічним параметрам та виявити вплив запирання міжлопаткових каналів окремого вінця на течію у сусідньому вінці. Особливо режим роботи за частотою обертання впливає на значення швидкостей течії, ККД ступеня, кути виходу потоку у відносному і абсолютному русі. Останнє є важливим тому, що ці кути визначають кути входу потоку у наступний лопатковий вінець, а діапазон їх зміни є досить суттєвим. Такі дані може надати тільки детальний повінцевий розрахунок. Дослідження на прикладі наступного ступеня довели, що зміна кута натікання на лопатку соплового апарату в діапазоні $\pm 30^{o}$ призводить до суттєвого відхилення значень ККД.