**Кірчу Федір Іванович. Оптимізація геометричних параметрів міжлопаткового каналу дворядних лопаткових вінців трансзвукових ступенів осьового компресора : Дис... канд. наук: 05.07.05 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кірчу Ф.І. Оптимізація геометричних параметрів між лопаткового каналу дворядних лопаткових вінців трансзвукових ступенів осьового компресора. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.07.05 – двигуни та енергоустановки літальних апаратів. – Національний авіаційний університет, Київ 2007.  Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової задачі з підвищення ефективності трансзвукових ступенів осьового компресора з дворядними лопатковими вінцями шляхом оптимізації геометричних параметрів міжлопаткового каналу.  Проведений аналіз сучасного стану проблеми підвищення аеродинамічної навантаженості та ефективності компресорів авіаційних газотурбінних двигунів.  Розроблена методика оптимізації геометричних параметрів міжлопаткового каналу дворядних лопаткових вінців та наведена методика чисельних досліджень характеристик ступенів осьового компресора і плоских компресорних решіток  Наведені результати чисельних та експериментальних досліджень характеристик ступенів осьового компресора з однорядними, дворядними та дворядними оптимізованим лопатковими вінцями робочого колеса і напрямного апарата. | |
| |  | | --- | | Характерною тенденцією розвитку авіаційного двигунобудування є підвищення параметрів робочого процесу (температури газу перед турбіною, ступеня підвищення тиску у компресорі) та зменшення ваги і габаритних розмірів силових установок. Для забезпечення таких вимог необхідна розробка малогабаритних, високонапірних та високопродуктивних компресорів, що можливе шляхом підвищення роботи кожного ступеня. Одним з підходів до вирішення таких задач є застосування дворядних лопаткових вінців в ступенях осьового компресора. Проте, при наявності великої кількості різноманітних конфігурацій дворядних лопаток, недостатньо приділялось уваги оптимізації їх геометричних параметрів. Змінюючи кривизну, хорду та орієнтацію лопаток однієї відносно іншої можна комбінувати навантаженням та втратами в відповідності до мети застосування. Таким чином проведення досліджень, пов’язаних з визначенням впливу форми дворядних лопаток на характеристики ступенів компресора є необхідними і актуальними та відповідають потребам авіаційного двигунобудування.  В дисертаційній роботі на базі виконаних досліджень отримала нове рішення науково-прикладна задача підвищення ефективності трансзвукових ступенів осьового компресора з дворядними лопатковими вінцями за рахунок оптимізації геометричних параметрів міжлопаткового каналу.  На підставі проведених чисельних та експериментальних досліджень можна зробити наступні висновки:  1. Застосування в ступені трансзвукового осьового компресора дворядних лопаткових вінців робочого колеса та напрямного апарата, спрофільованих згідно існуючих рекомендацій, дозволило підвищити запас газодинамічної стійкості на =4050%, підвищити ступінь підвищення тиску в середньому на =47% поблизу границі відриву, та на =710% поблизу границі запирання, при одночасному зростанні ККД ступеня відповідно на =2040 % та на =60 85% (в залежності від режиму роботи) на нерозрахункових режимах, в порівнянні з ступенем компресора з однорядними лопатковими вінцями. На режимах близьких до розрахункового спостерігається незначне зростання приблизно на =1% та зниження ККД на =2,2% 4,3% (в залежності від режиму роботи).  2. Чисельна оптимізація геометричних параметрів міжлопаткового каналу дворядних лопаткових вінців робочого колеса та напрямного апарата (конструктивні кути входу першої та виходу другої лопаток) на розрахунковому режимі роботи ступеня дозволила отримати нові значення цих параметрів, що привело до зниження втрат повного тиску в середньому на 5,4% та зменшення кута відставання потоку в середньому на 2,4% для лопаткових вінців робочого колеса. Для лопаткових вінців напрямного апарату, втрати повного тиску знизились в середньому на 7,5%, кут відставання потоку в середньому зменшився на 11,5%.  3 Застосування дворядних лопаткових вінців з оптимізованими геометричними параметрами міжлопаткового каналу в трансзвуковому ступені осьового компресора, дозволило підвищити ККД ступеня при понижених витратах повітря (ліва гілка характеристики) в середньому на =5,6%. При підвищених витратах повітря (права гілка характеристики) ККД зменшився в середньому на =3 %. Аналіз ступеня підвищення тиску показав не значну його зміну (менше 1%).На розрахунковому режимі роботи ступеня ККД підвищився в середньому на =1,22% (в залежності від режиму роботи). Такий результат свідчить про те, що при проведені оптимізації необхідно ретельно ставитись до вибору режиму роботи ступеня компресора, на якому проводиться оптимізація.  4. Аналіз структури течії в проточній частині трансзвукового ступеня осьового компресора, який досліджувався з однорядними, дворядними неоптимізованими та дворядними оптимізованими лопатковими вінцями робочого колеса та напрямного апарату, показав, що першим в нестійку роботу входить лопатковий вінець напрямного апарата.  5. Розроблена методика оптимізації геометричних параметрів міжлопаткового каналу дворядних лопаткових вінців може бути використана при проектуванні та модернізації ступенів компресора, що дозволить підвищити їх ефективність.  Результати дисертаційних досліджень можуть бути використані науково-дослідними установами та підприємствами промисловості при модернізації існуючих та проектуванні нових газотурбінних двигунів. | |