

«Розробка та дослідження нових методів аеродинамічного удосконалення компресорів авіаційних ГТД»

Основні наукові результати

В результаті аналізу властивостей чисельних методів показано, що використання таких методів ефективно при удосконаленні геометрії проточної частини газотурбінного двигуна та для детального дослідження його проблемних частин. Чисельний експеримент дає можливість перевірити той варіант геометрії проточної частини ГТД, який був отриманий за допомогою аналітичного методу. Чисельні методи дають можливість включити в процес проектування процедури оптимізації. Окрім того за допомогою чисельного експерименту можна детально дослідити проблемні вінці. Відсутність обмежень по числам Маха і Рейнольдса дозволяє застосовувати чисельні методи при дослідженні таких режимів роботи двигуна, які неможливо моделювати іншими засобами.

На основі аналізу та узагальнення результатів проведених досліджень отримано рекомендації щодо ефективності та економності застосування методів керування пригранічного шару в лопаткових вінцях компресорів як засобу вдосконалення внутрішньої аеродинаміки газотурбінних двигунів.

Розроблені принципи створення лопаткових вінців осьового компресора, що мають покращені аеродинамічні характеристики універсальної концепції і універсального методу побудови розрахункових сіток, придатних для розрахунку різноманітних просторових течій, та засоби графічного представлення даних, що суттєво полегшують та спрощують процедуру побудови сітки.

На основі узагальнення результатів експериментальних досліджень отримані:

- матеріали для обґрунтування оптимальних розрахункових схем двохрядних решіток аеродинамічних профілів;
- аеродинамічні характеристики компресорних решіток характеристик компресорних решіток з різними варіантами керування пригранічного шару;
- розроблені рекомендації щодо проектів застосування двохрядних лопаткових вінців в осьових компресорах авіаційних ГТД;
- розроблені наукові рекомендації щодо застосування методики просторової оптимізації параметрів ступені осьового компресора.

Практична цінність

Рішення задач удосконалення внутрішньої аеродинаміки газотурбінного двигуна та детальне дослідження його проблемних елементів на підставі застосування універсального методу побудови розрахункових сіток має практичну цінність для розробників ГТД та ГТУ.

Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах

1. Волянська Л.Г. Спосіб Експериментального визначення аеродинамічних характеристик профілю в плоских компресорних решітках./ Вісник НАУ.-2003.-№ 1.-С. 90 – 93.
2. Терещенко Ю.М. Проблеми застосування турбогвинтовентиляторних газотурбінних двигунів на транспортних літаках. /Наука і оборона.-2003.-№ 1.-С. 30 – 35.
3. Пат. 59652А Україна, МПК6 G01M9/00 Спосіб визначення аеродинамічних характеристик профілю в плоскій компресорній решітці та пристрій для його здійснення / Терещенко Ю.М., Волянська Л.Г., Панін В.В., Дихановський В.М; КМУЦА – № 98116308; Заявл. 07.11.2002; Опубл 15.09.2003, Бюл. №9.
4. Терещенко Ю.М., Волянська Л.Г., Панін В.В., Метод визначення аеродинамічних характеристик профілю в плоских компресорних решітках./ Авіаційно – космічна техніка і технологія: Сб. Наук. пр. – Харків: ХАІ, 2003. – Вип 42/7. -С. 149 – 152.
5. Л.Г. Волянська, І.М.Антонюк, С.М. Ковальчук, Д.В. Шарлай, Терещенко Ю.Ю. Вплив в'язкості потоку на режими запирання решітки тонких пластин Вісник НАУ.– Київ: НАУ.– 2005, № 1.– С. 60-64.
6. Волянська Л.Г., Кирчу Ф.И., Панін В.В., Терещенко Ю.Ю. Определение коэффициентов подъёмной силы и сопротивления профиля в компрессорной решётке. Авіаційно-космічна

техніка и технологія. Науково-технічний журнал. Випуск №8 (24)–Харків: ХАІ, 2005-С. 134-137.

7. Терещенко Ю.М., Волянська Л.Г., Кірчу Ф.І., Терещенко Ю.Ю. Визначення характеристик аеродинамічного профіля на критичних режимах Збірник наукових праць.–ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2005, №2

8. Волянська Л.Г., Греков П.І, Хагани К., Алпатов В.Є. Економічність газотурбінного двигуна з дворядними лопатковими вінцями в осьовому компресорі Вісник НАУ.– Київ: НАУ.– 2005, № 4 (26).

9. Волянська Л.Г., Динаміка втрати газодинамічної стійкості в осьовому компресорі Вісник НАУ.– Київ: НАУ.– 2005, № 3 (25).

10. Терещенко Ю.М., Бондарчук В.А., Волянська Л.Г., Дихановський В.М. Покращення льотно-тактичних характеристик військово –транспортного літака на підставі вдосконалення параметрів гвинтовентиляторної силової установки Збірник наукових праць.–ЦНДІ ОВТ ЗС України, 2005, №14.–С.131-142. дск.

11. Терещенко Ю.М., Волянська Л.Г., Кулик М.С., Панін В.В. Теория авиационных газотурбинных двигателей . Підручник– К: НАУ, 2005.- 500 с

12. P.I. Grekov, O.V. Yurchenko. Influence of axial compressor stage spatial optimization on thrust-economical characteristics of cargo aircraft gas turbine engine Вісник НАУ.– Київ: НАУ.– 2005, № 2 (24).– С. 34 - 38.

13. Волянська Л.Г., В.В. Панін, Сунь Гаююн. Методи і засоби підвищення газодинамічної стійкості компресорів газотурбінних двигунів Монографія. – К: НАУ, 2005.- 200 с.

14. Волянська Л.Г., Терещенко Ю.М., Бондарчук В.А., Дихановський В.М., Залежність льотно –тактичних характеристик транспортного літака від параметрів гвинтовентилятора силової установки з газотурбінними двигунами АВІА-2004: Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції./ НАУ.-К., 2004. - Т. III. Секція 34: Авіаційні двигуни.-С. 34.5-34.8

15. Волянська Л.Г., Терещенко Ю.М. Бондарчук В.А. Енергетичний баланс авіаційного газотурбінного двигуна непрямої реакції Вісник НАУ.– Київ: НАУ.– 2003, № 3-4.– С. 42-45.

16. Пат. 59652 А Україна, МПК⁷ G01M9/00, F04D29/26 Терещенко Ю.М., Панін В.В., Дихановський В.М. Спосіб визначення аеродинамічних характеристик профілю в плоскій компресорній решітці та пристрій для його здійснення.

17. Висновок про видачу деклараційного патенту №17100/1 від 07.11.2005 р. Волянська Л.Г., Кінашук І.Ф., Кірчу Ф.І., Панін В.В., Спосіб оцінки запасу газодинамічної стійкості компресора газотурбінного двигуна в процесі експлуатації.