

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0214U000514

Державний реєстраційний номер: 0109U001424

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-03-2014

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: 91Розробка ефективних математичних моделей та чисельний аналіз аеропружної поведінки лопаткових апаратів осьових турбомашин у тривимірному потоці в'язкого газу.

Початок етапу: 01.2009

Закінчення етапу: 12.2013

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (572)945514 , (572)944635

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2355.17
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка ефективних математичних моделей та чисельний аналіз аеропружної поведінки лопаткових апаратів осьових турбомашин у тривимірному потоці в'язкого газу.

Назва роботи англійською:

Developing effective mathematical models and numerical analysis of aeroelastic behavior of blade rows of axial flow turbomachines in three-dimensional flow of viscous gas.

Реферат українською:

Розроблено математичні моделі, алгоритми та програмні комплекси розрахунку аеротермоупругої взаємодії суміжних ступенів у тривимірному потоці в'язкого газу у відсіку осьової турбомашини. Проведено числовий аналіз впливу геометричних і режимних параметрів, а також температурного розподілу і способів охолодження лопаток на нестационарні навантаження і режими коливань лопаток у відсіку осьової турбомашини. Розроблено математичну модель просторової турбулентної в'язкої течії в проточних частинах турбомашин з урахуванням ламінарно - турбулентного переходу і вдосконаленою процедурою постановки граничних умов. Розроблена нова неявна ітераційна різницева схема для інтегрування систем рівнянь газової динаміки. Запропоновано рішення задачі просторового профілювання лопаткових апаратів турбомашин з використанням моделей тривимірної течії в'язкого газу і гібридних методів оптимізації. Розроблено програмний комплекс і виконані оптимізаційні дослідження з аеродинамічного удосконалення лопаткових апаратів ступенів парових і газових турбін

Реферат англійською:

The mathematical models, algorithms, and software systems of aerothermoelastic calculation of adjacent stages in three-dimensional viscous gas flow in the compartment of axial turbomachine have been developed. The numerical analysis of the influence of geometrical and regime parameters as well as the temperature distribution and cooling methods for unsteady blade loading and blade oscillation modes in the compartment of axial turbomachine have been developed. A mathematical model of three-dimensional turbulent flow of viscous flow in turbomachines with taking into account laminar-turbulent transition and improved procedure of boundary conditions has been developed. A new iterative implicit finite-difference scheme for the integration of systems of equations of gas dynamics has been developed. The solution to the problem of spatial profiling turbomachinery blading using three-dimensional models of viscous flow and hybrid optimization techniques have been developed. There developed software package optimization methods to improve aerodynamic blading stages of steam and gas turbines.

Індекс УДК: 519.711.3; 621.165; 621.438; 621.224

Коди тематичних рубрик:

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гнесін Віталій Ісайович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор, пров.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Моделі і методи розрахунку зв'язаних задач аеродинаміки і пружних коливань лопаткових апаратів осьових турбомашин в тривимірному потоці в'язкого газу. вимірному потоці в'язкого газу.

Назва НТП англійською: The models and calculations methods of coupled problem of unsteady aerodynamic and elastic vibrations of axial turbomachinery blade rows in three-dimensional viscous gas flow

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: модели и методы расчета

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено математичні моделі, алгоритми та програмні комплекси розрахунку аеротермопружної взаємодії суміжних ступенів у тривимірному потоці в'язкого газу у відсіку осьової турбомашини. Розроблено математичну модель просторової турбулентної в'язкої течії в проточних частинах турбомашин з урахуванням ламінарно-турбулентного переходу і вдосконаленої процедури постановки граничних умов. Розроблено нову неявну ітераційну різницеву схему для інтегрування систем рівнянь газової динаміки

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: за згодою з замовником

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Енергомашинобудівні та авіаційні підприємства та організації

Перспективні ринки: Україна, Росія

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Gnesin V. The aeroelastic behaviour of rotor blade row depending on the stator-rotor blade number ratio / V. Gnesin, L. Kolodyazhnaya, R. Rzakowski // Проблемы машиностроения.-2009.-Т. 12.-№4.- P.17-24.
2. Gnesin V. The numerical modelling of aeroelastic behaviour for a turbine stage with oscillating blades in 3D viscous flow / V. Gnesin, L. Kolodyazhnaya, R. Rzakowski // Proceedings of the 8th International Conference on Power System Engineering, Thermodynamics and Fluid Flow, ES 2009, Plsen, Czech Republic.-2009.-P. 37-45.
3. Гнесин В.И. Численный анализ влияния соотношения чисел лопаток статора и ротора на нестационарные нагрузки и режимы колебаний лопаток / В.И. Гнесин, Л.В. Колодяжная // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование, Вестник НТУ ХПИ. ?2009.- №3.- С. 23-32.
4. Яковлев В.А. Оптимизация ступеней газовых турбин с использованием 3D моделей расчета течения / В.А. Яковлев, С.В. Ершов // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование. Вестник НТУ "ХПИ": сб. научн. трудов. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2009. - № 3. - С. 33-40.
5. Ершов С.В. Аэродинамический расчет и усовершенствование турбомашин с помощью решателя FlowER. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2009. - Вып. 4/4 (40). - С. 8-15.
6. Быков Ю.А. Численное исследование влияния охлаждения лопаток на аэроупругость турбинной решетки / Вост.-европ. журн. передовых технологий. - 2010. - №4.
7. Rzakowski R. The aerodynamic interaction of the blade rows in the three stage compartment of axial compressor / R. Rzakowski, V.I. Gnesin, L. Kolodyazhnaya // Восточно-Европейский журнал передовых технологий.-2010.- № 4/7 (46).- С.16-20.
8. Колодяжная Л.В. Численное моделирование аэроупругих явлений в турбомашинах/ Л.В.Колодяжная //Компрессорное и Энергетическое Машиностроение.-2010.- г.Сумы, №1 (19).-С. 11-18.
9. Колодяжная Л.В. Аэроупругое поведение лопаточных венцов в трех-ступенчатом отсеке осевого компрессора / Л.В.Колодяжная // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит.-2010.- № 8 (78).- С.12-24.
10. Gnesin V. Numerical Modelling of fluid-structure interaction in a turbine stage for 3D viscous flow in nominal and off design regimes / V. Gnesin, L. Kolodyazhnaya, R. Rzakowski // Proceedings of ASME , TURBO-EXPO 2010, GT2010-23779, Glasgow, UK.-2010.- P. 1-9.
11. Rzakowski R. Unsteady forces acting on rotor blades in five and half compressor stage / R. Rzakowski, V. Gnesin, L. Kolodyazhnaya // DRAFT IGTC2011-ABS-0050.-2011.- 10p.
12. Ершов С.В. Развитие комплекса программ расчета трехмерных течений вязкого сжимаемого газа в лопаточных аппаратах турбомашин / С.В. Ершов, В.А. Яковлев, А.И. Деревянко, М.Н. Гризун, Д.А. Козырец // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование. Вестник НТУ "ХПИ": сб. научн. трудов. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. - № 5. - С. 25-32.
13. Яковлев В.А. Оптимальне просторове профілювання лопаткових апаратів турбін на основі розрахунку тривимірного в'язкого потоку: автореф. дис. канд. техн. наук: спец. 05.05.16 / В.А. Яковлев. - Ін-т пробл. машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України. - Харків, 2011. - 20 с. .
15. Rzakowski R. Flutter analysis of IV Standard configuration cascade using direct integration method / R. Rzakowski, V. Gnesin, L. Kubitz, L. Kolodyazhnaya // Intern. Scientific and technical Journal Reliability and life of machines and structures. -2012.- No 35.-P. 78-86.
16. Ершов С.В. Аэродинамическая оптимизация лопаточных аппаратов турбин: подходы, методы, результаты / С.В. Ершов, В.А. Яковлев, // Проблемы машиностроения. - 2012. - 15, № 2. - С. 3-13.
17. Гнесин В.И. Аэроупругое взаимодействие лопаточных венцов в пятиступенчатом осевом компрессоре в трехмерном потоке идеального газа/ В.И. Гнесин, Л.В. Колодяжная// Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование, Вестник НТУ ХПИ.-2011.- №5.-С. 15-24.
18. Gnesin V.I. The unsteady rotor blade forces for a changing the number of stator blades / V.I. Gnesin, R. Rzakowski, M. Solinski, L. Kolodyazhnaya // Proceedings of the 8th IFToMM International Conference on Rotordynamics, KIST, Seoul, Korea. 2010.- P. 1-8.
19. Гнесин В.И. Математическая модель и численный анализ аэроупругого поведения компрессорной ступени в трехмерном потоке вязкого газа / В.И. Гнесин, Л.В. Колодяжная // Труды научно-технической конференции Авиадвигатели XXI века, г.Москва, (Тезисы).- 2010.-4с.
20. Гризун М.Н. Тестирование программного комплекса "F" на задаче расчета обтекания изолированных профилей / М.Н. Гризун, Д.А. Козырец, С.В. Ершов // Вестник двигателестроения. - 2013., № 2. - С. 83-87.
21. Rzakowski R., Gnesin V., Kolodyazhnaya L.: Unsteady Forces Acting on Rotor Blades in Five and Half Compressor Stage, Advances in Vibration Engineering, 11(2), pp. 205-214, 2013.
22. Rzakowski R, Gnesin V., Kolodyazhnaya L., Szczepanik R.: Aeroelastic Analysis of Rotor Blades in the First Two Stages of Axial Compressor in the case of Bird Strike, World Academy of Sciences, Engineering and Technology, Issue 75 March, 2013 Rio de

Janeiro, pp. 666-623., ICTFD 2013 : International Conference on Turbomachinery and Fluid Dynamics in Rio de Janeiro, 14 -15 March 2013. 23. Rzadkowski R., Gnesin V., Kolodyazhnaya L., Szczepanik R.: The Unsteady Low-Frequency Aerodynamic Forces Acting on Rotor Blades in the First Two Stages of a Jet Engine Axial Compressor in the Case of a Bird Strike, 10th European Conference on Turbomachinery, Fluid Dynamic and Thermodynamics, 15-19 April 2013 Lappeenranta, Finland, Editor J. Backman, G. Bois, O. Leonard, Conference Proceedings, pp. 222-234, 2013. 24. Gnesin V, Rzadkowski R., Kolodyazhnaya L.: The numerical calculations of the 3d unsteady transonic ideal gas flow through the rotating long turbine blade row with taking into account the blade oscillations, Opr. Wew. IMP PAN 607/2013. 25. Гнесин В.И. Численный анализ нестационарных нагрузок и колебаний лопаток компрессорной ступени в 3-х мерном потоке вязкого газа с учетом протечек в радиальном зазоре / В.И. Гнесин, Л.В. Колодяжная, Р. Жандковски // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование, Вестник НТУ ХПИ.-2013. - № 13.- С. 5-17.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мацевитий Юрій Михайлович

Перелік осіб-виконавців

Єршов Сергій Володимирович

Биков Юрій Адольфович

Богородицький Сергій Анатолійович

Ванін Віктор Антонович

Гнесін Віталій Ісайович

Гризун Марія Миколаївна

Депарма Галина Олексіївна

Дерев'янка Антон Ігорович

Кириленко Наталія Петровна

Козирець Дмитро Олександрович

Колесник Олександр Олександрович

Колодяжна Любов Володимирівна

Огурцов Кирил Вікторович

Смоленский Сергій Миколайович

Ткачик Олена Миколаївна

Яковлев Віктор Андрійович

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

