

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002007

Державний реєстраційний номер: 0119U103798

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методики для розрахунку ІЧ-помітності газотурбінного двигуна

Початок етапу: 10.2019

Закінчення етапу: 11.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254020

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державне підприємство "Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро "Прогрес" імені академіка О. Г. Івченка

Код за ЄДРПОУ: 14312921

Місцезнаходження: вул. Іванова, буд. 2, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69068, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Державний концерн "Укроборонпром"

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380612654625

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7722 - кошти підприємств, установ, організацій України

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1500.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методики для розрахунку ІЧ помітності газотурбінного двигуна

Назва роботи англійською:

Development of a methodology for calculating the IR visibility of a gas turbine engine

Реферат українською:

В ході виконання даної роботи розроблено алгоритм для чисельної оцінки ІЧ-випромінювання газотурбінних двигунів (ГТД). Алгоритм дозволяє моделювати ІЧ-випромінювання із сопла як одно-, так і двох-контурних двигунів складної конфігурації. Моделювання внутрішніх поверхонь двигуна провадиться шляхом наближеного моделювання їх як набору елементарних поверхонь обертання другого порядку, таких як параболоїд, конус, циліндр, кільце. Моделювання ІЧ-випромінювання провадиться за допомогою методу Монте-Карло, шляхом прослідковування історій великого числа пробних фотонів із випадковими напрямками руху. У даному алгоритмі, моделювання ІЧ-випромінювання суміші газів всередині двигуна проводиться у наближенні Statistical Narrow Band, що дозволяє з високою точністю враховувати характеристичний характер спектрів випромінювання і поглинання ІЧ-радіації тим чи іншим газом. Також алгоритм має додаткову опцію для спрощеної оцінки ІЧ-випромінювання газів у наближенні сірого газу. Даний алгоритм дозволяє моделювати газотурбінні двигуни різної конфігурації, з різним відносним положенням першого та другого контурів, з наявністю чи відсутністю внутрішнього тіла першого контуру, з наявністю чи відсутністю внутрішніх стійок двигуна, з наявністю чи відсутністю форсажної камери. Також він має можливість урахування наявності різних за фізико-хімічними властивостями сумішей газів у різних частинах такого двигуна. Також додано можливість використання в моделюванні ГТД елементарних поверхонь, що не випромінюють ІЧ-радіацію, та можливості візуалізації конструкції ГТД. В ході роботи, проведено оцінку і моделювання генерації та поглинання ІЧ-випромінювання внутрішніми стінками та сумішшю газів всередині типових двоконтурних ГТД різних конфігурацій, у різних спектральних діапазонах. Виявлено та виправлено / опрацьовано ряд помилок та граничних випадків, пов'язаних із накопичуванням похибки в комп'ютерній арифметиці, та які виникають при використанні комп'ютерного генератора псевдо-випадкових чисел

Реферат англійською:

Numerical algorithm for estimation of IR-radiation of gas turbine engines (GTE) was developed in scope of this project. This algorithm allows modeling of IR-radiation visible from the nozzle of one- and double-circuit GTEs of complex profile. Calculation of inner engine surfaces is carried out by modelling them as a set of rotational surfaces, such as paraboloid, cone, cylinder and ring. Modeling of IR-radiation is based on Monte-Carlo methodology, which tracks stories of large quantity of probe photons with randomized flow directions. Modeling of IR-radiation of mixture of exhaust gases inside the engine is carried out in Statistical Narrow Band approximation. This allows one to encounter to high precision characteristic nature of absorption and emission spectra of various gases. Also developed algorithm has an additional option for simplified estimation of gas IR radiation in gray gas approximation. This algorithm allows one to model gas turbine engines of different modifications, having different relative spacing of first and second circuits, with or without inner body, forsage camera or internal racks. Also it is able to account the precense of different gas mixtures in different parts of engine. Also there were added such features as possibility of usage of non-radiating elementary surfaces and possibilities of visualisation of GTE scheme. There were provided numerical estimations of emission and absorption of IR-radiation by inner surfaces and exhaust gases inside of typical double-circuit GTEs, in different spectral ranges. Found and fixed a set of errors and edge cases caused by error accumulation in computer arithmetics, and by usage of computer generator of pseudo-random numbers.

Індекс УДК:621.384.4, 53.082.52;681.7.015.2;621.384.3

Коди тематичних рубрик: 47.57, 90.27.37.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Сизов Федір Федорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Алгоритм для розрахунку ІЧ помітності газотурбінного двигуна. Технічна документація алгоритму для розрахунку ІЧ помітності газотурбінного двигуна

Назва НТП англійською: R-visibility calculation algorithm for gas turbine engine. Technical documentation for the IR-visibility calculation algorithm for gas turbine engine.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Оборонна промисловість у сучасних системах безпеки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Алгоритм дозволяє моделювати ІЧ випромінювання із сопла одно і двох-контурних двигунів складної конфігурації. Моделювання ІЧ-випромінювання проводилося за допомогою методу Монте-Карло, шляхом прослідковування історії великого числа пробних фотонів із випадковими напрямками руху. Даний алгоритм дозволяє моделювати газотурбінні двигуни різної конфігурації, з різними відносними положеннями першого та другого контурів, з наявністю чи відсутністю внутрішніх стійок двигуна, з наявністю і відсутністю форсажної камери

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Віктор Павлович

д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Вуйчик Микола В'ячеславович

Голенков Олександр Геннадійович

Гордієнко Едуард Юрійович

Забудський Вячеслав Володимирович

(к. ф.-м. н.)

Лисюк Ігор Олександрович

Мележик Євген Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Петряков Володимир Олексійович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Рева Володимир Павлович

(к. т. н.)

Сизов Федір Федорович

(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Тетьоркін Володимир Володимирович

(д.ф.-м.н., 01.04.10)

Цибрій Зіновія Федорівна

(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Шевчик-Шекера Анна Володимирівна

Відповідальний за підготовку

Андреева К.В.

облікових документів

Телефон

+38 (093) 303-52-86

Реєстратор

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

