Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0216U005252

Державний реєстраційний номер: 0113U003033

Відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2016

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Комплексні дослідження аеродинамічних та акустичних процесів у механіці вітроенергетичних установок

Початок етапу: 01-2013

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна 72

Телефон: (056)374-98-07

Телефон: (056)374-98-41;(056)374-98-42

E-mail: cdep@mail.dsu.dp.ua

WWW: www.dsu.dp.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066747

Адреса: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 0563749801

Телефон: 0563749822

E-mail: cdep@dnu.dp.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201020

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 194.4 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Комплексні дослідження аеродинамічних та акустичних процесів у механіці вітроенергетичних установок

Назва роботи (англ)

Complex researches of aerodynamic and acoustic processes at the mechanics of wind power installations

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - процеси аеродинаміки та акустичний шум при обтіканні вітроагрегатів. Мета дослідження - розробка методик та програм розрахунку аеродинаміки та акустичних процесів при обтіканні горизонтально-осьових вітроагрегатів. Методи дослідження - методи чисельного інтегрування диференціальних рівнянь у звичайних та часткових похідних, рівнянь Нав'є-Стокса, хвильового рівняння та рівняння Гельмгольця. Наведені результати розробки комплексної методики та програмно-методичного забезпечення для розрахунку аеродинаміки і акустичних процесів при обтіканні горизонтально-осьових вітроагрегатів. У якості вихідних математичних моделей використовувалися повні тривимірні нестаціонарні рівняння Навьє-Стокса, хвилеве рівняння, рівняння Гельмгольця. При побудові чисельного алгоритму застосовувався метод скінчених об'ємів та метод граничних елементів. Розроблені алгоритми дискретизації розрахункової області та візуалізації течій. Наведені результати розрахунку аеродинамічних характеристик горизонтально-осьового вітроагрегатів, шуму вітроагрегата при різних швидкостях вітру, звукового спектру, рівнів звукового тиску на різних відстанях від ротора. Надані практичні рекомендації щодо проектування та розміщення вітроагрегатів. Галузь використання - вітроенергетика.

Реферат (англ)

The object of the research - the processes of aerodynamics and acoustic noise during flow around wind turbines. The aim of the research - development of methods and calculation programs of aerodynamics and acoustic processes during flow around of horizontal-axis wind turbines. Research methods - numerical integration of differential equations in ordinary and partial derivatives, the Navier-Stokes equations, the wave equation and the Helmholtz equation. The results of the development of complex method and methodical software for calculation of acoustic and aerodynamic processes in the flow of horizontal-axis wind turbines are presented. As the initial mathematical models full three-dimensional unsteady Navier-Stokes equations, wave equation, Helmholtz equation were used. In a numerical algorithm the finite volume method and the boundary element method were applied. The algorithms of discretization of the computational area and visualization of flow field were developed. The results of calculation of aerodynamic performances of horizontal-axis wind turbine, the noise of wind turbine at different wind speeds, sound spectrum, sound pressure levels at different distances from the rotor are presented. Practical recommendations for the design and placement of wind turbines are given. Industry - wind energy.

Індекс УДК: 532.526, 532.526

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.17.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Науково-методичне забезпечення для розрахунку аеродинамічних характеристик і акустичних процесів горизонтально-осьових вітроагрегатів.

Назва продукції (англ): Scientific and methodological support for calculation of aerodynamic characteristics and acoustic processes of horizontal-axis wind turbines.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): В розробленому науково-методичному забезпеченні для розрахунку аеродинаміки і акустичних процесів при обтіканні горизонтально-осьових вітроагрегатів у якості вихідних математичних моделей використовуваються повні тривимірні нестаціонарні рівняння Навьє-Стокса, хвилеве рівняння, рівняння Гельмгольца. При побудові чисельного алгоритму застосовуються метод скінчених об'ємів та метод граничних елементів. Розроблені алгоритми дискретизації розрахункової області та візуалізації течій. Як приклад використання продукту наведені результати розрахунку аеродинамічних характеристик горизонтально-осьового вітроагрегату, шуму вітроагрегату при різних швидкостях вітру, звукового спектру та рівнів звукового тиску на різних відстанях від ротора.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2015 рік

Виробник продукції: Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Споживачі продукції: вітроенергетика

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: передача продукції за договорами

7. Бібліографічний опис

Статей - 13, патентів України на винахід - 3. Prikhod'ko A.A., Alekseenko S.V. Numerical Simulation of the Processes of Icing on Airfoils with Formation of a "Barrier" Ice // Journal of Engineering Physics andThermophysics.- May 2014, Volume 87, Issue 3, pp. 598-607. doi: 10.1007/s10891-014-1050-0; Alekseenko S.V. Prikhod'ko A.A., Mathematical Modeling of Ice Body Formation on the Wing Airfoil Surface // Fluid Dynamics, 2014, Vol. 49, No. 6, pp. 715-732. doi: 10.1134/S0015462814060039; Prykhodko A.A., Alekseenko S.V. Numerical Simulation of the Process of Airfoil Icing in the Presence of Large Supercooled Water Drops // Technical Physics Letters, 2014, Vol. 40, No. 10, pp. 884-887. doi: 10.1134/S1063785014100125; Alekseyenko S. V., Prykhodko O. A. Numerical simulation of icing of a cylinder and an airfoil: model review and computational results //TsAGI Science Journal. Volume 44, 2013. Issue 6. Pp. 761-805. http://www.begellhouse.com/journals/58618e1439159b1f; Алхимов, А.В., Приходько А.А. Моделирование турбулентности при пространственном обтекании цилиндра дозвуковым потоком / А.В. Алхимов, А.А. Приходько // Вестник ДНУ, Ракетно-космическая техника, 2014. - Т.22. № 4. Выпуск 18. Т. 2. - С. 14-22; Приходько, А.А. Применение численного моделирования для определения аэродинамических характеристик летательных аппаратов, транспортных средств и ветроэнергетических установок / А.А.Приходько, М.С.Арсенюк, М.А. Полуботок // Космическая техника. Ракетное вооружение. 2015. Вып. 2. - С. 77-82; Приходько, О.А. Чисельне моделювання генерації звуку аеродинамічним профілем / О.А. Приходько, М.В. Покулитий // "Прикладні проблеми аерогідромеханіки та теплопереносу" - Матеріали V міжнародної наукової конференції, Дніпропетровськ, 6-8 листопада 2014 р. - С. 44; Приходько, А.А. Математическое моделирование процессов аэродинамики и генерации звука при обтекании ветроагрегатов / А.А. Приходько, М.А. Полуботок // "Прикладні проблеми аерогідромеханіки та теплопереносу" - Матеріали V міжнародної наукової конференції, Дніпропетровськ, 6-8 листопада 2014 р. - С. 48-49; Приходько, А.А. Компьютерное моделирование аэродинамики ротора горизонтальноосевого ветроагрегата / А.А. Приходько, М.А. Полуботок // Информационные технологии в управлении сложными системами. ИТМ НАНУ, Днепропетровск, 2013. - 4 с.; Приходько А.А., Редчиц Д.А. Численное моделирование нестационарного отрывного обтекания вращающегося цилиндра несжимаемой вязкой жидкостью // Известия РАН. МЖГ, 2009. - С. 32-39.; Yasko, M. Vortex-source method for the computation of the free boundary problem / M. Yasko // 15th IMACS World Congr. on Scienti?c Computation, Modelling and Appl. Mathematics, Berlin, August, 1997. Vol. III, Computational Physics, Biology and Chemistry. Ed. A. Sydov, Wissenschaft & Technik Verlag - 1997 - P. 65-70.; Ясько, Н.Н. Граничное интегральное представление соленоидальных векторных полей, / Н.Н. Ясько // Вісн. ДНУ, Серія "Моделювання". - 2012. - Вип. 4, №8. - С. 139-146; Сокол, Г.И. Методика расчета характеристик акустических полей ветроэнергетических установок: инфразвук в ветроэнергетике / Г.И. Сокол // Акустичний вісник. - 2011,Том 14, №3. - С.60-70; Сокол Г. И. Особенности акустических процессов в инфразвуковом диапазоне частот.- Днепропетровск: Промінь, 2000.- 136 с, Сокол Г.И. Выявление источников инфразвука в ветроэнергетике.- Дн-ск: ДНУ, Вісник нац. ун-та, сер. Механіка.-2002.-6, т.1.- С.127-131; Сокол Г.И., Савчук Т.Л., Савчук В.Н., Левченко Я.Д. Генерирование низкочастотных гармоник как спектральных составляющих последовательности акустических импульсов

// Ракетное вооружение. 2015. Вып. 2. - С. 83-88; Дуплищева О. М., Порубаймех В. И., Сокол Г. И. Экспериментальная отработка агрегатов автоматики и систем летательных аппаратов/Под редакцией Генерального конструктора КБЮ, академика НАНУ А. В. Дегтярева. - Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2013. - 208 с. ISBN 978-966-348-326-9. www.nbuv.gov.ua; Патент України на винахід № 100277 Україна, МПК F16C 25/00. Підшипниковий вузол [текст]/В.С. Дудніков; власник Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. -№ и 201409610. заявл. 01.09.2014; опубл. 27.07.2015; Бюл. №14.- 4 с. :іл.; Патент України на винахід № 99441 Україна, МПК F16C19/54. Підшипниковий вузол [текст]/В.С. Дудніков; власник Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. -№ и 201411191; заявл. 14.10.2014; опубл. 10.06.2015; Бюл. №11. - 4 с. :іл.; Патент України на винахід № 99440 Україна, МПК F16C41/00. Підшипниковий вузол [текст]/В.С. Дудніков; власник Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. -№ и 201411190; заявл. 14.10.2014; опубл. 10.06.2015; Бюл. №11. - 4 с. :іл.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 128

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Алексеєнко С.В.

Алхімов О.В.

Горбенко Є.В.

Сокол Г.І.

Тарасенко Ю.В.

Ясько М.М.

Керівник організації:

Карплюк Володимир Іванович

Керівники роботи:

Приходько Олександр Анатолійович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.