Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U100204

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-06-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Редчиць Дмитро Олександрович

2. Redchyts Dmytro Olexandrovych

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.02.05

Назва наукової спеціальності: Механіка рідини, газу та плазми

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 18-06-2020

Спеціальність за освітою: Проектування та виробництво ракетно-космічних літальних апаратів

Місце роботи здобувача: Інститут транспортних систем і технологій Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 20204271

Місцезнаходження: вул. Писаржевського, 5, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.196.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

Місцезнаходження: вул. Желябова, 8/4, м. Київ, Київська обл., 03057, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут транспортних систем і технологій Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 20204271

Місцезнаходження: вул. Писаржевського, 5, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 30.17.23, 30.51.19

Тема дисертації:

1. Нестаціонарні зв’язані задачі динаміки рідини, газу та низькотемпературної плазми

2. Unsteady coupled problems of the dynamics of a liquid, gas, and low-temperature plasma

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено дослідженню нестаціонарних процесів динаміки рідини, газу та низькотемпературної плазми при розв'язанні зв’язаних задач. Вивчено фізичні особливості широкого класу відривних течій за допомогою розробленого спеціалізованого пакету обчислювальної аеродинаміки й електродинаміки. Розроблено нову фізично обґрунтовану математичну модель розвитку в часі процесів аеродинаміки, електродинаміки, динаміки частинок і хімічної кінетики для моделювання особливостей взаємодії суцільного в'язкого середовища з плазмою діелектричного бар'єрного розряду. У моделі враховуються електронно-збуджені та метастабільні стани молекул азоту та кисню, атоми кисню, електрони, а також позитивні та негативні іони, у цілому 14 частинок і 97 плазмохімічних реакцій, включаючи поверхневі процеси. Запропоновано модифікацію схеми Rogers-Kwak для конвективних членів першого та третього порядку точності. Основна відмінність модифікованої схеми Rogers-Kwak від класичної полягає в тому, що

потоки розраховуються з використанням метричних коефіцієнтів на гранях контрольного об'єму за значеннями гідродинамічних параметрів у точках. Побудовано неявний алгоритм для модифікованої схеми Rogers-Kwak першого й третього порядку точності. В роботі проведено чисельне вивчення фізичних особливостей турбулентного обтікання J-профілю для довільного кута атаки. Вперше виявлено вплив ступеня замкнутості J-профілю на коефіцієнти сили лобового опору і підйомної сили, а також на структуру обтікання в цілому. Показано динаміку та аеродинаміку трьохелементного профілю 30P30N при його розкритті з крейсерської конфігурації та переході у злітно-посадкову. Проведено розрахунки турбулентного обтікання контуру транспортного засобу поблизу екрану. Встановлено, що наявність ротора Савоніуса в центральній частині вертикально-осьової ВЕУ призводить до істотного затінення підвітряної ділянки траєкторії лопаті ротора Дар'є, і до зниження крутного моменту, що генерується. Проведено серію обчислювальних експериментів з моделювання нестаціонарних процесів низькотемпературної нерівноважної плазми діелектричного бар'єрного розряду, а також її вплив на керування структурою потоку повітря. Проведено параметричні дослідження геометричних параметрів плазмових актуаторов та їх вплив на швидкість повітря, що генерується. Показано можливість зменшення коефіцієнта опору циліндра за допомогою плазмових актуаторов за рахунок придушення вихрової доріжки Кармана.

2. The dissertation is devoted to the study of unsteady processes of the dynamics of a liquid, gas, and low-temperature plasma in solving the coupled problems. The physical features of a wide class of separated flows were studied using the developed specialized package of computational aerodynamics and electrodynamics. New physically based mathematical model of the development of aerodynamics, electrodynamics, particle dynamics and chemical kinetics processes over time was developed to model the interaction features of a continuous viscous medium with plasma of a dielectric barrier discharge. The model takes into account electronically excited and metastable states of nitrogen and oxygen molecules, oxygen atoms, electrons, as well as positive and negative ions, a total of 14 particles and 97 plasma-chemical reactions, including surface processes. Modification of the Rogers-Kwak scheme for convective terms of the first and third order of accuracy is proposed. An implicit algorithm for the modified first- and third-order Rogers-Kwak scheme is constructed. The numerical study of the physical features of the turbulent flow around the J-airfoil for an arbitrary angle of attack is carried out. For the first time, the influence of the closure degree of the J-airfoil on the coefficients of drag and lift force, as well as on the flow structure around as a whole, was revealed. The dynamics and aerodynamics of the three-element airfoil 30P30N are shown when it is opened from a cruising configuration and transferred to a landing. The turbulent flow around the vehicle contour near the screen is calculated. It was established that the presence of a Savonius rotor in the central part of the vertical-axis wind turbine leads to a significant shading of the leeward portion of the trajectory of the Darrieus rotor blade and to a decrease in the generated torque. A series of computational experiments were conducted to simulate the unsteady processes of a low-temperature nonequilibrium plasma of a dielectric barrier discharge, as well as its influence on the control of the air flow structure. Parametric studies of the geometric parameters of plasma actuators and their influence on the generated air velocity are carried out. The possibility of decreasing the cylinder drag coefficient using plasma actuators by suppressing the Karman vortex street is shown.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Довгий Станіслав Олексійович
2. Dovhyi Stanislav Oleksiiovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Довгий Станіслав Олексійович
2. Dovhyi Stanislav Oleksiiovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимошенко Валерій Іванович

2. Tymoshenko Valerii Ivanovich

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.02.05, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малюга Володимир Сергійович

2. Maliuha Volodymyr Serhiiovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимоха Олександр Миколайович

2. Timokha Alexander

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Терлецька Катерина Валеріївна

2. Terletska Kateryna Valeriivna

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Грінченко Віктор Тимофійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Грінченко Віктор Тимофійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.