

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

в професионално направление 4.1 Физически науки (Радиофизика и електроника),

по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)

на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Тема на дисертационния труд: “ПОЛЕТ НА ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ В АТМОСФЕРИТЕ НА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА И КОМУНИКАЦИЯ С ТЯХ”

Автор на дисертационния труд: Недислав Светославов Веселинов

ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

1. Данни за представените документи

Кандидатът Недислав Светославов Веселинов е представил дисертационен труд и Автореферат, а така също и задължителните таблици за ФзФ.

2. Данни за кандидата

Кандидатът е роден през 1985 г. През 2011 получава ОКС «Бакалавър» по специалност «Физика» от ФзФ на СУ, а през 2017 ОКС «Бакалавър» съвместно с «Магистър» по специалност «Самолето- и вертолето-строене» от МАИ - Москва. Кандидатът работи успоредно с второто си висше образование като инженер-технолог и инженер-конструктор.

Ръководител е на проект “Провеждане на научноизследователската и развойна дейност за разработка на композитни куполни сегменти” по Националния Иновативен Фонд към НИАМСП.

3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата

Кандидатът е работил в областта на аерокосмическите технологии, самолетостроене – на стика на две науки: фундаменталната – Физика и техническата – Самолетостроене по принципните проблеми за осъществяване на полет на летателни апарати в атмосферите на другите планети.

Кандидатът познава посочения актуален проблем, който е изследван в дисертационния труд. В предложеното научно изследване са използвани концептуалните положения, изводи и препоръки, представени и обосновани във фундаменталните и практико-приложни научни изследвания на българските и чуждестранни източници в областта на съвременната планетарна климатология и самолетостроенето.

Резултатите от проведеното теоретично изследване могат да намерят приложение при провеждането на по-нататъчни теоретични и експериментални изследвания, което разкрива широки възможности за започването на научно-изследователски и опитно-конструкторски работи в областта на аерокосмическите технологии и космонавтиката.

Дисертационният труд е с обем от 118 страници. Съдържа 7 глави, 82 фигури, 6 таблици, използвани и цитирани са 60 литературни източника. Към дисертационния труд е приложен електронен носител съдържащ компютърните аналитични модели.

Първа глава представлява **Въведение**.

Втора глава описва входните данни за провеждане на изследването - провеждането на полет на ЛА в Слънчевата система и по-конкретно – планетите Венера, Марс, Юпитер, Сатурн и неговия спътник Титан, Уран и Нептун. Юпитер е избран като максимално подходяща планета за прилагането на аналитични модели и провеждането на CFD анализи. Направени е преглед на програмата „Вега“ и на двете ѝ станции „Вега-1“ и „Вега-2“.

Трета глава прави анализ на съществуващите силови установки използвани от различни ЛА. Направен е аргументиран избор на **ядрена силова установка** за изпълнение на задачите късаещи полет на друго небесно тяло. **Изчислени са характеристиките на идеализиран Ядрен Правоточен Реактивен Двигател с използването на оригинален аналитично-изчислителен модел създаден от Веселинов.** Намерена е прогнозна стойност на тягата. С нейна помощ са указани възможни зони за изпълнение на полет на ЛА в атмосферата на Юпитер с максимална ефективност. След това са изследвани ограниченията на полета на ЛА по височина и скорост в следствие на различни фактори – температура в топлинната камера, скоростния режим на двигателя, флуидо-динамичното нагряване, мощността на реактора и масовия разход на флуида. **Изведени са зоните на възможните полети по височина и скорост за стратосферата на Юпитер – т. н. криви на Жуковски.**

Четвърта глава разглежда ЛА, силовата установка и някои техни основни агрегати – ПГП и дифузор, сопло и крило. **Направени са анализи на избора на флуидо-динамичната схема на ЛА,** както и на балансиранката, устойчивостта и управляемостта. **Предложена и обоснована е конкретна външна форма на ЛА,** както и на ПСК и план за изпълнение на мисията.

Пета глава разглежда радио-комуникационния канал между ЛА, сондите, които изпуска в атмосферата на Юпитер, спътника на орбита около планетата и Земята. В главата е предложен **нов тип орбита, за пръв път в световната литература, а именно – AVOSO – Angular Velocity Object-Synchronous Orbit - Орбита с обектно-синхронизирани ългови скорости.** Синхронната орбита се явява подтип на AVOSO орбита при нулева скорост на подвижния планетен обект.

Шеста глава представлява **Заклучението** на дисертацията.

Седма глава дава **бъдещите перспективни изследвания** по темата.

4. Научни публикации на кандидата включени в дисертационния труд.

2 научни статии в списания с ИФ:

Journal of Spacecraft and Rockets, 2021,58:4, 1232-1237. Квартил: Q1 в Aerospace Engineering

Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 2022, 75:1. Квартил: Q2 в Multidisciplinary

Бях рецензент на последната работа и я представях на Редколегията на списание “Доклади на БАН”. Но преди това статията беше изпратена за проучване и мнение в Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика при БАН, а също и в Института за космически изследвания и технологии при БАН и др., като всички отзиви бяха положителни.

2 статии в рецензируеми, но нереферирани научни списания:

Journal of Physics and Technologies, 2019, 3:2, 26-30; ISSN 2535-0536.

Годишник на Софийския университет, Vol.112, 2020.

Кандидатът е участвал с доклад на международна конференция на IEEE - ICMAE 2020.

Участвал и с доклад на VIII Национална студентска научна конференция по физика и инженерни технологии с международно участие. 01.11.2019. Присъдена му е награда: „Най-добра научна разработка за 2019 г.“

Цитирания - 2 цитата на работата на кандидата „Flight in the Jovian Stratosphere: Engine Concept and Flight Altitude Determination“ в 1. Popular Mechanics, 2. Interesting Engineering.

Автореферат. Съдържанието му отговаря на съдържанието на дисертацията.

5. Научни и научно-приложни постижения и ПРИНОСИ на кандидата

5.1. Изчислена е тягата на идеализиран ядрен правоточен реактивен двигател. Предложена е конкретна конструкция за изграждането му. Разработен е нов физико-математически модел и са проведени CFD анализи на важни негови агрегати. Изчисленията са направени за стратосферата на Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела.

Обогатяване на съществуващи знания. Личният принос на автора се състои в разработката на нов модифициран физико-математичен модел за работата на силова установка в атмосферата на различно от Земята небесно тяло.

5.2. Изведени са възможните зони за изпълнение на полети на ЛА в режим на устойчив крейсерски полет с максимална ефективност на двигателя. Изчисленията са направени за полет в стратосферата на Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела.

Обогатяване на съществуващи знания. Личният принос на автора се състои в модифицирането им за атмосферата на планетата Юпитер.

5.3. Изведени са Кривите на Жуковски за ЛА или Зони на възможно изпълнение на полета по височина и скорост, като от основни физически съображения са изчислени ограничението по температура на топлинната камера на двигателя, скоростния му режим, флуидо-динамичното нагряване, мощността на реактора и масовия разход на флуида в тракта на двигателя.

Нова хипотеза обусловена от голямата разлика между условията на полет на Земята и на Юпитер. Личният принос на автора се състои в дефиниция на новите условия за полет и прилагане на съществуващите за земната атмосфера методи и налаганите се условия от атмосферата на Юпитер, което води до формулирането на нова хипотеза и нови методи. Като следствие кандидатът е провел изчисления и е достигнал до нови за научната общност изводи.

5.4. Направен е анализ на балансируемостта на ЛА и са разгледани въпросите за неговата устойчивост и управляемост и като тяхно следствие е избрана оптимална флуидо-динамична схема на ЛА – „безопасна“ (известна още с русизма „бесхвостка“). Избран е оптимален профил на крилото. Изчисленията са направени за полет в стратосферата на Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела.

Обогатяване на съществуващи знания. Личният принос на автора е проучването и характеризирането им в условия различни от земните.

5.5. Разработена е концепция за създаването на комуникационен канал ЛА – Земя и са изчислени някои негови основни характеристики. Изчисленията са направени за случая на Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела.

Обогатяване на съществуващи знания. Личният принос на автора е проучването, характеризирането и задаването на гранични условия и физически характеристики за провеждането на изследването.

5.6. За удовлетворяване на нуждата от постоянен комуникационен канал между ЛА и Земята е дефиниран нов тип орбита, а именно Орбита с обектно-синхронизирани ъгли скорости – Angular Velocity Object-Synchronous Orbit – AVOSO, която обединява понятията синхронна, съб-синхронна и свръх-синхронна орбити, но е ориентирана към синхронизация в движението си с движещ се обект намиращ се в атмосферата или по повърхността на самата планета. Изчисленията са направени за случай на стратосферата на Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела.

Нов метод. За пръв път в световната литература е дефиниран нов тип орбита, частен случай, на която се явява синхронната орбита. Личният принос на автора е в достигането на идеята за нуждата от подобен тип нова орбита и изчисляването на нейните основни параметри за случая на Юпитер и летателен апарат изпълняващ полет в неговата атмосфера.

5.7. Като следствие на всичко описано до тук е предложен конкретен облик на ЛА предназначен за полет в стратосферата на Юпитер, както и е дадена идея за тип на ПСК и е предложен план за доставката, входа, стартирането и изпълнението на съответния полет.

Нов метод. Личният принос на автора се състои в предложението на конкретна флуидо-динамична схема обоснована с балансируемостни характеристики, конкретен тип силова установка, метод за доставка и зони за възможно изпълнение на полети по височина и скорости в частично идеализиран случай с цел изследване на небесни тела с летателни апарати от тип „самолет“.

Личният принос на автора на дисертацията за решаването на поставените задачи се състои в самостоятелно достигане до идеята, която е база на тази дисертация, формулирането и разработката на поставените цели и задачи, определяне на направленията на теоретичните и експериментални изследвания, разработката на концептуалните основи и физико-математическите аналитични модели, обезпечавачи решенията на поставените въпроси, разработка на компютризирани модели и алгоритми за определение на характеристиките, получаване, организация и обработка на резултатите от изследването.

6. Заключение

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за **придобиване на образователната и научна степен „доктор“**. В частност кандидатът удовлетворява националните изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представения дисертационен труд, Автореферата и научните трудове.

Давам своята **положителна оценка** на дисертационния труд.

ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди **образователната и научна степен „доктор“** в професионално направление **4.1 Физически науки (Радиофизика електроника)** на Недислав Светославов Веселинов.

Изготвил рецензията: член-кореспондент на БАН Петър Йорданов Велинов
Институт за космически изследвания и технологии при БАН

21.05.2022 г.