

РЕЦЕНЗИЯ
на дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
в професионално направление 4.1 Физически науки,
по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)
на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Рецензията е изготвена от: **проф. д-р инж. Михаил Дамянов Тодоров, Технически университет-София**, в качеството му на член на научното жури, съгласно Заповед № РДЗ8-156 / 22.03.2022 г. на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

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

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за представените документи

Кандидатът Недислав Веселинов е представил дисертационен труд и автореферат, както и CD със сканирани документи, покрелящи постиженията на кандидата.

Представените по защитата документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ).

2. Данни за кандидата

Кандидатът е роден на 20.05.1985 г. в тр. София. Завършил е Московския авиационен институт през 2017 г. и е получил ОКС “Магистър” по “Самолето- и хеликоптеростроене”. Преди това е получил ОКС “Бакалавър” в СУ “Св. Климент Охридски”

по “Физика”. В периода 2018-2022 г. е бил редовен докторант във Физическия факултет при СУ “Св. Климент Охридски” по Професионално направление 4.1 “Физически науки”, специалност “Радиофизика и физическа електроника” към катедра “Радиофизика и електроника”. Отчислен е с право на защита на 15.02.2022 г.

Към настоящия момент кандидатът работи в EDP Photonics.

3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата

В представения дисертационен труд е разгледана възможността за осъществяване на полет на ЛА в атмосферата на планета различна от Земята и определяне на основните зависимости свързани с изпълнението на такъв полет и сравнението им с тези на нашата планета. Конкретно изчисленията са направени за атмосферата на планетата Юпитер, тъй като за нея има най-много информация сред газовите гиганти и техните спътници и това я прави удобна за работа. Използваните теоретични и числени модели са довели до следните резултати:

1. Изследвани са различни типове силови установки в контекста на изпълнение на полет в условията на атмосферите на небесни обекти различни от Земята, като е дадено определение в условията на кои небесни обекти могат да бъдат използвани.

2. Изчислена е теглителната сила на идеализиран ядрен правоточен реактивен двигател. Предложена е конкретна конструкция за изграждането, разработени са физико-математически модели и са проведени CFD анализи на важни негови агрегати.

3. Показани са възможните зони за изпълнение на полети на ЛА в режим на устойчив крейсерски полет с максимална ефективност на двигателя.

4. Изведени са Кривите на Жуковски за ЛА и височинно-скоростните диапазони, и са показани ограниченията 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.

5. Избрана е оптимална флуидо-динамична схема на ЛА – т. нар. „безопасна схема“. Избран е оптимален профил на крилото.

6. Разработена е концепция за създаването на комуникационен канал ЛА – Земя и са изчислени някои нейни основни характеристики. За удовлетворяване на нуждата от постоянен комуникационен канал между ЛА и Земята е дефиниран нов тип орбита,

а именно Орбита с обектно-синхронизирани ъглови 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.

7. Накрая е предложен CAD модел на ЛА предназначен за полет в стратосферата на планетата Юпитер както и е дадена идея за тип на ПСК и е предложен план за доставката, входа, стартирането и изпълнението на полета в целевата атмосфера.

Всички изчисленията са направени за частния случай на изпълнение на полет в стратосферата на планетата Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела, отчитайки техните особености.

По дисертационния труд са публикувани общо 6 работи. Една от тях е в Journal of Spacecraft and Rockets, списание в квартал Q1, друга работа е в Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, списание в квартал Q2, две работи са публикувани в рецензирани, но нереферирани научни списания, съответно Journal of Physics and Technologies и Годишника на Софийския университет и две работи, изнесени на научни конференции, съответно ICMAE-2020 и VIII Национална студентска научна конференция по физика и инженерни технологии с международно участие. Представена е и статия, приета за рецензиране, но неотпечатана към датата на предаване на рецензията. Допълнително в автореферата авторът е написал „да се смята, че темата (статията-бел. на рецензента) не засяга този дисертационен труд“. Ето защо няма да взема предвид тази статия при оценката си. В допълнителните изискванията на ФзФ при СУ “Климент Охридски“ е казано, че кандидатът трябва да има поне три публикации, от които най-малко две статии трябва да са в реномирани издания, и в поне една от тях кандидатът трябва да има водещ принос. Видно е, че авторът удовлетворява първото изискване. Поради липса на разделителни протоколи за процентен принос в научите работи приемам, че в статията в Journal of Spacecraft and Rockets, в която г-н Веселинов е на първо място е основание да се смята, че той има водещ принос в нея.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените дисертационен труд и автореферат.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата (ако има изискване в ПУРПНСЗАДСУ за това)

Няма изискване в ПУРПНСЗАДСУ.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Основните приносни моменти на кандидата са, както следва:

Формулиране или обосноваване на нов научен проблем (област) или на нова теория (хипотеза)

- Предложен е конкретен вид на ЛА, предназначен за полет в стратосферата на планетата Юпитер, както и е дадена идея за тип на планетна спускаема капсула и е предложен план за доставката, вход, стартиране и изпълнение на полета в целевата атмосфера.

Доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории

- Създаден е аналитичен модел за пресмятане на основните характеристики на идеализиран двигател – тяга, масов разход, скорости, налягания, температури, плътности и т.н.

- Разработена е концепция за създаването на комуникационен канал ЛА – Земя и са изчислени някои негови основни характеристики.

- За удовлетворяване на нуждата от постоянен комуникационен канал между ЛА и Земята е дефиниран нов тип орбита, а именно Орбита с обектно-синхронизирани ългови скорости – Angular Velocity Object-Synchronous Orbit – AVOSO, която обединява понятията синхронна, субсинхронна 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.

Създаване на нови класификации, нови конструкции, технологии и методи за изследване

- Предложени са конструктивни схеми (CAD модели) на приемник на газовия поток, на сопло и на летателен апарат като цяло и са проведени CFD анализи.

Получаване и доказване на нови и потвърдителни факти

- На базата на създадените модели са изчислени зоните за изпълнение на устойчив полет в режим с максимална ефективност на работата на двигателя при различни гранични условия.

- Изведени са т. нар. криви на Жуковски за ЛА и произтичащите от тях зони на възможно изпълнение на полета по височина и скорост.

Представени са доказателства за 2 цитирания в 2 научно-популярни списания. Две публикации са публикувани, съответно в Journal of Spacecraft and Rockets и Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences. В периода 2021-2022 год. първото списание има импакт-фактор 1.36 в WoS и 1.903 в Scopus, а второто има импакт-фактор съответно 0.343 и 0.38. Посочените приноси определям като значими за научноизследователската дейност на Физическия факултет и на СУ „Св. Климент Охридски“. Доказателство за това са публикациите с импакт-фактор.

6. Критични бележки и препоръки

CFD моделът на приемника на газовия поток и работния тракт е описан много повърхностно. Освен програмният продукт, турбулентният метод и броят на клетките, нищо друго не е дадено. Не са дадени размерите на изследвания обем, къде е входа и изхода, дефинирани ли са някакви стени и т.н. Броят многоъгълни клетки достатъчен ли е? Защо е използвана полихидрална мрежа, а не структурирана, например? CFD анализът на соплото е още по беден на информация. Има само една графика за CFD симулация на преразширено сопло.

Разделите „4.3 Анализ и избор на флуидо-динамична схема на ЛА“ и „4.4 Балансировка. Устойчивост и управляемост“ не са използвани за никакви изчисления. Постановките и методиката, използвана в тях са класически и могат да се намерят в учебниците от бакалавърските курсове по авиационните специалности. Ако авторът, обаче, беше направил CFD симулации на предложения от него летателен апарат, тогава от него би могъл да намери центъра на налягане и да намери границите на центровката и тази информация би била много полезна за масовата компоновка на лета-

телния апарат. Освен това такава CFD симулация би дала отговор дали многобройните допускания, направени при теоретичните модели, са правилни.

В дисертационния труд има и правописни грешки и неточно използвани термини, на които няма да се спирам.

От така направените критични бележки, препоръчвам на автора да продължи работа по темата на дисертационния труд, като направи CFD симулации за предложения летателен апарат.

7. Лични впечатления за кандидата

Не познавам лично маг. инж. Недислав Светославов Веселинов, но от представения дисертационен труд, публикационната дейност и получените резултати считам, че той е един изграден изследовател в областта на полетите на летателни апарати в атмосферите на планетите от Слънчевата система.

8. 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 минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, автореферат и научни трудове.

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

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

16.05. 2022 г.

Изготвил рецензията:

(проф. д-р Михаил Тодоров)