

СТАНОВИЩЕ

ЗА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА НАУЧНА СТЕПЕН "ДОКТОР НА НАУКИТЕ"

в област на висшето образование: 5. *Технически науки, професионално направление: 5.5
Транспорт, корабоплаване, Авиация*", Научни специалности: *Проектиране на автоматични
и пилотирувани летателни апарати; „Динамика, балистика и управление полета на
летателни апарати "*

**ТЕМА: " ИЗСЛЕДВАНЕ ЗА КОНЦЕПТУАЛНО ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕЗПИЛОТНИ
ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ СЪС СЪЧЛЕНЕНО КРИЛО "**

АВТОР НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД: *проф. д-р инж. Димо Иванов Зафиров*

ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО: *професор дтн., инж. Георги Ставрев Сотиров, Институт за
космически изследвания и технологии - БАН.*

Становището е изготвено в изпълнение на протокол №33/04.10.2018 г. на Научния съвет на ИКИТ – БАН, решение на Научно жури назначено със заповед №114 от 09.10.2018 на Директора на ИКИТ и Протокол от 05.11.2018 от заседание на научно жури.

1. Актуалност на проблема

Последните години се характеризират с широко внедряване на пилотируемата и безпилотна авиация, развиват се и се усъвършенстват нови авиационни технологии и позволяват да се реализират нови конструкции и двигатели на летателните апарати, с което се осигурява по-висока ефективност и екологичност на новосъздаваните летателни и безпилотни средства.

Това е предпоставка за непрекъснатото търсене на нови и перспективни конструктивни схеми на летателните апарати, позволяващи подобряване на техните габаритно-масовите, летателни и експлоатационни характеристики.

В тази връзка проведените в настоящия труд анализи и изследвания върху проблема ориентиран към изследване на нови, неконвенционални схеми на конструкцията на летателните апарати, каквато е схемата „съчленено крило” са отговор на неговата изключителна актуалност и приложна насоченост.

2. Анализ на съдържанието на материала в дисертационния труд

Дисертацията се състои от въвод, четири глави, заключение, две приложения, списъци на цитираната литература и публикациите.

Литературната осведоменост на автора е много добра. Библиографията обхваща 198 източника, от които 62 на кирилица и 136 на латиница, в това число и източници от Интернет.

Основният текст на дисертацията е с обем от 266 страници и съдържа 128 формули, 192 фигури и 23 таблици. Списъкът на публикациите на автора по темата на дисертацията е даден в автореферата. Докторантът много добре познава състоянието на проблема.

В **Първа глава** на основата на анализа на съвременното състояние на изследванията на самолети със съчленено крило и с вертикално излитане и кацане са обосновани целта и задачите на дисертационния труд.

Доказано е, че самолетите със съчленено крило имат предимства при изпълнението на различни мисии пред самолетите с конвенционални схеми. Тези предимства са значителни при безпилотните и VTOL летателни апарати (ЛА). Изследването на проблемите свързани с концептуалното проектиране на тези ЛА са важни за практическо използване на тази схема.

Във **Втора глава** са проведени теоретични изследвания на самолети със съчленено крило и с вертикално излитане и кацане. Предложен е подходящ инструментариум за целите при концептуалното проектиране на ЛА със съчленено крило - обща методика на изследването на самолети със съчленено крило и аналитичен модел за приблизително пресмятане на инерционните моменти. Разработен е пълен тримерен модел на ЛА със съчленено крило и са получени по-точни теоретични стойности на инерционните му моменти в сравнение с аналитичния модел.

Трета глава е посветена на експериментални изследвания, свързани с концептуалното проектиране на ЛА със съчленено крило. Проведени голям брой изпитвания: числени експерименти, изпитвания на специално разработени стендове, продухвания в аеродинамична тръба и полети с опитни образци на БЛА, като за целите на изследването за всички разглеждани варианти на опитни образци със съчленено крило са създадени вани тримерни модели в CAD/CAM среда.

На базата на проведените анализ авторът обосновава, че използваната методика е подходяща за определяне на аеродинамичните характеристики на съчленено крило при концептуално проектиране на БЛА, като е установено, че разликата между теоретичните и експерименталните резултати е в границите под 5%.

Четвърта глава е свързана с концептуално проектиране на електрически безпилотни летателни апарати със съчленено крило с вертикално излитане и кацане.

Поради голямото многообразие на възможни реализации на тази схема се предлага подходящ алгоритъм за концептуално проектиране, като са посочени основните дейности и тяхната последователност.

Дисертационният труд завършва със заключение, в което са резюмирани основните научни и научно-приложни приноси и използваната литературата.

Избраният от докторанта подход осигурява постигането на поставените пред научния труд цел и задачи.

3. Характеристика на научните и научно-приложните приноси в дисертационния труд. Достоверност на материала

При рецензирането на дисертационния труд може да се заключи, че докторантът задълбочено познава състоянието на проблема и творчески е подходил при разработването и решаването му. По същество авторът стриктно се е придържал към основната схема на научното изследване - описание на функционалните зависимости между основните параметри и методи за изследване, моделиране и проверка за адекватност на получените резултати.

Избраните и акуратно осъществени подходи за решаване на научния проблем и възможността за практическото му приложение характеризира докторанта, като добре осведомен, творчески оценяващ нивото на развитие и постиженията в научната област, свързани със съвременната авиационна техника и като научен работник да формулира и решава сложни комплексни научни задачи.

Постигнатите резултати се явяват нови подходи, методи, модели и доразвитие на съществуващите към настоящия момент знания, допълнени с експериментален и фактологически материал.

4. Оценка на научните резултати и приносите на дисертационния труд

По принцип приемам приносите на дисертационния труд, така както са формулирани в дисертацията и автореферата, но съгласно общоприетата терминология бих обобщил научните

приноси като: нови методи на изследване; доказване с нови средства на съществени нови страни на съществуващи научни проблеми и теории; нови схеми на изследване; получаване на нови и потвърдителни факти.

В резултат на авторските изследвания е анализирана и оценена на ефективността от използване на нови, неконвенционални схеми на конструкцията на летателните апарати, каквато е схемата „съчленено крило” и условията за тяхното използване. Новото и оригиналното в работата се състои в предложението подходящ инструментариум за изследване и оценка на летателни апарати със „съчленено крило”- методи, методики и стендове за изпитване. Като най-значими резултати следва да бъдат посочени – разработката на класификация на ЛА с крило със затворен контур; разработката и изследването на метод за реализиране на управление на ЛА със съчленено крило посредством управляващи двигатели, а така също разработката на математически модел за теоретични изследвания на ЛА със съчленено крило.

Изследванията и получените резултати от автора са защитени с два патента- "Самолет със съчленено крило" № 65998 от 21.10.2010 и "Вертикално излитащ и кацащ самолет със съчленено крило" № 66681 от 17.05.2018 г.

Оценката на нивото на дисертацията и личния принос на автора ми дава основания да направя заключението, че представеният дисертационен труд съответства на изискванията за самостоятелно научно изследване с високо научно ниво, предявени в ЗРАС РБ и Правилника за приложението му.

Посочените факти се явяват доказателство за адекватността на разработените в дисертационния труд методи и подходи за обработка и изследване на към изследване на нови, неконвенционални схеми на конструкцията на летателните апарати, каквато е схемата „съчленено крило” и тяхното приложение в съвременни условия.

5. Оценка на публикациите по дисертацията и авторството

Списъкът на публикациите по дисертацията включва 25 публикации и 2 патента. От тях 7 са самостоятелни, а останалите 18 са в съавторство. Шест от публикациите са английски език и са публикувани са в чуждестранни списания и конференции, а останалите на български. Посочени са 18 цитирания, свързани с публикациите по дисертацията.

По своето съдържание те отразяват идеята, ползваните методи, реализирани изследвания и получените резултати и изводи от дисертационния труд. Считаю, че по този начин основните резултати от дисертацията са придобили необходимата публичност.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът представлява съкратен вариант на дисертационния труд. Представени са пълно целта, задачите, методите на изследване и направените изводи. Уместно са подбрани основни моменти от текстовата част, математическия апарат и графичната част. Считаю, че авторефератът правилно отразява основните научно-приложни и приложни резултати и приноси, получени в дисертационния труд.

7. Критични бележки

1. В дисертацията, особено в първа глава има доста пасажии от текста, които са на английски език. Същите следва да отпаднат от текста, тъй като информацията е отразена в изложението.

2. Списъкът с фигурите и таблиците е непълнен и точен. Има случаи, например от фиг.3.4.30 се минава към фиг.3.4.35, а така също и таблици с еднаква номерация.

3. Списъкът с цитираната литература съдържа 198 източника, част от които не са разнесени в текста на дисертацията.

4. Посочени са 18 цитирания на резултатите от дисертационния труд, без да е приложен списък с цитатите.

5. Отсъства списъкът на приети съкращения в дисертацията и автореферата, което в някои случаи затруднява възприемането на съдържанието.

Считам, че посочените критични бележки не са съществени и намаляват доброто впечатление от дисертационния труд и стойността на получените научно-приложни и практически резултати.

8. Заключение

Смятам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото прилагане. Той засяга актуален проблем от съвременната наука и предлага ефективни решения. Постигнатите резултати съдържат необходимите в количествено и качествено отношение приноси с научно-приложен и приложен характер. Те могат да намерят и практическо приложение при изследването, разработката и експлоатацията на съвременните летателни апарати.

Високо оценявам представения дисертационен труд и предлагам, да се присъди на **проф. д-р инж. Димо Иванов Зафиров научна степен „доктор на науките“** по научните специалности: Проектиране на автоматични и пилотирани летателни апарати; „Динамика, балистика и управление полета на летателни апарати “

София, 12 декември 2018 год.

Рецензент:



/Проф. д-р инж. Г. Сотиров/

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

