



Рецензия

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен “доктор” по научната специалност 02.02.08 “Динамика, балистика и управление на полета на летателни апарати” на тема: “Анализ и синтез на вторични електрозахранващи системи за бордна аерокосмическа апаратура”

с автор: **инж. Павлин Атанасов Граматиков, гл. ас.**

Институт за космически изследвания и технологии – БАН

Научни консултанти: **чл. кор. проф. д.т.н. инж. Петър Стефанов Гецов**

Доц. д-р инж. Бойчо Великов Бойчев

Рецензент: **доц. д-р инж. Борис Илиев Василев, Технически университет София**

1. Обща характеристика на работата

Представеният от инж. Павлин Атанасов Граматиков дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен “доктор” е израз на коректно извършена дейност, свързана с постигане на основната цел а именно анализ и синтез на вторични електрозахранващи източници и системи (ВЕИ и ВЕС). Обособени са три специфични направления за анализ и синтез на ВЕИ и ВЕС: 1) на непилотируеми космически апарати; 2) на пилотируеми космически апарати; 3) на безпилотни летателни апарати.

Важен е и фактът, че практическата реализация на анализиранияте възможни решения за вторични електрозахранващи източници и системи изисква съвременни методи и средства за синтез на тези системи, което много често води до приемането на компромисни решения. Ето защо гъвкавото и професионално използване на съвременни софтуерни пакети решаващи конкретни задачи е наложително и в същото време съпроводено с дълбоко познаване на теорията и практиката при анализа и синтеза на подобна апаратура, която се използва в много специфични области като космически апарати и безпилотни летателни апарати.

Изследванията на дисертанта са насочени към синтез и анализ на ефективни схемни решения на варианти на вторични електрозахранващи източници и системи за целите на космически обекти и безпилотни летателни апарати. Проведените изследвания целят практическа реализация на конкретни схеми в системите на бордното оборудване, които са от жизнено важно значение за нормалното функциониране на космически или безпилотен летателен апарат. За решаване на поставените задачи с преодоляване на изброените по-горе проблеми са използвани съвременни достижения в теорията и практиката на изследване и проектиране на съвременна електрозахранваща апаратура.

2. Структура и съдържание на работата

Работата е отпечатана на 130 страници и съдържа увод, четири глави, пет приложения, в които е включена и библиография от общо 109 заглавия и интернет адреса. По-значимите резултати са онагледени чрез фигури и таблици.

В първа глава е извършен литературен обзор, класификация, методи за анализ и синтез на вторични електрозахранващи системи. Разгледани са основни схеми на импулсни преобразуватели, основни видове на вторични електрозахранващи източници предназначени за космически апарати, методи за анализ и синтез на ВЕИ и ВЕС, симулационни методи за анализ и синтез на ВЕИ и ВЕС, методи за изпитание на наземни и бордни ВЕИ и ВЕС. Авторът е отделил особено внимание на междупланетни космически станции от типа на АМС-Фобос, орбиталната космическа станция „Мир“ и международната космическа станция по които има конкретен принос в анализа, синтеза и практическата реализация на ВЕИ и ВЕС.

Във втора глава са разгледани вторични електрозахранващи източници и системи на непилотируеми космически апарати. Направен е анализ на практически реализирани ВЕС използвани комплекс „Фрегат“, АМС „Фобос“, проект „Апекс“, проект „Компас“, проект „ALOMAReARI“. Трябва да отбележим, че всички тези проекти са успешно реализирани и бордната апаратура е работила надеждно и безпроблемно. В много от практически реализираните схемни решения има авторски принос.

Трета глава е насочена към вторични електрозахранващи източници и системи на пилотируеми космически апарати. Основните разработени схемни решения и тяхната практическа реализация са насочени към електрозахранването на прибори и системи от космическата станция „Мир“. Разработените ВЕС осигуряват прибор „Спектрометър-256“, системата за сбор на медикобиологични данни „Зора“, радиометрична система „Р-400“, астрофизичен комплекс „Рожен“, космическа оранжерия „Свет-2“ продължение на разработената космическа оранжерия „Свет-1“ с участието и на Националната Агенция за Аерокосмически Изследвания на САЩ NASA и системата за сбор на невро-биологични данни „Невролаб-2“.

Четвърта глава е посветена на ВЕС на безпилотни летателни апарати. Използван е натрупаният опит в синтезирането и анализа на ВЕС за космически обекти за електрозахранващи източници използвани на БЛА, където дисертантът е показал висок професионализъм и познания за нуждите на БЛА, съвременен подход в развитието на авиацията.

3. Приноси в работата

Научните приноси на дисертанта ги определям като създаване на модели, методологии на изследване, класификация и др., чрез които се реализират, проектират и внедряват вторични източници на електрозахранване и системи, имащи пряко и голямо значение за развитието на съвременната аерокосмическа техника и технологии, извеждане на обобщения, имащи методологично и

теоретично значение за специфичната научна област, както и за други близки до нея научни области;

Основните научно-приложни и приложни приноси в дисертационния труд могат да бъдат обобщени като синтез и анализ на нови методики за изследване на ВЕС с оценка на електромагнитната съвместимост на последните, анализ на електрическите параметри в различни режими и циклограми на системи за сбор на медикобиологични данни на космонавта, разработка и реализация на функционални модели и практическа реализация на ВЕС на пилотируеми и непилотируеми космически апарати.

Представените от дисертанта приноси ги приемам, като по-важните приноси в дисертационния труд могат да се определят както следва:

Научно-приложни приноси:

1. Анализирани и оптимизирани ВЕС за видеоспектрометричен комплекс „Фрегат“ по проект „Фобос“ с авторски решения при понижаване на шумовете на видеозапомнящите устройства.
2. Синтезирани две авторски решения на ВЕС за прибор „ДЕП-2Е“ по проект „Апекс“.
3. Синтезирани и оптимизирани ВЕС за космическа оранжерия „Свет-2“ по проект с NASA, а именно:
 - Авторска ВЕС за дългосрочна температурна стабилизация на осветеността;
 - Авторска ВЕС за калибрирани дюзи за поливане на растенията.
4. Синтезирани и анализирани ВЕИ за безпилотни летателни апарати с авторски решения за конкретни летателни апарати с постигнати много добри параметри при съотношение обем към средна мощност, ВЕИ за лазерен далекомер и безконтактно прехвърляне на хранване към подвижната част на датчик за измерване на ъглови скорости и координати при използването му на различни обекти, включително и летателни апарати.

Инженерно-приложни приноси:

Дисертантът е синтезирал, анализирал и практически внедрил ВЕС и ВЕИ в пилотируеми и непилотируеми космически апарати, а също така и в безпилотни летателни апарати. В работата те са представени подробно, приемам ги и не смятам за необходимо тяхното описание. Разработените електрозахранващи източници и системи могат да намерят приложение и в други сфери на инженерната практика, имайки предвид получените характеристики.

Значимостта на представените научно-приложни и инженерно-приложни приноси е съществена. Смятам, че приносите са достатъчно по брой и значимост за докторска дисертация.

4. Оценка на личното участие на дисертанта в приносите

Познавам дисертанта от постъпването му в ИКИ. Убеден съм в авторството му при работата по докторантурата и написването на самата дисертация. Инж. Граматиков е утвърден авторитет в научните среди, занимаващи се със системи и устройства за електрозахранване на различни източници. Той има уникалната възможност да работи в международни колективи, при което създаваните системи и устройства подлежат на критични оценки от авторитетни специалисти и обратната връзка в такива случаи е конструктивна и градивна. Това е и основанието за горните ми твърдения.

5. Преценка на публикациите и използваната литература по дисертацията

Посочени са седем публикации по дисертацията. Три от тях са индивидуални, а в други три е първи съавтор, което говори убедително за приноса на автора в създаването на посочените публикации. Авторитетността на изданията където са публикувани резултатите е добра. Запознат съм с тези публикации и смятам, че те отразяват много добре получените резултати и изследвания в докторската работа.

Според изискванията, публикуваната информация е добра за популяризиране на извършената работа по дисертационния труд, като отразява съществена част от материала и голяма част от научно-приложните приноси на дисертанта.

Авторът е цитирал 109 литературни източника, от които 31 авторски. Смятам, че цитираната литература е достатъчна на брой, обхваща материала и е на необходимото научно ниво, удовлетворяващо изискванията на дисертацията.

6. Използване на резултатите

Получените резултати са с изключително голяма приложимост в практиката. Това са теоретични и практически изследвания, доказали своята актуалност, приложимост и надеждност в много космически и наземни експерименти, включително и на безпилотни летателни апарати. Трябва да се отбележат много силните ограничения по отношение на габарити и тегло към подобна апаратура, а така също и високите изисквания към тяхната надеждност и интегритет в подобни приложения. Този критерий авторът на докторската дисертация го изпълнява по всички изисквания.

7. Автореферат

Авторефератът е изпълнен съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Основните моменти и получени от дисертанта резултати са отразени в много добра степен в Автореферата. Нямам претенции към изготвянето на Автореферата.

8. Лични впечатления от дисертанта

Познавам инж. Павлин Граматиков от постъпването му в ИКИ-БАН. Имам конкретни впечатления от неговата работа по проектирането и създаването на електрозахранване на датчик за ъглови скорости и координати. Личните ми впечатления за инж. Граматиков като специалист и човек са отлични. Същото мога да споделя и за впечатленията на много други колеги, работили и работещи с него.

9. Мнения, бележки и препоръки

Дисертационната работа е резултат на задълбочен труд на автора в конкретна област от която той не се е откъсвал в продължение много години. Съществени критични забележки и препоръки към автора нямам. Като препоръки бих отбелязал следните:

- Публикациите по дисертационния труд основно са в български издания. Препоръчвам на автора да излезе в международни конференции и издания, където би получил полагащото му се признание.
- В дисертацията и в автореферата актуалност, обект, цели и задачи, не са изяснени докрай или се преплитат и повтарят. Препоръчвам повече внимание при представяне на всички аспекти в работата.
- Препоръчвам на автора да продължи изследванията в областта на вторичните електрозахранващи източници и системи. В тази област той е определен научен авторитет.

10. Заключение

От гореказаното бих направил следните изводи:

1. Рецензираният труд има всичките достойнства на много добра и пълна работа в избраната област на изследване и анализ. Съдържа достатъчно на брой научно-приложни и инженерно-приложни приноси, необходими за защита на докторска дисертация.
2. Докторската дисертация е резултат на многогодишен труд на дисертанта с доказани устройства и системи в космически експерименти и наземни (летателни) условия. Това поставя извън съмнение актуалността и практическата насоченост на работата на дисертанта.
3. Направените по-горе забележки и препоръки носят формален характер и не влияят на крайната положителна оценка на дисертационния труд и възможностите на автора му.

Дисертационният труд позволява да бъде направен извод за качествата на дисертанта като научен работник, който:

- умее самостоятелно да извърши актуално научно изследване;
- притежава задълбочени знания в научната област в която работи;
- успешно прилага съвременна методология за получаване на резултати, представляващи научен интерес;

- умело съчетава теоретични и приложни изследвания.
- има сериозно и отговорно отношение към научната дейност, което е намерило израз и в представения труд.

Въз основа на гореизложеното и цялостната ми оценка за дисертацията, препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди **на инж. Павлин Атанасов Граматиков гл. ас.** образователната и научна степен „**доктор**“ по научната специалност **02.02.08 "Динамика, балистика и управление на полета на летателни апарати"**.

17.07.2015 г.
София

доц. д-р/П/.....
(Б. Василев)

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

Василев

