

## СТ А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академичната длъжност "професор" в областта на висше образование **5. Технически науки** по професионално направление **5.5. "Транспорт, корабоплаване и авиация"**; научна специалност "Динамика, балистика и управление на полета на летателни апарати" (Проектиране и изпитване на **безпилотни авиационни системи**).

Обявен за нуждите на секция "Аерокосмически системи за управление" към Института за космически изследвания и технологии към БАН в Д.В. бр. **35/15.05.2015**.

Кандидат: **доц. д-р инж. Димо Иванова Зафиров**

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Богдан Колев Гаргов**

### **1. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

Научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата са в областта на:

- външна балистика;
- проектиране на летателни апарати (включително и безпилотни);
- разработване на техническа документация за сложни технически системи;
- динамика на полета и управление на полета на безпилотни самолети;
- симулации на полета на безпилотни самолети;
- експериментални изследвания на безпилотни самолети;
- изследване на перспективната аеродинамична схема съчленено крило.

Общият брой на работите, с които кандидата участва в конкурса са: 1 учебник и 2 учебни помагала в областта на проектиране на летателни апарати, 12 публикации равностойни на монографичен труд и 20 публикации извън тези за монографичен труд. Учебникът е равностоеен на монографичен труд. От публикациите 14 са отпечатани в рецензирани списания, от които 3 с импакт фактор, а останалите са представени като доклади на конференции с международно участие и отпечатани в сборници. Всички

материали са в областта на настоящия конкурс. От представения списък на научни трудове 10 са самостоятелни, а останалите 22 - в съавторство.

Участвал е основно като ръководител в над 30 международни, национални, университетски и ведомствени договора.

Има 5 издадени патенти, 4 от които са внедрени в продукти на отбранителната промишленост.

Член е от 2007 година на Американския институт по аеронавтика и астронавтика (AIAA), като е участвал в организирани от него конференции, на които е изнасял и публикувал доклади.

Водещ одитор е на системи за управление на качеството по ISO 9001.

## **2. Научно-преподавателска дейност**

Димо Зафиров работи от 1974 г. до 1984 г. като научен сътрудник III-II степен в НИТИ Казанлък. От 1984 до 1986 г. е научен сътрудник I степен в НПП "Авиационна техника" Пловдив. От 1986 г. до 1999 г. е главен асистент, а от 1999 г. досега е доцент в ТУ-София, филиал Пловдив. През 1990 г. защитава дисертация за научна и образователна степен "доктор".

През академичните 2011/2012, 2012/2013 и 2013/2014 г. доц. Зафиров е провел 452 часа, а през първия семестър на учебната 2014/2015 г е водил 132 часа лекции. по дисциплините: "Проектиране на летателните апарати", "Компютърни методи за инженерни изследвания", "Авиационна екология", "Проектиране на самолети", "Производствен мениджмънт", и "Промислен мениджмънт" (на английски език). Той е един от основателите на създаването през 1986 г. на специалност "Авиационна техника и технологии" в пловдивския филиал на ТУ-София. Ръководил е над 100 дипломанта и на един успешно защитил докторант по научната специалност "Проектиране и конструиране на пилотирувани и автоматични летателни апарати". В момента е ръководител на 4 докторанта в научните области "Проектиране и конструиране на пилотирувани и автоматични летателни апарати" и "Динамика, балистика и управление на полета на летателни апарати".

Участва в Европейския семинар за обучение на специалисти по проектиране на летателни апарати (EWADE).

### **3. Основни научни и научно-приложни приноси**

#### ***3.1. Монографичен труд***

##### **3.1.1. Научни приноси**

Създаден е математичен модел на вертикално излитащ и кацащ безпилотен самолет с електрически двигател и са извършени симулации за апробацията му [1.1]. Разработен е модел на движението, съставен от вертикални, хоризонтални и преходни участъци, като се отчитат действащите във всеки един момент сили и инерционните моменти на летателния апарат.

##### **3.1.2. Научно-приложни приноси**

Изследвана е маневреността на безпилотни самолети със съчленено крило [1.4, 1.5, 2.18, 2.19]. Доказани са предимствата, които има самолет със съчленено крило по отношение на маневреността, в сравнение с останалите балансировъчни схеми.

Извършени са научни изследвания за класификация, проектиране, изработване и изпитания на серия от безпилотни самолети със съчленено крило [1.2, 1.3, 1.5, 2.6]. Извършена е класификация на самолетите със съчленено крило, която позволява да се генерират и анализират различни варианти. Проектирани, изработени и изпитани са безпилотни самолети със съчленено крило, които имат рационални основни параметри.

Създаден е модел на маневрена диаграма на вертикално излитащ и кацащ самолет със съчленено крило [1.5, 2.2]. Маневрената диаграма на вертикално излитащ и кацащ самолет със съчленено крило показва, че той притежава много по-добри експлоатационни характеристики от самолетите с други балансировъчни схеми.

Разработени са математически модели за движение на автономни безпилотни самолети и са извършени полетни изпитвания за тяхната валидация и верификация [1.1., 1.2, 1.7, 1.9, 2.2].

Създадени са методики за определяне на аеродинамичните коефициенти и за аеродинамична оптимизация на безпилотни самолети със съчленено крило [1.12]. Разработени са методики на базата на вихрови и панелни методи за определяне на аеродинамичните характеристики на проектираните летателни апарати.

##### **3.1.3. Приложни приноси**

Създадена е методика за определяне на инерционните моменти на безпилотни самолети със съчленено крило [1.6.]. Анализирани са разликите между съществуващите методи за определяне на инерционните моменти на плътни тела и на самолети, които имат големи демпфиращи моменти и имат присъединени маси, които за резултат от

въздуха, намиращ се в кухите им обеми. Създаден е стенд и са проведени изпитвания за определяне на инерционните моменти на изработените летателни апарати.

Установени са зависимости между характеристики и основни параметри на безпилотни самолети със съчленено крило [1.1, 1.2]. Анализирани са новите възможности, които предлага тази балансируваща схема при непосредственото управление на аеродинамичните сили.

### ***3.2. Публикации извън монографичния труд***

#### **3.2.1. Научни приноси**

Предложени са метамоделни за мултидисциплинарна оптимизация на безпилотни самолети със съчленено крило [2.16] като са анализирани методите за мултидисциплинарна оптимизация и са разгледани предимствата и недостатъците на различните видове метамоделни.

#### **3.2.2. Научно-приложни приноси**

Разработен е алгоритъм за избор на крилен профил на вертикално излитащ и кацащ електрически самолет [2.3]. Изследвани са аеродинамичните характеристики на съчленено крило посредством методите на изчислителната аеродинамика и чрез анализ на експериментални данни. [2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.13, 2.14]. Алгоритъмът позволява постигането на отлични летателно-технически характеристики на проектираните самолети.

#### **3.2.3. Приложни приноси**

Предложен е алгоритъм за интеграция на автопилот със безпилотен самолет със съчленено крило [2.15]. Определени са коефициентите, които се задават като входни данни в автопилота, при известни геометрични параметри на самолети със съчленено крило.

## **4. Значимост на приносите за науката и практиката**

Научните, научно-приложните и приложни приноси на кандидата са със значимост за науката и практиката. Те напълно отговарят на изискванията за заемане на академичната длъжност професор. Признавам представените в справката приноси и считам, че те доказват с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории, както и създаване на нови класификации, концепции, методики, алгоритми, модели и методи за изследване.

## 5. Критични бележки и препоръки

Независимо от отличната оценка, която може да се даде на педагогическата работа и на научната и приложна продукция на кандидата ще отбележа следните препоръки:

– на базата на извършената теоретична и експериментална работа по аеродинамичната схема съчленено крило в следващи публикации да се предложат зависимости, които да се използват при проектирането им;

– да се направят публикации, свързани с проектирането на БЛА за изпълнение на конкретни мисии.

## 6. Заключение

Поради изброените достойнства на научните трудове, научната, приложната и педагогическата дейност на доц. д-р инж. Димо Иванов Зафиров, считам за напълно обосновано той да заеме академичната длъжност "професор" в секция "Аерокосмически системи за управление" на ИКИТ – БАН по научната специалност "Динамика, балистика и управление на полета на летателни апарати" (Проектиране и изпитване на безпилотни авиационни системи).

27.07.2015 г.

Пловдив

Изготвил становището: ...



/доц. д-р инж. Б. Гаргов/

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

