

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство по научна специалност „Хидравлични и пневматични задвижващи системи“, обявен в ДВ бр. 100/24.11.2020 г. за нуждите на катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“ при ЕМФ на ТУ-София с единствен кандидат гл. ас. д-р Александър Стоянов Митов.

Автор на становището:

проф. д-р Николай Димитров Минчев, ДНС

1. В конкурса за доцент д-р Митов участва с 59 труда, които се разделят в следните групи:

- дисертация за ОНС „доктор“ и девет публикации свързани с нея;
- хабилитационен труд – единадесет публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- пет научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация;
- тридесет и три научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани научни томове;
- един учебник.

Всички представени трудове, освен публикациите по дисертацията се приемат за рецензиране.

2. Обща характеристика на научноизследователската, научно-приложната и преподавателската дейност на кандидата.

Д-р Митов е роден на 7.11.1987 г. Завършил е ТУ-София по специалност „Хидравлична и пневматична техника“ през 2012 г. В периода 2013 – 2016 е докторант в катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“. През 2016 г. защитава дисертация за ОНС „доктор“ на тема: „Изследване на кормилна електрохидравлична задвижваща система с цифрово управление“. Води лекции, лабораторни и семинарни упражнения по дисциплини от направление „Хидравлични и пневматични задвижващи системи“. От 2016 г. е асистент, а от 2017 г. е главен асистент. Участва в 9 научно-изследователски договора (2 под негово ръководство). Разработва лабораторни стендове за нуждите на научните изследвания, които са внедрени в учебния процес.

3. Основни научни и научно-приложни приноси.

3.1. Приноси в хабилитационния труд.

Хабилитационния труд обхваща 11 публикации с обобщаващо заглавие „Синтез и реализация на вградени системи за управление на електрохидравлични кормилни уредби за нискоскоростни мобилни машини“.

В публикация В4-1 е представена оптимална настройка на два цифрови ПИ регулатора за ЕХКУ, а в В4-2 за осем ПИ регулатора. Резултатите са получени в резултат на числова оптимизация на симулационни модели на базата на експериментално получени честотни характеристики. Във В4-3 е оценено качеството на два цифрови ПИ регулатора за следене на позицията на буталото на кормилен сервоцилиндър в ЕХКУ. Разработен е в В4-4 оптимален алгоритъм за следене на задание за позиция, предназначен за ЕХКУ. На проектиране и синтез на три-контурна каскадна система за управление с вградени ПИ регулатори за ЕХКУ е посветен труд В4-5. Във В4-6 е представена процедура за идентификация на ЕХКУ. Проектиране, синтез и реализиране на три-контурна система за управление на ЕХКУ е представено във В4-7. Системата е вградена в 32-битов промишлен контролер.

Изследвана е във В4-8 робастната устойчивост на вграден робастен регулатор в КЕХ система за оптимално следене на позиция от сервоцилиндър.

Извършен е в В4-9 сравнителен анализ на робастната устойчивост на два вградени регулатора за ЕХК система. На проектиране и реализация на робастен регулатор в ЕХУМ е посветен В4-10.

Представен е във В4-11 оптимално настроен ПИД регулатор, при който каскадния алгоритъм за управление се състои от три ПИД регулатора.

3.2. Приноси в трудовете извън хабилитационния труд.

3.2.1. Приноси в трудовете от група Г7

В Г7-1 е изследвана приложимостта на пиезоелектрични задвижващи механизми в хидравлични разпределители и е разработен концептуален модел.

На основата на аксиално-бутална помпа е разработено в Г7-2 схемно решение на електрохидравлична позиционна система.

Представена е в Г7-3 усъвършенствана версия на линейно-квадратичен Гаусов регулатор с филтър на Калман за електрохидравлична сервосистема за мобилни машини. Извършен е сравнителен анализ в Г7-4 на две стратегии за управление на електрохидравлична сервосистема. В Г7-5 е представено проектирането и изпълнението на моделно-предсказващ регулатор.

3.2.2. Приноси в трудовете от група Г8.

Трудовете са в две направления:

1. Изследвания на динамични процеси и приложение на дигитално управление в хидравлични задвижващи системи (Г8-1 до Г8-16);
2. Изследвания на електрохидравлични устройства и системи (Г8-17 до Г8-33).

Научно-приложните приноси в първото научно направление се състоят в създаване на концепция за развитие на дигиталната хидравлика и приложението ѝ при управление на аксиално бутални обемни ротационни машини. Направените изследвания на различни

конфигурации на хидравлични задвижващи системи с дигитално управление могат да послужат за разработване на дигитална хидравлика за кормилни устройства с дистанционно управление.

Научно-приложните приноси във второто направление се състоят в синтез на хидравлични схеми, структурно-параметрична оптимизация, разработване на микропроцесорни системи, определяне на оптимални настройки на ПИ регулатори, синтез на линейно квадратичен регулатор за ЕХКУ.

4. Оценка на значимостта на трудовете в науката и практиката.

Изследванията в публикациите от хабилизационния труд и извън него представляват съществен принос в теоретичен аспект. Получени са нови резултати относно структурата и управлението на дигитални хидравлични системи. Получените резултати имат практическо значение свързано с електрохидравличните кормилни уредби за нискоскоростни машини.

5. Оценка в каква степен приносите са дело на кандидата.

От публикациите, представляващи хабилизационен труд една е самостоятелна. Публикациите представляват развитие на тематиката от дисертацията, поради което съм убеден във съществения принос на кандидата в колективните публикации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представената научна продукция удовлетворява изпълнението на минималните наукометрични показатели дефинирани с постановление № 122 от 29.06.2018 г. , което ми дава основание за оценка на кандидата и научната му продукция по същество.

Много добро впечатление прави изпълнението на условието за хабилизационен труд чрез публикации, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Изследванията по същество са интердисциплинарни и демонстрират висока квалификация на кандидата. Получени са резултати със съществено значение за науката и техниката.

Всичко това ми дава основание да предложа заемане на академичната длъжност „доцент“ от гл. ас. д-р Александър Стоянов Митов.



/проф. д-р Н. Минчев/

SCIENTIFIC OPINION

on a competition for the academic position of "Associate Professor" in the professional field 5.1 Mechanical Engineering in the scientific specialty "Hydraulic and pneumatic drive systems", announced in SG no. 100 / 24.11.2020 for the needs of the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines at the FPEPM of TU-Sofia with a single candidate
Ch. Assistant Professor Ph.D. Alexander Stoyanov Mitov.

Author of the opinion:

Prof. DSc. Nikolay Dimitrov Minchev, DHC

1. Dr. Mitov participated in the competition for associate professor with 59 papers, which are divided into the following groups:

- dissertation for educational and scientific degree "Doctor" and nine related publications;
- habilitation thesis - eleven publications in issues that are referenced and indexed in world databases with scientific information;
- five scientific publications in issues that are referenced and indexed in world databases with scientific information;
- thirty-three scientific publications in non refereed journals with scientific review or in edited collective volumes;
- one textbook.

All submitted papers, except for the dissertation publications, are accepted for review.

2. General characteristics of the research, scientific-applied and teaching activity of the candidate.

Dr. Mitov was born on November 7, 1987. He graduated from the Technical University of Sofia with a degree in Hydraulic and Pneumatic Engineering in 2012. In the period 2013-2016 he was a PhD student in the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines. In 2016 he defended his dissertation for educational and scientific degree "Doctor" on the topic: "Research of steering electrohydraulic drive system with digital control". Conducts lectures, laboratory and seminar exercises in disciplines of "Hydraulic and pneumatic drive systems". Since 2016 he has been an assistant, and since 2017 he has been a chief assistant. Participates in 9 research contracts (2 under his leadership). Develops laboratory test rigs for the needs of scientific research, which are implemented in the educational process.

3. Main scientific and applied scientific contributions.

3.1. Contributions to the habilitation work.

The habilitation work contains 11 publications with the summary title "Synthesis and implementation of embedded control systems for electrohydraulic power steering for low-speed mobile machines".

Publication B4-1 presents the optimal setting of two digital PI controllers for ECC, and B4-2 for eight PI controllers. The results are obtained as a result of numerical optimization of simulation

models based on experimentally obtained frequency characteristics. In B4-3 the performance of two digital PI controllers for piston position tracking of the steering servo cylinder in EHSS is evaluated. An optimal algorithm for tracking a position assignment, designed for EHSS, has been developed in B4-4. Paper B4-5 is dedicated to the design and synthesis of a three-loop cascade control system with embedded PI controllers for EHSS. B4-6 presents a procedure for EHSS identification. Design, synthesis and implementation of a three-loop control system for EHSS is presented in B4-7. The system is embedded into a 32-bit industrial microcontroller.

The robust stability of an embedded robust controller in a EHSS for optimal tracking of the servo cylinder piston position was studied in B4-8.

A comparative analysis of the robust stability of two embedded controllers for EHS system was performed in B4-9. B4-10 is dedicated to the design and implementation of a robust controller in EHCM.

It is presented in B4-11 optimally tuned PID controller, in which the cascade control algorithm consists of three PID controllers.

3.2. Contributions in publications outside the habilitation work.

3.2.1. Contributions in the publications of Group G7

In G7-1 the applicability of piezoelectric actuators in hydraulic distributors is studied and a conceptual model is developed.

On the basis of an axial-piston pump, a circuit solution of an electrohydraulic positioning system has been developed in G7-2.

An improved version of a linear-square Gaussian controller with a Kalman filter for an electrohydraulic servo system for mobile machines is presented in the G7-3. A comparative analysis was performed in G7-4 of two control strategies for an electrohydraulic servo system. G7-5 presents the design and implementation of a model-predictive controller.

3.2.2. Contributions in the publications of Group G8.

The publications are classified in two directions:

1. Research of dynamic processes and application of digital control in hydraulic drive systems (G8-1 to G8-16);
2. Research of electrohydraulic devices and systems (G8-17 to G8-33).

The scientific and applied contributions in the first scientific direction consist in creating a concept for the development of digital hydraulics and its application in the control of axial-piston displacement rotary machines. Studies of various configurations of digitally controlled hydraulic drive systems can be used to develop digital hydraulics for remote control steering units.

The scientific-applied contributions in the second direction consist in synthesis of hydraulic circuit diagrams, structural-parametric optimization, development of microprocessor systems, determination of optimal settings of PI controllers, synthesis of linear-quadratic controller for EHSS.

3. Assessment of the significance of the works in science and practice.

The research in the publications from the habilitation work and beyond represents a significant contribution in theoretical aspect. New results have been obtained regarding the structure and control of digital hydraulic systems. The obtained results have practical significance related to the electrohydraulic steering systems for low-speed mobile machines.

4. Assessment the extent to which contributions are made by the candidate.

One of the publications representing habilitation work is without co-authors. The publications represent a progress of the topic of the dissertation, which is why I am convinced of the significant contribution of the candidate in the collective publications.

CONCLUSION

The presented scientific production satisfies the implementation of the minimum scientometrics indicators defined by Decree № 122 of 29.06.2018, which gives me grounds for evaluation of the candidate and his scientific production on the merits.

The fulfillment of the condition for habilitation work through publications that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information makes a very good impression. The research is essentially interdisciplinary and demonstrates the high qualification of the candidate. Results significant for science and technology have been obtained.

All this allows me to propose the academic position of "**Associate Professor**" to **Ch. Assistant Professor Dr. Alexander Stoyanov Mitov**.



/Prof. DSc. N. Minchev/