

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дтн Венелин Стоянов Живков
катедра „Теория на Механизмите и Машините“
ТУ-София

на материалите, представени за участие в конкурс за заемане
на академичната длъжност „Доцент“ в

Научната област **5. Технически науки**, професионално
направление **5.1 Машинно Инженерство**, научна специалност
„Хидравлични и пневматични задвижващи системи“, обявен в
Държавен Вестник брой № 100 от 24.11.2020 год., за нуждите на
катедра „Хидроаеродинамика и Хидравлични машини“ на
Енергомашиностроителния факултет на ТУ-София.

В конкурса за „Доцент“, обявен в Д В и Сайта на Университета, като
единствен кандидат участва Гл. асистент д-р магистър инженер
Александър Стоянов Митов.

1. Кратки биографични данни:

- Кандидатът е роден през 1987 год., живущ в гр. София, ПК 1592 -
Ж К Дружба -1, блок 111 вх. Б. Завършва С П Г по Електроника „Джон
Атанасов“ 2006 год. , и ТУ - София - бакалавър и магистър, съответно
през 2010 год. и 2012 год. по специалността „Хидравлична и
пневматична техника“. Защи́тава образователната и научна степен
д-р инж. на тема *„Изследване на кормилна електрохидравлична
задвижваща система с цифрово управление“* в Е М Ф на Т У - София.
След две годишна работа по специалността във фирма „АССА НС“
ООД постъпва по договори към Н И С.

След конкурси през 2016 год. и 2017 год. работи вече като асистент
и Гл. асистент в гореспоменатата катедра на Технически
Университет - София.

2. Общо описание на представените материали (факти и документи):

- **публикации свързани с дисертацията за д-р инж.** - автореферат и девет публикации, като две от тях са самостоятелни, три са с двама автори (в една от тях кандидатът е на първо място) и четири с трима автори. Една от колективните публикации е отпечатана в материалите на научен симпозиум в Австрия, а останалите в материалите на научни мероприятия в страната в интервала от 2014 до 2015 години.

- **публикации за придобиване на академичната длъжност „Доцент“** - по конкурса колегата Митов е представил освен горе споменатите още 49 (четиридесет и девет) публикации, отпечатани в интервала 2015 до 2020 години разпределени, както следва:

- **единадесет** научни труда равностойни на хабилитационен труд (**раздел В**) специализирани научни издания, реферирани и индексирани в световните база данни, от които един е самостоятелен, четири - с трима автори, като кандидатът е на първо място и шест с четирима, а в четири от тях е на първо място;

- **пет публикации (раздел Г)** отпечатани в издания реферирани и индексирани световни бази данни, от които една с трима автори и четири с четирима автори, като кандидатът в три от тях е първи;

- **тридесет и три публикации (раздел Г)**, отпечатани в рецензирани научни списания и материали на наши (Е М Ф, Р У, ТУ-Габрово, ТУ-София и др.) и международни симпозиума и конференции, като три от тях са с двама автора отпечатани на английски език в чужбина. Останалите **тридесет** са отпечатани у нас, от които 14 са с двама автори, 10 са с трима, като в 6 колегата Митов е на първо място и 6 са с четирима автори, като кандидатът е на първо място;

- представена е достоверна информация за наличието на **12 (дванадесет)** цитирания в реферирани и индексирани научни издания;

- справка за внедряване на **2 (два)** проекта в „**М+С Хидравлик**“ АД, гр. Казанлък;

- справка за участие в разработка на договори по Н И С - на **2 (два)** договора е бил **ръководител** и в **8 (осем)** е участник;

- **6 (шест)** Дипломи за ***The Best Paper*** от наши Научни Симпозиуми с международно участие;

- колегата Митов е съавтор на Университетски учебник - „**Електрохидравлични сервосистеми**“ - 137 стр.

3. Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидата:

Областта на научните изследвания на кандидата за „Доцент“ обобщено казано е анализ, синтез и експериментални изследвания на електрохидравлични задвижващи системи за дистанционно управление (промяна на посоката за движение) предимно на колесни превозни средства с относително ниски работни скорости в това число на електро и мотокари, скрепери, товарачи, грейдери, багери и др. Предавателното отношение от сигнала на оператора до управляемите колела на транспортното средство обикновено е променливо, а целият процес е преходен (нестационарен), което значително усложнява задачата. Поради тези причини управляващите системи на кормилните механизми на тези машини трябва да притежават определен брой обратни връзки следящи различни параметри, за да се реализира точност на позициониране и преодоляване на неизбежните съпротивителни сили възникващи при търкаляне на управляемите колела в условията на завоя. Изпълнителните устройства в тези машини са или класическия кормилен трапец или въртяща двойца завъртаща управляемия мост на машината, а силовата уредба в тези системи са или хидравличен цилиндър или аксиално-бутален регулируем мотор на Rexroth. При създаването на моделите на подобни системи, кандидатът е избрал не физичното моделиране, а методът на „идентификацията“ или грубо казано на линеаризацията и свеждане на модела до „черна кутия“. За отбелязване е, че всички синтезирани и проектирани регулатори на електрохидравличните системи за задвижване за избраните симулационни условия (в честотния и времеви диапазон) са експериментално верифицирани върху разработени от кандидата лабораторни стендове, част от които са залегнали в учебния процес.

4. Оценка на педагогическата дейност на кандидата:

През последните три години колежата Митов е водил общо **5 (пет)** университетски курса два за образователната степен „бакалавър“ и два за степента „магистър“ в едноименната специалност и един такъв за специалността „Автомобилна мехатроника“. Както вече споменах, той е съавтор на университетски учебник. Изнася си лекциите пред студентите на много добро професионално равнище и на достъпен език ползвайки изцяло мултимедия. Ползва се с уважение и от студентите и преподавателите на Факултета.

5. Основни научно-приложни и инженерни приноси:

Раздел В: чрез „идентификация“ са предложени два линейни модела тип „черна кутия“ на ЕХКУ с различни изходящи сигнали и сензори за обратни връзки, като въз основа на тях са синтезирани каскадни ПИ регулатора за дефиниране на позицията на „плунжера“ в пропорционален разпределител със следяща функция.

Точността на позициониране на буталото е изведена като водещ показател за качество на управлението на затворената система за управление на ЕХКУ, чрез многомерни робастни закони за въздействие в това число и чрез вграждане на линеен индуктивен преобразувател в следящия разпределител.

Създаден е лабораторен стенд със съответния софтуер за натурни изпитания на ЕХКУ, включваща регулируема по налягане аксиално-бутална помпа с възможност за анализ на влиянието на външното натоварване на задвижващите хидродвигатели в условията на завоя. Стендът е включен в учебния процес на обучение на студенти и докторанти в три факултета на университета.

Раздел Г: създаден е лабораторен стенд за изследване на електрохидравлична позиционна сервосистема с различни изпълнителни органи (хидроцилиндри и/или ротационен хидро двигател) с обратни връзки по скорост и натоварване на изпълнителните органи (управляемите колела на транспортното средство), с включен регулатор с пропорционално електрическо управление с възможност, и за промяна на параметрите на самата система. Стендът е оборудван с аксиално-бутална помпа с регулатор по дебит и налягане, работещ като хидравличен разпределител с висока собствена честота.

Анализирани са възможностите за приложение в пропорционалните разпределители и сервоклапани на пиезоелектрическите преобразуватели с обратна връзка по преместване, приложими в затворени системи за управление за системи с високи изисквания към бързодействие и точност на позициониране.

Създаден е моделно-предсказващ регулатор за електрохидравлична сервосистема и е проведено експериментално изследване.

6. Значимост на приносите за науката и практиката:

Трудовете на кандидата за „Доцент“, гл. асистент д-р Александър Митов (**показател Д**) са цитирани дванадесет пъти от чуждестранни изследователи и учени, за което са представени трудовете и имената на авторите им с конкретни адреси в интернет, при необходимост пет такива в съответствие с Правилата. Изпълнението на останалите изисквания по група показатели са, както следва: **А - 50, В - 230** , при необходимост 100, **Г - 310** при необходимост 200; **Ж - 72** при нужди 30, което недвусмислено говори за значимостта на неговите приноси.

За отбелязване е, че той е усвоил и много успешно прилага съвременен инструментариум за решаване на сравнително трудни инженерни задачи от *интердисциплинарен характер*.

7. Критични бележки и препоръки:

- никъде в публикациите не е доказано, че системите за регулиране, респективно стендовете могат да работят със съответната точност на позициониране при скорости на транспортното средство до 60 км/час;

- очевидно е ,че е на лице един добре работещ научен колектив решаващ комплексни проблеми, но не добро впечатление прави само една самостоятелна публикация на кандидата в раздел В и две в материалите свързани с докторската дисертация;

- не навсякъде са използвани правилни означения „твърдост„ на пружината, забелязват се правописни и граматически грешки „в“ предвид Г-8, тавтология и пр.;

- забелязват се липси в означенията, например формула – (17) от Г-8;

- според мен липсва корелация между фиг.6 и фиг.7 от Г-10 , ако мощността е константна, то работата би била линейна функция на времето;

- забелязват се значителни повторения в работите Г-8, Г-13 и Г-14;

- бих си позволил да препоръчам на колежата Митов в бъдещата си работа да публикува своите научни разработки не само в материалите на Научни симпозиуми и конгреси, а и в престижни списания с висок рейтинг, както и да ориентира дейността си към „евристика“ - полезни модели и патенти.

8. Лични впечатления и становища на рецензента:

Познавам колегата д-р Александър Митов сравнително от скоро, не повече от пет години и то предимно при срещите ми с него на научни мероприятия („БулТранс“ - Созопол, „Дни на Механиката“ - Варна и др.). Присъствал съм на докладвания на негови разработки и забелязах много добрата му компетентност и коректност, както и уважението на колегията към неговите постижения.

Той е много добър пример за хоризонтална интеграция в рамките на университета, т.е. съвместна работа с колеги от факултета по Автоматика, за което вероятно много му помага факта, че е завършил СПГ по Електроника.

Категорично декларирам изпълнението на Наукометрията, утвърдена за присъждането на академичната длъжност „Доцент“ в рамките на ТУ-София.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основавайки се на научните приноси, съдържащи се в трудовете представени по конкурса, както и на целокупната изследователска и преподавателска дейности на кандидата предлагам на Почитаемия Научен Съвет на Енергомашиностроителния факултет да присъди академичната длъжност **„ДОЦЕНТ“** на **Гл. ас. д-р Александър Стоянов Митов** по Професионалното Направление **5.1 Машинно инженерство**, научна специалност **„Хидравлични и пневматични задвижващи системи“** за нуждите на катедра „Хидроаеродинамика и Хидравлични машини“ при Е М Ф.

София, 2021.02.26.

Рецензент: .

/ проф. д-р В. С. Живков /

REVIEW

by Prof. DSc Venelin Stoyanov Jivkov

Department of Theory of Mechanisms and Machines

Technical University of Sofia

Material submitted for competition for appointment
of the academic position "Associate Professor" in

Scientific field **5. Technical Sciences**, professional

field **5.1 Mechanical Engineering**, scientific specialty "**Hydraulic and pneumatic drive systems**", published in the State Gazette Issue № 100 from 24.11.2020, for the needs of the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines of the Faculty of Power Engineering and Power Machines at TU-Sofia.

In the competition for "Associate Professor", announced in the SG and the University Website, as the only candidate is Chief Assistant Prof. Ph.D. Master Engineer **Alexander Stoyanov Mitov**.

1. Brief biographical information:

- The candidate was born in 1987, living in Sofia, PC 1592 - JK Druzhiba -1, block 111 ent. B. He graduated from the "John Atanasoff" School of Electronics in 2006, and from the Technical University of Sofia with a bachelor's and master's degree, respectively in 2010 and 2012 in the specialty "Hydraulic and Pneumatic Equipment". He defended the educational and scientific degree of Ph.D. Eng. On "Research of steering electrohydraulic drive system with digital control" in FPEPM of TU - Sofia. After two years of work in the specialty in the company "ASSA NS" Ltd. enters under contracts with SRS.

After competitions in 2016 and 2017, he now works as an assistant and Chief. assistant in the aforementioned department of the Technical University - Sofia.

2. General description of the submitted materials (facts and documents):

- **publications related to the dissertation for Ph.D.** - abstract and nine publications, two of them are independent, three are with two authors (in one of them the candidate is in first place) and four with three authors. One of the collective publications was published in the proceeding of a scientific symposium in Austria, and the others in the materials of scientific events in the country in the interval from 2014 to 2015.

- **publications for the acquisition of the academic position "Associate Professor"** - in the competition my colleague Mitov presented in addition to the above 49 (forty-nine) publications printed in the interval 2015 to 2020 distributed as follows:

- **eleven scientific papers** equivalent to habilitation work (**group B**) specialized scientific publications, referenced and indexed in the world databases, one of which is independent, four - with three authors, the candidate is in first place and six with four authors, and in four of them he comes first;

- **five publications (group G)** printed in editions of referenced and indexed world databases, of which one with three authors and four with four authors, with the candidate in three of them being the first;

- **thirty-three publications (group G)**, published in peer-reviewed scientific journals and materials of our (FPEPM, RU, TU-Gabrovo, TU-Sofia, etc.) and international symposia and conferences, three of which have two author printed in English abroad. The remaining thirty are printed in our country, of which 14 are with two authors, 10 are with three, as in 6 colleagues Mitov is in first place and 6 are with four authors, and the candidate is in first place;

- reliable information about the presence of **12 (twelve)** citations in refereed and indexed scientific publications is presented;

- reference for implementation of **2 (two)** projects in M+S Hydraulic PLC., town of Kazanlak;

- reference for participation in the development of contracts under SRS - in **2 (two)** contracts he was a **leader** and in **8 (eight)** he was a participant;

- **6 (six)** Diplomas for ***The Best Paper*** from our Scientific Symposia with international participation;

- colleague Mitov is a co-author of a University textbook - **"Electrohydraulic servo systems"** - 137 pages.

3. General characteristics of the candidate's research activity:

The field of research of the candidate for "Associate Professor" in summary is the analysis, synthesis and experimental studies of electrohydraulic drive systems for remote control (change of direction) mainly on wheeled vehicles with relatively low operating speeds, including electric and forklift trucks. , scrapers, loaders, graders, excavators, etc. The transmission (steering) ratio from the operator signal to the steered wheels of the vehicle is usually variable, and the whole process is transient (non-stationary), which greatly complicates the task. For these reasons, the steering systems of these machines must have a number of feedbacks following different parameters in order to achieve positioning accuracy and to overcome the inevitable resistance forces arising when rolling the steered wheels in cornering conditions. The actuators in these machines are either the classic trapeze steering or a rotating pair rotating the machine's steering axle, and the powertrain in these systems is either a hydraulic cylinder or a Rexroth® axial-piston variable displacement motor. When creating the models of such systems, the candidate has chosen not the physical modelling, but the method of "system identification" or approximately of the linearization and reduction of the model to a "black box". It should be noted that all synthesized and designed controllers of electrohydraulic drive systems for the selected simulation conditions (in the frequency and time domain) are experimentally verified on laboratory test rigs developed by the candidate, some of which are embedded in the learning process.

9. Assessment of the pedagogical activity of the candidate:

In the last three years, my colleague Mitov has led a total of 5 (five) university courses, two for the bachelor's degree and two for the master's degree in the specialty of the same name and one for the specialty "Automotive Mechatronics". As already mentioned, he is a co-author of a university textbook. He deliver lectures to students at a very good professional level and in an accessible language using full multimedia. He used with respect by students and professors of the Faculty.

10. Basic scientific-applied and engineering contributions:

Group B: through "system identification" two linear models of "black box" type of EHSS with different output signals and feedback sensors are proposed, based on which cascaded PI controllers are synthesized to define the position of the "spool" in a high response hydraulic proportional valve.

The accuracy of the piston positioning is derived as a control performance indices of the closed-loop control system of the EHSS, through multivariable robust control laws of the influence, including the incorporation into the proportional valve a linear variable differential transducer.

A laboratory test rig has been developed with the embedded software for field tests of the EHSS, including a variable displacement axial-piston pump with pressure controller, with the possibility to analyse the influence of the external load of the drive hydraulic motors in the conditions of the turn. The test rig is included in the teaching process of students and doctoral students in three faculties of the university.

Group G: A laboratory test bench for testing an electrohydraulic servo positioning system with different type of actuators (hydraulic cylinders and/or rotary hydraulic motor) with speed and load feedback signals of the actuators (steered wheels of the vehicle), with included electro-proportional controller gives the possibility, and to change the parameters of the system itself. The test bench is equipped with an variable displacement axial-piston pump with flow and pressure controller, working as a high response hydraulic valve.

The possibilities for application in the proportional and servo valves of the piezoelectric transducers with position feedback, applicable in closed-loop control systems with high requirements to high response and accuracy of positioning are analysed.

A model-predictive controller for electrohydraulic servo system has been created and an experimental study has been conducted.

11. Significance of contributions to science and practice:

The scientific papers of the candidate for "Associate Professor", Ch. Assistant Ph.D. Alexander Mitov (**indicator D**) are cited twelve times by foreign researchers and scientists, for which the works and names of their authors are presented with specific addresses in the Internet, if necessary, five times in accordance with the Rules. The fulfilment of the other requirements by group of indicators are as follows: **A - 50**, **B - 230**, if necessary 100, **D - 310** if necessary 200, **G - 72** if necessary 30, which unequivocally speaks of the importance of his contributions.

It should be noted that he has mastered and very successfully applies modern tools for solving relatively difficult engineering problems of an *interdisciplinary behaviour*.

12. Critical remarks and recommendations:

- nowhere in the publications has it been proven that the control systems, respectively the test benches, can operate with the respective positioning accuracy at vehicle speeds up to 60 km/h;
- it is obvious that there is a well-functioning scientific team solving complex problems, but not a good impression is made only by a separate publication of the candidate in group B and two in the materials related to the doctoral dissertation;
 - correct notation "spring stiffness" is not used everywhere, spelling and grammatical errors "c" are noticed in view of G8, tautology, etc.;
 - there are gaps in the designations, for example formula - (17) of the G-8.
- in my opinion there is no correlation between Fig. 6 and Fig. 7 of the G-10, if the power is constant, then the work would be a linear function of time;
- significant repetitions are observed in the works G-8, G-13 and G-14;
- I would like to recommend to my colleague Mitov in his future work to publish his scientific works not only in the materials of Scientific symposia and congresses, but also in prestigious journals with high ratings, as well as to focus his activity on "heuristics" - useful models and patents.

13. Personal impressions and opinions of the reviewer:

I have known my colleague Dr .Eng. Alexander Mitov relatively recently, no more than five years, mainly during my meetings with him at scientific events (Bul-Trans-Sozopol, Days of Mechanics - Varna, etc.). I have attended reports on his work and noticed his very good competence and correctness, as well as the respect of the college for his achievements.

It is a very good example of horizontal integration within the university, i.e. working with colleagues from the Faculty of Automation, which probably helps him a lot the fact that he graduated from the High School of Electronics.

I categorically declare the fulfilment of the scientific-metric indicators, approved for the award of the academic position "Associate Professor" within the Technical University of Sofia.

CONCLUSION

Based on the scientific and applied contributions contained in the papers submitted to the competition, as well as the overall research and teaching activities of the candidate, I propose to the Honoured Scientific Council of the Faculty of Power Engineering and Power Machines to award the academic position of "**Associate Professor**" to Chief Assistant Professor Ph.D. Alexander Stoyanov Mitov in the Professional Field **5.1 Mechanical Engineering**, scientific specialty "**Hydraulic and Pneumatic Drive Systems**" for the needs of the Department of Hydroaerodynamics and Hydraulic Machines at FPEPM.

Sofia, 2021.02.26.

Reviewer:
/ Prof. DSc Venelin St. Jivkov /