

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност „Методи, уреди и преобразуватели за измерване и контрол на физико-механични и геометрични величини“, обявен в ДВ бр. 93/26.11.2019 г.

с кандидат доц. д-р инж. Димитър Иванов Дяков

Рецензент: проф. д-р Георги Кирилов Дюкенджиев

1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Машиностроителен факултет, Технически университет – София с решение на КС, ФС и АС на ТУ-София и е публикуван в ДВ и на уебсайта на университета.

Кандидатът по конкурса доц. д-р инж. Димитър Иванов Дяков е роден на 22.01.1959 в гр. Долна баня. През 1984 г. се дипломира във ВМЕИ София като машинен инженер по специалност „Механично уредостроене“ и започва работа като конструктор и научен сътрудник в Централния научноизследователски институт по машиностроене. През 1989 г. след конкурс постъпва в ТУ-София, където работи последователно като асистент до 1992, гл. асистент до 2005. През 2001 г. успешно защитава дисертация за придобиване на ОНС „доктор“ и през 2005г. се хабилитира като доцент в катедра „Прецизна техника и уредостроене“. От 2009 г. е ръководител на НПЛ „Координатни измервания в машиностроенето“ към МФ. От 2008 до 2011 г. е Зам. декан на МФ, от 2015 г. е Зам. ръководител на катедра ПТУ, от 2008 г. е Мениджър по качеството на „Технически университет – София - Технологии“ ЕООД.

2. Общи описания на представените материали

Кандидатът доц. д-р инж. Димитър Дяков участва в конкурса със следните материали:

- Монография – 1бр.;
- Публикувана книга на базата на защитения дисертационен труд – 1бр.;
- Публикувани университетски учебници и учебни пособия – 1 бр. изд. на български и руски език.
- Публикации след придобиване на научното звание „доцент“ – 35 бр.

Представени са документи за работата на кандидата като преподавател, участието му в научноизследователски проекти, както и ръководни административни длъжности.

Справката за изпълнението на минималните национални изисквания и на правилника за условията и реда заемане на академични длъжности в ТУ – София е впечатляваща. Общия брой точки надвишава повече от 5 пъти минимума (4613 т. при изискване 860). Това се отнася до всички показатели, но особено силно се проявява при научноизследователската и внедрителската дейност на кандидата – повече от 15 пъти преизпълнение.

Научните трудове са в следните направления:

1. Методи и средства за измерване и контрол на геометрични величини:

- Измерване и контрол на плоски повърхнини (трудове № В.3.1, Г.7.6, Г.8.1, Г.8.2, Г.8.3, Г.8.5 и Г.8.6)
- Измерване и контрол на ротационни повърхнини (трудове № Г.7.2, Г.7.3, Г.8.8, Г.8.9 и Г.8.11)

2. Методи и средства за измерване на динамични величини (трудове № Г.7.1, Г.7.4, Г.7.5 и Г.7.7).

3. Прецизни механични системи:

- Позициониращи системи (трудове № Г.8.4, Г.8.12, Г.8.18, Г.8.19 и Г.8.20);
- Мобилни роботи (трудове № Г.8.13, Г.8.16, Г.8.22, Г.8.23, Г.8.25 и Г.8.25).

4. Изследване и изпитване на медицински изделия (трудове № Г.7.9, Г.8.14, Г.8.15 и Г.8.17).

Девет от публикациите са в издания, които са реферирани и индексирани в световни бази данни с научна информация (трудове № Г.7.1 - Г.7.9). Седем от тях са в списания с импакт ранг, останалите 26 са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове. От тях 10 са английски език, а останалите 16 – на български език.

Представените материали показват постиженията на доц. д-р инж. Димитър Дяков като научен работник в широк спектър от направления със сериозна задълбоченост.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Научноизследователската и приложна дейност на доц. Дяков е изцяло в обхвата на обявения конкурс. Тя е отразена в публикациите по тематичните направления, посочени в т. 2.

Ръководената от доц.Дяков НПЛ „КИМ“ решава успешно сложни метрологични задачи в България и чужбина. Лабораторията, в чието изграждане и развитие доц.Дяков има решаваща роля, се е утвърдила като научно-приложно метрологично звено, което е търсено

за консултации и решения на отговорни метрологични проблеми в тежкото машиностроене, енергетиката, автомобилната индустрия.

Доц. Дяков е ръководител на 14 научноизследователски проекта, два от които са по международни програми. Участвал е като член на колективи по още 8 проекта. Привлечените средства по ръководените от него проекти са 14 953 496 лв. Особено значими са международните проекти, свързани с метрологичното осигуряване на елементи от ускорителите на елементарни частици XFEL-DESY – Хамбург, Германия и комплекса NICA на ОИЯИ – Дубна, Русия.

За нивото на научните и приложни разработки на доц. д-р Димитър Дяков говорят значителния брой цитирания – 7 броя в научни издания, реферирани и индексирани в световни бази данни с научна информация и 71 броя в монографии и колективни томове с научно рецензиране. Доц. Дяков е бил ръководител на 8 докторанти, един от които е успешно защитил, а останалите са отчислени с право на защита.

Всичко това характеризира доц. Дяков като един активен, задълбочен и подготвен изследовател, научен работник и ръководител.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Цялата 32 годишна педагогическа дейност на кандидата е в катедра „Прецизна техника и уредостроене“, МФ на ТУ – София. Като преподавател той е титуляр на пет учебни дисциплини в обхвата на конкурса. Активно работи със студенти и докторанти, особено в проектирането и практическите занятия. Успешно прилага натрупаните при научни изследвания знания, умения и практически опит, както и ресурсите на ръководената от него НПЛ „КИМ“ в учебния процес.

5. Основни приноси

Приносите в трудовете на доц. д-р инж. Димитър Дяков оценявам като научни, научно-приложни и приложни.

Научните приноси:

1. Метод за измерване на отклонението на формата и разположението на равнинни повърхнини на голямогабаритни детайли - „метод на опорната равнина“, при който за изходна база при определяне на извлечената повърхнина се използва равнина, определена от три опорни точки на носещата платформа на измервателната система - опорна равнина, при установяването ѝ в първоначална измервателна позиция [Г.7.6, Г.8.1].

2. Метод за измерване на ъгловите отклонения на движещи се обекти, който дава възможност за създаване на измервателни средства с подобрени метрологични характеристики. Предложеният метод отстранява недостатъците на съществуващите измервателни средства чрез опростен механичен модул и адаптивен алгоритъм относно текущите измервателни условия за отстраняване на динамичната грешка в реално време [Г.7.1].

3. Метод за изследване на динамичната грешка на средства и системи за измерване на параметри на движещи се обекти, който позволява да се повиши в значителна степен точността на анализа. Математическите модели са основани на нова концепция - на функцията, дефинираща инерционната съставляваща, като самостоятелна компонента, притежаваща определени характеристики и участваща във формирането на резултата от измерване [Г.7.4, Г.7.5].

Научните приноси имат характера на разработване на нови методи за изследване и измерване.

Научно-приложните приноси:

1. Разработена и изследвана е двуканална лазерна измервателна система за измерване на отклоненията от равнинност и успоредност, както и за центриране на обекти и измерване на ъгловата им ориентация спрямо зададена координатна система. Предложени са алгоритми за определяне на отклоненията на формата и разположението на плоски повърхнини - отклонения от праволинейност, равнинност и разположение, относно различни асоциирани елементи [В.3.1].

2. Определени са точностни изисквания, проведени са метрологични експертизи и са създадени процедури и методики за проверка на геометричната точност на модулите на магнитната структура на Бустера и Колайдера на комплекс NICA, Дубна и на вълноводните и RF дистрибуторни системи на WATF по проект XFEL, DESY, Хамбург [Г.8.2, Г.8.3, Г.8.5].

3. Предложен е математичен модел на многостепенна самонагаждаща се призма, на основата на който е разработена измервателна система за измерване на отклоненията на формата и разположението на повърхнини и оси на голямогабаритни ротационни детайли. Изследвани са коефициентите на влияние при различни профили. Предложен е подход за избор на оптимални параметри на системата [Г.6.1, Г.7.2, Г.7.3, Г.8.11].

4. Предложена е измервателна система, предназначена за измерване на бордово и килево клатене, крен и диферент на кораб. Високата динамична точност на системата се

постига чрез допълнителен измервателен канал за отстраняване на динамичната грешка в реално време чрез информация, получавана от линейни MEMS акселерометри [Г.7.1].

5. Разработена е система за проверка и калибриране на измервателни средства, работещи на движещи се обекти. Разработеният математичен модел и създаденият интерфейс за връзка и управление могат да бъдат използвани при разработване на системи за калибриране на уреди, работещи на движещи се обекти [Г.7.7, Г.7.8].

6. Разработени са системи за измерване на точностни параметри на позициониращи системи: точност на позициониране, повтораемост, грешка от обратен ход, разделителна способност, чувствителност, отклонение от праволинейност и ротационно отклонение [Г.8.18, Г.8.19, Г.8.20].

7. Разработени са математически модели, които позволяват да се извърши оценка на грешката от нелинейност относно допустимата грешка на резултата от измерване, както и да бъдат съставени необходимите алгоритми за корекция на тази грешка [Г.7.9].

8. Разработени са методики и процедури, направени са изследвания и анализи на параметри и характеристики на работи [Г.8.26, Г.8.24, Г.8.12].

9. Предложени са схеми за изследване на феморални сферични глави, базирани на гониометрична измервателна система и кръгломерен модул, с възможност за сканиране на профили в паралелни и меридиални сечения при еднократно базиране на главата [Г.8.8, Г.8.10].

Приложни приноси:

1. Сравнителен анализ на методиките за изчисляване и избор на ротационни двигатели на водещи производители [Г.8.4].

2. Разработена методика за проверка на преносими координатно-измервателни машини тип „ръка“ съобразно нормативните документи за такъв тип измервателни машини. Дадени са препоръки на база експериментални изследвания за работните зони [Г.8.7].

3. Разработване и реализиране на стендове и методики за изследване на якостни и трибологични параметри на керамични материали и феморално-ацетабуларни ставни импланти [Г.8.14, Г.8.15, Г.8.17].

Считам, че изброените приноси в голяма степен са лично дело на кандидата.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Приемам изцяло представените справки за изпълнение на изискванията на ЗРАС и на ТУ – София, които са надвишени по всички критерии и показатели.

Значимостта на приносите за науката дават значителният брой цитирания на публикациите на автора в авторитетни чуждестранни и наши издания.

Основен критерий за значимостта на инженерната наука е приложението в реалната индустрия. Всички изследвания и научни разработки на доц. Дяков са реализирани в практически приложения, за което категорично говорят цифрите на привлечените по проекти и договори средства, описани в т. 3.

Признание за научните и приложни приноси на доц. Дяков е награждаването му със 2 златни медала от ТУ - София и със статуетка „ИКАР“ и вписването в почетната книга на Българска стопанска камара.

7. Критични бележки и препоръки

Към трудовете на кандидата нямам принципи забележки.

8. Лични впечатления

С доц. д-р инж. Димитър Дяков работим в катедра „Прецизна техника и уредостроене“ повече от 30 години. Съвместната ни работа е била удоволствие за мен и колегите от катедрата. Неговата работоспособност е пословична. Благодарение на неговите усилия се изгради и разви НПЛ „КИМ“ и заедно с това екип от млади учени, които я превърнаха в научно-изследователски и приложен метрологичен център без аналог в страната.

Личните ми впечатления от работата му като преподавател, учен и ръководител на научноизследователски колективи са изцяло положителни.

Заключение

На основата на прегледа на представените от кандидата публикации, съдържащите се в тях приноси и тяхната значимост, преподавателската дейност и личните ми впечатления, считам, че доц. д-р инж. Димитър Иванов Дяков отговаря на законовите изисквания и предлагам да заеме академичната длъжност „професор“ в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, научна специалност „Методи, преобразуватели и уреди за измерване и контрол на физико-механични и геометрични величини“.

12.03.2020г.

Рецензент:

(проф. д-р Георги Дюкенджиев)

REVIEW

on competition for the occupation of the academic position "professor" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional field 5.1. Mechanical Engineering, specialty "Methods, Devices and Converters for Measurement and Control of Physico-Mechanical and Geometric Values", announced in SG, issue. 93 / 26.11.2019 with the candidate Assoc. Prof. Dr. Eng. Dimitar Ivanov Dyakov

Reviewer: **Prof. Georgi Kirilov Dukendjiev PhD**

1. Background and biography

The competition was announced for the needs of the Department of Precision Engineering and Measurement Instruments, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University - Sofia by decision of TU-Sofia and was published in the State Gazette and on the University website.

The candidate for the competition Assoc. Prof. Eng. Dimitar Ivanov Diakov PhD was born on 22.01.1959 in Dolna Banya. In 1984 he graduated in Mechanical Engineering from the Mechanical Engineering Department in TU - Sofia and started working as a designer and research associate at the Central Research Institute of Mechanical Engineering. In 1989, after a competition, he entered the Technical University of Sofia, where he worked consequently as an assistant until 1992; chief assistant until 2005. In 2001 he successfully defended his doctoral dissertation and in 2005 was habilitated as Assistant Professor in the Department of Precision Engineering and Measurement Instruments. Since 2009 he has been the head of the Research and Development Laboratory "Coordinate Measurements in Mechanical Engineering" at the Faculty of Mechanical Engineering. From 2008 to 2011 he is Deputy Dean of the Faculty of Mechanical Engineering, since 2015 is Deputy Head of the department Precision Engineering and Measurement Instruments, since 2008 is the Quality Manager of the Technical University - Sofia - Technologies EOOD.

2. General descriptions of the materials presented

The candidate Assoc. Prof. Dr. Eng. Dimitar Diakov participates in the competition with the following materials:

- Monograph - 1 pc.;
- Published book based on the dissertation thesis - 1 pc.;
- Published university textbooks and study materials - 1 pc. ed. in Bulgarian and Russian.
- Publications after acquiring the scientific title "Associate Professor" - 35 pcs.

Documents for the applicant's work as a lecturer, his participation in research projects, as well as managerial administrative positions are presented.

The references to prove fulfillment of the minimum national requirements and the rules for the terms and conditions of occupying academic positions at the Technical University - Sofia are impressive. The total number of points exceeds the required minimum 5 times (4613 points with a

requirement for 860). This applies to all indicators, but is particularly pronounced for the applicant's research and implementation activities - more than 15 times overfill.

Scientific works are in the following directions:

1. Methods and means for measuring and controlling geometric quantities:
 - Measurement and control of flat surfaces (B.3.1, Г7.6, Г8.1, Г8.2, Г8.3, Г8.5 and Г8.6)
 - Measurement and control of rotary surfaces (Г7.2, Г7.3, Г8.8, Г8.9 and Г8.11)
2. Methods and means for measuring dynamic quantities (Г7.1, Г7.4, Г7.5 and Г7.7).
3. Precision mechanical systems:
 - Positioning systems (Г8.4, Г8.12, Г8.18, Г8.19 and Г8.20);
 - Mobile robots (Г8.13, Г8.16, Г8.22, Г8.23, Г8.25 and Г8.25).
4. Testing of medical devices (Г7.9, Г8.14, Г8.15 and Г8.17).

Nine of the publications are in journals that have been referenced and indexed in worldwide databases of scientific information (Г7.1 - Г7.9). Seven of these are in journals with Impact rank, the remaining 26 are in non-referenced peer-reviewed journals or in edited collective volumes. Of these, 10 are in English and 16 are in Bulgarian.

The presented materials represent the achievements of Assoc. Prof. Eng. Dimitar Diakov, PhD as a scientist in a wide range of fields with serious depth.

3. General information on the applicant's fundamental and applied research activities

Prof. Diakov's fundamental and applied research activities are entirely within the scope of the announced competition. They are reflected in the publications in the thematic areas referred to in item 2.

The Research and Development Laboratory "Coordinate Measurements in Mechanical Engineering", headed by Assoc. Prof. Diakov, successfully solves complex metrological tasks in Bulgaria and abroad. The laboratory, in whose construction and development Assoc. Prof. Diakov plays a decisive role, has established as a scientific and applied metrology unit, which is sought for consultations and solutions to metrological problems in the heavy mechanical engineering, energy, automotive industry.

Assoc. Prof. Diakov is the leader of 14 research projects, two of which are under international programs. He has participated as a team member in 8 other projects. The funds raised under the projects managed by him are 14 953 496 BGN. The international projects related to the metrological provision of element accelerators of XFEL-DESY - Hamburg, Germany and the Institute for Nuclear Research NICA complex - Dubna, Russia are particularly significant.

The level of the fundamental and applied research developments of Assoc. Prof. Dimitar Diakov, PhD is spoken by the considerable number of citations - 7 in scientific publications, referenced and indexed in world databases with scientific information and 71 in monographs and

collective volumes with scientific review. Assoc. Prof. Diakov leads 8 PhD students, one of whom successfully defended and the others were dismissed with the right of defense.

All this characterizes Assoc. Prof. Diakov as an active, in-depth and trained researcher and supervisor.

4. Assessment of the candidate's pedagogical preparation and activity

All 32 years of pedagogical activity of the applicant is in the department Precision Engineering and Measurement Instruments, Faculty of Mechanical Engineering, TU - Sofia. As a lecturer he is the holder of five courses in the scope of the competition. He actively works with students and PhD students, especially in the field of design and within the practical classes. He successfully applies the knowledge, skills and practical experience accumulated in scientific research, as well as the resources of the Research and Development Laboratory "Coordinate Measurements in Mechanical Engineering", managed by him in the educational process.

5. Main contributions

I appreciate the contributions in the works of Assoc. Prof. Dr. Eng. Dimitar Diakov as scientific, applied-scientific and applied.

Scientific contributions:

1. Method for measuring the deviation of the form, orientation and location of planar surfaces of large-dimensional parts - a "supporting plane method" using a plane defined by three reference points on the support platform of the measuring system as the starting point for determining the carrier platform of the measuring system - support plane, when positioned in the initial measuring position [Г7.6, Г8.1].

2. A method for measuring the angular deviations of moving objects, which makes it possible to create measuring instruments with improved metrological characteristics. The proposed method eliminates the disadvantages of the existing measuring instruments by means of a simplified mechanical module and an adaptive algorithm for the current measurement conditions for real time dynamic error correction [Г7.1].

3. A method for investigating the dynamic error of means and systems for measuring the parameters of moving objects, which allows to increase significantly the accuracy of the analysis. The mathematical models are based on a new concept - the function defining the inertial component, as a stand-alone component, with certain characteristics and involved in the formation of the measurement result [Г7.4, Г7.5].

Scientific contributions include developing new methods of testing and measurement.

Applied- scientific contributions:

1. A dual-channel laser measuring system was developed and tested for measuring the deviations from flatness and parallelism, as well as for centering objects and measuring their angular orientation with respect to a given coordinate system. Algorithms have been proposed to determine the deviations of the shape and placement of planar surfaces - deviations from straightness, flatness, and position, regarding the various associated elements [B.3.1].

2. Precision requirements have been determined, metrological examinations have been carried out and procedures and methodologies have been established for checking the geometric accuracy of the Booster and Collider magnetic modules of the NICA, Dubna complex and WATF waveguide and RF distribution systems under the XFEL, DESY project, Hamburg [Г8.2, Г8.3, Г8.5].

3. A mathematical model of a multistage self-adjusting prism is proposed, on the basis of which a measuring system for measuring the deviations of the form, orientation and location of surfaces and axes of large-scaled rotary parts has been developed. Impact coefficients for different profiles were investigated. An approach is proposed to select the optimal system parameters [Г6.1, Г7.2, Г7.3, Г8.11].

4. A measuring system is proposed to measure on-board and pitching, roll and ship trim. The high dynamic accuracy of the system is achieved through an additional measuring channel for real-time dynamic error correction through information obtained from linear MEMS accelerometers [Г7.1].

5. A system for checking and calibration of measuring devices operating on moving objects has been developed. The developed mathematical model and the created interface for communication and control can be used in the development of calibration systems for devices operating on moving objects [Г7.7, Г7.8].

6. Systems for measuring the accuracy parameters of positioning systems have been developed: positioning accuracy, repeatability, reverse error, resolution, sensitivity, deviation from straightness and rotational deviation [Г8.18, Г8.19, Г8.20].

7. Mathematical models have been developed to allow the estimation of the non-linearity error regarding the permissible error of the measurement result, as well as to compile the necessary algorithms for correcting this error [Г7.9].

8. Methods and procedures have been developed, studies and analyzes of parameters and characteristics of robots have been made [Г8.26, Г8.24, Г8.12].

9. Schemes for the study of femoral spherical heads are proposed, based on a goniometric measuring system and a roundness measuring module, with the ability to scan profiles in parallel and meridional sections with a single head base [Г8.8, Г8.10].

Applied contributions:

1. Comparative analysis of the methods for calculating and selecting rotary engines from leading manufacturers [Г8.4].

2. A methodology for checking portable arm-type coordinate measuring machines in accordance with the regulatory documents for such type of measuring machines has been developed. Recommendations are given based on experimental studies of work areas [Г8.7].

3. Development and realization of stands and methodologies for investigation of strength and tribological parameters of ceramic materials and femoral-acetabular joint implants [Г8.14, Г8.15, Г8.17].

I believe that the contributions listed are largely personally developed by the applicant.

6. Significance of contributions to science and practice

I fully accept the submitted reports for the fulfillment of the requirements of LDAS and TU - Sofia, which are exceeded by all criteria and indicators.

The importance of contributions to science is given by the significant number of citations to the author's publications in reputable foreign and Bulgarian editions.

A major criterion for the importance of engineering science is its application in the real industry. All research and scientific developments of assoc. prof. Diakov have been implemented in practical applications, a proof for which are the figures of the funds attracted under projects and contracts, described in item 3.

Acknowledgment for the scientific and applied contributions of assoc. prof. Diakov is his awarding with 2 gold medals from TU - Sofia and with a statuette "IKAR" as well as the entry in the honorary book of the Bulgarian Industrial Association.

7. Critical notes and recommendations

I have no principal objections to the candidate's works.

8. Personal impressions

I have worked with Assoc. Prof. Dr. Dimitar Diakov in the Department of Precision Engineering and Measurement Instruments for more than 30 years. Working together was a pleasure for me and my colleagues at the Department. His ability to work is proverbial. Thanks to his efforts, the Research and Development Laboratory "Coordinate Measurements in Mechanical Engineering" was founded and developed, along with a team of young scientists who turned it into a research and applied metrology center with no analogue in the country.

My personal impressions of his work as a lecturer, scientist and leader of research teams are completely positive.

Conclusion

Based on the review of the publications submitted by the applicant, their contributions and their importance, teaching activities and my personal experience, I believe that assoc. prof. Dimitar Ivanov Diakov meets the legal requirements and I propose to take the academic position "Professor" in Higher Education field 5. Technical Sciences, Professional field 5.1 Mechanical Engineering, Scientific Specialty "Methods, Devices and Transducers for Measurement and Control of Physico-Mechanical and Geometric Quantities".

03/11/2020

Reviewer:

/Prof. Georgi Dukendjiev, PhD/