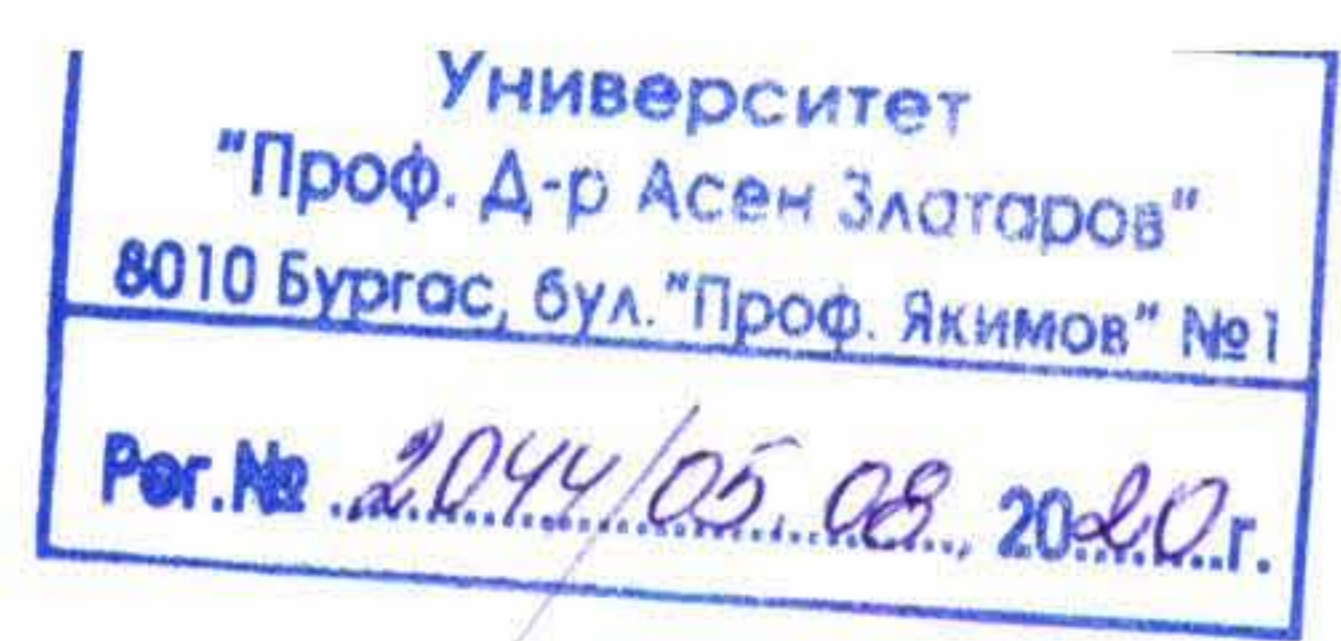


РЕЦЕНЗИЯ



по конкурс за заемане на академична длъжност **ДОЦЕНТ**
в област на висше образование 5. Технически науки, професионално
направление 5.1. Машинно инженерство, научна специалност Приложна
механика (Механика на покрития)

обявен в Държавен вестник бр. 5 от 17.01.2020 г.

с единствен кандидат гл. асистент д-р инж. Полина Илиева Милушева-
Мандаджиева

Рецензент: проф. д-р инж. Мара Крумова Кандева-Иванова
Технически университет – София

1. Общи положения и биографични данни

Д-р Полина Милушева-Мандаджиева е единствен кандидат по обявения конкурс за доцент в областта 5. *Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност „Приложна механика (Механика на покрития)“*, обявен от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас за нуждите на катедра „Електроника, електротехника и машинознание“ - Факултет по технически науки. Тя завършва първата си магистърска степен „Машинен инженер с педагогическа правоспособност“ в Инженерно-педагогически факултет – Сливен при Технически университет – София (1993-1998), а втората магистърска степен „Индустириален мениджмънт“, специалност „Инженерен дизайн“ - в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас (2016-2018).

През 2016 г. маг. инж. Полина Милушева-Мандаджиева защитава успешно дисертация за получаване на образователната и научна степен „доктор“ в Технически университет – София, област на висшето образование 5. *„Технически науки“, професионално направление 5.1. „Машинно инженерство, научна специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“* с научни ръководители доц. д-р Цанко Узунов и проф. д-р Атанас Атанасов. Представеният автореферат на тема *„Метални покрития върху полимерни материали“* е в областта на тематиката на настоящия конкурс и представя едно задълбочено изследване на високо научно ниво.

От 2011 г. досега кандидатката работи като преподавател – асистент (2011-2015) и гл. асистент (от 2016 досега) в катедра „Електроника, електротехника и машинознание“ в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас, а две години преди това е била хонорирован преподавател в същата катедра.

Гл. ас. д-р инж. Полина Милушева-Мандаджиева е член на Съюза на учените в България и член на редакционната колегия на списание „Наука, Образование, Култура“, ISSN 1314-717 X, в Република България.

Участва в пет научно-изследователски проекта от плана на НИС при Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас. Автобиографичните данни свидетелстват за активна гражданска дейност и много успешна работа в екип.

2. Общо описание на представените материали

По настоящия конкурс за доцент гл. ас. д-р инж. Полина Милушева-Мандаджиева е представила всички документи съгласно Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Университета „Проф. д-р Асен Златаров“-Бургас. Представените документи са подредени изрядно и тяхното съдържание дава възможност да се направи ясна оценка на научно-изследователската, научно-приложна и учебно-преподавателска дейност на кандидатката. Материалите изцяло покриват тематиката на конкурса.

Съгласно представената Декларация за брой точки по показатели кандидатката участва в конкурса общо с 40 броя публикации, подредени в две групи: *група В* (10 броя) и *група Г** (30 броя). След задълбочен анализ на публикациите констатирам следното:

В група В са представени 10 броя научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази. От тях публикация *В1* се дублира с публикация *№3* от докторската дисертация и не се приема. На нейно място обаче може да се постави публикация *Г*4* от групата *Г**, която е публикувана в списание „*Trakia journal of sciences*“, (ISSN 1313-7050), индексирано в световноизвестни бази с импакт ранг. По този начин броят на публикациите в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази, се запазва 10. *Общият брой точки в група В е 480, който надвишава повече от 4 пъти минималния брой точки 100 в изискванията на Университета „Проф. д-р Асен Златаров“-Бургас.*

В група Г* - научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни токове, кандидатката участва с 30 броя публикации. Научни публикации *Г*1*, *Г*3* и *Г*9* се дублират с публикации *№ 1, 2 и 4* в докторската дисертация и отпадат. Публикациите *Г* 2, Г* 5 и Г* 8* са отпечатани в издания, които не са открити в Националния регистър и не се приемат. Публикация *Г* 21* е отпечатана в сборник доклади на международна конференция в Лайпциг-Германия. Останалите публикации са в издания от Националния референтен списък на съвременни български научни издания с научно рецензиране. След редуция на описаните публикации бяха поискани от кандидатката и добавени допълнително 2 броя публикации: първата

публикация е под печат в списание *Journal of the Balkan Tribological Association*, 26(5), 2020 г., (ISSN 1310-4772), в която д-р инж. Полина Милушева е единствен автор. Втората публикация е отпечатана в *Сборник доклади от годишна университетска научна конференция, В. Търново, май 2020, с. 1808-1816, електронно издание, (ISSN 2367-7481)*. В тази публикация П. Милушева е водещ от двама съавтори.

От казаното по-горе, след приспадане на точките от редуцираните и добавяне на точките от допълнителните публикации *общият брой точки за показател G^* е 332, който надвишава минималния брой точки – 300 в изискванията на Университета „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас.*

В справката за цитирания са представени 32 броя забелязани цитати, които са представени както следва: в показател D^*12 (цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томовете (Scopus; Web of Science и др.) - 5 броя цитирания ($5 \times 10 = 50$ точки) и в показател D^*14 (цитирания или рецензии в нереперирани списания с научно рецензиране) – 27 броя цитирания ($27 \times 2 = 54$ точки).

След внимателен анализ на предоставената справка за цитиращите източници в показател D^*14 установих, че в тази група присъстват 13 броя цитати, които трябва да се отнесат към групата D^*12 . По-конкретно:

- статия №2 е цитирана в 2 броя научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;
- статия №3 е цитирана в 2 броя научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;
- статия №4 е цитирана в 3 броя научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;
- статия №5 е цитирана в 3 броя научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;
- статия №6 е цитирана в 1 брой научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;
- статия №8 е цитирана в 2 броя научни публикации в списание JBTA, индексирани в Scopus и Web of Science;

В резултат на това може да се обобщи, че в показател D^*12 се включват 18 броя цитати, т.е. 180 точки ($18 \times 10 = 180$ точки), а в показател D^*14 остават 14 броя цитати, т.е. 28 точки ($14 \times 2 = 28$ точки).

Общият брой точки от цитирания по показател Д е 208, които надвишават минималния брой точки – 100 в изискванията на Университета „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас.

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

В предоставените по конкурса материали основните постижения и резултати от научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидатката се отнасят в областта на получаване и комплексно изследване на метални покрития, отложени чрез магнетронно-йонно разпрашване във вакуум върху полимерни материали, с приложение в различни области на индустрията.

Работата по дисертационния труд и последващите изследвания обхващат широк спектър от интердисциплинарни изследвания, свързани с влиянието на технологични параметри върху геометрични, физико-химични, механични и трибологични свойства на покрития, нанесени върху полимерни материали. По-голяма част от изследванията имат експериментален характер поради сложността на контактните взаимодействия, протичащи в системата „подложка-покритие“. Те са свързани с необходимост от знания в различни области – механика, физико-химия, трибология, статистическа обработка и анализ на резултатите и др.

Гл. ас. д-р инж. Полина Милушева е участвала в 5 научно-изследователски проекта, финансирани от НИС на Университета „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас, участва в две заявки за Патент - № 112894 / 18.03.2019 г. и № 112901/ 04.04.2019 г. по тематиката на конкурса.

3. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Гл. ас. д-р инж. Полина Милушева е редовен преподавател в катедра „Електроника, електротехника и машинознание“ от 2011 г. Учебно-преподавателската и педагогическата ѝ дейност е свързана с разработване на лекционни курсове за Образователно-квалификационните степени (ОКС) "Бакалавър" и "Магистър" за редовна и задочна форма на обучение, разработване на нови и актуализиране на съществуващи учебни програми за различни специалности.

От представената справка за трайно залежали в учебните планове дисциплини и разработени лекционни курсове, става ясно, че гл. ас. д-р инж. Полина Милушева води лекции и семинарни упражнения по Механика, Техническа механика, Механика I, Съпротивление на материалите, Машинознание, Компютърно моделиране, Печат и предпечатна подготовка и др.

на студенти от повече от 10 специалности в редовна и задочна форма на обучение.

От справката за учебното натоварване се вижда, че гл. ас. д-р инж. П. Милушева е имала значителна учебна заетост през последните три години. За последната учебна година 2019/2020 общата ѝ аудиторна заетост достига 585 часа.

Гл. ас. д-р инж. П. Милушева е публикувала като самостоятелен автор 1 учебник *“Техническа механика”*, електронно издание (2020, CD, ISBN 978-619-91493-0-0) и 1 учебно помагало *“Сборник със задачи по техническа механика”*, електронно издание (CD, ISBN 978-619-91493-1-7).

5. Основни научни и научно-приложни приноси

Основните научни и научно-приложни приноси от дейността на гл. ас д-р инж. П. Милушева могат да се отнесат към разработване, изследване и приложение на нови композитни покрития и тънки повърхностни слоеве върху полимерни материали, получаване на нови знания и обогатяване на съществуващи такива в областта на механиката и материалознанието. В представената справка за приносите информацията е много ясно и детайлно структурирана в четири основни направления:

- Нанасяне на метални, графенови и износоустойчиви покрития върху полимерни материали;
- Изследване на механичните характеристики на нанесени покрития и повърхностните свойства на тънки слоеве.
- Симулационни изследвания и оптимизиране на механични конструкции с нанесени покрития;
- Други направления.

За всяко от тези направления подробно са описани научните и научно-приложни приноси.

Приносите на изследванията в представените за конкурса трудове мога накратко обобща както следва:

- Проведени са задълбочени научно-обосновани изследвания и са получени нови резултати за процесите на формиране на няколко вида покрития и слоеве чрез магнетронно разпрашване във вакуум – метални X18H9T, Ti, Al, Ni-Cr и TiN покрития върху полимери PS/SB190 crystal, PS/SB793 shockproof и POLIPOM®-POM; Pt-SiO₂; слоеве, върху подложка от политетрафлуоретилен, чрез високочестотно катодно разпрашване; медно нанопокритие, чрез високоволтова технология; монослой от графеново покритие върху полимерен материал PS/SB793 shockproof и

трибологични износоустойчиви покрития от алуминиев оксид, върху полиамидни структури Polipa®PA6 и Polikes®PA6G чрез постоянно-токово магнетронно-йонно разпрашване. Получени са нови качествени и количествени зависимости за влиянието на параметрите на технологичните режими – температура, напрежение, ниво на вакуума и времетраене на процеса на разпрашване върху основни геометрични, физико-механични и трибологични характеристики на контактната система „полимер-покритие“ като - дебелина на покритието, термичната устойчивост, адхезионна якост, микротвърдост, износоустойчивост, приведен модул на еластичност E^* , степен на пластичната енергия за деформация W_r , общата енергия на деформация W_t , морфология на покритията. В изследванията са използвани съвременни методики и техники (публикации В4-2, В4-5, В4-7, В4-8, В-10, Г-7).

- Доказани са възможностите за нанасяне на описаните покрития и слоеве, и практическото им приложение в различни области на индустрията като - в хибридните и монолитни интегрални схеми; за нуждите на оптиката като отражателни и селективни покрития; възможност за използване на сплавни мишени, резултат от възстановяването на никел и хром от промишлени отпадни води; подобряване на електрическите и капацитивните характеристики на повърхности и разработване на електроди за суперкондензатори от ново поколение чрез нанасяне на медни нанопокрития и покрития от графен; износоустойчиви покрития от Х18Н9Т и Тi, нанесени върху машинни елементи, изработени от полимерния материал POLIPOM®-POM; износоустойчиви покрития от алуминиев оксид, върху полиамидна структура Polipa®PA6 и Polikes®PA6G, чрез използване на технологията на кипящ слой и др. (публикации Г8-4, Г8-7).
- Предложен е нов подход и методика за симулация и прогнозиране на геометричните, механични и трибологични характеристики на изследваните покрития, оптимизиране на режимите на отлагане при избрани основни критерии: адхезионна якост, микротвърдост и износоустойчивост. Проведени са симулации със сложно външно натоварване от нормална сила, огъващ и усукващ момент върху системата „подложка-покритие“, за които след сравняване с физическия експеримент на покритие Х18Н9Т и Тi върху POLIPOM®POM е получено отлично съвпадение на резултатите. Методиката позволява съкращаване на времето и ресурсите за експерименталното изследване и определяне на желаната дебелина на покритието, която е скъпа и продължителна процедура (публикации В4-2, Г8-27, Г8-30).

- Разработен е физичен и математичен модел, описващ усилията, възникващи в контакта между подложката и покритието, под действието на външното натоварване и влиянието адхезията. Моделът е приложен в конструкцията на аксиален лагерен възел на парна турбина, работеща с фреон с монтиран електрически генератор вътре в турбината. Симулирани са сложни външни натоварвания от нормална сила, огъващ и усукващ момент на детайлите включени в конструкцията. С получените симулационни резултати е конструиран радиално-аксиален лагерен възел за турбина с вграден електрически генератор за 16 kW електрическа мощност и работи с фреон 507A, при налягане на топлоносителя на вход от 1,5 MPa и дебит 0,122 kg/s. Получените симулационни резултати са сравнени с експерименталните данни, заснети в процеса на работа на турбината и дават добро съвпадение. Това доказва възможностите на предлагания подход за приложение при разработване на нестандартно оборудване (публикации В4-2, Г8-4, Г8-7Г8-26,Г8-27, Г8-30).
- Предложен е математичен апарат за теоретично определяне на деформацията на полимерна конструкция, разположена в хоризонтална равнина и подложена на стареене от слънчевото въздействие. Изследвани, анализирани и доказани са възможни решения на задачата за повишаване на надеждността на летателните апарати чрез използване на композитни материали. Проведено е изследване на работоспособността на кораб след ударно въздействие на база опростена идеализация, в която корабът е моделиран като система, състояща се от подсистеми на основните негови елементи. Получен е математичен модел за оценка на надеждността на кораба, в който са включени възможности за ремонт на повредените системи. Предложена е математична формулировка за определяне на функцията на разпределението на отказите, с която да се оцени вероятността за работоспособност след удар (Г8-11, Г8-12, Г8-16, Г8-17, Г8-19, Г8-20, Г8-22, Г8-24).

6. Значимост на приносите за науката и практиката

От представените материали и документи по конкурса се вижда, че преподавателската и научно-изследователската дейности на гл. ас. д-р инж. Полина Милушева са известни на българската и международна колегии.

Тук ще подчертая безспорната актуалност на изследваната научно-приложна проблематика, свързана с една от основните тенденции в

трибологията и материалознанието за увеличаване ресурса на контактните повърхнини в детайли, механизми, уреди и машини.

Считам, че количествените показатели на критериите за заемане на академична длъжност «Доцент», определени от ЗРАСРБ и изискванията съгласно Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“-Бургас, са преизпълнени.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки по същество, както и по техническото представяне на материалите по конкурса.

8. Лични впечатления и становище на рецензента за кандидата

Имам отлични впечатления за Полина Милушева като специалист в областта на материалознанието, механиката и композитните покрития, които основно получих от нейното участие в международните конференции *BULTRIB*, организирани от Обществото на триболозите в България и Балканската трибологична асоциация. От контактите ни по проблеми в областта на трибологията и внимателния прочит на представените материали по конкурса бих казала, че гл. ас. д-р Полина Милушева е целенасочен изследовател с много отговорно отношение към научните и преподавателските проблеми, задълбочена мисъл, способност към креативен анализ и обобщаване на фактите. Тя е много организиран, точен и положително социален човек, притежава много умения, включително да работи успешно в екип. Нейните публикации са известни на българската и международна колегия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Според мен кандидатурата на гл. ас. д-р инж. П. Милушева-Мандаджиева е подходяща за академична длъжност “доцент”. Представените доказателства удовлетворяват изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“-Бургас.

С пълна убеденост препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват положително за присъждане на академичната длъжност **ДОЦЕНТ** на **гл. ас. д-р инж. ПОЛИНА ИЛИЕВА МИЛУШЕВА-МАНДАДЖИЕВА** по научната специалност *Приложна механика (Механика на покрития)*.

София, 04.08.2020 г.

Рецензент:..

/проф. д-р Мара Кандева-Иванова/