

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Ангел Антонов Диков  
на материалите, представени за участие в конкурс  
за заемане на академичната длъжност 'доцент'  
в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

по област на висше образование 5. Технически науки,  
професионално направление 5.1. Машинно инженерство,  
специалност „Технология на машиностроенето“.

В конкурса за „доцент“, обявен в Държавен вестник, бр. 57 от 26.06.2020 г. и в интернет-страницата на Пловдивски университет "Паисий Хилендарски" за нуждите на катедра „Машиностроене и транспорт“ към Физико-технологичен факултет, като кандидат участва гл. ас. д-р инж. Велко Славчев Рупецов от Физико-технологичен факултет.

### 1. Общо представяне на получените материали

Със Заповед № РЗЗ-4124 от 24.08.2020 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски" (ПУ) съм определен за член на научното жури на конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ПУ по област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство (Технология на машиностроенето), обявен за нуждите на катедра „Машиностроене и транспорт“ към Физико-технологичния факултет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат** - гл. ас. д-р инж. Велко Славчев Рупецов от ПУ „Паисий Хилендарски“, Физико-технологичен факултет, катедра „Машиностроене и транспорт“.

Представеният от гл. ас. д-р инж. Велко Славчев Рупецов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи: молба по образец до ректора за допускане до участие в конкурса; автобиография; диплома за висше образование с придобита образователно-квалификационна степен „магистър“; диплома за образователна и научна степен „доктор“; списък на научните трудове; справка за спазване на минималните национални изисквания; анотации на материалите по чл. 65 от ПРАСПУ, включително самооценка на приносите; декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи; удостоверение за трудов стаж; документи за учебна работа; документи за научноизследователска работа; други документи.

Кандидатът гл. ас. д-р инж. Велко Рупецов е приложил общо 32 научни труда: 1 самостоятелен монографичен труд, 1 книга на база защитен дисертационен труд, 1 университетски учебник (с един съавтор), 1 ръководство за лабораторни упражнения (с един съавтор), 1 учебно пособие (с един съавтор) и 27 научни публикации.

Приемам за рецензиране 27 научни публикации, които са извън дисертацията и отчитам при крайната оценка 4 учебни помагала и 5 научноизследователски проекти. Разпределението на научните трудове по съответни рубрики, в страната и в чужбина, е както следва: 20 - в

страната, 7- чужбина. Представени са и документи (във вид на служебни бележки) за участие в научни форуми и за приложени в практиката резултати от научните изследвания в „Арексим инженеринг“ ЕАД, фирма „Ела“ - Смолян и във ФТФ на ПУ „Паисий Хилендарски” за научно-изследователска и учебна дейност, както за ползата им от тях.

## **2. Кратки биографични данни на кандидата**

Велко Славчев Рупецов е роден в гр. Смолян през 1965 година. Висшето си образование е завършил във ВТУ „Ангел Кънчев”- гр. Русе, специалност „Комплексна механизация и поточни линии в машиностроенето”, допълнителна специализация „Робототехника, роботехнически системи и ГАПС“. Започва работа в „Институт по машиностроене и транспорт“ гр. Смолян през 1991 г. като инженер-конструктор и организатор учебно-производствена дейност, след това работи като асистент и главен асистент.

През 1999 г. Техническият колеж преминава към Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”, а инж. Велко Рупецов преминава на длъжност главен асистент в катедра „Машиностроене и транспорт“ на Технически колеж гр. Смолян, ПУ „Паисий Хилендарски”. Докторска дисертация на тема „Повишаване износоустойчивостта на детайли и инструменти на производствената техника за хранителната промишленост“ е защитил през 2015 г. От 2015 г. до днес е главен асистент доктор в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, Физико-технологичен факултет, катедра „Машиностроене и транспорт“.

## **3. Обща характеристика на дейността на кандидата**

### *Оценка на учебно-педагогическата дейност*

Учебно-педагогическата дейност на гл. ас. д-р Рупецов датира от 1995 г. Той участва в учебния процес в 1 магистърска и 2 бакалавърски специалности. Аудиторната му заетост през последните пет години е 2388 часа. За този период той провежда учебни занятия по 14 учебни дисциплини: Технология на машиностроенето - част 1 и 2, Металорежещи машини и екипировка, Машинни елементи, Компютърно проектиране на елементи и възли от машиностроителното производство, Автоматизирано изработване на техническа документация, Нанотехнологии в машиностроенето - CVD и PVD процеси, Компютърно проектиране на машини, процеси и системи и др. По 6 от дисциплините кандидатът води лекции и лабораторни упражнения, по 1 - лекции, а по останалите - лабораторни и семинарни упражнения. Бил е лектор в Политехническият университет - Букурещ по програма „Еразъм+“. Автор е на учебните програми за 22 дисциплини и участник в разработването на учебни планове. Кандидатът има издадени: учебник „Технология на машиностроенето, Технологични процеси за обработване на типови детайли и сглобяване на изделията“- с един съавтор; Ръководство за лабораторни упражнения по технология на машиностроенето, част първа (с един съавтор), Тетрадка сборник за упражнения по инженерна графика (с един съавтор) и е автор на Електронен курс по „Автоматизирано изработване на техническа документация с AutoCAD“. Гл. ас. д-р Рупецов е бил ръководител на 32 дипломанта и е рецензирал работите на 33 дипломанта. Ръководител е на двама студенти по програма „Еразъм+“ и е академичен наставник на 6 студенти по програма „Студентски практики“. Има две публикации с участие на студенти.

Всичко това ми дава основание да приема, че кандидатът има необходимия преподавателски опит и педагогически умения, за работа със студенти.

### *Оценка на научната и научно-приложна дейност на кандидата*

Кандидатът е представил за участие в конкурса за доцент следните трудове:

3.1. Самостоятелен монографичен труд „Повишаване на ресурса на детайлите и инструментите в машиностроенето чрез нанасяне на покрития“, издаден през 2020 г. от Университетско издателство „Паисий Хилендарски“ в Пловдив с ISBN 978-619-202-560-1–труд В.3. Трудът е от 128 страници и е рецензиран от проф. д-р Георги Мишев и доц. д-р Руслан Диков.

3.2. Книга “Повишаване износоустойчивостта на детайли и инструменти на производствената техника“, написана на основата на защитения дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор" (136 стр.) - Г.6. Книгата е издадена е от издателство „ЗЕА-Принт“ ООД гр. Смолян през 2018 г. с ISBN 978-619-196-073-6 и е рецензирана от проф. д-р Стефан Петров Дичев и проф. д-р Стефан Василев Стефанов.

3.3. Учебник „Технология на машиностроенето. Технологични процеси за обработване на типови детайли и сглобяване на изделията“, с един съавтор и обем 196 страници. Издаден е от издателство „ЗЕА-Принт“ ООД гр. Смолян през 2019 г. с ISBN 978-619-196-083-5. Учебникът е рецензиран от доц. д-р Станислав Алексиев.

3.4. Учебни пособия, два броя:

- Ръководство за лабораторни упражнения по технология на машиностроенето, част първа, издадено от издателство „ЗЕА-Принт“ ООД гр. Смолян през 2016 г., ISBN 978-619-196-037-8. Ръководството е с един съавтор. Рецензирано е от проф. д-р Георги Атанасов Мишев.

- Тетрадка сборник за упражнения по инженерна графика. Издадена е от издателство „Бук Бутик“ гр. София през 2016 г. Пособието е с един съавтор и е от 62 страници, ISBN 978-954-92755-0-6.

Представените в конкурса 27 бр. научни публикации са:

- Седем броя научни публикации (от Г.7.1 до Г.7.7.) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (с импакт-фактор).

- Двадесет броя научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране – от Г.7.8 до Г.7.27.

Кандидатът участва в конкурса с общо 32 броя труда.

Не приемам за рецензиране 5 труда както следва:

- Труд, посочен в точка 3.1 отчитам, но не рецензирам – 1 брой;
- Труд, посочен в точка 3.2 отчитам, но не рецензирам – 1 брой;
- Труд, посочен в точка 3.3 отчитам, но не рецензирам – 1 брой;
- Трудове, посочени в точка 3.4 отчитам, но не рецензирам – 2 броя.

Приемам за рецензиране 27 труда.

Участието на кандидата в тези трудове е следното:

- Самостоятелен автор е в 4 труда (Г.8.8, Г.8.9, Г.8.10, Г.8.27).
- Първи автор е в 8 труда (Г.7.1, Г.7.6, Г.7.7, Г.8.20, Г.8.21, Г.8.22, Г.8.24, Г.8.26).
- Втори автор е в 6 труда (Г.8.12, Г.8.14, Г.8.16, Г.8.17, Г.8.18, Г.8.23).
- Трети автор е в 6 труда (Г.7.2, Г.8.11, Г.8.13, Г.8.15, Г.8.19, Г.8.25).
- Пети автор е в 1 труд (Г.7.5), шести в 1 труд (Г.7.3) и седми в 1 труд (Г.7.4).

От тези трудове 11 броя са на български език, 15 броя на английски език и 1 брой на руски език. Всички трудове са в областта на конкурса.

Трудовете на гл. ас. д-р Велко Рупецов могат да бъдат определени в следните направления:

- Подобряване на трибологичните свойства на изделията чрез нанасяне на износоустойчиви покрития – трудове В.3, Г.6, Г.7.1, Г.7.2, Г.7.3, Г.7.4, Г.7.6, Г.7.7, Г.8.20, Г.8.22 и др.
- Създаване на иновативни и наноламинантни покрития, чрез технологията Closed Field Unbalanced Magnetron Sputtering – трудове Г.8.6, Г.8.7, Г.8.18, Г.8.19.
- Реологични изследвания на смазващо-охлаждащи течности – трудове Г.7.5, Г.8.25.
- Конструирани и изработвани на оборудване и изследователска апаратура – трудове Г.8.8, Г.8.9, Г.8.10, Г.8.24, Г.8.26.

В периода от 2014 г. до 2020 г. гл. ас. д-р Велко Рупецов е участвал в 5 проекта (три университетски, един факултетен и един национален на МОН).

#### *Приноси (научни, научно-приложни, приложни) и цитирания*

Приносите в трудовете на кандидата класифицирам в три групи:

- I. Научни приноси** (формулиране или обосноваване на нов научен проблем; създаване на нови класификации, методи на изследване, нови конструкции и технологии).
  - Създадена е технология за отлагане на многослойни CrN/TiN покрития при температури под 200 °C и са изследвани механичните и трибологичните им свойства в зависимост от основните технологични параметри (3).
- II. Научно-приложни приноси** (получаване и доказване на нови факти и създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии, схеми; доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области).
  - Разработено е и е доказано, че многокомпонентните покрития от типа на CrTiAlN и TiCrAlN (на базата на Cr) имат по-добри механични свойства от покритията на базата на Ti. Те са с по-висока твърдост ( $\leq 31\text{GPa}$ ) и по-висока устойчивост на надраскване ( $>30\text{N}$ ). Изследвано е влиянието на параметрите на процеса CFUBMS върху свойствата на покритията (4).
  - Доказано е, че нанокompозитното покритие Ti/TiN/TiCrN-ml, отложено върху стомана 1.2767, увеличава износоустойчивостта както следва: за незакалени шлифовани повърхнини 6 - 8 пъти; за закалени шлифовани повърхнини 10 - 13 пъти; за закалени полирани повърхнини 50 - 60 пъти (18).
  - Създадено е наноламинатно покритие Ti/TiN/AlTiSiN/(AlTiSiN/TiAlSiN)<sub>n</sub>/AlTiSiN и са изследвани механичните му свойства, като е доказано практическото му прилагане за режещи инструменти (6).
  - Доказано е, че иновативното наноламинатно (Ti/TiN/TiCrCN/(CrCN/TiCN)<sub>n</sub> твърдо покритие чрез CFUMS е подходящо за металокерамични режещи инструменти за прецизно високоскоростно обработване на алуминиеви сплави (7).
  - Предложен е модел на износването на бутало-цилиндровата група на принципа на физическо моделиране, при който е използван кибернетичният подход (принципа на „черната кутия“) (11).
  - Предложена е методика за експериментално определяне на тангенциалните контактни деформации при статично натоварване на супорта. Експериментално е определено влиянието на основните технологични параметри на металорежещите

машини върху тангенциалните контактни деформации, респективно силата на триене, и са изведени съответни количествени зависимости (13).

- Доказано е, че специфичната интензивност на износване  $I_w$  има относително постоянна стойност, която зависи главно от качеството на повърхнините, а не от условията на натоварването им, като се препоръчва най-отговорни елементи от шприцформите да се закаляват и полират преди да се нанесе покритието (18,20).
- Доказано е, че при отлагането на многослойното покритие Ti/TiN/CrN-ml и нанокompозитното покритие Ti/TiN/TiCN/nc-TiCN:a-C/ncTiC:a-C/a-C по метода разбалансираното магнетронно разпръскване (UBMS) първоначалната грапавост на повърхнината, върху която се отлага покритието, не се променя (1, 20, 22, 27).
- Определени са основните фактори, влияещи върху точността на позициониране на системите за праволинейно движение в производствената техника. Изведено е уравнение за определяне на максималната грешка (точността) на позиционирането (23).
- Създаден е мултимедийно интерактивен компютърен модел, осигуряващ работа със статични и динамични изображения, включващ анимация и текст (16).
- Чрез изведените корелационни зависимости на интензивността на износване от нормалната сила, скоростта на плъзгане и изминатия път на триене за многослойно покритие Ti/TiN/CrN-ml, отложено върху закалена шлифувана повърхнина от стомана 37Cr4 (22), е доказано, че най-голямо влияние върху интензивността на износване оказва нормалната сила, а най-малко – изминатият път на триене.

### **III. Приложни приноси**

- На основата на проведени изследвания е предложено профилната крива на вала на клепачка КЛ 160 да се изпълнява по Архимедова спирала (9).
- Конструиран е възел-предпазител, движещ се с горния лентоводител и покриващ работната част от лентата над трупа. Изработен е прототип на възела за ББ 110, като предложеният модел може да бъде внедрен при всички видове блок банциги и делителни банциги, които имат механизирано преместване на горния лентоводител(10).
- Проектиран и изработен е стенд СС-1, който възпроизвежда кинематичната схема на работа на детайлите от бутало-цилиндровата група (БЦГ). Стендът служи за определяне влиянието на параметрите на изпитване върху техническото състояние на детайлите от БЦГ(11).
- Направени са конструктивни изменения на универсална фрезова машина FNC 25E3, с които се разширяват технологичните възможности на машината за обработване на ротационни профилни повърхнини чрез фрезование (8).
- Предложен е технологичен процес за възстановяване на дефектирани елементи от диференциален механизъм (17).
- Определени са експериментално реологичните свойства на различни видове смазващо-охлаждащи течности във функция от техните химични и физични характеристики и са направени препоръки за приложението им (5, 25).
- Конструиран и изработен е стенд „калотестер“ за определяне дебелината на тънки твърди покрития, който намира приложение както в учебния процес, така и в научните изследвания (24).

- Определени са основните трибологични характеристики на многослойно покритие Ti/TiN/CrN-ml (21), нанокompatитно покритие Ti/TiN/TiCN/nc-TiCN:a-C/ncTiC:a-C/a-C (1) и градиентно нанокompatитно покритие nc-(Al<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>)N/a-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (2).
- Създаден е програмен модул за визуализация на еволвентно зъбно зацепване, който дава възможност за реалистичното му възприемане – (16).
- Конструирано е и е изработено оборудване за комбинирано създаване на покрития чрез електродъгово отлагане (EAD) и магнетронно разпръскване (MS), с което могат да се нанасят различни наноструктурирани покрития с подходящи индустриални свойства (19).

### *Цитирания*

Представените 23 цитирания на трудове са разпределени както следва:

- В научни издания, реферирани или индексирани в световноизвестна база данни с научна информация или в монографии и колективни томове - 3 бр. (Д.12.1, Д.12.2, Д.12.3);
- В монографии и колективни томове с научно рецензиране - 20 бр. (Д.13.1 до Д.13.20).
- В нереферирани списания с научно рецензиране - 1 бр. (Д.14.1).

### *Внедрителска дейност*

Представени са служебни бележки и удостоверения за приложени в практиката резултати от научните изследвания в „Арексим инженеринг“ ЕАД, фирма „Ела“ - Смолян и във ФТФ на ПУ „Паисий Хилендарски“ за научно-изследователска и учебна дейност, както за ползата от тях.

## **4. Оценка на личния принос на кандидата**

От анализа на представените научни трудове на кандидата се вижда, че са налице значими научни, научно-приложни и приложни приноси в областта на обявения конкурс по „Технология на машиностроенето“. Създадена е база от теоретични и практически сведения за структурата, физико-механичните и трибологични свойства на разработените покрития. За изследване на износоустойчивостта и дебелината на тънки твърди покрития са конструирани стендове и са създадени методики, които са внедрени в учебната и изследователската дейност.

От представените материали се вижда, че научната дейност на кандидата е известна на научната общност у нас и в чужбина. Освен това над 15 % от представените трудове са самостоятелни, в над 30 % кандидатът е на първо място и в около 22 % той е на второ място. Това ми дава основание да приема, че в преобладаващата си част приносите са лично негово дело или са получени при неговото решаващо участие.

Наличието на 24 цитирания на трудове на кандидата от български и чужди автори показва признаването на кандидата от научните среди у нас и в чужбина.

Количествените показатели на критериите за заемането на академичната длъжност „доцент“ са спазени.

## **5. Критични забележки и препоръки**

В представените научни трудове на кандидата имат място бележки от второстепенен характер, които не оказват съществено влияние на оценката за неговата работа, например:

1. Не е показано кои от особеностите на наноламинатните и нанокomпозитните покрития ги прави подходящи за отлагането им върху инструменти.

2. При изследванията са направени много малко проучвания на структурата на покритията, а основно внимание е отделено на механичните им свойства.

## **6. Лични впечатления**

Познавам лично д-р инж. Велко Славчев Рупецов, тъй като преди няколко години четях лекции в Технически колеж Смолян. От тези контакти, от представените материали и от неговото участие в конференции и семинари добих впечатление за неговата компетентност и информираност. Считаю, че той е оформен като квалифициран специалист и може да бъде характеризирани като признат изследовател и педагог в областта на технологията на машиностроенето, в частност, в областта на трибологията и покритията.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Документите и материалите, представени от гл. ас. д-р Велко Славчев Рупецов отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Кандидатът в конкурса е представил достатъчен брой научни трудове, публикувани след материалите, използвани при защитата на ОНС ‘доктор’. В работите на кандидата има оригинални научни и приложни приноси, които са получили международно признание като представителна част от тях са публикувани в списания и научни сборници, издадени от международни академични издателства. Теоретичните му разработки имат практическа приложимост, като част от тях са пряко ориентирани към учебната работа. Научната и преподавателската квалификация на гл. ас. д-р Велко Рупецов е несъмнена.

След запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове, анализа на тяхната значимост и съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да дам своята положителна оценка и да препоръчам на Научното жури да изготви доклад-предложение до Факултетния съвет на Физико-технологичния факултет за избор на гл. ас. д-р Велко Славчев Рупецов на академичната длъжност „доцент“ в ПУ „П. Хилендарски“ по професионално направление 5.1. Машинно инженерство, специалност „Технология на машиностроенето“.

20. 10. 2020 г.

гр. София

Рецензент: .....

(проф. д-р Ангел Диков)