

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, специалност Строителна механика, съпротивление на материалите, обявен в ДВ бр. 68/31.07.2020 г. за нуждите на ТУ – Габрово

Рецензент: проф. д-н Николай Димитров Минчев

1. Общо описание на представените материали

Единствен кандидат в конкурса е д-р Владимир Петров Дунчев – гл. ас. в катедра Техническа механика при факултет Машиностроене и уредостроене в ТУ – Габрово. Владимир Петров Дунчев е роден на 28.03.1986 г. в Габрово. Завършва висше образование в Университет по архитектура, строителство и геодезия, специалност „Строителство на сгради и съоръжения“ през 2011 г. През 2015 г. защитава дисертация за ОНС „доктор“ по специалност Приложна механика на тема: „Информационно – изчислителна система за офериране и оптимално проектиране на метални конструкции на мостови кранове“. От 2015 г. е асистент, а от 2017 г. е гл. ас. по специалност Строителна механика, съпротивление на материалите в катедра Техническа механика.

В конкурса за академичната длъжност „доцент“ кандидатът участва общо с 35 научни труда, разпределени по групи показатели съгласно националните изисквания на ЗРАСРБ/2018 г., както следва: Автореферат на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор" на тема: “Информационно – изчислителна система за офериране и оптимално проектиране на метални конструкции на мостови кранове” [А.1]; 8 научни публикации за придобиване на ОНС „доктор“; 10 свързани научни публикации в международни научни списания с Impact Factor, индексирани от Web of Science, на тема: „Повишаване на якостта на умора на метални конструкционни елементи посредством статично повърхностно пластично деформиране“ [В.1 – В.10]; една научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация [Г.1]; 13 научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове [Г.2 – Г.14]; две учебни пособия в електронен формат [У.1, У.2]. Всички научни трудове са в областта на конкурса. Рецензират се 26 научни трудове извън тези за придобиване на ОНС „доктор“. От тях общо 11 са научни статии в международни научни списания с Impact Factor, индексирани от Web of Science, 10 – научни статии в научни списания в България, три научни доклади на научни конференции и две учебни пособия в електронен формат. Кандидатът участва в конкурса с осем самостоятелни научни труда и е първи автор в шест научни публикации.

2. Обща характеристика на научно-изследователската, научно-приложната и преподавателска дейност

Обект на особено внимание са свързаните научни публикации, еквивалентни на монографичен труд [B.1 – B.10]. Те са посветени на глобалния проблем за повишаване на якостта на умора на метални конструкционни елементи. За тази цел са изследвани статични методи за ППД, предимство на които е възможността за управление на параметрите на съответния процес в корелация с изследваните характеристики на Surface Integrity (SI) (грапавост, микротвърдост, остатъчни напрежения, микроструктура). Използвайки това предимство, в основата на монографичния труд е идеята за предсказване и управляване на уморното поведение на съответните елементи посредством изследване и моделиране на основни характеристики на SI. Обект на изследване са процесите диамантно заглаждане и ППД с тороидална деформираща ролка. Изследвана е ефективността на процесите диамантно заглаждане в аспект на повишаване на якостта на умора на външни ротационни елементи от високояка алуминиева сплав 2024-T3, ниско-легирана конструкционна стомана 41Cr4 и високо-легирана аустенитна стомана AISI316Ti [B.1– B.4, B.6, B.7, B.9] и ППД с тороидална деформираща ролка [B.10]. Направен е задълбочен сравнителен анализ на влиянието на вида на тангенциалния контакт (триене при плъзгане/ триене при търкаляне) върху SI и уморното поведение на образци от стомана 41Cr4, подложени на диамантно заглаждане и ППД с тороидална деформираща ролка [B.8]. На тази основа е направен извод относно термо-механичната природа на процеса диамантно заглаждане, докато roller burnishing и deep rolling процесите могат да се разглеждат като оптимални по критерий „минимум генерирана ентропия“. За алуминиева сплав 2024-T3 чрез фрактографски анализ е установено, че уморните пукнатини се формират на границата между афектирания повърхностен слой и основния материал, което потвърждава ефекта на модифициране на повърхностния слой след диамантно заглаждане [B.1, B.3]; Обоснована е ефективността от прилагане на процеса диамантно заглаждане за повишаване на якостта на умора на отвори в настави като елементи от наставови възли в ж.п. релси [B.4]. Доказано е, че броят на преходите е надежден критерий за достигане на стабилизирани цикъл на подложените на статично ППД повърхностни слоеве, което в пряка корелация с максимизиране на границата на умора [B.5].

Основни подходи на изследване в научните трудове са експерименталният и крайно-елементният подход. Експерименталните изследвания са базирани върху предпланиране и планиране на експеримента, уморни тестове на въртеливо огъване с коефициент на асиметрия на цикъла $R=-1$, микроструктурен анализ, фрактографски анализ, регресионен анализ, едноцелеви и многоцелеви оптимизации и X-ray diffraction анализ. За оценка на влиянието на параметрите на процесите диамантно заглаждане, roller burnishing и deep rolling върху напрегнатото и деформирано състояние на повърхностните слоеве са използвани числени симулации, базирани върху едностранно свързани [B.5] и двустранно

свързани (термо-механични) 3D крайно-елементни модели [В.2, В.6, Г.14]. Направено е задълбочено обзорно изследване на различни стратегии за изграждане на крайно-елементни модели на статични процеси за ППД [Г.5]. Използвайки комбиниран подход, включващ експериментален тест на проникване и инверсен крайно-елементен анализ, са разработени температурозависими конститутивни модели на повърхностните слоеве на алуминиева сплав 2024-T3 [Г.6], бронз CuAl8Fe3 [Г.9] и високо-легирана аустенитна стомана AISI316Ti [Г.12], подложени на диамантно заглаждане. Освен класическите едноцелеви и многоцелеви оптимизации, са обосновани и разработени: нова многоцелева оптимизационна процедура за получаване на компромисни оптимални стойности едновременно за целевите функции и управляващите фактори при диамантно заглаждане, осигуряваща компромис между ниска грапавост и висока граница на умора [В.7]; икономически ефективен оптимизационен подход за повишаване на якостта на умора на метални компонентни, подложени на диамантно заглаждане, чрез контролиране на част от характеристиките на SI [В.9]. Безспорен интегрален критерий за ефективността на изследваните процеси по отношение на повишаване на якостта на умора са експериментално получените серии криви на умора [В.1, В.2, В.6, В.10]. По този начин е доказана корелацията между характеристиките на SI, респективно различните комбинации от управляващи фактори (които водят до различни процеси) от една страна, и уморното поведение – от друга страна. В контекста на същия научен проблем, чрез криви на умора на образци от стомана 35ХГС е доказано предимството на процеса йонно азотиране в сравнение със закаляване и шлифование [Г.2]. Чрез експериментални и числени изследвания са потвърдени потенциалните възможности на процеса диамантно заглаждане в аспект на подобряване на SI върху образци от бронз CuAl8Fe3 [Г.8], високо-легирана аустенитна стомана AISI316Ti [Г.12], ниско-легирана конструкционна стомана 41Cr4 [Г.10, Г.11] и ниско, средно и високо-въглеродни стомани [Г.4].

Доколкото пряко не се отнася до научния проблем за модифициране на повърхностните слоеве и повишаване на якостта на умора, изследването на динамичния отговор на системата „главна греда – телфер – товар“, причинен от движението на системата телфер-въже-товар“, е относително автономно [Г.1].

Кандидатът е участвал в следните научно-изследователски проекти: два национални проекта, финансирани съответно от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ и Националния фонд „Научни изследвания“; пет университетски проекта, финансирани от фонд „Научни изследвания“. В тематично отношение, университетските научно-изследователски проекти са ориентирани към проблема за повишаване на уморната дълготрайност на метални конструкционни елементи. Според приложената справка, гл. ас. д-р В. Дунчев има принос за модернизирването на материално-техническата база на катедра Техническа механика.

Гл. ас. д-р В. Дунчев е водил лекционни курсове по Съпротивление на материалите, Механика I, Механика II и Механика, както и лабораторни и

семинарни упражнения по същите дисциплини и дисциплините Теоретична механика, Техническа механика и Приложна механика. Част от научните публикации на кандидата са в съавторство с защитили и настоящи докторанти в катедра Техническа механика, което потвърждава неговата ангажираност с процеса на обучение на докторанти.

3. Основни научни, научно-приложни и приложни приноси

От особено значение са *научните приноси* в следните категории:

Доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези и др.

1). За материали, които се уякчават под действие на циклично деформиращо въздействие, е обоснована и доказана по експериментален път хипотезата, че за максимизиране на границата на умора е необходимо повърхностният слой да достигне стабилизирания цикъл [B.5];

Получаване и доказване на нови факти

2). Доказано е, че различни комбинации от управляващи параметри водят до различни статични burnishing процеси (smoothing, mixed и deep), характеризирани се с различно Surface Integrity (SI), на което съответства различна уморна дълготрайност и граница на умора, което позволява да се управлява и прогнозира уморното поведение посредством управление на SI [B.1, B.3, B.7, B.10].

Научно-приложните приноси могат да бъдат групирани в следните тематични направления:

I. Изследване и моделиране на характеристики на Surface Integrity (SI) (грапавост, микротвърдост, остатъчни напрежения, микроструктура) в метални конструкционни елементи, в зависимост от параметрите на различни статични процеси за ППД, термични и химико-термични процеси [B.1 – B.10, Г.2, Г.3, Г.4, Г.7, Г.8, Г.10, Г.11, Г.13];

II. Изследване и моделиране на якостта на умора, границата на умора и уморната дълготрайност на метални конструкционни елементи, подложени на различни статични процеси за ППД, термични и химико-термични процеси [B.1, B.2, B.4, B.6, B.8, B.10, Г.2];

III. Дефинирани са оптимални и компромисни оптимални стойности на управляващите фактори на статични процеси за ППД, получени на основата както на класически едноцелеви и многоцелеви оптимизации, така и на нови многоцелеви оптимизационни процедури [B.2, B.4, B.7, B.9, Г.8];

IV. Разработени са едностранно свързани и двустранно свързани (термомеханични) 3D крайно-елементни модели на различни статични процеси за ППД [B.2, B.5, B.6, Г.14];

V. Получени и доказани са нови факти относно физико-механичното състояние на повърхностните слоеве на метални конструкционни елементи, подложени на различни статични процеси за ППД [В.1, В.3, В.5, В.8, Г.11];

VI. Разработени са температуро-зависими конститутивни модели на повърхностните слоеве на различни конструкционни материали, подложени на диамантно заглаждане за приложение в свързани термо-механични крайно-елементни анализи на ротационни компоненти [Г.6, Г.9, Г.12];

VII. Прилагайки нов инженерен метод за разделяне на променливите в диференциалното уравнение на еластичната линия на Бернули-Ойлер греда, е получено решение на съставения механо-математичен модел на системата „главна греда-телфер-товар“, с което е обоснован нов динамичен коефициент, отчитащ колебанията, причинени от движението на системата „телфер-въже-товар“ [Г.1];

Приемам формулировката на *приложните приноси* съгласно авторската справка на приносите на кандидата. Освен кривите на Wöhler, получените бази данни за границата на умора и за характеристиките на SI след диамантно заглаждане на различни конструкционни материали, с възможност за технически приложения в инженерната практика са: Инструментален комплект, реализиращ нова уякчаваща технология за обработване на отвори в наставови възли на ж.п. релси [В.4]; Специално устройство за ППД с тороидална ролка, с възможност за управляване на деформиращата сила и геометрията на деформиращата ролка [В.8, В.10].

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Научните, научно-приложните и приложни приноси обогатяват научното знание и практиките по отношение на ефективността на различни статични процеси за ППД за повишаване на якостта на умора и уморната дълготрайност на конструкционни елементи от различни групи конструкционни материали с жилаво-пластично поведение. Гл. ас. д-р Владимир Дунчев принадлежи към изследователския екип, създаден под ръководството на проф. д-н Йордан Максимов, чиято научна продукция поддържа световно ниво в областта на научния проблем. Безспорно доказателство за нивото на научната продукция е големият брой научни статии (11 статии), публикувани в международни научни списания с Impact Factor, индексирани от Web of Science, както и значителният брой цитирания в международни научни списания с Impact Factor – 15 цитирания. По тази група показатели (група Д) кандидатът надвишава минималните наукометрични изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ три пъти.

5. Оценка на личния принос на кандидата

От рецензираните научни трудове, осем са самостоятелни, а в шест научни труда гл. ас. д-р Владимир Дунчев е първи автор. Това доказва способността на

кандидата както за самостоятелна работа, така и за екипна работа. Справката в google scholar citation показва, че гл. ас. д-р Владимир Дунчев има h-index = 5, което потвърждава придобиване на известност в научната общност в областта на научния проблем.

6. Критични бележки

Нямам критични бележки от принципен характер.

7. Заключение

Активът на гл. ас. Владимир Петров Дунчев по групи показатели удовлетворява минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ според ЗРАСРБ/2018 г., особено убедително по група В, където участва с 10 свързани научни публикации, публикувани в международни научни списания с Impact Factor, индексирани от Web of Science. На тази основа, отчитайки неговата научно-изследователска, научно-приложна и преподавателска дейност предлагам:

Гл. ас. инж. Владимир Петров Дунчев да заеме академичната длъжност „доцент“ в Технически университет – Габрово, в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление – 5.1. Машинно инженерство, научна специалност – „Строителна механика, съпротивление на материалите“.

02.12.2020 г.

РЕЦЕНЗЕНТ: /п/

/проф. д-р Николай Д. Минчев/