

## СТАНОВИЩЕ

по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” по научно направление 5. Технически науки; професионално направление 5.6. „Материали и материалознание”; научна специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (за космически изследвания)”, обявен в ДВ бр.13 от 17.02.2015г.

с кандидат гл. ас. д-р Здравка Кирилова Карагъзова

Член на Научното жури: доц. д-р Валентин Кирилов Манолов

### 1. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

За конкурса, обявен в ДВ бр.13 от 17.02.2015г., е подал необходимите документи, един единствен кандидат – гл. ас. д-р Здравка Кирилова Карагъзова. Кандидатът участва в настоящия конкурс с 37 научни труда. От тях: издадени в списания с импакт фактор 2 бр. (общ импакт фактор 0,685), от които в международни списания с импакт фактор – 2 бр., и в български научни списания с импакт фактор – 0 бр., в списания и сборници с трудове на международни конгреси и конференции в чужбина-10 бр., в списания и сборници на конференции и конгреси в България - 22 бр., патенти -3 бр., от които в чужбина – 2бр., в България – 1 бр., техническа документация за -0 бр., учебно пособие – 1 бр., автореферат – 1бр.

Всички гореспоменати трудове са публикувани в пълен текст.

Гл. ас. Здравка Карагъзова защитава докторска дисертация в ТУ-София на тема „Микро и наноструктурни композитни никелови покрития, отложени по безтоков метод”, през 2014г. Темата на дисертационния труд е свързана с областта на обявения конкурс и е принос в получаването и изследването на композитни никелови покрития, съдържащи наноразмерни частици.

Представените разработки на кандидата обхващат следните научни области:

I. Разработване на нови технологии за получаване на нов тип метални и метални композитни покрития.

II. Изследване на свойствата на тези покрития и възможното им приложение в индустрията.

III. Развитие и изследване на химични методи за покриване на наноразмерни частици за приложение на последните при леене на отливки от алуминиеви сплави и сплави на желязна основа.

Изброените по-горе научни направления съвпадат с областта на обявения конкурс.

Към представените за конкурса документи са включени и 26 научноизследователски проекта, от които 4бр. по двустранно сътрудничество, 8 – ,финансирани със средства от Европейския съюз и 12бр., финансирани от България. Кандидатът е ръководител на един проект по двустранно сътрудничество с Полша и е бил ръководител на един проект, финансиран със средства от България. В останалите 4 бр европейски проекти, и – 6 броя проекти с финансиране от България гл. ас. д-р Здравка Карагъзова е водещ изпълнител.

При изпълнението на проектите са осъществени съвместна дейност, контакти и партньорство с учени и инженери от Полша, Великобритания, Италия, Белгия, Италия,

Португалия, Русия, Холандия, Гърция, Испания, Бразилия, Румъния, Сърбия, Франция и др. От този анализ може да се направи заключение, че кандидатът има важно участие в международната научна дейност и е допринесъл за интеграцията на българската наука в европейската и за нейното международно признание. Тези факти доказват, че знанията и способностите на кандидата в областта на разработване на нови технологии за получаване на уникални композитни покрития и изследването на свойствата им са получили независима международна оценка. Всички проекти и публикации и посочените там научни и научно –приложни резултати са в области, които са свързани с основните направления на изследванията на ИКИТ-БАН.

## **2. Оценка на педагогическата и експертна дейност на кандидата**

Гл. ас. д-р Здравка Карагъзова е извършвала преподавателска работа. Тя е провеждала лабораторни упражнения, на които е изнасяла лекции за студенти от катедра Материалознание и технология на материалите в ТУ-София. Тематиката на лекциите е „Метални композитни покрития, отложени по безтоков метод“. Провеждала е със студенти от катедра Гражданска защита, ТУ-София лабораторни упражнения по химическа защита. Освен това е била преподавател по химия в Технологичното училище „Електронни системи“ към Технически университет – София. Участвала е в написването, съвместно с други автори, на Ръководство за лабораторни упражнения по Технология на материалите, I част, 2015г. за нуждите на ТУ-София.

Гл. ас. д-р Здравка Карагъзова е дългогодишен член на Национален съвет по нанотехнологии – БАН и член на технически съвет BDS/TC99 „NANOTECHNOLOGIES“ към Български институт за стандартизация. Всичко това говори за нейните добри качества на експерт в областта на нанотехнологиите.

Заклучение: Считам, че гл. ас. д-р Здравка Карагъзова има опит в педагогическата и експертна дейност, достатъчен за кандидатстване за академичната длъжност доцент.

## **3. Основни научни и научноприложни приноси**

Анализът на научните трудове на гл. ас. д-р Здравка Карагъзова показва, че нейната работа е насочена в три основни направления:

- 1.Разработване на нови технологии за отлагане на композитни покрития, съдържащи микро- и нано- частици върху метални повърхнини и изследване на тяхните свойства.
- 2.Разработване на нови технологии за отлагане на безтокови покрития върху микро и наночастици и определяне на параметрите, осигуряващи последващо устойчиво вграждане на частиците в различни видове матрици.
- 3.Изследвания за доказване на приложимостта на получените покрити частици и установяване на по-добрите технологични свойства на материалите с внесени в тях частици.

Тези три направления позволяват да се формулират по мое мнение пет основни приноса, които са представени по-долу.

1. Развитие на нова област в материалознанието, а именно композитни покрития, получени от разтвори, съдържащи нано- или микро частици[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21]

Разработените от кандидата методи за покриване с използване на различни видове наноразмерни и микроразмерни частици, като диамантени частици с размер 2-6 nm, наноразмерен бор NB с размер 50-60 nm, наноразмерен титанов нитрид TiN с размер 50 nm и микроразмерен кубичен борен нитрид  $\mu$ sBN с размер 8-10 $\mu$ m представляват важна стъпка в развитието на класическите методи на отлагане на метални покрития. За първи

път към разтвори за отлагане на композитни никелови покрития е добавен наноразмерен диамант. Проведените изследвания на свойствата на получените покрития показват значително подобрене на тяхната микротвърдост и износоустойчивост. Изследванията са обширни и включват . Ni, Ni+DND (еднослойно покритие), Ni/ Ni+DND (двуслойно покритие), Ni/ Ni+DND+NB (двуслойно покритие) и Ni/ Ni+TiN (двуслойно покритие) и са с висока степен на достоверност. Прави впечатление и фактът, че покритията са нанесени на различни метални основи. Използвани са стомани 65G, 42CrMo4, 17CrNiMo6 и чугуни със следните състави: Fe – 3,76C-2,12Si-0,35Mn-0,019S-0,032P wt % и Fe-3,63C-2,59Si-0,30Mn-0,010S-0,034P-0,53Cu wt%. Показано е и влиянието на термообработката на покритията. Получено е увеличение на изследваните свойства.

## 2. Създаване на нова технология за получаване на композитни покрития [9]

Кандидата използва като основа съществуващата класическа технология за получаване на метални покрития, създадена по метода ЕФТТОМ-НИКЕЛ. Тя е усъвършенствана и са използвани нови работни разтвори, съдържащи наноразмерни частици. Определени са нови технологични режими, като двуслойни покрития и добавка на DND в суспензия. В [9] са представени резултатите от влиянието на технологичните параметри на процеса на покриване върху свойствата на полученото покритие.

## 3. Създаване на нови технологии за получаване на метални покрития върху нано-или микрочастици[1, 16, 17, 20, 22, 23, 30, 56]

Много съществени са приносите на гл. ас. д-р Здравка Карагъзова за създаване на нови технологии за покриване на наноразмерни частици DND, TiN, SiC, AlN с различни видове метали. Това са важни резултати, които имат пряко приложение към една друга важна област на нанотехнологиите, а именно използването на наноразмерни частици за модифициране на метални сплави. Това води до издребняване на микроструктурата и повишаване на механичните свойства на сплавите и отливките от тях. Така е създаден нов метод за подобряване на свойствата, разширяващ възможностите за въздействие върху металните сплави. Ключов въпрос за ефективното използване на наноразмерните прахове е тяхното добро омокряне от металната стопилка и това е постигнато чрез предложените методи. Вижда се, че технологиите за покриване, разработени от кандидата са изключително важни за успеха на модифицирането с нанопраховете. Получените резултати за свойствата на модифицираните алуминиеви сплави и сплави на желязна основа с наночастици, покрити по безтоков метод са доказателство за полезността на изследванията, проведени от кандидата.

## 4. Получаване на нови данни за свойствата на новите композитни покрития и обемно модифицирани с покрити наночастици метални сплави [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 41, 33]

Представените в Авторската справка на кандидата нови данни (точка 1.1.3.) приемам напълно и поради ограничения обем на моето стновище няма да изброявам. Същото се отнася и до новите данни и факти за покритите наночастици (точки 2.2.3. и 2.4.2. от справката).

## 5. Приложение на създадените покрития за машини, инструменти и метални сплави за индустрията [2, 9, 14, 15, 19, 21, 56]

Смятам за много съществени приносите на кандидата за използването на разработените методи за конкретни производствени приложения. Тук искам да отбележа използването на микро- и наноразмерни диамантени частици като уякчаващи частици за получаване на композитни материали за производство на режещи и

пробивни инструменти [17, 20]. Също така впечатляващ е резултата за повишена износоустойчивост и 3 пъти по-висок среден срок на експлоатация на работни сегменти, изработени от праховометалургични сплави на медна основа, съдържащи покрити с Ni/Ni+DND микронни диаманти като уякчаващи частици [30].

Приложението на покрити наночастици TiN, TiN+TiCN, cBN с подходящи метали подобрява механичните свойства на сферографитни чугуни, а също на отливки от алуминиеви сплави AlSi7Mg и AlSi12Cu2MgNi. Изследванията на последните са извършени в Инстута по металознание-БАН.

Трябва да се отбележи, че ако се използваха непокрита частици резултатът би бил влошаване на механичните свойства и компроментиране на идеята за модифициране с наночастици.

От представените в конкурса трудове, самостоятелен е един. Кандидатът е на първо място в 14 разработки и в 6 е на второ и в останалите след второ място. Това очевидно говори за голямото лично участие на гл. ас. д-р Здравка Карагъзова в представените научни трудове и за това, че изброените приноси са основно нейна заслуга. Освен това трябва да се има предвид, че голяма част от провежданите изследвания са комплексни и не могат да се извършват самостоятелно. Затова често авторите имат почти еднакво важен принос за получените резултати.

Цитиранията на трудовете на гл. ас. д-р Здравка Карагъзова са 26, от които 7 в чуждестранни издания, а останалите в български издания.

#### **4. Значимост на приносите за науката и практиката**

Много кратко формулирани основните приноси на кандидата гл. ас. д-р Здравка Карагъзова са за развитие на нова научна област с название материалознание на композитни покрития, съдържащи нано- и микро-частици. Това включва разработване на нови технологии, изследване на свойствата на покритията и приложението им за инструменти, и машиностроителни изделия. Важен е приносът за разработване на технологии за покриване с метали на наночастици, които се използват за модифициране на отливки. Посочените приноси на кандидата имат важно значение за науката, защото разширяват нашите знания в посочената област на материалознанието. Едновременно с това публикуваните от кандидата резултати показват тяхното значение за подобряване свойствата на изделия, изработени с използване на технологиите за покриване. Също така е доказано, че модифицирането на метални сплави и отливки от тях с наночастици, покрити с метали, с използване на технологиите на кандидата, издребняват микроструктурата и повишават механичните свойства. Това има важно практическо приложение в леярството.

Направените разработки представляват значителен интерес за научните изследвания и практическото използване на получените знания у нас и в чужбина, което определя и тяхната значимост.

#### **5. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки по представените трудове и научни резултати на кандидата. Бих желал да направя препоръка към кандидата в скоро време да обобщи обширните изследователски резултати и да напише монография. Това ще допринесе за по-доброто разпространение на неговите научни и практически резултати в научните и инженерни среди. Освен това смятам, че в бъдеще кандидата трябва да насочи своите

изследвания за изясняване на физиката на взаимодействие метална матрица – наночастици в покритията.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали в конкурса характеризират кандидата като изграден научен работник със задълбочени познания в теоретичната, експериментална и технологична сфера на научното познание.

Считам, че при провеждането на конкурса не са направени процедурни нарушения и са спазени изискванията на ЗРАСРБ и правилника за неговото приложение.

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа гл. ас. д-р Здравка Кирилова Карагъзова да заеме академичната длъжност „доцент” по научно направление 5. Технически науки; професионално направление 5.6. „Материали и материалознание”; научна специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (за космически изследвания)”.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:



София, 25.05.2015 г.

/доц.д-р В. Манолов/

ВЪРНА С ОРИГИНАЛА

