



Рецензия

Във връзка с конкурс за заемане на академичната длъжност професор, обявен в ДВ бр.12 от дата 06.02.2018г. от Института за космически изследвания и технологии-БАН в област на висше образование 5. Технически науки; професионално направление 5.6. Материали и материалознание, научна специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (нанотехнологии и материали за приложение за космически изследвания)“, за нуждите на секция „Космическо материалознание“ на Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките.

Конкурсът е обявен в „Държавен вестник“, бр.12, стр. 59 , 6. 02. 2018 г.

В конкурса участва единствен кандидат доц. д-р Здравка Кирилова Карагъзова на длъжност доцент в секция „Космическо материалознание“ на Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките.

Рецензент: доц. д-р инженер-физик Валентин Кирилов Манолов

1. Кратки биографични данни на кандидата

Доц. д-р Здравка Кирилова Карагъзова е завършила Софийски университет “Св. Климент Охридски” през 1976 г. с ниво на придобита квалификация „Специалист химик“ и ниво по националната квалификация „Магистър“ със специалност „Химик неорганик“. През 2014 г. придобива образователната и научна степен „Доктор“ в Технически Университет – София, диплома № ТУС-МТФ71-НС1-03 от 13.10.2014 г. с дисертация на тема: „Микро- и наноструктурни композитни никелови покрития отложени по безтоков метод“

Кандидатът започва трудовата си дейност през 1980 г. като химик в Софийски университет “Св. Климент Охридски”, след това от 1981 г. до 1993 г. работи като технолог и научен сътрудник I степен в Технически Университет – София и от 1993 г. до сега в Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките като главен асистент. През 2015 г. на кандидата е присъдено званието доцент по научната специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (за космически изследвания)“ от Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките-Удостоверение № 000753 от 30.09.2015 г. Има 37 години стаж по специалността. Осъществява ръководство, организация и администриране на договори и изследователски теми. Координира дейности по изпълнение на двустранни и многостранни проекти. Ръководи студентски практики. Владее руски и английски езици. Образованието и трудовата дейност на кандидата е в областта на конкурса.

2. Количествена характеристика на научната продукция на кандидата.

Кандидатът е представил пълен списък на своята научна продукция, състояща от 215 труда, които се разпределят, както следва:

- по конкурса за доцент - 36 труда, включващи научни публикации, авторски свидетелства и учебно пособие
- по конкурса за професор - 117 труда

Представените 36 броя трудове за избора за доцент не рецензирам. При оформяне на цялостното си становище за кандидата вземам под внимание и представените там научни резултати.

От представените за конкурса трудове има 11 публикации, равностойни на монографичен труд на тема: „Безтокови никелови покрития - свойства и приложение“.

Тук са включени 5 статии в научни списания [2, 5, 6, 7, 8], 5 доклада в сборници от конференции [1, 3, 4, 9, 10], 1 авторско свидетелство [32]. Останалите научни трудове са както следва: 5 статии в реферирани списания [11, 17, 19, 25, 26], 13 доклади на научни конференции [14, 15, 16, 12, 13, 18, 20-24, 27, 28], 3 авторски свидетелства и патенти [29-32].

Кандидатът е представил списък с 48 цитирания в рецензирани източници, от които 22 в чуждестранни източници, 26 - в български източници.

3. Обща характеристика на научната, научно –приложната и педагогическа дейност на кандидата

Изследователската дейност на доц. д-р Здравка Карагъзова е основно в областта на материалознанието на класически покрития и покрития, съдържащи нано- или микроразмерни частици, както и покрития върху микро и наноразмерни частици от диамант и други високотемпературни химически съединения. Друга област, която е непосредствено свързана с посочената по-горе е физикохимията на разтворите и тяхната ефективност за получаване на висококачествени покрития. В резултат на проведените изследвания са създадени нови технологии за получаване на различни видове покрития, определени са свойствата на покритията. Отделно от това покритията с разработената технология наноразмерни частици са приложени за обемно модифициране на алуминиеви сплави и чугун. Доказани са нови свойства на посочените по-горе материали.

Получени са също така данни за оптималните параметри на разработените технологии. Специално трябва да отбележа практическата насоченост на изследователската дейност на кандидата за увеличаване на експлоатационния ресурс на стоманени зъбни колела с композитен слой, съдържащ нанодиамантени частици. Друг значителен резултат е изпитването на никелово покритие, нанесено върху контейнер, изработен от алуминиева сплав за доказване на ефекта от въздействието на открития космос в продължение на 2 години. Както е известно материала на контейнера е подложен на резки температурни промени, радиация, бомбардиране с микрометеорити и др. Доказани са добрите физико-механични характеристики на изследваните образци. Приложението на разработените технологии за машини и детайли има широко поле в редица области на индустриалното производство.

Научната продукция на доц. д-р Здравка Кирилова Карагъзова може да бъде разпределена по групи, представени по-долу.

1. Научни публикации, обединени съгласно тяхната тематика под общо название „Безтокови никелови покрития - свойства и приложение“ и равностойни на монографичен труд [1-4.1, 5-8.1, 9, 10, 32]. Тук са представени научни и приложни резултати в две направления:

- А) Композитни покрития с матрица от никел, модифицирана с микро- и наноразмерни частици. Покритията са нанесени върху стомана
- Б) Обемно модифициране на ляти и закалени сферографитни чугуни с наноразмерни частици, предварително покрити с подходящи метали.

В монографичната група работи са решени следните научни и приложни задачи:

На основата на технологията за получаване на безтокови никелови покрития и за получаване на нанодиамант чрез взривна технология, разработени съответно в Техническият университет - София и в ИКИТ-БАН е създаден метод за получаване композитни покрития.

Получени са композитни никелови покрития, съдържащи микроразмерни частици cBN (8-10 μm), PFTE частици с размер 1 μm , наноразмерни диамантени частици (DND) с размер 2-6 nm и частици TiN с размер 50 nm.

Проведени са обстойни изследвания на получените материали с използване на съвременни методики и апаратура.

Получени са експериментални данни за важни параметри на покритията, чрез които може да се направи оценка за влиянието на микрочастиците и наночастиците.

Чрез използване на нанотестер FISCHERSCOPE са определени механичните характеристики на покритията. Доказано е повишаване на универсалната твърдост при добавяне на cBN за случая без термообработка, а след термообработка повишението е за случая на покритие с DND. Сравнението е с покрития само с никел. За пластичната твърдост има увеличение и за двата въведени прахове без термообработка, а след термообработка увеличението е само при DND.

Доказано е намаляване на износването на термообработени покрития с DND в сравнение с термообработени покрития само с никел.

С използване на разработената технология са покрити с никел наночастици от вида TiCN, TiN и cBN, които са въведени в стопилката от чугун с цел неговото модифициране.

Доказано е чрез изследване с SEM присъствие на наночастиците в чугуна. Установена е промяната на графитната фаза под влияние на наночастиците

Въздействието върху физико-механичните свойства на чугуна също е потвърдено.

В монографичния пакет са представени и множество други резултати, които доказват предимствата на микро- и нанокompозитните покрития.

2. Отлагане на покрития с подобрени физико-механични свойства върху метални макроповърхности (Номерацията на публикациите е от Списък трудове за конкурса „ZK_Spisuk_trudove_za_konkursa“)

Публикациите са в тази група включват подобластите:

2.1. Свойства на композитни никелови покрития с микро- и нано- добавки [2, 3, 4, 6, 32]
Публикациите в група 2.1 са насочени към:

Приложение на разработения от кандидата метод за нанасяне на композитни никелови покрития, съдържащи наноразмерни частици от детонационен нанодиамант DND с размер 2-6 nm, TiN с размер 50 nm и микроразмерен cBN с размер 8-10 μm .

Провеждане на изследвания за установяване на физико-механичните характеристики на покритията Ni, Ni+DND и Ni/Ni+DND за доказване на предимства на композитните в сравнение с класическите Ni-покрития.

Изследвания на контактната умора на покритията за определяне на покритие най-устойчиво на контактна умора.

Провеждане на експерименти за получаване на безтоково никелово покритие с различни концентрации на PTFE частици и провеждане на сравнителни изследвания за установяване на подобрени смазващи и антифрикционни свойства.

2.2. Имерсионно (химическо) калаено покритие върху мед и медни сплави [12, 13, 14, 21, 24, 26, 30, 33, 34]

Публикациите в група 2.2 са насочени към:

Изследване за разработване на нов метод и разтвор за отлагане на калаено покритие, което може да се използва при изработване на печатни платки и компоненти за електронната промишленост.

Провеждане на експерименти за установяване на влиянието на технологичните параметри на процеса върху характеристиките на покритието, като дебелина, структура, спойваемост, корозионна устойчивост и др.

Доказване на възможностите за приложение на разработката в различни области на металообработването, електротехниката и електрониката.

Изследване за разработване на метод и разтвор за ецване на печатни платки, както и за получаване на зависимост на скоростта на ецване от температурата и концентрацията на разтворените вещества.

Разработване и внедряване в редовно производство на екологична технология за ецване на мед и медни сплави.

2.3. Имерсионно (химическо) покритие от сребро върху мед и медни сплави [28]

Публикацията е насочена към създаване и изследване на разтвор за безтоково сребърно покритие, позволяващ да се получат висококачествени слоеве с висока корозионна устойчивост и добра спойваемост.

3. Безтокови покрития, отложени върху микро- и нано- повърхности [1, 15];

3.1. Покритие от безтоков никел върху микро-и наноразмерен диамант. Свойства на композитни материали с вградени покрити с никел уякчаващи микро- и нанодиаманти [1]

Публикациите в група 3.1. са насочени към:

Изследвания за доказване на експлоатационния срок на работни сегменти, с изградени композитни покрития на основата на разработената технология.

3.2. Прилагане на наноразмерни прахове, покрити по безтоков метод при модифициране на сферографитен чугун и алуминиеви сплави [7, 8, 9, 10, 19, 119, 122, 139, 147]

Публикациите в група 3.2 са насочени към:

Разработване на методи и технологии за получаване на наномодификатори с подобро омокряне от високотемпературни стопилки на железни и алуминиеви сплави.

Определяне на основните технологични параметри за получаване на покрития върху наночастици DND, TiN, SiC, TiCN и cBN със сребро, мед, никел и желязо, които да са устойчиви след внасянето им в агресивни високотемпературни стопилки.

Доказване на ефективната работа на посочените по-горе наномодификатори (наночастица + покритие), като допълнителни центрове на кристализация в стопилките, което води до получаване на материали с нови физико-механични свойства.

Провеждане на обширни и прецизни изследвания на микроструктурата и механичните свойства на високояки сферографитни чугуни, модифицирани с наномодификатори, получени с разработените от кандидата технологии за покриване.

Получаване на нови данни за по-високи твърдост, ударна жилавост, доказване на въздействието на наномодификаторите върху графитната фаза и свързаното с това въздействие за по-висока износостойчивост на чугуна в сравнение с немодифицирания чугун.

4. Отлагане на калай и сплавни калаени покрития по електрохимичен начин [29, 31]

Публикациите в тази група са насочени към:

Разработване и изследване на метод и технология за получаване на електролит за отлагане на сплавно покритие калай-кобалт [29]

Изследване за разработване на разтвор за отлагане на блестящи покрития от калай и сплавите му, които могат да се използват за корозионна защита и в електронната индустрия [31]

5. Анализ на методи и техники за отлагане на покрития по безтоков метод и перспективи за наземно и аерокосмическо приложение [20, 22, 23, 27]

Публикациите в тази група са насочени към:

Анализ на възможностите за създаване на защитни електролитни и електрохимични покрития върху повърхността на детайли от магнезиеви и алуминиеви сплави, изложени на космическо лъчение и в по-голяма степен на корозия и износване. Показано е, че този подход може да осигури по-голяма надеждност на такива детайли, изработвани за нуждите на автомобилостроенето, космическата индустрия и самолетостроенето.

6. Производство и приложение на наноразмерен диамантен прах, произведен по взривен метод [16, 17]

В публикациите е направен преглед на дейността на научната група в ИКИТ-БАН в областта на детонационния синтез на нанодиаманти, техните характеристики и приложенията, и перспективите за развитие в условията на Р. България.

7. Екстракция на рений [11]

Публикацията има за цел разработване на метод за извличане на рений от прахове получени при пържене на молибденови концентрати чрез химическа обработка.

Тематиката на научните публикации на доц. д-р Здравка Кирилова Карагъзова съвпада напълно с тематиката на обявения конкурс.

Кандидатът е ръководил или участвал в 8 международни и национални проекти като ръководител или член на колектива. От пълния списък на проекти за целия трудов стаж на кандидата ,се вижда, че е участвал заедно с висококвалифицирани учени от България, Полша, Белгия, Украйна, Португалия, Англия, Италия, Испания, Франция, Холандия и др. в редица проекти. В тази среда кандидата се е вписал успешно, приложил своите знания и умения, изпълнявайки специфични дейности, които могат да извършат ограничен брой специалисти у нас. Ще спомена изследване на никелово покритие върху алуминиев контейнер, което е престояло в условията на открития космос. Доказана е устойчивост на тези материали и перспективността им за приложение за детайли в открития космос.

Кандидата има две технологии, които са реализирани в проекти за съвместно сътрудничество:

1. Технология за нанасяне на композитни никелови покрития с микро- и наноразмерни уякчаващи частици (с учени от Белгия и Полша)
2. Технологии за отлагане на покрития от никел, мед, сребро, желязо върху наноразмерни уякчаващи частици (с учени от Китай).

Кандидатът е внедрил технологията ЕФТТОМ-КАЛАЙ – Разтвор за безтоково покаляване на мед и медни сплави в ЦНИКА - Пловдив, ТУ-София и Телефонен завод – Белоградчик.

Педагогическа дейност

Кандидатът ръководил и ръководи семинарни занимания за обучение на студенти на катедра „Материалознание и технология на материалите” – ТУ-София, 2014-2015г.; 2015-2016г.; 2016-2017г.; 2017-2018г.

Научно-организационна дейност на кандидата

Секретар на сесиите на секция “Космическо материалознание” на Научна Конференция с международно участие “Space, Ecology, Nanotechnology, Safety”.

Членство в научни организации и експертни органи

1. Член на Национален съвет по нанотехнологии – БАН
2. Членство в технически съвет BDS/TC99 „NANOTECHNOLOGIES” към Български институт за стандартизация .
3. Член на “Общество на триболозите в България”

Цялата научно-изследователска, приложна и педагогическа дейност на доц. д-р Здравка Карагъзова е свързана тематично с обявения конкурс и показва нейната способност да работи в една нова област на композитните покрития с уякчаващи

елементи от наночастици и обемно модифициране на сплави с наноразмерни прахове, покрити с различни метали. Така са получени нови материали със специфична микро- и макроструктура и повишени механични характеристики. Цялостната дейност на кандидата и представените научни и приложни работи показват, че доц. д-р Здравка Карагъзова е научен работник с висока квалификация и голям опит и знания в научната специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (нанотехнологии и материали за приложение за космически изследвания)“. От приложените материали по конкурса може да се направи заключение, че кандидатът доц. д-р Здравка Карагъзова отговаря на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИКИТ-БАН съгласно Правилника за прилагане на закона за развитие на академичния състав в ИКИТ-БАН – чл.1 и чл. 2.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

4.1. Научни приноси

Доказано е чрез експериментални изследвания, че наноразмерни диамантени частици (DND), микроразмерен кубичен борен нитрид (сBN) и наноразмерен титанов нитрид (TiN), въведени в никеловата матрица на покритията променят структурата и подобряват физико-механичните свойства. [2, 3, 4, 6, 32].

Получени са оригинални данни за свойствата композитни покрития Ni-DND и Ni-cBN върху стомана 17CrNiMo6. Доказано е увеличаване на универсалната твърдост на покритие Ni-cBN и на покритие Ni-DND след термообработка. Сравнението е с покритие Ni. [2, 3].

За пръв път са получени нови данни за влиянието върху износването на наноразмерни прахове DND, въведени в покрития от Ni, след термообработка чрез усъвършенстваната от автора технология EFTTOM-Никел. Получено е намаление на износването за термообработеното покритие [3].

Покритие с Ni-TiN върху сферографитен чугун има по-високи твърдост и износоустойчивост след термообработка [5].

Покритие от Ni –TiN върху изотермично закален високояк чугун ADI има по- висока износоустойчивост след термообработка от покритието само с Ni [5].

Доказано е чрез експериментални изследвания, че покрития Ni-DND върху лят сферографитен чугун и изотермично закален чугун имат по-високи микротвърдост и износоустойчивост от покритията с Ni [25].

Чрез изследване на процеса EFTTOM-NICKEL с добавка на частици PTFE са определени неговите оптимални технологични параметри [6].

Доказано е, че чрез разработената технология EFTTOM-NICKEL с добавка на частици PTFE могат да се отложат покрития Ni+PTFE със значително намален коефициент на триене в сравнение с покритието Ni-P [6].

Проведени са оригинални изследвания за определяне на влиянието на наноразмерни прахове, въведени в метални стопилки върху структурата и физико-механичните свойства на сплави. [7, 8, 9, 10, 19, 119,122].

Разработени оригинални методи за получаване на наномодификатори с подоброено омокряне от високотемпературни стопилки на железни и алуминиеви сплави, което изключително важно условие при модифицирането [7, 8,140].

Проведено е модифициране с наноразмерни прахове (TiCN+TiN), TiN и cBN на лят сферографитен чугун. Определени са ударната жилавост и износоустойчивостта. Установено е намаление на твърдостта, увеличение на ударната жилавост и значително увеличение на износоустойчивостта. [9]

Обяснена е по-високата твърдост на долния бейнит в сравнение с горния бейнит с по-високата преситеност с въглерод на α -фазата и по-голямата степен на превръщане на аустенита в бейнит в долния температурен интервал на бейнитната област [7].

Закаления изотермично сферографитен чугун, модифициран с TiCN+TiN има повишена износоустойчивост в сравнение с немодифицирания чугун[10].

4.2.Научно-приложни приноси

Разработени изследвани и приложени са серия технологии с приложение в материалознанието. Това са:

Усъвършенствана технология ЕФТТОМ-НИКЕЛ за покрития, съдържащи DND, cBN, TiN върху стомани и чугун с цел подобряването на свойствата на покритието [2, 3, 4, 6, 32]

Технология за нанасяне на химическо калаено покритие върху мед и медни сплави за производството на печатни платки [21, 12, 26, 14]

Технология за нанасяне на сребърно покритие по безтоков метод [28]

Технология за ецване на печатни платки [24, 30,13,34].

Технология за нанасяне на никелово покритие върху микро- и наноразмерни диамантени частици с цел подобряване на от метални високотемпературни стопилки с използване на метода ЕФТТОМ-НИКЕЛ.[1,15]

Технология за леене и модифициране на сферографитен чугун и алуминиеви сплави с използване на покрити с метали (никел, сребро) [7, 8, 9, 10, 19,]

Доказано е, че покритието Ni/Ni+DND не променя геометрията на зъбните колела и подобрява устойчивостта на контактна умора в сравнение с Ni покритие.[4,118].

Със създадената технология за покриване на микроразмерен диамант със слой Ni/Ni+DND [1] са произведени режещи инструменти , които имат тройно увеличение на експлоатационния капацитет [1].

Предложен е анализ на практическото приложение на наноразмерен диамантен прах за полиране и шлайфане, за модифициране на каучук и пластмаси, режещи инструменти и др. [16,17].

Предложени са техники и методи за получаване на подобрени повърхности на алуминиеви и магнезиеви сплави чрез отлагане на покрития с приложение в за изделия за космически апарати [23,20,22,27].

Разработен е електролит за производство, както на калаени, така и на сплавни калаени покрития, обогатени с кобалт, никел, цинк, бисмут [31].

Разработен е метод за извличане на рений- един от най редките елементи с много важни приложения в авиационната, космическата индустрии и в енергетиката.[11]

5 До каква степен представените трудове и приносите са лично дело на кандидата?

От представените 32 публикувани трудове кандидата в 11 публикации на първо място, в 7 - на второ място. Трябва да се отбележи, че провежданите изследвания са комплексни и в тях участват учени с различни специалности. Това дава основание да се счита, че всеки един от тях е дал своя принос за решаване поставената задача. По тази причина считам, че приносите свързани с технологиите на покриване с нанокomпозитни покрития и покриването на микро- и наночастици с метали основният автор е кандидатът.

6. Критични бележки и препоръки към трудовете

Нямам критични бележки, които да поставят под съмнение научните и научно приложни приноси.

Препоръката към кандидата е да издаде своята монография, за което има достатъчно резултати с висока научна стойност.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам доц. д-р Здравка Карагъзова и нейната дългогодишна работа в областта на нанотехнологиите. Смятам че тя е изграден специалист в тази област, който притежава знание и умения, които дават възможност да решава сложни научни и приложни задачи. Нейните знания в покриването на наночастици с метали са уникални и много вероятно, тя да е един от малкото, владеещи тази тематика у нас. Института по металознание, в който имам честта да работя, изпълнява научни проекти, свързани с обемното модифициране на сплави с наночастици. Доц. д-р Здравка Карагъзова е допринесла за успешното изпълнение на тези проекти, като извършва подготовка за внасяне в стопилката на различни наночастици чрез покриване с подходящи метали. Отчитам като свой недостатък факта, че не успяхме да публикуваме някои много добри резултати, но се надявам това да стане скоро.

Заклучение

Доцент д-р Здравка Кирилова Карагъзова е изграден учен, който извършва научна и научно-приложна дейност на високо ниво. Представените за конкурса материали отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на изискванията на БАН и на ИКИТ-БАН. След запознаване с представените от кандидата научни и научно-приложни трудове и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, давам своята положителна оценка и препоръчвам на Научното жури да изготви предложение до Научния съвет на ИКИТ-БАН за избор на доцент д-р Здравка Кирилова Карагъзова на длъжност „Професор“ в научна област 5. Технически науки; професионално направление 5.6. Материали и материалознание, научна специалност „Динамика, якост и надеждност на машините, уредите, апаратите и системите (нанотехнологии и материали за приложение за космически изследвания)“ в секция „Космическо материалознание“ на Института по космически изследвания и технологии при Българската академия на науките.

01.06.2018 г.
София

Рецензент: /П/

/доц. д-р инженер-физик Валентин Манолов/

ВЯРНО С СРИГИНАЛА

