

Scientific Advisor report on PhD thesis

Doctoral student: Abuova Rysbubi Zholdybaevna

Doctoral study program: 6D074000 - "Nanomaterials and Nanotechnologies"

Supervisor: prof. D.K. Suleyev (Satbayev University, Almaty, Kazakhstan)

Scientific Advisor: Andrey Bondarev, PhD (University of Limerick, Ireland)

Thesis title: Development of chromium-nickel-vanadium steels with dissipative properties and their surface modification by deposition of nanostructured wear-resistant TiN-Cu coatings

The topic of this thesis is devoted to the development of chromium-nickel-vanadium steels with dissipative properties and their surface modification by depositing nanostructured wear-resistant TiN-Cu coatings. The main goal of the work is the development of new steels and their surface modification using PVD process and production of the composite coating with advanced mechanical properties. The topic of research work is at the forefront of experimental investigations in the field of mechanical engineering and nanotechnologies.

Noise at work is a harmful and dangerous factor. To reduce the noise level at the source of its generation, the use of damping non-metallic materials is limited due to their insufficient mechanical characteristics. Some enhancement can be achieved by development of iron-based alloys with increased damping capacity and special processes of their heat treatment, however, modification of metallic materials by coating is extremely rarely used. In the present work, a complex approach to boost the performance was proposed: the development of new steels and further modification of their surfaces by deposition of nanostructured coatings.

The aim, idea and main points of the study are presented appropriately and reflect the essence of the problem being solved. The structure of the dissertation is well built.

The candidate presents a well-written thesis including detailed experimental results and careful analysis of the data. The entire work is well embedded into literature, showing the broad knowledge of the candidate in the field of her research area.

In the thesis, casting processes of steels and PVD processes are carefully analysed based on complete experimental results. The candidate used several experimental techniques to manifest her conclusions. Beside casting processes, determination of the mechanical properties and adhesion of the coatings, also she used several other techniques like XRD, SEM, TEM, XPS for structural characterizations. Combining the experimental data allowed the candidate to extract structure and properties of fabricated materials.

The candidate obtained novel scientific results. Scientific novelty is as follows:

- new compositions of steels alloyed with Cr, Ni, V have been developed, which have increased dissipative, acoustic, antivibrational properties, furthermore, damping properties of steel samples were improved by PVD process.
- the relationships between deposition parameters and structure of nanocomposite coatings in the TiN-Cu system depending on the concentration (7% and 14%) of copper were established.
- structure-properties-performance triangle for nanostructured TiN-Cu coatings deposited on newly developed steels was determined.

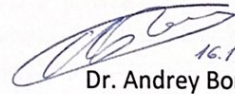
The results of the research presented in the dissertation reflect the personal contribution of the applicant. She published her results in good peer-reviewed scientific journals and presented them at several international conferences as posters or oral communications. The list of publications includes 16 scientific papers and 2 patents, including 5 in publications indexed in the Scopus database. Also, the candidate completed a scientific internship at NUST MISIS, Moscow, Russia. During the doctorate program, a large amount of research has been carried out, the results of which confirm the required level of qualification and education of the applicant.

In conclusion, I found Abuova R.Zh. an accurate and independently thinking individual who was patient enough with colleagues and contributed significantly to the success of the research project. I recommend her thesis for the defence leading to the PhD degree in Nanomaterials and Nanotechnologies (6D074000). This thesis is ready to be defended orally, in front of respective committee.

Research fellow,

School of Engineering, University of Limerick

andrey.bondarev@ul.ie


16.10.2023
Dr. Andrey Bondarev



Date: Oct 17, 2023

Шетелдік ғылыми кеңесшінің докторлық диссертацияға пікірі

Докторант: Абуова Рысбуби Жолдыбаевна

Докторантура бағдарламасы: 6D074000 – «Наноматериалдар мен нанотехнологиялар»

Ғылыми кеңесші: : профессор Д.К. Сүлеев (Сәтпаев атындағы университет, Алматы қ., Қазақстан).

Шетелдік ғылыми кеңесші: : Андрей Бондарев, ғылым докторы (Лимерика Университеті, Ирландия)
Диссертацияның атауы: Диссипативті қасиеттерге ие болатын хром-никель-ванадий болаттарына тозуға төзімді наноқұрылымды TiN-Cu жабындарды модификациялау арқылы тұндырып алу

Бұл дипломдық жұмыстың тақырыбы наноқұрылымды тозуға төзімді TiN-Cu жабындарын қолдану арқылы диссипативті қасиеттері бар хром-никель-ванадий болаттарын әзірлеуге және олардың бетінің модификациясына арналған. Жұмыстың негізгі мақсаты - газ фазасынан (PVD) алынатын физикалық тұндыру процесін пайдалана отырып, жаңа болаттарды әзірлеу және олардың бетінің модификациясы және жақсартылған механикалық қасиеттері бар композициялық жабындар алу. Ғылыми-зерттеу жұмысының тақырыбы машина жасау және нанотехнологиялар саласындағы эксперименттік зерттеулердің алдыңғы қатарында орналасқан.

Жұмыс орнындағы шуыл зиянды және қауіпті фактор болып табылады. Оны пайда болу кезінде шуыл деңгейін төмендету үшін демпферлейтін бейметалл материалдардың жеткіліксіз механикалық сипаттамаларының салдарынан оларды қолдану шектелген. Кейбір жақсартуларға жоғары демпферлейтін қабілеті бар темір негізіндегі қорытпаларды және оларды термиялық өндеудің арнайы процестерін жасау арқылы қол жеткізуге болады, алайда металл материалдарды жабынды салу арқылы модификациялау өте сирек қолданылады. Бұл жұмыста өнімділікті арттырудың күрделі тәсілі ұсынылған: жаңа болат маркаларын әзірлеу және наноқұрылымды жабындарды тұндыру жолымен олардың беттерін одан әрі модификациялау.

Зерттеудің мақсаты, идеясы мен негізгі ережелері дәлме-дәл мазмұндалған және қарастырылып отырған мәселенің мәнін көрсетеді. Диссертация құрылымы айқын құрылған.

Докторант эксперименттік нәтижелерді және деректердің мұқият талдауын қамтитын жақсы жазылған диссертацияны ұсынады. Бүкіл жұмыс әдебиетке жақсы кіріктірілген, бұл докторанттың зерттеу саласы бойынша кең танымын көрсетеді.

Диссертацияда болат құю процестері және PVD процестері толық эксперименттік нәтижелер негізінде мұқият талданған. Докторант өз тұжырымдарын растау үшін бірнеше эксперименттік әдістерді қолданған.

Лимерика Университеті,
Лимерик, V94 T9PX,
Ирландия
+353 (0) 61 202700

Құю процестерінен, механикалық қасиеттерді және жабындардың адгезиясын анықтаудан басқа, құрылымдық сипаттамаларды анықтау үшін ол сондай-ақ XRD (дифракциялық рентгендік талдау), SEM (сканерлеуші растрлік микроскопия), ТЕМ (жарық түсіруші электрондық микроскопия), XPS (рентген-электрондық спектроскопия) сияқты бірнеше басқа да әдістерді қолданды. Эксперименттік деректерді біріктіру кандидатқа дайындалған материалдардың қасиеттерін де анықтауға мүмкіндік берді.

Кандидат жаңа ғылыми нәтижелерге қол жеткізді. Ғылыми жаңалығы келесіден тұрады:

- жоғары диссипативтік, акустикалық, дірілге қарсы қасиеттерді иеленетін легирленген Cr, Ni, V болаттардың жаңа құрамдары әзірленді, одан басқа, PVD әдісі арқылы болат үлгілерінің демпферлейтін қасиеттерді жақсартылды.
- мыс концентрациясына (7% және 14%) байланысты TiN-Cu жүйесіндегі қолдану параметрі мен нанокөмірлік жабындылар құрылымы арасындағы тәуелділіктер анықталды.
- жаңадан әзірленген болаттарға салынатын TiN-Cu нанокұрылымдалған жабындарға арналған құрылым-қасиет-сипаттама үшбұрышы анықталды.

Диссертацияда ұсынылған зерттеу нәтижелері зерттеушінің жеке үлесін көрсетеді. Ол өз нәтижелерін белгілі рецензияланған ғылыми журналдарда жариялады және оларды плакаттар немесе ауызша баяндамалар түрінде бірнеше халықаралық конференцияларда ұсынды. Жарияланымдар тізімі 16 ғылыми жұмысты және 2 патентті қамтиды, оның ішінде Scopus деректер базасында индекстелетін 5 жарияланым бар. Сондай-ақ докторант Ресей, Мәскеу қ. «МИСиС» ҰЗТИ-да ғылыми тағлымдамадан өтті. Докторантурада білім алу барысында ол көптеген зерттеулер жүргізді, олардың нәтижелері зерттеушінің біліктілігі мен білімінің қажетті деңгейін растайды.

Қорытындылай келе, Р.Ж. Абуова – әріптестерімен қарым-қатынасы жағынан жеткілікті шыдамдылық танытып, зерттеу жобасының табысына елеулі үлес қосқан ұқыпты және тәуелсіз ойлай білетін адам деп санаймын. Мен оның диссертациясын наноматериалдар және нанотехнологиялар (6D074000) саласындағы ғылым докторы дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынамын. Бұл диссертация тиісті комиссия алдында ауызша қорғауға дайын.

Ғылыми қызметкер,

Инженерлік факультет, Лимерика Университеті

andrey.bondarev@ul.ie

[Қол қойылған] 16.10.2023г.

доктор PhD Андрей Бондарев

[Мөртанба: Лимерика Университеті, инженерлік факультет]

Күні: 17 қазан 2023 ж.

Құжаттың ағылшын тілінен қазақ тіліне аударма-мәтіні менімен, аудармашы Журтыбаева Гулназ Мухамедалиевнамен жасалған.

Имя переводчика

Подпись

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, бірінші ақпан екі мың жиырма төртінші жыл.
Мен, Абылкасымова Айман Турехановна, 10.08.1998 жылы Қазақстан Республикасының
Әділет министрлігімен берілген № 0000189 мемлекеттік лицензиясының негізінде әрекет
етуші, Алматы қаласының нотариусы, маған танымал аудармашы Журтыбаева Гулназ
Мухамедалиевнаның қолтаңбасының шынайылығын куәландырамын. Аудармашының
жеке тұлғасы анықталды, әрекет қабілеттілігі мен өкілеттіктері тексерілді.

Тізілімде тіркелген: 367

Төленген сома: ҚР «Нотариат туралы» заңның сәйкес

Нотариусының қолтаңбасы (қолтаңба)



ES5201553240201160633M983143

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия

Весь текст документа на изображении является бледным оттиском и нечитаемым. Видно лишь общее расположение абзацев и строк.

ПРИЛОЖЕНИЕ
подпись: _____

КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
Қазақстан Республикасының Әділеттік Қаулау және Ақпарат Қызметтерінің Орталығы
Қазанбей ауданы, Астана қаласы, Қазақстан Республикасының Әділеттік Қаулау және Ақпарат Қызметтерінің Орталығының
Төрағасының орынбасары
Аманжол Аманжолұлы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
Ақпарат, қолданыс және ақпарат қызметтерінің орталығы
Ақпарат, қолданыс және ақпарат қызметтерінің орталығының
Төрағасының орынбасары
Аманжол Аманжолұлы

