

Kantay Nurgamit

For the dissertation work "*Study of the structure and physical and mechanical properties of detonation coatings based on aluminum and zirconium oxides*" for the degree of Doctor of Philosophy PhD in 6D072300 - Technical Physics

**FOREIGN SCIENTIFIC ADVISOR
OPINION**

Mr. Nurgamit Kantay's dissertation is the result of experimental and theoretical research. A comparative study of the structure, physical and mechanical properties of detonation coatings based on aluminum and zirconium oxides has been carried out. And also, the research focused on determining the influence of technological methods (modes) of detonation spraying on the physical and mechanical properties of coatings based on Al_2O_3 . The study examines among others, the effect of heat treatment, delay time between shots, the amount of gases filling the barrel (53-68%) and the reduction of the firing time on the structural-phase state and tribological properties of the coatings. The obtained results of experimental research allow a deeper understanding of the changes in the structural formation and phase transition of the alumina coating.

The work from the linguistic side was written correctly. The list of items, footnotes, and cross-references are correctly used and all chapters are logically related to each other. The work contains thorough literature review of the subject.

Great part of the work is based on grant funding from the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan "Research and development of innovative technologies for the production of wear-resistant materials for engineering products" state registration № BR05236748 (Contract №197, 16.03.2018) and on topic "Improving wear resistance and corrosion resistance of impellers of centrifugal pumps by applying detonation multilayer coatings" state registration № AP09058615, 2021-2023 year.

Mr. Nurgamit Kantay presented the results of his work in a total of 15 publications. He is the author or co-author of 6 articles published in journals approved by the Committee for Quality Assurance in Science and Higher Education of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic Kazakhstan and 2 articles published in the journals «Coatings» and «Materials» (IF 2.881). Research Express journal (IF 1.62) indexed in the Web of Science and Scopus databases. In addition, 5 articles were published in the materials of the international conference.

Three research centers were mainly involved in the work, i.e.: EKTU named after D. Serikbayev (Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan), EKV named after S. Amanzholov (Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan) and Wrocław University of Science and Technology (Wrocław, Poland).

Mr. Nurgamit Kantay in October 2019 completed a research internship at the Wrocław University of Science and Technology (Wrocław, Poland), where he worked together with a researchers from the Department of Fundamentals of Machine Design and Mechatronic Systems and mastered the methods of experimental research. Mr. Nurgamit Kantay was directly involved in the preparation of samples, phase composition and morphology studies of the coatings. Moreover, he investigated the microstructure of the coatings and their hardness with the use of available research equipment. Additionally, he consulted the obtained research results and took an active part in writing scientific publications.

I believe that the dissertation of Mr. Nurgamit Kantay meets all the requirements of the committee for quality assurance in the field of science and higher education of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan in terms of volume, level of performance, correctness and practical significance of the results obtained, and I recommend the dissertation work for defense. A doctoral student is eligible to receive a PhD degree in the specialty 6D072300 - *Technical Physics*.



- 000001614 -
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY
Wybrzeże St. Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
tel. 71 320 27 15, 71 320 27 05, fax 71 320 42 02
(5) NIP 8960005851

Foreign scientific adviser
Maciej Paszkowski,
DSc, PhD, Associate Professor,
Wrocław University of Science and Technology,
Department of Fundamentals of Machine Design and Mechatronic Systems, Wrocław, Poland
Email: maciej.paszkowski@pwr.edu.pl.

Қантай Нұрғамиттың
6D072300 -Техникалық физика мамандығы бойынша PhD философия
докторы ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған *«Алюминий және*
цирконий оксидтері негізіндегі детонациялық жабындардың құрылымы
мен физика-механикалық қасиеттерін зерттеу» диссертациялық
жұмысына

ШЕТЕЛДІК ҒЫЛЫМИ КЕҢЕСШІНІҢ
ПІКІРІ

Нұрғамит Қантай мырзаның диссертациясы эксперименттік және теориялық зерттеулердің нәтижесі болып табылады. Зерттеу алюминий және цирконий оксидтері негізіндегі детонациялық жабындардың құрылымы мен физика-механикалық қасиеттерін салыстырмалы зерттеген, сонымен бірге тозаңдатудың технологиялық әдістерінің (режимдерінің) Al_2O_3 негізіндегі жабындардың физикалық-механикалық қасиеттеріне әсерін анықтауға баса мән берген. Зерттеу жұмысы әдебиеттік шолуларды негізге ала отырып, термиялық өңдеудің, ату жиілігінің, оқпанды толтыратын газдар мөлшерінің (53-68%) жабындардың құрылымдық-фазалық күйіне және трибологиялық қасиеттеріне әсерін қарастырады. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері алюминий оксиді жабынының құрылымдық қалыптасуы мен фазалық ауысуындағы өзгерістерді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Тілдік жағынан жұмыс дұрыс жазылған. Элементтердің тізімі, сілтемелер және кросс-сілтемелер дұрыс пайдаланылған және барлық тараулар бір-бірімен логикалық байланысқан. Жұмыста тақырып бойынша толық әдебиеттік шолу бар.

Жұмыстың басым бөлігі Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым Министірлігі Ғылым комитетінің гранттық қаржыландыруы негізінде «Машина жасау бұйымдарына арналған тозуға төзімді материалдар алудың инновациялық технологияларын зерттеу және әзірлеу», мемлекеттік тіркеу № BR05236748 (Келісім шарт №197, 16.03.2018 ж.) және «Детонациялық көп қабатты жабындарды жағу жолымен центрден тепкіш сорғылардың жұмыс дөңгелектері қалақтарының тозуға және тоттануға төзімділігін арттыру» тақырыбы бойынша, мемлекеттік тіркеу № AP09058615, 2021-2023 ж. тақырыптары аясында орындалды.

Нұрғамит Қантай мырза өз жұмысының нәтижелерін жалпы 15 жарияланымда ұсынды. Ол Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен журналдарда жарияланған 6 мақаланың және Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелетін *Coatings* (IF 2.881) және *Materials Research Express* (IF 1.62) журналдарында жарияланған 2 мақаланың авторы немесе бірлескен авторы болып

табылады. Сонымен қатар, халықаралық конференция материалдарында 5 мақала жарық көрді.

Жұмысты орындауда негізінен үш зерттеу орталығы жұмылдырылды, атап айтқанда Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ (Өскемен, Қазақстан), С.Аманжолов атынағы ШҚУ (Өскемен, Қазақстан) және Вроцлав ғылым және техника университеті (Вроцлав, Польша).

Нұрғамит Қантай мырза 2019 жылдың қазан айында Вроцлав ғылым және техника университетінде (Вроцлав, Польша) зерттеу тағылымдамасынан өтті, онда машиналар мен мехатрондық жүйелерді жобалау негіздері кафедрасының зерттеушілерімен бірге жұмыс істеді және эксперименттік зерттеу әдістерін игерді. Нұрғамит Қантай мырза үлгілерді дайындауға, жабындардың фазалық құрамы мен морфологиясын зерттеуге тікелей қатысты. Сонымен қатар, ол қол жетімді зерттеу жабдықтарын қолдана отырып, жабындардың микроқұрылымын және олардың қаттылығын зерттеді. Сонымен қатар, ол алынған зерттеу нәтижелерімен танысты және ғылыми жарияланымдарды жазуға белсенді қатысты.

Нұрғамит Қантай мырзаның диссертациясы алынған нәтижелердің көлемі, орындалу деңгейі, дұрыстығы мен практикалық маңыздылығы тұрғысынан Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің барлық талаптарына сәйкес келеді деп санаймын және диссертациялық жұмысты қорғауға ұсынамын. Докторант 6D072300 - Техникалық физика мамандығы бойынша философия докторы дәрежесін алуға лайық.

Шетелдік ғылыми кеңесші

Maciej Paszkowski,

DSc, PhD, қауымдастырылған профессор,

Вроцлав ғылым және технология университеті,

Машиналар мен мехатрондық жүйелерді жобалау негіздері кафедрасы, Вроцлав, Польша

email: maciej.paszkowski@pwr.edu.pl.

Мөрдін мазмұнын келесідей оқу кажет:

- 000001614 -

ВРОЦЛАВ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МЕХАНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ

Вроцлав 50-370 St. Wyspiańskiego 27 жағалауы.

тел. 71 320 27 15, 71 320 27 05, факс 71 320 42 02

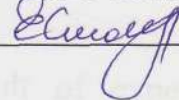
(5) NIP 8960005851

11 ноября 2022 жыл. Мен, Смаилова Индира Еркингожаевна, Комитеті тіркеу қызметі және құқықтық көмек көрсету Қазақстан Республикасы әділет Министрлігімен 2014 жылғы 06 қазанда берілген №14014877 мемлекеттік лицензия, Шығыс-Қазақстан облысы нотариаттық аймағының жекеше нотариусы, осы құжатты аударған аудармашы Әділқанова Арай Әділқанқызының қолтаңбасының түпнұсқасын растаймын. Жеке басы анықталды, әрекетке қабілеттілігі және уәкілеттілігі тексерілді.

Тізілімде № 4472 тіркелді

Өндірілді: 1 623 теңге

Нотариус





ES390612522111132506J83768D

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия

Осы құжат бау өткізіліп

51861

беті нөмірленген

Данный документ пронумерован и прошнурован

На 5 (пяти) листах (те)

Нотариус И.Е. Смаилова

