



ОТЗЫВ ЗАРУБЕЖНОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Муктановой Назерке
«Формирование структуры, фазового состава и свойств покрытий
WC-Co-Cr при высокоскоростном газопламенном напылении»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 8D05301 – «Техническая физика»

Как известно, машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия сталкиваются с рядом проблем, связанных с повышением требований к качеству и надёжности выпускаемой продукции. Одной из таких проблем является необходимость обеспечения высокой износостойкости ответственных деталей машин и механизмов. Примерами таких деталей является трубопроводная арматура, в частности, шиберные задвижки, используемые в нефтегазовом секторе. Из-за сильного износа узла «затвор-седло» шиберные задвижки быстро выходят из строя. В связи с этим, для повышения конкурентоспособности отечественной машиностроительной продукции, в частности шиберных задвижек, необходимо разработать инновационные способы нанесения защитных покрытий, обладающих высокой стойкостью к износу и коррозии.

Диссертационная работа Муктановой Н. посвящена разработке способа получения износостойкого покрытия на основе WC-Co-Cr методом высокоскоростного газопламенного напыления (HVOF), а также изучению формирования структуры, фазового состава и свойств покрытий WC-Co-Cr в зависимости от технологических параметров высокоскоростного газопламенного напыления. В качестве объекта исследования была выбрана сталь 30X13, которая широко применяется для изготовления деталей шиберных задвижек на Казахстанских машиностроительных предприятиях.

Муктановой Н. были проведены комплексные экспериментальные работы по изучению влияния технологических параметров высокоскоростного газопламенного напыления на структуру и свойства покрытий на основе WC-Co-Cr. В результате экспериментальных работ было получено покрытие на основе WC-Co-Cr, обладающее высокими трибологическими и коррозионными характеристиками. В ходе проведения исследования установлены закономерности формирования структуры и свойств HVOF-покрытий WC-Co-Cr в зависимости от технологических параметров напыления и характеристик исходного порошка. Установлено, что нанесение покрытия на основе WC-Co-Cr на сталь 30X13 значительно повышает ее эксплуатационные характеристики. Было установлено, что нанесение покрытия на основе WC-Co-Cr на сталь 30X13 приводит к увеличению ее относительной износостойкости при абразивном изнашивании в 1,8 раза, а также к существенному повышению коррозионной стойкости в условиях воздействия солевого тумана, обеспечивая значительно более эффективную защиту по сравнению с непокрытой сталью 30X13.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Wrocław University of Science
and Technology

27 Wybrzeże Wyspiańskiego St
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614

NIP: 896-000-58-51

Bank Zachodni WBK S.A.

37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



Результаты диссертационной работы Муктановой Н. могут быть использованы в качестве практической базы для разработки износостойких металлокерамических покрытий с использованием газотермических методов. Кроме того, полученные научные данные могут быть востребованы образовательными организациями при подготовке специалистов в области «Техническая физика», «Материаловедение» и «Машиностроение».

Диссертационная работа Муктановой Н. выполнена на высоком научном уровне и представляет собой завершенное исследование. Основные результаты работы отражены в публикациях автора. По объему, уровню выполнения, достоверности и научно-практической значимости полученных данных диссертационная работа соответствует требованиям Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, предъявляемым к PhD-диссертациям. Докторант заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05301 – «Техническая физика».

**Зарубежный научный консультант, PhD,
ассоциированный профессор, Wrocławский
университет науки и технологий**

Тел: + 48 506 473 553

E-mail: piotr.kowalewski@pwr.edu.pl

Piotr Kowalewski

Zastępca Kierownika
Katedry Podstaw Konstrukcji Maszyn
i Układów Mechatronicznych

dr inż. Piotr Kowalewski
(1)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Wrocław University of Science
and Technology

27 Wybrzeże Wyspiańskiego St.
50-370 Wrocław

www.pwr.edu.pl

REGON: 00001614

NIP: 896-000-58-51

Bank Zachodni WBK S.A.

37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

8D05301 – «Техникалық физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Мұқтанова Назеркенің «Жоғары жылдамдықты газдық жалынды тозаңдау кезінде WC-Co-Cr жабындарының құрылымын, фазалық құрамын және қасиеттерін қалыптастыру» атты диссертациялық жұмысына

ШЕТЕЛДІК ҒЫЛЫМИ КЕҢЕСШІНІҢ ПІКІРІ

Машина жасау және металл өңдеу кәсіпорындары шығарылатын өнімнің сапасы мен сенімділігіне қойылатын талаптардың артуына байланысты бірқатар мәселелерге тап болатыны, мәлім. Машиналар мен механизмдердің негізгі бөлшектерінің жоғары тозуға төзімділігін қамтамасыз ету қажеттілігі — осы мәселелердің бірі. Мысалы ретінде, мұндай бөлшектерге құбыржол арматурасын, атап айтқанда, мұнай-газ секторында қолданылатын шибер ысырмаларын келтіруге болады. «Бекітпе-орны» торабының қатты тозуына байланысты шибер ысырмалар тез істен шығады. Осыған байланысты, отандық машина жасау өнімдерінің, соның ішінде шибер ысырмаларының бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін тозуға және коррозияға төзімділігі жоғары қорғаныс жабындарын алудың инновациялық әдістерін әзірлеу қажет.

Н. Мұқтанованың диссертациялық жұмысы жоғары жылдамдықты газдық жалынды тозаңдау (HVOF) әдісімен WC-Co-Cr негізіндегі тозуға төзімді жабынды алу тәсілін әзірлеуге, сондай-ақ жоғары жылдамдықты газдық жалынды тозаңдаудың технологиялық параметрлеріне байланысты WC-Co-Cr жабындарының құрылымын, фазалық құрамын және қасиеттерін қалыптастыруды зерделеуге арналған. Зерттеу нысаны ретінде қазақстандық машина жасау кәсіпорындарында шибер ысырмаларының бөлшектерін дайындау үшін кеңінен қолданылатын 30X13 болаты таңдап алынды.

Н. Мұқтанова жоғары жылдамдықты газдық жалынды тозаңдаудың технологиялық параметрлерінің WC-Co-Cr негізіндегі жабындардың құрылымы мен қасиеттеріне әсерін зерттеу бойынша кешенді эксперименттік жұмыстар жүргізді. Эксперименттік жұмыстардың нәтижесінде жоғары трибологиялық және коррозиялық сипаттамалары бар WC-Co-Cr негізіндегі жабын алынды. Зерттеу барысында тозаңдаудың технологиялық параметрлері мен бастапқы ұнтақтың сипаттамаларына байланысты WC-Co-Cr HVOF- жабындарының құрылымы мен қасиеттерінің қалыптасу заңдылықтары анықталды. 30X13 болатына WC-Co-Cr негізіндегі жабынды алу оның пайдалану сипаттамаларын едәуір арттыратыны белгілі болды. 30X13 болатына WC-Co-Cr негізіндегі жабынды алу абразивті тозу кезінде оның салыстырмалы тозуға төзімділігін 1,8 есеге арттыруға, сондай-ақ тұзды тұман жағдайында, жабыны жоқ 30X13 болатымен салыстырғанда әлдеқайда тиімді қорғанысты қамтамасыз ете отырып, коррозияға төзімділігін айтарлықтай арттыруға алып келетіні анықталған.

- 4 -

Н. Мұқтанованың диссертациялық жұмысының нәтижелері газдық термиялық әдістерді пайдалана отырып, тозуға төзімді металл-керамикалық жабындарды әзірлеу үшін практикалық база ретінде қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, алынған ғылыми мәліметтер білім беру ұйымдарында «Техникалық физика», «Материалтану» және «Машина жасау» бағыттары бойынша мамандар даярлауда сұранысқа ие болуы мүмкін.

Н. Мұқтанованың диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған және аяқталған зерттеу болып табылады. Жұмыстың негізгі нәтижелері автордың жарияланымдарында көрініс тапқан. Алынған мәліметтердің көлемі, орындалу деңгейі, шынайылығы және ғылыми-практикалық маңыздылығы бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің PhD диссертацияларына қоятын талаптарына толық сәйкес келеді. Докторант 8D05301 – «Техникалық физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты.

**Шетелдік ғылыми кеңесші, PhD,
қауымдастырылған профессор,**

Вроцлав ғылым және технологиялар университеті

Piotr Kowalewski

Тел: + 48 506 473 553

E-mail: piotr.kowalewski@pwr.edu.pl

Мәтінді орыс тілден қазақ тіліне Шығыс Қазақстан облысы нотариаттық округінің нотариусы Хамитова Салима Султановна аударды.

Хамитова Салима Султановна

2026 жылғы «06» мамыр.

Мен, Хамитова Салима Султановна, Қазақстан Республикасы Әділет Министрлігімен 1998 жылғы 25 сәуірінде берілген № 0000032 мемлекеттік лицензиясы, Шығыс Қазақстан облысы нотариаттық округінің нотариусы осы құжат мәтінің орыс тілінен қазақ тіліне мен жасаған аудармасының дұрыстығын куәландырамын.



Тізілімде № 1986 тіркелді

Өндірілді: 2292 теңге

Нотариус

Хамитова



ET0900437990725256375D6260427

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия

