

**ОТЗЫВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА**

**на диссертационную работу Ескермесова Дидара Кайратовича
«Влияние параметров осаждения и процесса легирования Cr и Si на
микроструктуру и свойства наноструктурных покрытий (Zr-Ti-Nb)N»,
представленную на соискание ученой степени доктора философии Ph.D
по специальности
6D072300 – Техническая физика.**

Диссертационная работа Ескермесова Дидара Кайратовича является весьма актуальной и посвящена экспериментальным исследованиям по изучению морфологии, структурно-фазового и элементного состава, а также физико-механических и трибологических свойств твердых и сверхтвердых микро- и наноструктурных покрытий на основе (Zr-Ti-Nb)N, (Zr-Ti-Nb-Cr)N и (Zr-Ti-Nb-Cr-Si)N, полученных методом вакуумно-дугового осаждения. Как известно, в современном машиностроении большое внимание уделяется развитию технологий поверхностного упрочнения. Также возрастание требований, предъявляемых к надежности металлообрабатывающей техники, обуславливает необходимость развития принципиально новых концепций синтеза или совершенствования защитных покрытий. Идея дополнительного модифицирования покрытий путем увеличения количества составляющих элементов позволила регулировать спектр необходимых физико-механических свойств защитных покрытий в широком диапазоне. На основании этого недавно обнаруженные нитридные покрытия на основе многокомпонентных сплавов, содержащие не менее 3-4 составляющих элементов, имеют научный интерес, а их синтез и интенсивное исследование актуальную задачу материаловедения. Так, разнообразнейшее комбинирование составляющих элементов и изменение физических параметров осаждения (давление рабочего газа и потенциала смещения подложки) позволят изменять структурное состояние (размер зерен, текстуру, остаточные напряжения) и свойства конденсатов в широких пределах.

Исходя из вышеизложенного, синтез и исследование нитридных покрытий переходных металлов на основе многокомпонентных сплавов методом вакуумно-дугового осаждения представляют актуальную задачу. Анализ закономерностей формирования нанокристаллических покрытий, изучение корреляции их структурно-фазового состояния и свойств в зависимости от режимов осаждения имеют научно-практический интерес.

При планировании настоящей работы соискателю было предложено взять за основу вышеперечисленный перечень задач. Для решения поставленных задач выбраны взаимодополняющие методы исследования, позволяющие проанализировать изменения морфологии поверхности покрытий, элементного состава и его перераспределения по глубине, структурно-фазовых превращений в зависимости от режимов осаждения.

В представленной диссертации автор исследовал наноструктурные покрытия (Zr-Ti-Nb)N, (Zr-Ti-Nb-Cr)N и (Zr-Ti-Nb-Cr-Si)N, полученных вакуумно-дуговым осаждением, в которых определены фазы твердого раствора с ГЦК решеткой TiN и тригональной решеткой Cr₂N, формирование нанокристаллитов размерами в интервале от 5,2 и до 63 нм различных фаз. Полученные результаты автор подтвердил с помощью рентгеноструктурного анализа и просвечивающим электронным микроскопом высокого разрешения.

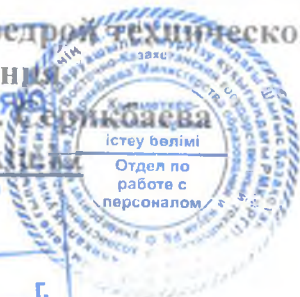
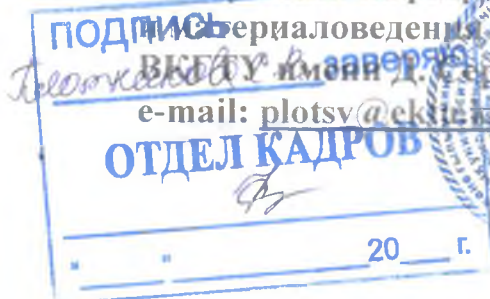
В процессе работы над диссертацией автор изучил большой объем литературных источников за последние 10 лет, посвященных структурной инженерии поверхности и по улучшению физико-механических и трибологических свойств многоэлементных покрытий на основе соединений тугоплавких металлов. Соискатель, на мой взгляд, со всеми поставленными задачами справился. Основные результаты работы полно и своевременно опубликованы в периодических отечественных и зарубежных изданиях, были доложены на международных отечественных и зарубежных конференциях и семинарах.

Работа выполнена в рамках следующих госбюджетных тем: «Разработка технологий получения твердых ≥ 20 GPa и сверхтвердых ≥ 40 GPa нанокompозитных покрытий, основанных на многокомпонентных и многословых системах», по договору № 0706/ГФ4 от 12 февраля 2014 года; «Разработка модульной технологии нанесения эрозионно- и коррозионно-стойких покрытий, а также технологии восстановительно-модернизирующего ремонта лопаток паровых турбин электростанций» по договору № 0526/ГФ4 от 12 февраля 2014 года, финансируемые Комитетом науки МОН РК на 2014-2017 гг.

Данная научная работа является результатом многолетней научной деятельности диссертанта. Работа докторанта Ескермесова Д.К. является завершенным, глубоким и обширным научным исследованием, выполненным на высоком научном и методическом уровне, отвечает всем требованиям, предъявляемым Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК к докторским Ph.D - диссертациям.

Объем и высокий уровень диссертационной работы позволяет считать, что соискатель Ескермесов Д.К. достоин присуждения искомой ученой степени доктора философии Ph.D по специальности 6D072300-Техническая физика.

**Отечественный научный консультант,
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой технической физики**



Плотников С.В.