

ОТЗЫВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА
на диссертационную работу Кеңесбекова Айдара Бақытбекұлы
«Разработка воздушно-плазменного способа нанесения износостойких
покрытий на основе TiN на поверхности быстрорежущих сталей»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D072300 – «Техническая физика»

В настоящее время наблюдается потребность в недорогих, но высокоэффективных технологиях модификации поверхности и нанесения защитных покрытий, позволяющих повысить эксплуатационные характеристики стальных изделий. Наиболее эффективным считается применение высокоскоростных технологий напыления покрытий, которые характеризуются высокой производительностью, универсальностью и простотой в управлении технологических параметров. В этом направлении интенсивно развиваются методы обработки поверхности изделий с применением плазменных технологий, которые стимулируют процесс изменения структурно-фазового состояния материала, тем самым получая модифицированный поверхностный слой или покрытие с заданными свойствами.

Диссертационная работа соискателя Кеңесбекова А.Б. посвящена получению порошковых покрытий на основе нитрида титана методом воздушно-плазменного напыления и изучению формирования структурно-фазового состояния и трибологических свойств покрытий в зависимости от технологических режимов работы плазматрона. В диссертации представлены результаты исследования формирования TiN покрытий методом воздушно-плазменного напыления на поверхности быстрорежущей стали Р6М5 и результаты стендовых испытаний режущих инструментов (фреза дисковая зуборезная по металлу и спиральное сверло по металлу) с TiN покрытием. Результаты стендового испытания сверла до и после нанесения покрытий показали, что нанесение покрытий TiN на рабочие поверхности сверла обеспечивает повышение износостойкости в 1,5 раза и снижение коэффициента трения при обработке деталей из конструкционных сталей на 30 %. Результаты испытания износостойкости сверла (без покрытия и с покрытием) по ГОСТу 20698-75 показали, что после нанесения TiN покрытий ресурс сверла повышается на 20 %.

В диссертационной работе Кеңесбекова А.Б. были впервые:

- разработан высокоресурсный плазматрон для воздушно-плазменного напыления порошковых покрытий, который защищен патентом на изобретение «Плазматрон для напыления» (№34334 опубликован 14.08.2020 г.). Преимущество разработанного плазматрона состоит в том, что анод выполнен цельносварным и его поверхность имеет радиаторный профиль, что обеспечивает эффективное охлаждение и надёжность при повышенных давлениях охлаждающей жидкости;

- разработан способ воздушно-плазменного напыления износостойких TiN покрытий на поверхности режущего инструмента из быстрорежущей стали Р6М5 и предложена методика оценки износостойкости сверла и сил трения в процессе резания на новоразработанном испытательном стенде.

Результаты, представленные в данной диссертационной работе, соответствуют приоритетному направлению развития науки «Энергетика и машиностроение». Работа выполнена в рамках программы, финансируемой Комитетом науки МНВО РК: BR05236748 «Исследования и разработка инновационных технологий получения износостойких материалов для изделий машиностроения», программно-целевое финансирование на 2018-2020 гг., договор №197 от 16.03.2018 г.

Практическая значимость работы заключается в разработке высокоресурсного плазмотрона для воздушно-плазменного напыления порошковых покрытий, а также методики для определения сил трения сверла в процессе резания, который реализуется на специальном новоразработанном оборудовании в виде стенда, изготовленного на базе токарно-винторезного станка. Полученные данные в результате исследований позволяют рекомендовать разработанный воздушно-плазменный способ напыления покрытий на основе нитрида титана для применения в промышленности при упрочнении режущих инструментов из быстрорежущих сталей.

Цель и задачи, поставленные в диссертационной работе достигнуты и полностью решены. Достоверность результатов обеспечивается использованием современных методов изучения структуры, химического и фазового состава, профиля поверхности, механических и трибологических испытаний, большими объемами и повторяемостью экспериментальных данных. Результаты исследования, проведенные в диссертационной работе, не противоречат известным научным представлениям и результатам.

Личный вклад соискателя состоит в участии в проведении экспериментов, получении результатов, изложенных в диссертации, обобщении и анализе полученных результатов, написании научных статей по теме диссертации. Постановка задачи, формулировка основных выводов и положений диссертационной работы были проведены совместно с научными консультантами.

В ходе реализации поставленных задач в диссертационной работе соискатель Кеңесбеков А.Б. проявил себя как высококвалифицированный и инициативный специалист, способный ставить и решать сложные научные задачи. Высокий профессиональный уровень позволил ему использовать в исследованиях современное исследовательское и производственное оборудования.

Кеңесбеков А.Б. регулярно представлял основные результаты диссертации на семинарах кафедры физики Восточно-Казахстанского технического университета имени Даулета Серикбаева и научно-исследовательского центра «Инженерия поверхности и трибология» ВКУ имени Сарсена Аманжолова.

Результаты диссертационной работы Кеңесбекова А.Б. доложены на 6 международных научных конференциях. Он является соавтором 13 научных публикаций по теме диссертации, из них 1 статья в рецензируемом научном издании, индексируемом в базах данных Web of Science и Scopus, 4 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, 1 монография в соавторстве и 1 патент Республики Казахстан на изобретение.

Объем, уровень производительности, точность и научно-практическая значимость результатов, полученных в диссертации А.Б. Кенесбекова на тему «Разработка воздушно-плазменного способа нанесения износостойких покрытий на основе TiN на поверхности быстрорежущих сталей», соответствуют всем требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Считаю, что соискатель Кеңесбеков Айдар Бақытбекұлы, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика».

Отечественный научный консультант,
PhD, ассоциированный профессор
НАО «ВКУ им. С. Аманжолова»



Рахадиллов Б.К.