

**НЕОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ**  
**на диссертацию Жилкашиновой Асель Михайловны**  
**«Исследование структурно-фазового состояния и свойств композиционного**  
**покрытия Cr-Al-Co-Y»,**  
**представленную на соискание степени доктора философии PhD**  
**по специальности 8D05301 – Физика**

В диссертации Жилкашиновой А.М. описаны результаты исследования структурно-фазового состояния композиционных покрытий Co-Cr-Al-Y в исходном состоянии и после термического воздействия, полученные в результате применения разработанного магнетронного способа нанесения многослойных покрытий с управляемой концентрацией составляющих элементов.

Так, ознакомившись с работой, стоит отметить, что основные результаты диссертации опубликованы в 13 публикациях, в том числе в 2-х зарубежных научных изданиях, входящих в базу данных Scopus и Web of Science; в 4-х изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования Министерства науки и высшего образования РК, 7-ми материалах международных конференций и в 3-х патентах на изобретения РК. То есть положения, выносимые на защиту, доказаны результатами экспериментальных исследований, которые были опубликованы в вышеназванных изданиях.

Кроме того, результаты работы внедрены в производство на предприятие, а также в учебный процесс Факультета Естественных наук и технологий НАО «Восточно-Казахстанский университет им. С.Аманжолова». Жилкашиновой А.М. получены патенты на изобретения: «Способ нанесения износостойкого покрытия на жаропрочный сплав», «Способ нанесения керамического покрытия на титановый сплав», «Способ нанесения износостойкого покрытия на детали из чугуна и стали».

Диссертация выполнена на высоком уровне, что обеспечивается тем, что результаты получены с применением хорошо апробированных взаимодополняющих методов экспериментальных исследований в специализированных лабораториях.

Выводы, полученные в результате исследования и сформулированные Жилкашиновой А.М. являются новыми и имеют практическое применение в промышленной и машиностроительной отраслях, занимающиеся вопросами технологии разработки высокопрочных металлических изделий, созданием инновационных технологий модификации поверхности материалов.

Полученные результаты экспериментальных исследований дают новые, более глубокие представления о процессах формирования структурно-фазовых состояний композиционных покрытий, полученных методом магнетронного распыления.

Стоит отметить, что автором проведена большая работа по проведению анализа литературных данных, что нашло отражение в разделе диссертации «Литературный обзор», который охватывает современные работы ученых ведущих стран мира. Полученные результаты анализируются в сравнении с известными данными.

Каждое из выносимых на защиту положений экспериментально подтверждено исследованиями, в результате которых обеспечено достижение поставленных целей. Согласно приведенному описанию работ, все основные результаты получены непосредственно докторантом самостоятельно, что является основанием для высокой оценки в сфере квалификации подготовки докторанта.

Отдельно хочу остановиться на расчетно-экспериментальном методе прогнозирования ресурса покрытий и схемы строения покрытий, описанной Жилкашиновой А.М. в одном из разделов диссертации. Так, поскольку разработанные покрытия могут потенциально быть применены в покрытиях лопаток газовых турбин, были проведены работы по моделированию турбины методом конечных элементов. На основе полученных экспериментальных данных эрозионного износа образцов отожженных и неотожженных покрытий проведено расчетное моделирование методом конечных элементов. По результатам исследования, установлено, что лопасти имеют неравномерный износ. Интенсивность эрозии по плоскости поверхности лопатки различается на порядок. Данные результаты позволяют наносить градиентные по толщине покрытия. При этом расчёты показали, что ресурс турбин с покрытиями на основе Cr-Al-Co-Y, в среднем в два раза выше чем турбины из сплава 12X13. На основе полученных данных возможно нанесение композиционных покрытий градиентно по толщине в зависимости от зон максимального износа, от планируемого срока эксплуатации материала и т.д.

На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа Жилкашиновой Асель Михайловны на тему «Исследование структурно-фазового состояния и свойств композиционного покрытия Cr-Al-Co-Y», выполнена на высоком научном и методическом уровне и представляет собой законченное и систематическое научное исследование, а соискатель Жилкашинова А.М. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05301 – «Физика».

**PhD, ассоциированный профессор  
Кафедры Технической физики  
Евразийского национального  
Университета им. Л.Н.Гумилева**



**Бекмырза К.Ж.**