

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Варданяна Эдуарда Леонидовича на тему
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИОННОПЛАЗМЕННЫХ
ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА НА
ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ НИТРИДНЫХ И ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫХ НАНО-СЛОЕВ
ТИТАНА И АЛЮМИНИЯ»

Ионноплазменные технологии нанесения износостойких покрытий для металлорежущего инструмента находят широкое применение в различных областях. В последние годы для достижения лучших результатов стали исследовать покрытия на основе композитных нитридных и интерметаллидных нано-слоев титана и алюминия. Нанослой нитридов титана обладает как исключительной твердостью, так и коррозионной стойкостью. Это касается также и корунда, который давно и успешно применяется в режущих инструментах. Диссертационная работа Варданяна Эдуарда Леонидовича, направленная на повышение стойкости металлорежущего инструмента за счет совершенствования морфологии, физико-химического, фазового состава и технологии нанесения композитных покрытий на основе нитридных и интерметаллидных нано-слоев титана и алюминия является, безусловно, **актуальной** для современных задач машиностроительной отрасли. Это, в главную очередь, связано с высокими требованиями, предъявляемыми к металлорежущим инструментам, и, как следствие, усовершенствованию существующих способов формирования покрытий и разработке новых методов повышения характеристик.

Основные научные результаты диссертационной работы Варданяна Э.Л. могут быть сформулированы следующим образом:

- 1) Разработан способ получения износостойких покрытий на основе интерметаллидов необходимого фазового состава;
- 2) Разработана математическая модель процесса асистируемого плазменно-дугового осаждения покрытий для прогнозирования формирования интерметаллидных соединений в зависимости от технологических режимов.
- 3) Установлена зависимость влияния толщины нано и макрослоев Ti и Al на микротвердость покрытий.
- 4) Установлено, что при послойном осаждении из плазмы вакуумно-дугового разряда с уменьшением толщины нанослоев микротвердость композитных покрытий на основе «ИнСиТА» возрастает, что обеспечивается увеличением процентного содержания интерметаллидных соединений. Установлена эффективная толщина нитридных и интерметаллидных макрослоев, которая обеспечивает высокие физико-механические и эксплуатационные свойства.



Необходимо отметить, что в результате выполнения диссертационной работы автором был разработан типовой технологический процесс нанесения износостойких покрытий на основе композитных интерметаллидных и нитридных нанослоев титана и алюминия, синтезированных в среде инертного (Ar) и реакционного (N₂) газов, на рабочие поверхности твёрдосплавных концевых фрез с использованием серийного оборудования. Кроме того, были получены опытные партии фрез для чистовой обработки с разработанными наноструктурными покрытиями на основе интерметаллидов и нитридов титана и алюминия, а также и проведены производственные натурные испытания, которые показали повышение стойкости до 3х раз по сравнению с коммерческими аналогами.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научном уровне. Результаты работы широко апробированы на международных и всероссийских конференциях и опубликованы в авторитетных журналах, индексируемых Scopus и WoS, а также коллективной монографии. Автор диссертации имеет 11 патентов и авторских свидетельств. Имеются акты внедрения результатов диссертации в промышленных предприятиях РФ.

Считаю, что диссертация Варданяна Э. Л. соответствует всем требованиям, предъявляемым п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель Варданян Эдуард Леонидович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.6 - Нанотехнологии и наноматериалы.

Д.ф.-м.н., проф, заведующий кафедрой
общей физики Казанского национального
исследовательского технического университета

им. А.Н.Туполева-КАИ
06.12.2021

Тимеркаев Борис Ахуневич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ»

Адрес: 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10.

Телефон +7-904-661-58-78

Адрес электронной почты: btimerkaev@gmail.com



Я, Тимеркаев Борис Ахунович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Варданяна Эдуарда Леонидовича, и их дальнейшую обработку

06.12.2021

Тимеркаев Борис Ахунович

