

ОТЗЫВ

на автореферат Купцова Константина Александровича: “Разработка твёрдых износостойких наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью”, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

В машиностроении, металлообработке проблема повышения производительности занимает исключительно важное место и зависит в большинстве случаев от качества режущего инструмента. Особенно остро проблема ставится при обработке материалов с повышенным уровнем свойств. В этом аспекте особый интерес представляют твёрдые износостойкие покрытия инструментальных материалов на основе боридов, карбидов, нитридов.

В автореферате представленной диссертации показаны результаты работы по разработке новых составов и технологических принципов получения твёрдых, износостойких наноконпозиционных покрытий с высокими физико-химическими свойствами для надёжных, высокопроизводительных отечественных режущих инструментов. Поэтому исследования по созданию наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью являются актуальными, заслуживают особого внимания.

Впервые предложена разработка новых составов наноконпозиционных покрытий в системах Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой твёрдостью до 42 ГПа и жаростойкостью до 1000 °C. При этом установлено, что высокая твёрдость покрытия Ti-Al-Si-C-N на подложках Al₂O₃ сохраняется вплоть до 1300 °C за счёт образования наноконпозиционной структуры типа “гребёнки”, в которой растущие от подложки наноконлонны кристаллической фазы (Ti,Al)(C,N) толщиной 10-30 нм отделены друг от друга тонкими прослойками аморфной фазы толщиной 1 нм. Описан механизм её образования заключающийся в том, что при температуре 1400 °C происходит разрушение наноконпозиционной столбчатой структуры, распад аморфной фазы и увеличение размера зёрен кристаллической фазы (Ti,Al)(C,N) с 18 до 41 нм и при повышении температуры отжига до 1500 °C, в результате интенсификации диффузии алюминия к поверхности, образуется тонкий поверхностный слой гексагонального нитрида алюминия, который испаряется при 1600 °C, при сохранении в объёме покрытия ГЦК фазы Ti(C,N). Покрытия после вакуумного отжига в течение 1 часа при 1000 °C характеризуются максимумом твёрдости 49 ГПа, обусловленным перестройкой связей внутри аморфной фазы, исчезновением слабых связей Si-Si и C-C и формированием связей Si-C-N.

Работа имеет высокую научную и практическую значимость, выполнена в соответствии с тематическими планами университета по НИР и ПНИР, ряду проектов (пяти государственным контрактам в рамках ФЦП, РФФИ, гранту), исследования подтверждены лабораторными испытаниями в ряде университетов. Работа выполнена оригинально, обладает научной новизной и имеет практическое значение.

Диссертация Купцова Константина Александровича “Разработка твёрдых износостойких наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью” актуальна и соответствует паспорту специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Диссертация Купцова К.С. представляет законченную научно-квалификационную работу, основные положения подтверждены достаточным количеством публикаций (35), в том числе 6 статьями в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, 28 в сборниках трудов конференций, 1 "Ноу-хау" и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям в области технических наук, а Купцов Константин Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Засл. деятель науки РФ д.т.н., профессор, г.н.с. ИВЭП ДВО РАН, 680000, г. Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56; тел.: (4212)227573;
Верхотуров Анатолий Демьянович; verhoturov36@mail.ru

Подпись А.Д. Верхотурова
ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела кадров
ИВЭП ДВО РАН В.Н. Сереева
Дата "09" "10" 2015г.



К.т.н., научный сотрудник ИМ ХНЦ ДВО РАН, 680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153; тел.: (4212)226956;
Коневцов Леонид Алексеевич; konevts@narod.ru

ds

Подпись заверяющего
Служба по кадрам

