

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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 ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Диссертация посвящена актуальной проблеме –разработке новых технологических процессов получения твёрдых, износостойких, нанокмпозиционных покрытий с высокими физико-химическими свойствами, предназначенных для работы при высоких температурах. Диссертантом разработаны новые составы нанокмпозиционных покрытий в системах Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой твёрдостью до 42 ГПа и жаростойкостью до 1000 °С. Автором установлено, что высокая твёрдость покрытия Ti-Al-Si-C-N на подложках Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> сохраняется вплоть до 1300 °С за счёт образования нанокмпозиционной структуры типа «гребёнки», в которой растущие от подложки наноклонны кристаллической фазы (Ti,Al)(C,N) толщиной 10 – 30 нм отделены друг от друга тонкими прослойками аморфной фазы толщиной 1 - 3 нм. По результатам экспериментов описан механизм трансформации нанокмпозиционной структуры типа «гребёнки» покрытия Ti-Al-Si-C-N при вакуумом отжиге, заключающийся в том, что при температуре 1400 °С происходит разрушение нанокмпозиционной столбчатой структуры, распад аморфной фазы и увеличение размера зерен кристаллической фазы (Ti,Al)(C,N) с 18 до 41 нм. Диссертантом проведены сравнительные испытания металлорежущего инструмента с разработанным покрытием на различных режимах резания. Разработаны лабораторный регламент на технологию нанесения многофункциональных наноструктурных покрытий с повышенной термостабильностью и жаростойкостью, а также проект технологической инструкции на процесс нанесения многофункциональных наноструктурных покрытий.

Достоверность результатов подтверждается использованием современных аттестованных методик исследования и оборудования, применением статистических методов обработки данных и результатами сравнительных испытаний.



К автореферату имеется замечание: отсутствует описание возможности повторного нанесения покрытий в заводских условиях после переточки режущего инструмента.

Несмотря на отмеченный недостаток, выполненная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК и Минобрнауки РФ, а ее автор Купцов Константин Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

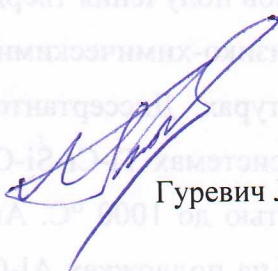
Заведующий кафедрой «Материаловедение  
и композиционные материалы» Волгоградского  
государственного технического университета,  
д-р техн. наук по специальности 05.16.09 –

Материаловедение (машиностроение), доцент

400005, Волгоград, пр. Ленина, 28,

Волгоградский государственный технический университет.

Тел. +7(844-2) 24-80-61, e-mail: mv@vstu.ru

  
Гуревич Леонид Моисеевич

