

Отзыв

на автореферат диссертации Купцова Константина Александровича
«Разработка твердых износостойких наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

Модификация поверхности инструмента нанесением наноконпозиционных покрытий для повышения прочности, износостойкости, эксплуатационных характеристик при интенсивных режимах механической обработки - развивающееся направление современного материаловедения, поэтому диссертация Купцова К. А., посвященная разработке новых наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью, безусловно, актуальна.

Практическая цель работы – разработка физико-технологических подходов к созданию методом магнетронного распыления наноконпозиционных покрытий, отличающихся высокими эксплуатационными характеристиками при повышенных температурах и режимах обработки. Разработаны и исследованы новые составы систем Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N, обеспечивающие одновременно высокие параметры твердости (42-49 ГПа) и жаростойкости (1000 °C). Описан возможный механизм разрушения градиентной столбчатой структуры наноконпозита в процессе термообработки. Достоверность экспериментальных результатов обеспечена современными аналитическими методами: рентгенофазовый анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, микрозондовая рентгеновская спектроскопия, комбинационное рассеяние света, растровая и просвечивающая электронная микроскопия.

Цель работы достигнута определением технологических подходов (магнетронное распыление) и режимов нанесения покрытий, обладающих комплексом свойств, которые превышают существующие аналоги (твердость, жаростойкость).

Научной новизной обладают:

- установленная в работе принципиальная возможность увеличения твердости и жаростойкости инструмента нанесением гетеросистемы Ti-Al-Si-C-N за счет формирования наноконпозиционной, градиентной структуры покрытия, а именно – латеральное чередование кристаллической и аморфной фаз;
- установленные закономерности формирования структуры и синтеза новой фазы в гетеросистеме Ti-Al-Si-C-N в интервале температур 900-1600 °C.

Наибольшей практической ценностью обладают реализованные в работе способ (магнетронное распыление прессованных СВС мишеней), режим (импульсное распыление) и разработанный подход к получению наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с особыми физико-механическими свойствами, которые обеспечены формированием аксиальной текстуры и структуры латерально чередующихся колонн кристаллической и аморфной фаз.

Ознакомление с авторефератом убеждает, что диссертация «Разработка твердых износостойких наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с высокой термической стабильностью и жаростойкостью» является научно-квалификационной работой, где отработаны режимы синтеза, разработан новый подход к технологии изготовления наноструктурированных покрытий Ti-Cr-Si-C-N и Ti-Al-Si-C-N с новыми функциональными свойствами. Поскольку покрытия синтезированы магнетронным распылением прессованных мишеней, это достижение имеет существенное значение для развития отрасли знаний «Порошковая металлургия и композиционные материалы», в работе изложены новые технические и технологические разработки, имеющие инновационный характер. Работа в целом, по новизне, научной и практической значимости полученных результатов отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор Купцов Константин Александрович заслуживает ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

Профессор кафедры физики
Воронежского государственного технического университета,
д.ф.-м.н., доцент, 394026, РФ, Воронеж, Московский прспект, 14,
ВГТУ
ekbelonogov@mail.ru

Белоногов Евгений
Константинович

Зав. научно-исследовательской лабораторией
электронной микроскопии и электронографии
Воронежского государственного технического университета,
д.ф.-м.н., профессор, 394026, РФ, Воронеж, Московский прспект, 14,
ВГТУ

Кушев Сергей
Борисович

Подпись Кушева С.Б.
ЗАВЕРЯЮ
учёный секретарь Учёного совета ВГТУ
М.А.В.Мандрыкин

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное техническое университетское образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»
ОТДЕЛ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
Зав. научную подпись
С.Б. Кушев
ДОСТОВЕРНО
20__ г.
Подпись лица по работе с персоналом
А.В. Мандрыкин