

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Иванова Николая Андреевича «Исследование и разработка многослойных композитных покрытий Ta/W, напыленных системой инвертированных магнетронов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Полученные в последние годы керметные покрытия обладают весьма высокой твердостью. Однако хрупкость керамической фазы существенно снижает их преимущества для ряда применений. Перспективными для их дополнения могут стать композитные покрытия из тугоплавких металлов, прежде всего на основе вольфрама. Низкая пластичность вольфрама может быть уравновешена более пластичным танталом, что приводит к повышению термомеханической стабильности композитных покрытий при их эксплуатации. Добавление тантала в композитное покрытие дополнительно обеспечивает повышение адгезии покрытия с подложкой при их большой разнице коэффициентов термического расширения. Применение этих покрытий перспективно в наукоемких областях применения. Ta/W покрытия можно формировать в большом диапазоне толщин для различного применения. Для промышленного применения этих покрытий необходимо повысить производительность процесса напыления.

Повышение механических свойств достигается формированием мультискалярных Ta/W покрытия с модулированной многослойной структурой: нано- и микронные слои. Данные задачи решены напылением покрытий инвертированными магнетронами, что определяет актуальность диссертации.

Наиболее важными результатами диссертационной работы являются:

- результаты экспериментов по напылению многослойных композитных покрытий Ta/W большой толщины. Установлены зависимости формирования текстуры в четырехслойном Ta/W/Ta/W покрытии от напряжения на подложке при напылении на плоские и цилиндрические подложки;

- разработано, получено и исследовано мультискалярное многослойное покрытие Ta-Ta/W с величиной микротвердости существенно более высокой, чем микротвердость обычных аналогичных по составу многослойных покрытий;

К работе есть следующие замечания:

- причина использования плоских и цилиндрических подложек? – с. 7;

- в тексте: «в таблице 1 и 2 приведены схемы напыления монослоев...»,
но в таблицах приведены режимы напыления, а не схемы – с. 8;

- очень мелкий шрифт надписей на рисунках.

Приведенные замечания не меняют общего положительного впечатления о представленной диссертационной работе.

По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п. п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Иванов Николай Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Заведующий лабораторией
физикохимии и технологии
покрытий, д.т.н., г.н.с.



Василий Иванович Калита

Подпись В.И. Калиты удостоверяю,

Ученый секретарь ИМЕТ РАН,
к.т.н.



Фомина Ольга Николаевна

Адрес организации: 119334, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, д. 49
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ИНСТИТУТ
МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ им. А.А. Байкова РАН
Тел. Тел. (499)135-96-81 Email: vkalita@imet.ac.ru