

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Коновалова Егора Павловича**

«Фазовые и структурные превращения на поверхности нитридных покрытий инструментов для высокоскоростного сухого резания», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 — «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертация посвящена развитию нового направления в создании покрытий режущих инструментов, работающих при высоких скоростях без использования смазочно-охлаждающих жидкостей. Перспективность данного направления, основанного на принципе самоорганизации – формировании *трибооксидов* на поверхности покрытия в процессе износа, обладающих высокими антифрикционными и термобарьерными свойствами, состоит в том, что этот метод позволяет не только резко ускорить технологический процесс, но и повысить его экологичность за счет устранения вредного воздействия указанных жидкостей на внешнюю среду.

Автором на основе многочисленных, разносторонних экспериментальных исследований и квантово-химического компьютерного моделирования удалось показать, что добавление в состав покрытий на основе многокомпонентных нитридов определенных элементов приводит к таким структурно - фазовым превращениям, которые благоприятно влияют на механические и термические свойства покрытий.

Научная новизна работы состоит в получении ряда фундаментальных результатов мирового значения, таких, как поляризация материала у поверхности, осцилляция структурного состояния при накоплении дефектов в покрытии в процессе резания.

Практическое значение работы несомненно: она вносит существенный вклад в разработку нового класса износостойких покрытий — на основе концепции формирования *трибооксидов* в процессе резания. Предложены конкретные

рецепты повышения эффективности формирования таких пленок с использованием легирования некоторыми химическими элементами (Al, Si, Y, Zr).

Достоверность полученных результатов гарантируется использованием ряда современных взаимодополняющих методов исследования.

Результаты диссертации *опубликованы* в ряде высокорейтинговых изданий.

Вместе с тем, автореферат не лишен недостатков.

1. В изложении обзорной главы 1 практически не отражено, каким образом основное содержание диссертации связано с современным состоянием разработки проблем, основанных на указанной выше концепции. В частности, не указано, почему именно Hf и Y были взяты в качестве предмета конкретного моделирования.

2. В разделе, касающемся главы 3 сказано: «На рис. 1 видно, что возникновение пленок *трибооксидов* значительно снижает коэффициент теплопроводности». Между тем, поскольку распространение температурного поля на рис. 1 показано не в пленке, а в обрабатываемом материале, данное утверждение нуждается в некотором пояснении. По-видимому, было целесообразно дополнить приведенный рисунок иллюстрацией, непосредственно показывающей кинетику распространения температурного поля в самих пленках, о которых идет речь, естественно, увеличив масштаб по координате.

3. Из текста на с. 19-20 не ясно, что именно иллюстрирует рис. 13. В какой последовательности проводился опыт? Какие операции проводились перед снятием профилей распределения оксидов? Какие были толщины и морфология нанесённых пленок? Не указан размер показанного на рис. 13 кубика.

4. На с. 10 в тексте анализа результатов Главы 4 ошибочно дана ссылка на рис. 2, который демонстрирует электростатическую поляризацию *трибооксида*. Однако, текст, относящийся к данному рисунку, представлен на странице 13.

Сделанные замечания не умаляют достоинств работы. Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям, выдвинутым на соискание

ученой степени кандидата технических наук, а её автор Коновалов Е. П., безусловно, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Ведущий научный сотрудник Лаборатории физики и технологии тонких пленок отдела твердотельной электроники и оптоэлектроники Научно-исследовательского физико-технического института (НИФТИ) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23; (831) 462-30-03; unn@unn.ru; <http://www.unn.ru/>),

доктор физико-математических наук (специальность 01.04.10 — Физика полупроводников и диэлектриков), профессор



начальника управления кадров
У им. Н.И. Лобачевского

Т.А. СУББОТИНА

Тетельбаум Давид
Исаакович

Я, Тетельбаум Давид Исаакович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Е. П. Коновалова

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ



начальника управления кадров
У им. Н.И. Лобачевского

Т.А. СУББОТИНА

Тетельбаум Давид Исаакович

10.09.2025