

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коновалова Егора Павловича на тему «Фазовые и структурные превращения на поверхности нитридных покрытий инструментов для высокоскоростного сухого резания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Представленная работа посвящена комплексному изучению эволюции фазовых и структурных состояний в многокомпонентных нитридных покрытиях при экстремальных условиях сухого высокоскоростного резания. С научной точки зрения тема является крайне актуальной, так как затрагивает фундаментальные вопросы неравновесной термодинамики, самоорганизации и динамических фазовых переходов в конденсированных средах. С практической стороны исследование отвечает запросам современного машиностроения, где переход на экологичное производство и высокие скорости металлообработки требует материалов с уникальными триботехническими свойствами.

В работе использован комплексный методологический аппарат, включающий в себя квантово-химическое моделирование, МКЭ-моделирование тепловых потоков, а также широкий спектр современных экспериментальных методов анализа структуры и фазового состава нитридных покрытий и формирующихся в процессе резания трибопленок.

Автором выявлены ранее не описанные осцилляции квазиравновесных фазово-структурных состояний при накоплении дефектов в нитридных покрытиях в условиях интенсивных пластических деформаций. Показан механизм динамической аморфизации и рекристаллизации нитридных покрытий, интерпретируемый как проявление самоорганизации в неравновесных системах. Установлены уникальные свойства аморфно-нанокристаллических плёнок трибооксидов типа муллита, обладающих одновременно низкой теплопроводностью и низким коэффициентом трения, что является важным результатом не только прикладного, но и фундаментального значения. Отдельно можно отметить использование аппарата квантово-химических расчётов,

позволивших выявить различную роль легирующих элементов в механизмах трибоокисления.

Исследование органично объединяет материаловедческий и физико-математический подходы. Выводы о самоорганизации в системе «инструмент – покрытие – обрабатываемый материал» представляют интерес для физики неравновесных процессов, а также для развития современной трибологии и физики нанообъектов. С практической точки зрения разработанные покрытия обладают значительным потенциалом для повышения ресурса режущего инструмента.

Материалы диссертации представлены в 13 научных публикациях, включая 9 статей в рецензируемых журналах, входящий в перечень ВАК, и доложены автором на 4 научных конференциях.

Замечания.

1. В работе несколько ограничено показана связь между наблюдаемыми осцилляциями фазово-структурных состояний и существующими моделями неравновесной динамики (например, теорией диссипативных структур Пригожина). Более развернутая теоретическая интерпретация и применение математического аппарата усилили бы фундаментальную составляющую работы.
2. Следовало бы подробнее рассмотреть возможные обобщения выявленных закономерностей на другие классы покрытий и систем, что расширило бы научный контекст полученных результатов.

Указанные недостатки не влияют на общую высокую оценку работы.

Автореферат диссертации ясно изложен, четко структурирован и соответствует требованиям ВАК. Достоверность результатов подтверждена обширными теоретическими и экспериментальными исследованиями, а также их сопоставлением с литературными данными.

Заключение. Диссертационная работа Коновалова Е.П. является высокоактуальным и методологически выверенным исследованием, вносящим значимый вклад в понимание процессов самоорганизации и трибоокисления в нитридных покрытиях. Полученные результаты обладают как фундаментальной научной, так и прикладной ценностью. Диссертация полностью соответствует

требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Даю разрешение на обработку моих персональных данных.

Профессор кафедры «Наноэлектроника»
РТУ МИРЭА,
д.ф-м.н, проф.

Блантер Михаил Соломонович

М.Блантер

«24»_сентября 2025 г.

Контактная информация:

ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет»
119454 г. Москва, проспект Вернадского, дом 78
blanter@mirea.ru

Подпись руки Блантера М.С. удостоверяю.

Начальник
Управления кадров

М.М. Буханова
М.М. Буханова

