

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Смирнова Андрея Михайловича** "Дислокационные модели релаксации напряжений несоответствия в цилиндрических, сферических и плоских композитных структурах", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Работа А.М. Смирнова посвящена теоретическому исследованию дислокационных механизмов релаксации напряжений в нанокомпозитах. Эта тематика, несомненно, **актуальна и практически значима** в связи с бурно растущим применением композиционных наноструктур, свойства которых зависят от наличия дефектов. Методика исследования основана на расчете изменения энергии при образовании различных дефектов в виде полных или частичных дислокаций, их диполей или петель дислокаций в поле напряжений, создаваемого несоответствием кристаллических решеток компонентов композиционной структуры. Учитываются все факторы, приводящие к изменению полной энергии: изменение энергии поля упругих напряжений, энергия ядра дислокации, энергия ступенек на дислокациях, энергия дефекта упаковки. Эти расчеты позволили автору предсказать, какие дислокационные структуры могут образовываться в плоских, цилиндрических и сферических нанокомпозитах с заданными размерами толщин слоев компонентов, составляющих данный композит, и заданной величиной несоответствия их кристаллических решеток. При этом, рассмотрение самого процесса зарождения и движения дефектов оказывается излишним, хотя, конечно, такой анализ был бы интересен с точки зрения фундаментальной науки. Важным достижением автора является рассмотрение конкретной кристаллогеометрии дислокационных сдвигов в нитридных композиционных структурах и оценка необходимости учитывать упругую анизотропию материала.

Квалификация автора не вызывает сомнений. Он в совершенстве владеет методами расчета полей напряжений различных дислокационных структур и их энергий, разработанных А.Е. Романовым, И.А. Овидько, М.Ю. Гуткиным и др. Аккуратность проведения расчетов, а также сопоставление теоретических зависимостей критической толщины слоев для образования дислокационных структур с экспериментальными данными обеспечивают достоверность выводов, сделанных в диссертации.

Работа хорошо апробирована, сделаны доклады на всероссийских и международных научных конференциях. Научная квалификация автора соответствует степени кандидата физико-математических наук.

Автореферат написан ясным языком и хорошо иллюстрирован. Отдельные **замечания** связаны со сжатостью текста реферата, не позволившей сделать более точное разъяснение.

1. На с.7, 13 говорится об экваториальной плоскости композиционной наночастицы. Однако, из текста неясно, какая плоскость является выделенной.
2. Не достаточно понятна подпись к рис.2: неясно, как автор рассчитывал энергетический барьер; обозначение ΔW используется в подписи для энергетического барьера, хотя ранее в тексте на с.9 оно обозначает изменение полной энергии системы. Получается, что, сначала автор ищет условия, при которых $\Delta W < 0$, а затем на рис.2 показывает положительные значения ΔW .
3. При описании дефектов в нитридных композитных структурах автор не объясняет, как формируются и где располагаются сидячие дислокации.

Сделанные замечания не изменяют общую положительную оценку работы. Она соответствует специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела, и требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Ее автор А.М.Смирнов, обладает необходимой квалификацией и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Волков Александр Евгеньевич
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры теории упругости
Санкт-Петербургского государственного университета
198504, Россия, Санкт-Петербург, Университетский пр. д.28
a.volkov@spbu.ru

НАЧАЛЬНИК

Н. И. МАШТЕПА



Handwritten signature in blue ink.

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте ЦИТНУ по адресу
http://www.citnu.ru

ДОКУМЕНТ
ПОДГОТОВЛЕН
ПО ЛИЧНОЙ
ИНИЦИАТИВЕ

27.11.2017