

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скибы Николая Васильевича «Взаимодействие мод пластической деформации и их влияние на зарождение и рост трещин в нанокристаллических твердых телах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела и 01.04.07 - физика конденсированного состояния

Исследование механизмов пластической деформации и разрушения наноструктурных материалов в настоящее время является одним из наиболее активно развивающихся и практически важных направлений физики и механики материалов. Экспериментально открыт ряд необычных свойств этих материалов, наблюдаются механизмы деформации, не действующие в крупнозернистых поликристаллических материалах. Быстро развивается атомистическое моделирование пластической деформации нанокристаллов, но моделирование не позволяет достичь требуемого для полного понимания и теоретического описания уровня обобщения.

В связи с этим, диссертационная работа Н.В. Скибы, посвященная построению теоретических моделей взаимодействия между модами пластической деформации и трещиностойкости нанокристаллов представляет собой актуальное исследование.

В работе построен ряд физически ясных и обоснованных моделей: перехода от зернограничного проскальзывания (ЗГП) к вращению зерен; аккомодации ЗГП испусканием решеточных дислокаций; модель сверхпластической деформации нанокристаллов, количественно описывающая упрочнение в процессе деформации; зарождения деформационных двойников при деформации нанокристаллов; модели релаксации напряжений в нанокристаллических пленках; зарождения и роста трещин и др. Эти модели являются «реально работающими» моделями, применимыми для описания механического поведения наноматериалов. Поэтому диссертация соответствует заявленным специальностям.

Диссертация является цельной, законченной работой. Она выполнена в школе, хорошо известной в России и за рубежом, в исследовании использованы хорошо зарекомендовавшие себя методы, поэтому достоверность результатов не вызывает сомнений.

Результаты исследований широко апробированы на международных и российских конференциях и достаточно полно опубликованы в научных журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК изданий, а также в журналах, индексируемых в международных системах Web of Science и SCOPUS.

К автореферату имеются следующие замечания.

1. Во введении пишется: «В общем случае в соседних зернах разных размеров и прилегающих к ним границам зерен доминируют разные механизмы пластической деформации. В малопластичных нанокристаллических материалах *разные механизмы деформации действуют независимо друг от друга*, что быстро приводит к существенной неоднородности пластической деформации, которая в свою очередь способствует зарождению и развитию трещин. В то же время, в нанокристаллических материалах, характеризующихся пластичностью и сверхпластичностью, *разные механизмы пластической деформации эффективно взаимодействуют между собой. Происходят интенсивные переходы между разными механизмами деформации*, которые «сглаживают» неоднородности пластической деформации. Это обеспечивает высокую пластичность и трещиностойкость нанокристаллических материалов в условиях эффективного взаимодействия различных мод пластической деформации». Считаем это достаточно спорным утверждением. НК материалы – все не пластичные, а механизмы деформации *не могут* быть *независимы* друг от друга в том смысле, что в соседних зернах разного размера могут оперировать разные механизмы деформации, но они связаны условием совместности деформации на границе. Термин «интенсивные» переходы, по всей видимости, означает «переключение» механизмов деформации, или аккомодацию несовместностей, вызванных действием одного механизма, действием другого, но «друг в друга» переходить зернограничное проскальзывание и дислокационное скольжение не могут при условии неизменности размера зерна и отсутствии процессов возврата. Пластичность и

сверхпластичность - не характеристики только и столько самих нанокристаллов, а условий их деформирования (температуры и скорости), которые и характеризуют степень эффективности взаимодействия мод деформации.

2. Во введении также утверждается «Следует отметить, что в настоящее время накоплен достаточно большой объем экспериментальных данных, которые подтверждают действие специфических мод пластической деформации в нанокристаллических твердых телах». Хотелось бы, чтобы были приведены ссылки.

3. Задачи диссертации и выводы состоят из одних «построений моделей». К сожалению, нет ни одной «апробации» модели на предсказательную способность.

Однако эти замечания не относятся к существу диссертации.

Считаем, что работа Н.В. Скибы удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК России к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела и 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Заместитель директора по научной работе
Института проблем сверхпластичности
металлов РАН, д.ф.-м.н.

Назаров Айрат Ахметович

Ведущий научный сотрудник
Института проблем сверхпластичности
металлов РАН, д.ф.-м.н.

Жиляев Александр Петрович

Контактная информация: г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39, ИПСМ РАН, тел. (347) 282-3750,
email: AANazarov@imsp.ru, AlexZ@anrb.ru

Подпись и контактную информацию Назарова А.А. и Жиляева А.П. удостоверяю:

Нач. отдела кадров ИПСМ РАН



Т.П. Соседкина