

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Бачурина Дмитрия Владимировича «Моделирование аккомодационных и деформационных процессов в наноструктурных металлах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Физика прочности и пластичности наноструктурных материалов является одним из наиболее важных и интенсивно развивающихся разделов наук о материалах. Однако, результативная реализация экспериментов в этой области бывает затруднена в силу большого количества технологических параметров, управляющих конечной структурой материала. В этом случае понимание процессов, происходящих с наноструктурными материалами при деформации, может быть достигнуто применением апробированных и верифицированных методов численного моделирования динамики дефектного ансамбля. Использование данных методов открывает возможность для более глубокого понимания процессов, происходящих на наноструктурном уровне, в том числе недоступных на текущем этапе в экспериментальных исследованиях. Вышесказанное делает выбор Бачуриным Дмитрием Владимировичем указанной темы диссертационного исследования несомненно актуальным.

Соискателем были получены ряд новых результатов, в том числе:

- на основе анализа кинетики аккомодации стенок краевых дислокаций в тонких пленках было указано на полное прекращение стока дислокаций на поверхности и сохранение метастабильного состояния стенок с конечным числом дислокаций;

- были представлены модели и кинетика аккомодации двух типов неравновесной структуры границ зерен в наноструктурных материалах: неоптимизированного жесткого сдвига и квадруполя стыковых дисклинаций;

- выявлены и обоснованы закономерности взаимодействия решеточных дислокаций с малоугловыми и большеугловыми симметричными границами наклона, критерии прохождения дислокаций через границы зерен;

- обоснованы закономерности деформационного поведения наноструктурного палладия (в том числе пористого) при одноосном нагружении, а также влияние распределения пор на его деформационное поведение.

Работа является законченным исследованием, имеет научную новизну и как теоретическую, так и практическую значимость. Результаты работы прошли апробацию на научных конференциях как российского, так и международного уровня. Публикации автора соответствуют теме диссертационного исследования и полностью отражают содержание работы. Замечу, что автор представил результаты своих исследований в высокорейтинговых изданиях первого квартиля Q1 международной базы данных Web of Science (Acta Materialia, Materials Science and Engineering A, Physical Review B), что свидетельствует о критическом анализе полученных автором результатов со стороны мирового научного сообщества.

Тем не менее, по тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Соискатель указывает, что при одноосном растяжении в нанокристаллическом палладии практически не наблюдается пластической деформации. Применим ли в таком случае классический критерий потери устойчивости пластического течения в форме Консидера, который соответствует относительной деформации, где механическое напряжение и коэффициент упрочнения равны друг другу? Будет ли наблюдаться шейка в

отсутствии пластической деформации? Какие механизмы являются непосредственными предвестниками разрушения нанокристаллического палладия при одноосном растяжении?

2. При моделировании аккомодации стенок краевых дислокаций в тонких плёнках соискатель указывает, что головные дислокации выходят на свободную поверхность до тех пор, пока число дислокационных пар в границе не станет равным 18. При этом в выводах указано, что если число краевых дислокаций в стенке в тонкой пленке больше некоторого критического числа (в данном случае равного 18), то головные дислокации переползают и достигают свободных поверхностей со скоростью, которая уменьшается по мере уменьшения числа дислокаций. Таким образом, из текста автореферата не вполне ясно, чему соответствует указанный параметр – дислокационным парам или отдельным дислокациям.

Хочу отметить, что сделанные замечания касаются скорее уточнения выводов на основе полученных результатов и не умаляет достоинств работы и не снижают ее научной и практической значимости, поскольку все поставленные и решённые автором диссертации задачи были полностью выполнены.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что диссертация «Моделирование аккомодационных и деформационных процессов в наноструктурных металлах» отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор – Бачурин Дмитрий Владимирович заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Также настоящим сообщаю о своем согласии на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени Бачурина Д.В. и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник НИО-2 "Физика прочности
и интеллектуальные диагностические системы",
профессор кафедры общей и теоретической физики
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»
Ясников Игорь Станиславович

445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14
e-mail: yasnikov@phystech.edu
тел. +7 (8482) 54-64-44

Ясников
20.09.2021

