ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/1

**МЕЗОСКОПИЧЕСКИЕ СТРУКТУРНЫЕ СОСТОЯНИЯ В МНОГОУРОВНЕВЫХ
ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ КАК ОСНОВА НЕЛИНЕЙНОЙ МЕХАНИКИ
ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

^{1,2}Панин В.Е., ¹Егорушкин В.Е.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*НИИ Томский политехнический университет, Томск, Россия*

paninve@ispms.tsc.ru

1. Пластическая деформация и разрушение многоуровневых иерархически организованных систем не могут быть описаны только в рамках исходной трансляционно-инвариантной кристаллической решетки. Нарушение трансляционной инвариантности в деформируемом твердом теле обуславливает генерацию иерархии мезоскопических структурных состояний в междоузлиях зон кривизны решетки, которые определяются электронной подсистемой.
2. Мезоскопические структурные состояния в интервале масштабов [микро÷макро] связаны с нарушением трансляционной инвариантности на границах раздела, в зонах кривизны решетки, в полосах локализованной деформации. Они обуславливают механизм пластического течения, связанный с эффектом пластической дисторсии, и возможность распространения некристаллографических сдвигов. Возникновение вакантных узлов, сопровождающих механизм пластической дисторсии, обуславливает образование неравновесных вакансий, концентрация которых на много порядков превышает концентрацию равновесных термических вакансий. Образование неравновесных вакансий является прекурсором вязкого разрушения материалов.
3. Мезоскопические структурные состояния в интервале масштабов [микро÷нано] определяются возмущением электронной подсистемы, в которой возникают новые полосы электронных состояний (НПЭС). Такие НПЭС рассчитываются теоретически. В экспериментальном исследовании НПЭС много информации получено методом позитронной аннигиляции. Именно НПЭС определяют специфику механического поведения наноструктурных материалов, возможность образования новых фаз в условиях кручения под давлением, закономерности механического поведения твердых тел в экстремальных условиях нагружения.
4. Рассматривается роль мезоскопических структурных состояний в усталостном разрушении, ползучести, кручении под давлением, механизмах изнашивания материалов в парах трения.

Литература

1. Panin V.E., Egorushkin V.E., Elsukova T.F., Surikova N.S., Pochivalov Y.I., and Panin A.V. Multiscale Translation-Rotation Plastic Flow in Polycrystals. Handbook of Mechanics of Materials. C.-H. Hsueh et al. (eds), Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-6855-3_77-1.
2. Panin V.E., Egorushkin V.E., Surikova N.S. and Pochivalov Yu.I. Shear bands as translation-rotation mode of plastic deformation in solids under alternate bending // Materials Science & Engineering A. – 2017. – V. 703. – P. 451–460.
3. Panin V.E., Surikova N.S., Elsukova T.F. et al. Grain Boundary Sliding and Rotational Mechanisms of Intragranular Deformation at Different Creep Stages of High-Purity Aluminum Polycrystals at Various Temperatures and Stresses // Materials Science & Engineering A. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2018.07.038>.
4. Панин В.Е., Сурикова Н.С., Смирнова А.С., Почивалов Ю.И. Мезоскопические структурные состояния в пластической деформации наноструктурных металлических материалов // Физ. мезомех. – 2018. – Т. 21. – № 3. – С. 12-17.