ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/61

ОСОБЕННОСТИ ДЕФЕКТНОЙ СУБСТРУКТУРЫ В ЗОНАХ ЛОКАЛИЗАЦИИ
КВАЗИВЯЗКОЙ МОДЫ ДЕФОРМАЦИИ

¹Суханов И.И., ^{1,2}Тюменцев А.Н.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Томский государственный университет, Томск

В нанокристаллах никеля высокой (99,998 %) чистоты в условиях интенсивной пластической деформации кручением на наковальнях Бриджмена обнаружены нанополосы переориентации типа $\langle 110 \rangle$, которые характеризуются наличием в них высоко-дефектных структурных состояний с малоугловыми дискретными и высокими непрерывными разориентировками с кривизной кристаллической решетки десятки град/мкм. Образование этих полос наблюдается одновременно с активизацией квазивязкой моды деформации потоками неравновесных точечных дефектов в полях высоких локальных напряжений [1] и явлением локализации деформации в области упругих дисторсий [2]. В качестве источников напряжений и элементарных дефектов – носителей квазивязкой моды могут выступать нанодиполи частичных дисклинаций.

Методом прямого разрешения кристаллической решетки обнаружено, что образование и движение дисклинационных конфигураций проявляется на стадии зарождения пластических сдвигов и поворотов. Так распространение нанодиполя частичных дисклинаций приводит к формированию нанополосы переориентации с дискретной границей разориентации и значительной величине пластического сдвига. Показано, что при значениях ширины нанополосы (плеча диполя) $l \approx 5$ нм и азимутальной компоненте угла разориентации или мощности диполя и $\varphi_{\text{аз.}} \approx 10^\circ$ величина локального сдвига внутри полосы в отличие от нанополос упругой деформации составляет $\gamma \geq 17$ %. Установлено, что внутри нанополосы переориентации расстояние между формирующими контраст плоскостями кристаллической решетки увеличивается $\Delta d/d \approx \varepsilon_{\text{упр.}} \approx (0.018-0.034)$.

На основе анализа упруго-напряженного состояния нанодиполя частичных дисклинаций проведены теоретические оценки скорости движения точечных дефектов V и движения нанодиполя частичных дисклинаций $\dot{L}$. Продemonстрировано, что в рамках квазивязкого механизма деформации в зависимости от энергии активации миграции точечных дефектов (вакансий, межузельных атомов) и температуры деформации скорость квазивязкой моды деформации может достигать высоких значений близких к скорости звука в металлах.

Работа выполнена в рамках программы гранта РФФИ №17-19-01374.

1. Тюменцев А.Н., Дитенберг И.А. Нанодиполи частичных дисклинаций как носители квазивязкой моды деформации и формирования нанокристаллических структур при интенсивной пластической деформации металлов и сплавов // Физ. мезомех. – 2011. – Т. 14. – № 3. – С. 55–68.
2. Тюменцев А.Н., Дитенберг В.А., Коротаев А.Д., Денисов К.И. Эволюция кривизны кристаллической решетки в металлических материалах на мезо- и наноструктурном уровнях пластической деформации // Физическая мезомеханика. – 2013. – Т. 16, № 3. – С. 63–79.