ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

**посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/1

РОЛЬ МЕЖУЗЕЛЬНЫХ НАНОМАСШТАБНЫХ СТРУКТУРНЫХ СОСТОЯНИЙ В ПЛАСТИЧНОСТИ И ПРОЧНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Панин В.Е., Егорушкин В.Е., Панин С.В.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

1. В пластически деформируемом твердом теле происходит изменение кривизны кристаллической решетки, что вызывает эффект пластической дисторсии и возникновение межузельных наномасштабных мезоскопических структурных состояний (МНМСС) [1]. С одной стороны, это резко увеличивает сопротивление материала деформации. С другой стороны, открывается возможность для протекания новых релаксационных процессов. Это открывает дополнительные ресурсы для повышения прочности конструкционных материалов при одновременном повышении их пластичности (вязкости).

2. Увеличение плотности МНМСС было подтверждено экспериментально, прежде всего, данными просвечивающей электронной микроскопии. С другой стороны, резкое повышение сопротивления ударному разрушению доказывается низкой ударной вязкостью вплоть до температуры -70°C , а также двукратным возрастанием предела текучести и других деформационно-прочностных характеристик [2].

3. Возрастание релаксационной способности вплоть до температуры -70°C сопровождается возникновением вязких полос пластического течения на поверхностях ударного разрушения. Такие полосы изменяют направление своего некристаллографического распространения, а их развитие может принимать островковый характер, что определяется выполнением закона сохранения момента импульса.

4. Развитие подобных релаксационных полос происходит при высоких скоростях в условиях ударного нагружения (изгиба). На наномасштабном уровне в развитие этих процессов принимает участие кулоновское отталкивание электронов.

5. Обсуждается важность открытого явления в арктическом материаловедении и других отраслях, где материалы при эксплуатации испытывают воздействие ударных нагрузок.

1. Panin, V.E., Shulepov, I.A., Derevyagina, L.S., Panin, S.V., Gordienko, A.I., Vlasov, I.V.: Nano-scale mesoscopic structural states for the formation of martensitic phases in low alloy steel to obtain high low temperature impact toughness. *Phys. mesomech.* **22** (6), 5–13 (2019) (in Russian). DOI 10.24411/1683-805X-2019-16001

2. Панин В.Е., Панин А.В., Перевалова О.Б., Шулепов И.А., Власов И.В. Влияние кривизны кристаллической решетки на иерархию масштабных деформационных дефектов и характер пластического течения металлических материалов // *Физ. Мезомеханика*, 23 (4), 5-10 (2020).