

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»

Томск
Издательский Дом ТГУ
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/64

**КАРТИНЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ
РАСТЯЖЕНИИ В МОНОКРИСТАЛЛАХ СТАЛИ ГАДФИЛЬДА ПРИ
ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

¹Колосов С.В., ¹Баранникова С.А., ¹Зуев Л.Б.

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

При обобщении результатов исследований ГЦК, ОЦК и ГПУ металлов и сплавов, выполненных с использованием методики двухэкспозиционной спекл-фотографии [1], было установлено существование четырех типов паттернов локализации деформации, соответствующих вполне определенным стадиям пластического течения. Деформационные структуры в виде уединенного фронта, подвижных и стационарных диссипативных структур были интерпретированы как различные варианты автоволновых процессов в нелинейной среде. Настоящая работа посвящена исследованию параметров картин локализации пластической деформации при пониженной температуре.

Образцы высокомарганцовистой аустенитной стали с содержанием углерода ~ 1 масс.% гомогенизировались в инертном газе при 1373 К, а затем закаливались в воде после выдержки 1 час от той же температуры 1373 К. Размеры рабочей плоскости образцов составляли 25×5 мм². Толщина образцов – 1,5 мм. Были исследованы образцы ориентации вдоль направлений [012], [123]. Подготовленные образцы подвергались растяжению на испытательной машине «Instron-1185» со скоростью $1.33 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, находясь в прозрачной колбе при температуре -80° С, которая поддерживалась с помощью непрерывной подачи паров азота из сосуда Дьюара. Температуру измеряли с помощью термопары, находящейся внутри сосуда около образца. Скорость подачи паров азота задавали при помощи нагревательного элемента, находящегося внутри сосуда Дьюара. Начиная с предела текучести периодичностью 30 с (через 0.4% общей деформации), регистрировались поля перемещений методом спекл-интерферометрии. Затем путем численного дифференцирования по координатам полей $r(x,y)$ вычислялись распределения продольных, поперечных, сдвиговых и поворотных компонент тензора пластической дисторсии β_{ij} для всех точек наблюдаемой поверхности образца. Дополнительно исследовались картины следов двойникования на рабочей плоскости с целью установления действующих систем.

В работе проведено сравнение параметров картин локализации пластической деформации при растяжении при пониженной и комнатной температурах. Показано, что понижение температуры до 188 К при растяжении монокристаллов стали Гатфильда ориентированных вдоль направлений [012], [123] уменьшает степень деформации скольжением, предшествующую двойникованию; двойникование развивается преимущественно в одной системе, что отражается на стадийности кривых деформационного упрочнения. При сопоставлении данных параметров паттернов локализации пластической деформации, регистрируемых при комнатной температуре, отмечено уменьшение скорости распространения и пространственного периода локальных деформаций на стадии линейного деформационного упрочнения при понижении температуры.

Работа выполнена в рамках гранта Российского научного фонда № 16-19-10025-П.

1. Баранникова С.А., Зуев Л.Б., Данилов В.И. // ФТТ. 1999. Т. 41. № 7. С. 1222.