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: 10.17223/9785946217408/52

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

Колосов С.В., Баранникова С.А., Зуев Л.Б.
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН
svk@ispms.tsc.ru, bsa@ispms.tsc.ru, lbz@ispms.tsc.ru

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 28×5 мм^2. Толщина образцов – 1,5 мм. Были исследованы образцы ориентации вдоль направления $[\bar{1}23]$. Подготовленные образцы подвергались растяжению на испытательной машине «Instron1185» со скоростью $1.2\cdot10^{-4}$ с$^{-1}$, находясь в прозрачной колбе при температуре -80^o 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 15 с (через 0.2% общей деформации) или 36 с (через 0.4% общей деформации), регистрировались поля перемещений методом спекл-интерферометрии. Затем путем численного дифференцирования по координатам полей $\mathbf{r}(x,y)$ 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.

Показано, что понижение температуры уменьшает степень деформации скольжением, предшествующую двойникованию, и 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 при понижении температуры.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований Государственной академии наук в 2015-2020 гг.

Литература

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