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: 10.17223/9785946219242/35

ВЛИЯНИЯ САМООРГАНИЗОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ МЕЗОДЕФЕКТОВ НА РАЗРУШЕНИЯ СПЛАВОВ ЛОКАЛИЗОВАННЫМ СДВИГОМ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДИНАМИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

Сокоиков М.А., Симонов М.Ю., Оборин В.А., Чудинов В.В., Уваров С.В., Наймарк О.Б.
Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь

Целью данной работы является теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение определяющей роли структурных переходов в ансамбле дефектов мезоуровня (микросдвигов и микротрещин) как одного из механизмов локализации пластической деформации при высокоскоростном нагружении [1].

Эксперименты по динамическому нагружению образцов проводились на стержне Гопкинсона - Кольского и при пробивании преград. Термодинамика процесса деформирования с целью идентификации характерных стадий локализации деформации исследовалась «in-situ» регистрацией температурных полей с использованием высокоскоростной инфракрасной камеры CEDIP Silver 450M [2].

Измеренная температура в зоне локализации не подтверждает традиционные представления о механизме локализации деформации, обусловленном термопластической неустойчивостью. Сохраненные после эксперимента образцы подвергались микроструктурному анализу с помощью оптического интерферометра-профилометра и сканирующего электронного микроскопа, рис.1. Структурный анализ показал коррелированное поведение ансамбля дефектов, которое может быть классифицировано, как структурный переход, обеспечивающий локализацию деформации.

Рис. 1. Динамическое нагружение. Области локализации пластической деформации приближенные к поверхности разрушения в сплаве АМг6 (а-в); скорость налета ударника на преграду 392м/с; а – $\times 2000$; б – $\times 4000$; в – $\times 8000$

Данные экспериментальных исследований, изучение структуры деформированных образцов, а также данные численного моделирования [3-8], проведенного с учетом особенностей кинетики накопления микродефектов в материале позволяют предполагать, что один из механизмов локализации пластической деформации для исследованных материалов при реализованных условиях нагружения обусловлен скачкообразными процессами в дефектной структуре материалов.

Работа выполнена при частичной поддержке грантов РФФИ 18-08-01186_а, 19-48-590009_р_а.

1. Наймарк О.Б. Коллективные свойства ансамблей дефектов и некоторые нелинейные проблемы пластичности и разрушения // Физическая мезомеханика. 2003, Т. 6, № 4, 45-72.
2. Сокоиков М.А., Билалов Д.А., Чудинов В.В., Уваров С.В., Плехов О.А., Терехина А.И., Наймарк О.Б. Неравновесные переходы в ансамблях дефектов при динамической локализации пластической деформации // Письма в Журнал технической физики. 2014, Т. 40, Вып. 23, 82 -88.
3. Билалов Д.А., Сокоиков М.А., Чудинов В.В., Оборин В.А., Баяндин Ю.В., Терехина А.И., Наймарк О.Б. Исследование локализации пластического сдвига в алюминиевых сплавах при динамическом нагружении // Вычислительная механика сплошных сред. 2015, Т. 8, №3, 319-328.
4. Билалов Д.А., Сокоиков М.А., Чудинов В.В. Многомасштабные механизмы локализации пластической деформации при пробивании преград // Деформация и разрушение материалов. 2017, № 5, 43-47.
5. Билалов Д.А., Сокоиков М.А., Чудинов В.В., Оборин В.А., Баяндин Ю.В., Терехина А.И., Наймарк О.Б.

Секция 2. Неустойчивость, локализация деформации и разрушения в материалах с иерархической структурой

Численное моделирование и экспериментальное исследование локализации пластической деформации при динамическом нагружении образцов в условиях близких к чистому сдвигу // Вычислительная механика сплошных сред. 2017, Т. 10, № 1, 103-112.

6. Сокоиков М.А., Чудинов В.В., Оборин В.А., Уваров С.В., Наймарк О.Б. Изучение механизма разрушения сплавов локализованным сдвигом при динамическом нагружении // Вычислительная механика сплошных сред. 2019, Т. 12, № 3, 301-312.

7. Билалов Д.А., Сокоиков М.А., Баяндин Ю.В., Чудинов В.В., Оборин В.А., Наймарк О.Б. Описание эффекта падения прочности сплава АМгб с ростом температуры при динамическом нагружении // Вестник ПНИПУ. Механика. 2019, № 5, 5-14.

8. Sokovikov M.A., Uvarov S.V., Simonov M.Yu., Oborin V.A., Chudinov V.V., Naimark O.B. The study of mechanical and microstructural aspects of localized shear fracture in metals under dynamic loading // Science Direct Procedia Structural Integrity. 2019, V.18, 262-267.