

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

DOI: 10.17223/978-5-907442-03-0-2021-272

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПАРАМЕТРЫ
АВТОВОЛНЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ
НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 12Х18Н10Т**

Колосов С.В., Никонова А.М., Баранникова С.А., Зуев Л.Б.
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

В настоящее время проблема выяснения причин макроскопической неоднородности пластической деформации становится все более актуальной. Выполнены как экспериментальные, так и теоретические исследования, в которых изучается формирование пространственно-неоднородных структур за счет самоорганизации структурных дефектов [1]. Установлено, что возникающие при пластическом деформировании паттерны макроскопической локализации количественно зависят от структуры и типа кристаллической решетки исследуемого материала, а их вид полностью определяется действующими на данной стадии законами деформационного упрочнения [2]. Настоящая работа посвящена исследованию параметров автоволны макроскопической локализации пластической деформации, возникающей на линейной стадии деформационного упрочнения аустенитной нержавеющей стали в интервале температур 148...423 К. Мартенситные механизмы являются эффективными механизмами повышения прочностных свойств аустенитных сталей, которые зависят от термодинамической стабильности аустенита и условий деформации (величины, температуры). Исследование кинетики указанных процессов при разных температурах позволит установить закономерности макроскопической локализации пластической деформации.

Механические испытания на одноосное растяжение проводились на плоских образцах аустенитной нержавеющей стали 12Х18Н10Т в форме двойной лопатки с размерами 40х5х2 мм при постоянной скорости движения подвижного захвата 0,2 мм/мин. Визуализацию картин локализованной пластической деформации на рабочей поверхности осуществляли с интервалом 30 сек. (удлинение на величину 100 мкм.) методом фотографической съёмки спекл-изображений [2] при нахождении образцов в прозрачной колбе (стеклянный сосуд Дьюара) в интервале температур 148...273 К. Температуру поддерживали постоянной с помощью непрерывной подачи паров азота из сосуда Дьюара и измеряли с помощью термпары хромелю-алюмель, находящейся внутри колбы на образце. Скорость подачи паров азота задавали при помощи нагревательного элемента, находящегося внутри сосуда Дьюара. Температуру в интервале 296...423 К измеряли термпарой хромель-алюмель, находящейся на недеформируемой части образца. Температуру поддерживали постоянной в течение всего эксперимента обдувая горячим воздухом образец, находящийся внутри термоизолирующего короба с прозрачным окном.

В результате анализа распределений локальных деформаций на стадиях линейного деформационного упрочнения установлены зависимости параметров локализованной пластичности от температуры, коэффициента деформационного упрочнения и действующих напряжений. Также была оценена энергия активации процесса локализации пластической деформации.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект FWRW-2021-0011, и частично грантом РФФИ номер 20-08-00305_a.

1. Aifantis E.C. Gradient material mechanics: Perspectives and Prospects // Acta Mechanica. 2014. Vol. 225. No. 4-5. P. 999-1012.
2. Зуев Л.Б., Баранникова С.А., Лунев А.Г. От макро к микро. Масштабы пластической деформации. – Новосибирск: Наука, 2018. – 132 с.