

УДК 621.78.011(063)
ББК 34.651я431
Б51

Б51 Научно-технический семинар «Бернштейновские чтения по термомеханической обработке металлических материалов». Москва. 25-28 октября 2016 г. Сборник тезисов. – М: НИТУ «МИСиС», 2016, 134 с.

ISBN 978-5-4465-1289-8

Материалы публикуются в авторской редакции.

© Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 2016

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- Министерство образования и науки РФ
- Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
- Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН
- Российская академия естественных наук

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

проф., д.ф.-м.н. Капуткина Л.М. – председатель
проф., д.т.н. Добаткин С.В.
проф., д.ф.-м.н. Прокошкин С.Д.
доц., к.т.н. Прокошкина В.Г.
к.т.н. Дубинский С.М. – ученый секретарь

БЛАГОДАРНОСТЬ:

Н.с. ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН и лаборатории гибридных наноструктурных материалов НИТУ «МИСиС» Шаньгиной Д.В. за оформление сборника тезисов.

Программа

Бернштейновские чтения 2016

**Бернштейновские чтения
по термомеханической обработке
металлических материалов,
посвященные 45-летию лаборатории ТМО, созданной
проф. М.Л.Бернштейном**

25-28 октября 2016 г



ПРОГРАММА

Регистрация участников: 25 октября с 14⁰⁰-18⁰⁰ и 26 октября с 9⁰⁰-18⁰⁰
Продолжительность докладов (включая обсуждение):
пленарных – 25 мин., секционных – 20 мин.
Стендовые доклады выставляются перед пленарным заседанием.
Все заседания будут проходить в аудитории А-305.

26 октября	27 октября	28 октября
Открытие семинара 9 ³⁰ - 10 ⁰⁰	Секция 1 9 ³⁰ -13 ⁵⁰	Экскурсия по ведущим лабораториям НИТУ «МИСиС» (запись на экскурсию - при регистрации) 10 ⁰⁰ -13 ⁰⁰
Пленарное заседание 10 ⁰⁰ - 13 ⁴⁰	Обед 13 ⁵⁰ - 15 ⁰⁰	
Обед 13 ⁴⁰ - 15 ⁰⁰	Секция 1 15 ⁰⁰ -16 ²⁰	
Секция 2 15 ⁰⁰ -18 ²⁰	Секция 3 16 ²⁰ -18 ²⁰	
	Заккрытие семинара 18 ²⁰ -18 ⁵⁰	
	Товарищеский ужин 19 ⁰⁰	

СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Коджаспиров Г.Е.¹, Рудаев Я.И.², Китаева Д.А.¹, Мельников Б.Е.¹, Исупов Ф.Ю.¹, Голубев Ю.А.¹

¹СПбПУ, Санкт-Петербург

²Кыргызско-Российский Славянский университет, Бишкек
gkodzhaspirov@yandex.ru

Известно, что существуют классы металлических композиций, которым в определенных температурно-скоростных условиях свойственно появление аномально больших деформаций при растяжении, причем структура указанных композиций специально не измельчалась. К ним относятся многие промышленные металлы и сплавы, проявление сверхпластических свойств которых обусловлено различной природы структурными превращениями.

В исследованиях по динамической сверхпластичности, в отличие от структурной, главенствующая роль отводится проведению и анализу данных механических экспериментов. Переходу материала в сверхпластическое состояние предшествует накопление некоторого начального значения необратимой деформации. Следовательно, различной природы структурные превращения, в температурно-скоростных условиях которых наблюдается эффект, имеют место в диссипативной среде. Иными словами, материалам становится свойственной иерархия структурных состояний, характерная для систем, находящихся вдали от термодинамического равновесия. Указанные материалы при этом можно рассматривать как незамкнутые неравновесные системы. При изучении динамики таких материалов вполне приемлемым оказался синергетический подход. В рамках такого подхода к описанию экспериментальных данных по высокотемпературному деформированию промышленных алюминиевых сплавов был привлечен математический аппарат теории катастроф, в частности потенциал катастрофы сборки. Управляющий параметр подчиняется соответствующему кинетическому уравнению. Для получаемых при приведении катастрофы сборки к каноническому виду альтернативных внутренних параметров состояния также предложены эволюционные уравнения. Адекватность такой динамической модели экспериментальным данным по растяжению и сжатию устанавливается заданием материальной функции чувствительности среды к структурным превращениям и определением четырех материальных констант.

Динамическая модель с естественным обобщением на пространственный случай с привлечением теории упругопластических процессов малой кривизны апробирована на технологических задачах объемного формоизменения, поскольку позволяет выделить и математически ограничить в очаге деформации зону сверхпластичности. Следовательно, открывается возможность управлять в процессе нагрева и деформации размером зерна и прогнозировать изготовление деталей и полуфабрикатов с наперед заданными свойствами, например с мелкозернистой структурой.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №15-08-06531 а.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОПРОЧНОЙ ТРИП-СТАЛИ 23Х15Н5АМЗ-Ш (ВНС9-Ш) МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МАГНИТОГРАФИИ

Слизов А.К.

АО «Камов», Томилино, slizov@kamov.ru

Исследовали фрагменты деталей из холоднокатанной аустенитно-мартенситной трип-стали ВНС9-Ш (23Х15Н5АМЗ-Ш) толщиной 0,3 мм с приблизительно равным содержанием γ -аустенита и α' -мартенсита деформации на поверхности ленты. Ранее было установлено, что в процессе циклического деформирования модельных образцов из стали ВНС9-Ш и в процессе эксплуатации деталей структура стали изменяется. Важным является определение деталей с повышенной «деградацией» структуры материала для своевременной замены детали в изделии. Целью исследования является выявление зон с измененной (или аномальной) структурой материала расположенных на деталях из стальной ленты ВНС9-Ш.

Поскольку α' -фаза (мартенсит) обладает ферромагнитными свойствами, предложено исследовать изменение структуры образцов магнитными методами. Для выявления и визуализации зон с измененной структурой была разработана методика исследования, основанная на методе «порошковой магнитографии». В результате исследования в структуре деталей из стальной ленты ВНС9-Ш обнаружены локальные магнитные зоны (домены) имеющие различную форму и происхождение (см. рисунок).

Установлено что часть доменов возникает в процессе холодной прокатки исходного материала, а другой тип доменов появляется в материале в процессе эксплуатации изделия. Выявлена закономерность появления доменов гантелеобразной формы в местах приложения наибольшей нагрузки в процессе эксплуатации.

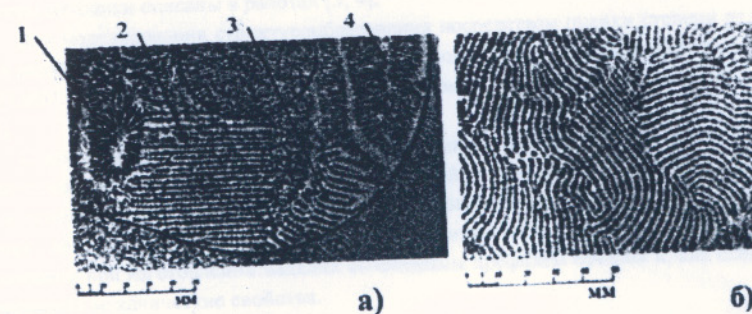


Рис.1. Магнитограммы фрагментов деталей: а) магнитограмма с расположенными на ней доменами лабиринтной (3), линейной (2), гантелеобразной (1) и ветвистой (4) формы; б) магнитограмма с расположенными на ней доменами лабиринтной формы.

Таким образом показано, что метод пригоден для выявления, описания и изучения магнитных зон (доменов) в деталях изготовленных из трип-стали ВНС9-Ш (23Х15Н5АМЗ-Ш).