

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения  
Российской академии наук

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**Перспективные материалы  
с иерархической структурой  
для новых технологий  
и надежных конструкций**

**19 - 23 сентября 2016 г.**

**Томск, Россия**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИИ В АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ В УСЛОВИЯХ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ОБРАБОТОК

Литовченко И.Ю.<sup>1,2</sup>, Аккузин С.А.<sup>2</sup>, Полехина Н.А.<sup>1,2</sup>, Тюменцев А.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

<sup>2</sup>НИ Томский государственный университет, Томск, Россия

litovchenko@spti.tsu.ru

Полосы локализации деформации формируются во многих металлических материалах в условиях больших пластических деформаций. Показано [1], что одним из механизмов формирования таких полос, а также одним из механизмов наноструктурирования в аустенитных сталях являются прямые плюс обратные ( $\gamma \rightarrow \alpha' \rightarrow \gamma$ )- мартенситные превращения. Субмикроструктурные состояния в аустенитных сталях могут быть получены в условиях термомеханических обработок, использующих прямые и обратные деформационные мартенситные превращения [2]. Целью настоящей работы является выявление особенностей микроструктуры полос локализации деформации, формирующихся в условиях термомеханических обработок стабильной аустенитной стали.

Термомеханические обработки проводились в последовательности: прокатка при низких температурах + прокатка с нагревом до 600 °С. В отличие от методов интенсивной пластической деформации использованы относительно малые степени деформации ( $\epsilon < 1$ ,  $\epsilon$  – истинная деформация).

Методами просвечивающей электронной микроскопии и рентгеноструктурного фазового анализа изучены особенности структурно-фазовых состояний аустенитной стали 02X17H14M3 на различных этапах термомеханических обработок.

Рентгеноструктурный фазовый анализ показал, что низкотемпературная деформация приводит к ( $\gamma \rightarrow \alpha'$ )-мартенситному превращению и формированию  $\approx 7\%$   $\alpha'$ -мартенсита. Электронно-микроскопические исследования показали формирование высокой плотности микро- и нанодвойников аустенита по нескольким системам двойникования. В микродвойниковой структуре обнаружены отдельные пластины  $\alpha'$ -мартенсита.

Деформация с нагревом до 600 °С приводит к обратному ( $\alpha' \rightarrow \gamma$ )-мартенситному превращению, содержание мартенсита уменьшается до  $\approx 4\%$ . В структуре наблюдается высокая плотность микродвойников. Характерной особенностью дефектной структуры стали является формирование полос локализации деформации. Полосы залегают в микродвойниковой структуре, пересекая границы микродвойниковых пакетов под определенными углами, имеют высокоугловые разориентировки кристаллической решетки по отношению к основному объему материала  $\approx 60-70^\circ <110>$  и локализуют значительную сдвиговую деформацию. Внутренняя структура полос представлена наноразмерными фрагментами аустенита и  $\alpha'$ -мартенсита. Фрагментация структуры стали в условиях термомеханических обработок реализуется с участием механического двойникования по множественным системам и полос локализации деформации.

Характерные разориентировки кристаллической решетки, наличие в полосах наноразмерных фрагментов  $\alpha'$ -мартенсита свидетельствуют в пользу образования полос локализации деформации механизмом прямых плюс обратных ( $\gamma \rightarrow \alpha' \rightarrow \gamma$ )- мартенситных превращений [1], в которых обратные превращения реализуются по альтернативным системам.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

### Литература:

1. Тюменцев А.Н., Литовченко И.Ю., Пинжин Ю.П., и др. // ФММ, 2003. - Т. 95. - № 2. - С. 86-95.
2. Литовченко И.Ю., Аккузин С.А., Полехина Н.А., и др. // Известия вузов. Физика. – 2016. – Т. 59. – №6. – С. 25-29.