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: 10.17223/9785946217408/105

**СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ЗОНАХ СПЛАВОВ
ПОСЛЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УДАРНОЙ ОБРАБОТКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

¹Сурикова Н.С., ¹Наркевич Н.А., ¹Панин В.Е., ²Суриков Н.Ю.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*Томский государственный университет, Томск, Россия*

В настоящее время сохраняется интерес к деформационным методам структурно-фазовой модификации поверхностных слоев в конструкционных материалах. Применение таких методов как ультразвуковая ударная поверхностная обработка (УУПО), ультразвуковая дробеструйная обработка и трение скольжения нацелено на упрочнение приповерхностных зон металлов и сплавов, изделий и заготовок для придания им высокой твердости, химической инертности и износостойкости. Силовое воздействие бойками в процессе УУПО отличается высокой скоростью и неоднородностью деформации, что приводит к формированию сильно неравновесной градиентной структуры, обладающей комплексом новых химических и механических характеристик. Структурно-фазовые превращения, происходящие под нагрузкой в приповерхностных зонах металлов, зависят от многих факторов и еще недостаточно изучены.

С целью установления общих закономерностей ударной обработки в данной работе методами оптической и электронной просвечивающей микроскопии, рентгеноструктурного анализа, наноиндентирования, определения величины износа, механических испытаний на одноосное растяжение исследовано влияние УУПО на тонкую структуру, фазовое состояние и механические характеристики поверхностных слоев, а также деформационное поведение объемных образцов различных материалов – титанового сплава ВТ6, азотистой аустенитной стали 07X17AG18 и монокристаллов TiNi(Fe, Mo).

Электронно-микроскопические исследования тонкой структуры в приповерхностных слоях всех сплавов после УУПО выявили общие механизмы фрагментации – механическое двойникование и мартенситное превращение под напряжением. Формирование дефектной структуры приводит упрочнению и изменению точек фазовых переходов материала. На поверхности поликристаллических сплавов ВТ6 и стали 07X17AG18 после УУПО наблюдается нанокристаллическая структура, состоящая из кристаллитов основных фаз: α - и β - фазы титана и γ - фазы стали, соответственно. В объеме приповерхностных зон сохраняются высокие макронапряжения сжатия I рода. Исходная структура материала здесь фрагментируется, трансформируясь в новую, содержащую высокую плотность дефектов упаковки, точечных дефектов, деформационных микродвойников, пластин мартенситных фаз и дислокационных скоплений.

Отдельно в работе обсуждается вопрос о насыщении обрабатываемой поверхности кислородом в процессе УУПО, формировании оксидных фаз и твердорастворном упрочнении.

При наноиндентировании установлено, что УУПО приводит к упрочнению приповерхностных слоев сплавов, сопровождающемуся увеличением микротвердости в 2,3 раза, повышением доли упругой составляющей работы индентирования и увеличением эффективного предела текучести. Трибологические исследования показали, что после УУПО коэффициент интенсивности износа уменьшается, также свидетельствуя об упрочнении и повышении вязкости разрушения приповерхностных слоев.

Деформационное воздействие, формирование оксидных фаз, твердо-растворное упрочнение поверхности приводят к изменению механических свойств объемных образцов материала при одноосном растяжении.

Рентгеноструктурный анализ и электронная микроскопия тонких фольг показали, что насыщение образцов сплава ВТ6 после УУПО водородом приводит к снижению макронапряжений в поверхностных зонах и формированию α'' -мартенсита.