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: 10.17223/9785946219242/16

**РОЛЬ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ПРОЦЕССАХ ДЕФОРМАЦИИ
И РАЗРУШЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА Ti-6Al-4V,
ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

¹Панин А.В., ²Колмаков А.Г., ¹Перевалова О.Б., ¹Казаченок М.С., ¹Синякова Е.А.,
¹Мартынов С.А., ³Сыртанов М.В.

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

²*Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН, Москва*

³*НИ Томский политехнический университет, Томск*

Методом дифракции рентгеновского и синхротронного излучения, а также просвечивающей электронной микроскопии исследованы фазовые переходы, развивающиеся при нагреве и охлаждении 3D-напечатанных образцов Ti-6Al-4V, полученных при различных режимах 3D печати, и, соответственно, характеризующихся различным исходным структурным состоянием. Образцы Ti-6Al-4V получали методом селективного лазерного плавления, а также методом электронно-лучевого плавления порошкового фидстока или проволоки. Выявлены закономерности выделения метастабильных мартенситных фаз в расплавленном поверхностном слое 3D-напечатанных образцов Ti-6Al-4V в процессе последующей электронно-пучковой обработки. Полученные результаты позволяют продемонстрировать влияние объемной доли вторых фаз, величины остаточных внутренних напряжений и микроискажений кристаллической решетки, а также размера первичных бета зерен и мартенситных кристаллов на характер структурно-фазовых превращений при повышенных температурах.

На основе сравнительного анализа образцов титанового сплава Ti-6Al-4V, полученных методами прокатки или 3D печати, выявлены механизмы формирования мартенситных фаз в процессе поверхностной пластической деформации методом ультразвуковой обработки. Продемонстрированы закономерности поверхностного упрочнения образцов Ti-6Al-4V при ультразвуковой ударной обработке с одновременным пропусканием электрического тока. Изучено влияние структурной неустойчивости кристаллической решетки альфа-фазы на характер ее наноструктурирования, а также выделение вторых фаз в процессе ультразвуковой обработки, проводящейся как в режиме электропластичности, так и в режиме электро-искрового легирования.

Методами современного физического материаловедения выявлены закономерности деформации и разрушения 3D-напечатанных образцов Ti-6Al-4V, имеющих высоконравновесную мартенситную структуру, при механическом и трибологическом нагружении.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант №18-19-00559).