

# **ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОГО СПЛАВА Ti-6Al-4V ELI, ПОЛУЧЕННОГО ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ**

**Полякова В. В.**

*Руководитель – к.т.н., проф. Валиев Р. З.*

Институт физики перспективных материалов, г.Уфа

[Vnurik@mail.ru](mailto:Vnurik@mail.ru)

Титановый сплав Ti-6Al-4V ELI известен как конструкционный материал в медицине, в частности, для изготовления высоконагруженных имплантатов ввиду хорошей биосовместимости и механической прочности. Вместе с тем, проблема сопротивления материала имплантата высоким усталостным нагрузкам остается актуальной задачей. Известно, что достижение высоких механических свойств возможно за счет формирования ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры в металлах и сплавах методами интенсивной пластической деформации (ИПД). В наших недавних работах было показана принципиальная возможность формирования УМЗ структуры со средним размером зерна около 300 нм и высокой прочности (до 1400 МПа) в сплаве Ti-6Al-4V ELI, используя комбинацию равноканального углового прессования (РКУП) и теплой экструзии. Однако УМЗ заготовки демонстрировали пониженный запас пластичности из-за повышения восприимчивости к локализации деформации, что было обусловлено развитой субструктурой и высокими внутренними напряжениями. Наиболее универсальным подходом для повышения пластичности в УМЗ материалах является формирование неравновесных границ зерен с большеугловой разориентировкой, обеспечивающих процессы межзеренного проскальзывания в условиях пластической деформации. В данной работе мы показываем, что получение такой более «совершенной» УМЗ структуры в титановом сплаве возможно за счет использования деформационно-термической обработки (ДТО) в условиях, близких к сверхпластичности. В ранних экспериментах для достижения высокой прочности и хорошей пластичности в УМЗ сплаве Ti-6Al-4V ELI была использована деформация теплой осадкой в изотермических условиях. По результатам и механических испытаний и структурных исследований установлены температурно-скоростные условия дополнительной ДТО УМЗ сплава Ti-6Al-4V ELI, предварительно полученных обработкой ИПД, ведущие к дополнительному повышению прочности пластичности УМЗ сплава, в частности, равномерного удлинения почти в 2 раза. При этом показаны ключевые особенности формирующейся после осадки УМЗ структуры, характеризующиеся увеличением доли большеугловых границ и наличием зерен равноосной формы.