ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/72

**МЕХАНИЗМЫ РАЗРУШЕНИЯ МЕЗОУРОВНЯ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО
КОМПОЗИТА TiNi-TiB₂**

^{1,2}Макаров П.В., ²Бакеев Р.А., ¹Промахов В.В., ¹Жуков А.С.

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

Изучены состав, структура и механические свойства пилотных образцов металлокерамического композита TiNi-TiB₂, полученных методом прямого лазерного выращивания. Выполнено компьютерное конструирование подобного металлокомпозита и численно изучен его механический отклик на нагружение на макро и мезоуровнях. Образцы металлокерамического композита выращивались из порошков металлокомпозита этого же состава. Материал для изготовления порошков был получен методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Порошки сферической формы и размерами фракций 50-150 мкм получались из СВС продукта путём его многократного измельчения с последующей плазменной сфероидизацией частиц. Показано, что как частицы металлокомпозита после плазменной сфероидизации, так и конечный продукт, полученный методом прямого лазерного выращивания, полностью наследуют структуру исходного металлокомпозита, полученного СВС методом со средним размером упрочняющих частиц TiB₂ в металлической матрице TiNi не превышающим 5 мкм. Компьютерное конструирование металлокерамического композита максимально близкого по составу и структуре к полученному материалу было выполнено на основе известной структуры, механических и физических свойств исходных составляющих TiNi и TiB₂. Численно изучены особенности деформирования и разрушения образцов металлокерамического композита разного наполнения (40-60%) упрочняющими частицами в металлической матрице. Показано, что уже после 1% общей деформации образцов металлокомпозита сжатием, в металлической матрице начинают развиваться полосы локализованного сдвига. Также в матрице начинают формироваться локальные области растяжений-сдвигов, обусловленные особенностями структурной неоднородности материала. Эти области захватывают приграничные области упрочняющих частиц, вызывая их частичное разрушение. В целом, композиционный материал, как реальный, так и сконструированный в компьютере, показал высокие прочностные характеристики: 1800-2400 МПа при испытании образцов на сжатие (численное моделирование и эксперимент).

Данное научное исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23.