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: 10.17223/9785946218412/75

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ И ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ
КОМБИНИРОВАННОМ УДАРНО-ВОЛНОВОМ И ПОСЛЕДУЮЩЕМ
ГИГАЦИКЛОВОМ НАГРУЖЕНИИ**

Оборин В.А., Соколов М.А., Наймарк О.Б.

Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь, Россия

В работе проведено исследование кинетики роста усталостных трещин в сплавах алюминия АМг6, Д16Т и титана ВТ-6 в режиме сверхмногоциклового усталости на испытательной машине резонансного типа Shimadzu USF-2000 при предварительном динамическом деформировании на разрезном стержне Гопкинсона-Кольского при скоростях деформации до $\sim 10^3 \text{ с}^{-1}$. Актуальность постановки определяется важными приложениями – оценкой ресурса материалов и элементов конструкций авиационных газотурбинных двигателей в условиях полётного цикла при случайных динамических воздействиях.

Образцы, подвергнутые предварительному динамическому нагружению, подрезались и испытывались на усталость. Усталостное нагружение проводилось при уровнях напряжений 90-450 МПа. Ультразвуковая испытательная машина позволяет испытывать материалы на базе $10^9 - 10^{10}$ циклов с амплитудой от 1-го и до нескольких десятков микрометров частотой 20 кГц, что сокращает время испытания до нескольких дней в отличие от классических усталостных установок, на которых такое число циклов достигается за годы испытаний.

Обнаружено снижение на 15-25% предельного напряжения разрушения предварительно нагруженного сплава АМг6 с уровня напряжения 162 МПа в исходном (недеформированном) состоянии до уровня напряжений 121-138 МПа, соответствующего критическому количеству циклов $\sim 7,5 \cdot 10^8$. Снижение предельного напряжения разрушения предварительно нагруженного сплава Д16Т (с уровня напряжения 150 МПа в исходном, недеформированном, состоянии до уровня напряжений 90-105 МПа) достигало 30-40%. Обнаружено снижение предельного напряжения разрушения предварительно нагруженного сплава ВТ-6 с 450 МПа до уровня 130 МПа, соответствующего критическому количеству циклов $\sim 1,3 \cdot 10^8$.

Поверхностный рельеф разрушенных образцов исследовался методами фрактального анализа с помощью интерферометра-профилометра высокого разрешения New-View (при увеличении $\times 2000$) для определения характеристик коррелированного поведения многомасштабных дефектных структур, с которыми связывалось распространение трещины.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Пермского края в рамках научных проектов № 18-08-01186, 19-48-590009, 17-41-590149, 17-08-00905, 17-01-00867.