

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: 10.17223/9785946218412/48

ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ДООТВЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА
С МОДИФИЦИРОВАННОЙ ИНТЕНСИВНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ
ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ ПОВЕРХНОСТЬЮ

¹Иванов Ю.Ф., ^{2,3}Клопотов А.А., ²Устинов А.М., ¹Петрикова Е.А., ¹Тересов А.Д.,

¹Рыгина М.Е., ²Абзаев Ю.А., ²Волокитин О.Г., ²Власов Ю.А.

¹Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия

²Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия

³Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Создание конструкционных легких материалов с необходимыми макросвойствами является важной проблемой при их использовании в авиационной и космической техники. Известно, что макросвойства поликристаллических сплавов зависят от структурно-фазового состояния на микро- и мезоуровне. Структурно-фазовые состояния в свою очередь определяются как химическим составом, так и технологией обработки. Вследствие этого одним из методов решения такой задачи является подход, основанный на модификации поверхности материала облучением интенсивным импульсным электронным пучком.

В данной работе представлены результаты исследований влияния облучения интенсивным импульсным электронным пучком на механические свойства при деформации растяжением образцов доэвтектического силумина марки АК10М2Н.

В качестве материала исследования использовали силумин марки АК10М2Н (Al-10Si-2Cu-1Ni). Облучение образцов проводили на установке «СОЛО» [1]. Параметры пучка:

длительность импульса пучка электронов 150 мкс, количество импульсов 3, частота следования импульсов $0,3 \text{ с}^{-1}$, плотность энергии пучка электронов 25 Дж/см^2 . Испытание образцов на растяжение осуществлялось на установке «INSTRON 3386» с одновременной фиксацией распределение деформационных полей при помощи оптической измерительной системы VIC-3D [2].

На рис. 1 приведены диаграммы деформирования $\sigma=f(\epsilon)$ при растяжении облученного и не облученного образцов из сплава силумина марки АК10М2Н. Показано, что облучение поверхности силумина марки АК10М2Н приводит к увеличению напряжения разрушения образца в два раза по сравнению с необлученным образцом. Установлено, что облучение электронным пучком поверхности силумина марки АК10М2Н существенно меняет механизмы деформации при растяжении. На деформационной кривой $\sigma=f(\epsilon)$ не облученных образцов можно выделить три стадии, тогда как при растяжении облученных образцов силумина стадийность деформационной кривой не выявляется. Такой вид деформационной кривой коррелирует с распределением полей деформации на поверхности образца: картины распределений относительных деформаций на поверхности облученного образца являются подобными при деформации образца от 0.04 % и до 0.28 %.

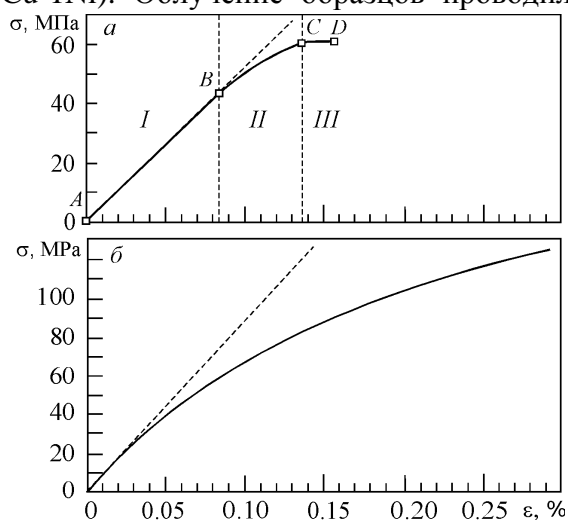


Рис. 1. Диаграммы деформирования не облученного (а) и облученного (б) образцов силумина. *AB* – стадия упругой деформации (стадия *I*); *BC* – переходная стадия (стадия *II*); *CD* – стадия деформационного разупрочнения (стадия *III*) и разрушения

образцов можно выделить три стадии, тогда как при растяжении облученных образцов силумина стадийность деформационной кривой не выявляется. Такой вид деформационной кривой коррелирует с распределением полей деформации на поверхности образца: картины распределений относительных деформаций на поверхности облученного образца являются подобными при деформации образца от 0.04 % и до 0.28 %.

1. Электронно-ионно-плазменная модификация поверхности цветных металлов и сплавов / под ред. Н.Н. Ковалю, Ю.Ф. Иванова. – Томск: НТЛ, 2016. 312 с.

2. Устинов А.М., Клопотов А.А., Потекаев А.И. и др. Особенности разрушения при деформации растяжением клевого соединения сталь/сталь // Известия АлтГУ. Физика. - 2019. - № 1 (105). - С. 50-61.