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: 10.17223/9785946218412/363

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ
ИЗГОТОВЛЕНИИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ СИСТЕМЫ "МЕДЬ-
ТИТАН" В УСЛОВИЯХ АДДИТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ**

Гурьянов Д.А., Гусарова А.В., Чумаевский А.В.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Изготовление материалов многофункционального назначения для использования в узлах двигателей и агрегатов в различных сферах промышленности ставит задачи по формированию изделий со структурой, не характерной для большинства имеющихся на настоящее время способов производства. В таких материалах может требоваться сочетание низкой массы и высокой трибологической стойкости, достигаемой, например, созданием в поверхностных слоях структуры с высокими показателями твердости металла. Одним из методов, способных дать возможность формирования деталей из сплавов на основе металлов с низкими значениями прочности - титана, алюминия или магния, является метод аддитивного получения деталей из металлических материалов. В рамках данного метода возможно получение функционально-градиентных полиметаллических материалов с легким и прочным внутренним объемом и износостойким и прочным поверхностным слоем.

В работе исследованы режимы получения и закономерности формирования структуры в полиметаллических материалах системы "медь-титан", полученных методом аддитивного электронно-лучевого изготовления с проволочным филаментом. В качестве титанового сплава использовался сплав ВТ6, медный проволочный филамент был представлен проволокой меди марки М1. Печать осуществляли на лабораторной установке в вакууме. После печати производилась вырезка образцов и исследования с применением оптической, растровой-электронной микроскопии, измерения микротвердости и механических свойств.

Проведенные исследования показывают, что при нанесении меди на заранее напечатанный металл сплава ВТ6, несмотря на достаточно низкую температуру плавления медного филамента (1083 °С) по сравнению с титаном (1668 °С), за счет большей теплоемкости меди происходит интенсивное оплавление титанового сплава. В процессе происходит интенсивное диффузионное перемешивание меди и титанового сплава в жидком состоянии с активным фазообразованием. Формируемая на поверхности структура представлена смесью интерметаллидных фаз различного состава, меди и титана с различными твердыми растворами. Структура полученных образцов обладает существенной неоднородностью в распределении основных составляющих как в продольном, так и в поперечном направлении. Основными дефектами в структуре являлись поры и трещины различного структурно-масштабного уровня. Также в структуре присутствовало большое количество непроплавленных участков проволочного филамента или подложки. Проведенные исследования позволили подобрать необходимые для изготовления полиметаллических образцов режимы изготовления полиметаллических материалов системы "медь-титан", выявить закономерности структурно-фазовых взаимодействий и формирования дефектов при аддитивном электронно-лучевом получении.

Работа выполнена при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (Соглашение № 14.610.21.0013, идентификатор проекта RFMEFI61017X0013)