

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»

Томск
Издательский Дом ТГУ
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/362

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ МЕТОДОМ
АДДИТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Гурьянов Д.А., Калашников К.Н., Гусарова А.В., Чумаевский А.В.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

В настоящее время в виду развития авиационной и ракетно-космической сферы имеется необходимость в изготовлении деталей для использования в машинах и механизмах с радикально отличающимися свойствами отдельных областей изделия. В таких деталях возможна необходимость в обеспечении минимального веса при достаточно высокой трибологической стойкости поверхностей сопряжения в узлах трения. Данные обстоятельства могут быть осложнены сложностью формы изделия, трудностями крепления отдельных частей между собой и повышенные требования по герметичности корпусов.

Для обеспечения таких требований к изготавливаемым деталям из различных материалов возможно применение методики аддитивного получения материалов из разнородных металлов. В настоящее время для 3D-печати металлических материалов применяется три базовых метода, основанных на плавлении проволочного или порошкового филамента за счет лазерного луча, электрической дуги или электронного пучка. Для получения полиметаллических материалов из материалов, склонных к окислению при повышенной температуре в условиях атмосферного воздуха, возможно применение либо атмосферы защитного газа, либо вакуумной камеры. В условиях вакуума наиболее оптимальным является применение электронно-пучковой технологии, в виду её меньшей стоимости по сравнению с технологией селективного лазерного плавления.

Получение полиметаллических материалов из сталей и сплавов происходит согласованно с диаграммами состояния сплавов, имеющимися для стандартного металлургического получения отливок, но, с достаточно существенными отличиями, определяемыми локальностью метода печати проволокой и небольшим временем существования ванны расплава. В полиметаллических материалах, исследованных в работе систем - Al-Cu, Al-Ti, Cu-Ti, Fe-Cu происходит образование различных структурно-фазовых составляющих - таких, как твердые растворы, интерметаллидные соединения или механические смеси. Для материалов, изготовленных из различных пар разнородных металлов характерны индивидуальные особенности структурно-фазового взаимодействия в граничной зоне, определяемые типом образуемых фаз, параметрами процесса печати, объемом материалов компонентов, вступивших в реакцию и др. Аналогично, в каждом отдельном случае образование дефектов также проявляет индивидуальные особенности в части типов дефектов, их объемной доли и распределения. Основными дефектами являются поры, микро- и макротрещины. Возможно образование отслоений по контуру формирующихся в граничной области интерметаллидных прослоек.

Таким образом, в работе проведены исследования формирования структур материалов при аддитивном изготовлении с применением проволочной электронно-лучевой технологии.

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