

## **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: 10.17223/9785946218412/331

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ НАПЕЧАТАННОГО  
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫМ МЕТОДОМ СПЛАВА АМг5**

Филиппов А.В., Шамарин Н.Н., Утяганова В.

*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

Сплав АМг5 является распространенным конструкционным материалом и применяется в машиностроении, судостроении, авиации и ракетно-космической технике. При изготовлении элементов летательных аппаратов коэффициент использования материала составляет от 0,5 до 0,1, что указывает на высокую материалоемкость производства. При этом применение традиционных технологий сварки и наплавки электродуговыми методами является не эффективным. Одной из причин является резкое снижение коррозионной стойкости сплавов системы Al-Mg в области сварного соединения. Возможным путем снижения материалоемкости является применение современных технологий аддитивного производства. В контексте сохранения механических свойств и коррозионной стойкости наиболее перспективным методом является электронно-лучевая аддитивная технология. Поскольку процесс осуществляется в вакуумной камере, постольку снижается вероятность окисления межслоевых границ. Также снижается неоднородность тепловложения, что способствует получению материала с более однородным распределением интерметаллидных частиц. Стандартные коррозионные испытания проводятся путем погружения образцов в раствор соли NaCl и выдержкой в течении 90 дней. Применение современных электрохимических методов является более эффективным, поскольку позволяет значительно экономить время на проведение коррозионных испытаний. Одним из таких методов является электрохимическая импедансная спектроскопия.

В связи с вышесказанным, целью работы является исследование коррозионной стойкости сплава АМг5, полученного электронно-лучевой печатью, с применением метода электрохимической импедансной спектроскопии

Изготовление образцов сплава АМг5 осуществлялось на установке электронно-лучевой 3D-печати из алюминиевой проволоки содержащей 5% магния. После формирования напечатанных образцов проводились структурные исследования методами оптической металлографии и растровой электронной микроскопии. Анализ химического состава интерметаллидов и распределения магния по образцу осуществлялось методом энергодисперсионного анализа. Электрохимическое исследование коррозионной стойкости осуществлялось с применением потенциостата Electrochemical Instruments с приставкой для импедансной спектроскопии. Испытания проводились при комнатной температуре. В качестве электрода сравнения использовался Ag/AgCl электрод, в качестве рабочего электрода использовались образцы сплава АМг5 с активной областью размером 1 см<sup>2</sup>, в качестве контр электрода использовался графитовый стержень. В качестве коррозионной среды использовался раствор 0,6М NaCl. Предварительно в течении одного часа образец выдерживался в коррозионной среде. В течении этого времени регистрировался потенциал разомкнутой цепи. Затем осуществлялось измерение электрохимического импеданса в диапазоне частот от 100кГц до 0,01 Гц, амплитуда напряжения составляла 10мВ относительно потенциала разомкнутой цепи.

Результаты указывают на равномерное распределение интерметаллидов β-фазы (системы MgAl) по напечатанному образцу. Установлено, что изменение тепловложения ведет к изменению содержания магния, что может быть вызвано небольшим выгоранием легирующих элементов в результате слишком интенсивного энергетического воздействия. В результаты коррозионных испытаний установлено, что при электрохимических испытаниях основным механизмом коррозии является питтинг.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, направление III.23.