

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Физическая мезомеханика.  
Материалы с многоуровневой иерархически  
организованной структурой и интеллектуальные  
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения  
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН  
**академика Виктора Евгеньевича Панина**

в рамках  
**Международного междисциплинарного симпозиума  
«Иерархические материалы: разработка и приложения  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года  
Томск, Россия**

Томск  
Издательство ТГУ  
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/333

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ СПЛАВА 5356 НАПЕЧАТАННОГО МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

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

*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

Алюминиево-магниевые сплавы широко применяются при изготовлении корпусных изделий и конструкций в судостроении, машиностроении, авиации и ракетно-космической технике. При этом при содержании магния в материале до 6% эти сплавы считаются коррозионностойкими и могут применяться в условиях эксплуатации в морской воде. В таких условиях коррозионно-активной средой является солевая раствор с активными ионами хлора. Однако, в процессе кристаллизации либо последующей термической обработки в сплавах Al-Mg группы образуются интерметаллиды вторичных фаз. В основном это фаза  $Al_3Mg_2$ , которая представлена мелкими частицами, выпадающими по границам зерен альфа твердого раствора. Именно из-за образования большого количества этих частиц при большом содержании Mg и происходит интенсивная коррозия материала, которая усиливает под действием механических напряжений в процессе эксплуатации конструкций. В процессе электронно-лучевого аддитивного производства изделий из сплавов системы Al-Mg также происходит образование этих частиц. При этом наиболее существенное влияние на размеры и количество этих частиц оказывает выбранный режим печати.

В связи с вышесказанным, целью работы является исследование коррозионной стойкости образцов алюминиевого сплава 5356, полученных при печати методом электронно-лучевого аддитивного производства, с применением метода потенциостатических испытаний.

Изготовление образцов сплава 5356 осуществлялось на установке электронно-лучевого аддитивного производства из проволоки содержащей внести 5% Mg, 0,15% Mn, 0,1% Ti, 0,1% Sn. Для исследования структурно-фазового состава в напечатанных образцах использовались методы оптической металлографии, растровой электронной микроскопии и рентгенофазового анализа.

Исследование коррозионной стойкости осуществлялось методом потенциостатических исследований с применением потенциостата Electrochemical Instruments. Испытания проводились при комнатной температуре. В качестве электрода сравнения использовался Ag/AgCl электрод, в качестве рабочего электрода использовались напечатанные образцы с активной областью размером  $1 \text{ см}^2$ , в качестве контр электрода использовался графитовый стержень. В качестве коррозионной среды использовался 3,5% раствор NaCl. Предварительно в течении одного часа образец выдерживался в коррозионной среде. В течении этого времени регистрировался потенциал разомкнутой цепи. Затем осуществлялось измерение потенциала коррозии.

В результате коррозионных испытаний установлено, что изменение структурно-фазового состава существенно влияет на коррозионную стойкость образцов. Структурные изменения выражаются в формирование цепочек интерметаллидных фаз, образующихся по границам дендритных зерен. Эти фазы способствуют снижению коррозионной стойкости материала. Следовательно, для повышения коррозионной стойкости изделий, напечатанных из алюминиевого сплава 5356 следует подбирать режимы тепловложения, при которых образование интерметаллидных фаз минимальное.

**Благодарность и финансирование.** *Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90072. The reported study was funded by RFBR, project number 19-38-90072.*