

каюшая добавка образует с оксидом алюминия (содержащимся в нитриде алюминия) эвтектический расплав.

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что уменьшение количества

связки и увеличение дисперсности наполнителя, а так же увеличение температуры, негативно сказывается на свойствах материала, уменьшая коэффициент конструктивного качества.

### Список литературы

1. Кащеев И.Д. Химическая технология огнеупоров / И.Д. Кащеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин. – М.: Интермет Инжиниринг, 2007. – 752с.

## ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ СПЛАВА АД31 В ХЛОРИДСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЕ МАРГАНЕЦ И МОЛИБДЕНСОДЕРЖАЩИМИ КОНВЕРСИОННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

М.А. Осипенко, Д.С. Харитонов, И.В. Макарова  
Научный руководитель – к.х.н. И.И. Курило

*Белорусский государственный технологический университет  
Беларусь, ул. Свердлова 13а, marikaosipenko@gmail.com, Kharitonov@belstu.by*

Сплавы алюминия имеют широкое применение в авиапромышленности и домашнем хозяйстве, но склонны к питтинговой коррозии вследствие их гетерогенной структуры [1]. Надежной защитой от коррозии алюминия и его сплавов является конверсионное покрытие на основе Cr(VI) [2]. Однако токсичность данного соединения привела к запрету на его применение. Вследствие этого, ведутся исследования по разработке экологически безопасных составов покрытий с защитными свойствами аналогичными хрому [3]. Целью исследований является сравнение коррозионной стойкости конверсионных марганец- и молибденсодержащих покрытий на сплаве алюминия АД31 в камере соляного тумана.

Сплав алюминия АД31 толщиной 1 мм и диаметром 40 мм был исследован в камере соляного тумана ASCOTT (Великобритания). Образцы перед исследованием были механически зачи-

щены наждачной бумагой, обезжирены и промыты дистиллированной водой, согласно ГОСТ ASTM B117. Покрытие осаждали при выдерживании в растворах (табл. 1) в течение 5 минут и 1 часа. Каждое испытание в камере соляного тумана в 5% растворе NaCl продолжалось 42 часа, при этом образцы вынимали каждые 7 часов и фотографировали цифровой камерой Nikon D60.

Фотографии конверсионных марганец- и молибденсодержащих покрытий на сплаве АД31 представлены на рис. 1. При выдерживании в исследуемых растворах на поверхности алюминиевого сплава формируется покрытие от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. В растворе №3 полимолибдат аммония взаимодействует с восстановителем (алюминием) с образованием молибденовой сини (смеси оксидов переменного состава с промежуточной степенью окисления от +5 до +6).



**Таблица 1.** Составы растворов для получения конверсионных покрытий

Состав, г/дм <sup>3</sup>	1	2	3	4	5	6
KMnO <sub>4</sub>	–	–	–	0,24	0,474	0,24
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> •4H <sub>2</sub> O	9	3,7	0,3	1,85	–	1,85
NaF	–	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	–	0,987	0,987	0,987	0,987	–
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	40	–	–	–	–	40

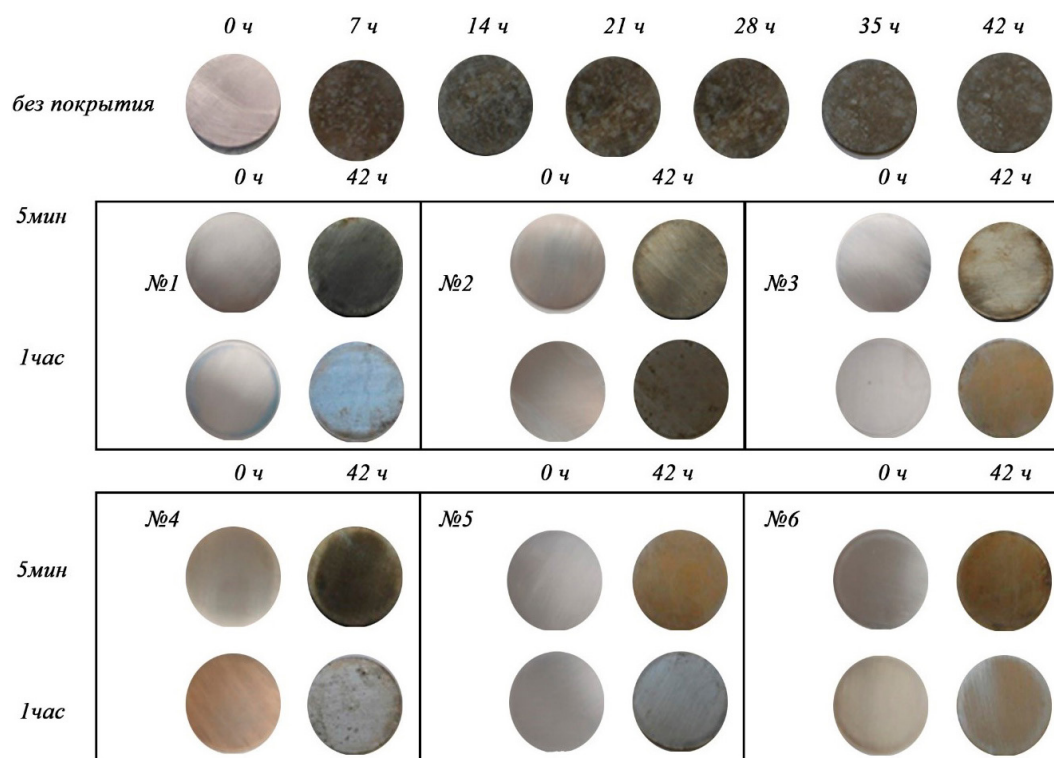


Рис. 1. Фотографии конверсионных марганец- и молибденсодержащих покрытий на сплаве АД31



Вследствие этого края образца окрашены в синий цвет. При большой площади образца в растворе №6 проходит аналогичная реакция восстановления.

Установлено, что сплав АД31 без конверсионного покрытия в хлоридсодержащей среде неустойчив и после 7 часов при испытании в камере соляного тумана тускнеет и покрывается продуктами коррозии.

Выяснено, что наименее устойчивым явля-

ются конверсионные покрытия, полученные при выдерживании в течение 1 ч в растворах с высоким содержанием  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (№2 и №4), вероятно вследствие формирования микродефектов в их структуре. При этом выдерживание в течение 5 минут позволяет сформировать устойчивые покрытия, на которых отсутствуют коррозионные разрушения при выдерживании в камере соляного тумана в течение 42 часов, это объясняется сплошностью и однородностью формируемого осадка.

### Список литературы

1. Kharitonov D.S., Kurilo I.I., Wrzesinska A., Zharskii I.M. // *Mat.-wiss. u. Werkstofftech.*, 2017.– V.48.– P.646–660.
2. Hughes A.E., R.J. Taylor // *Surface and Interface Analysis*, 1997.– V.25.– P.223–234.
3. Li Liangliang, W. Whitman Brandon, A. Munson Catherine, Estrada Rodolfo, A. Matzdorf Craig, M. Swain Greg // *Journal of the electrochemical Society*, 2016.– V.163.– №13.– P.C718–C728.