УДК 621.794.61+621.794.5

М.А. Осипенко, А.А. Касач, А.В. Поспелов,
И.И. Курило
(БГТУ, г. Минск)

КОРРОЗИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ СПЛАВОВ МАГНИЯ В НАСЫЩЕННОМ РАСТВОРЕ ЕГО ГИДРОКСИДА

Сплавы магния благодаря своей низкой плотности и отличному соотношению плотности и массы являются привлекательным конструкционным материалом для использования в автомобильной, строительной и аэрокосмической промышленности. Однако их повсеместное использование ограничивается низкой коррозионной стойкостью. В настоящее время существует несколько направлений повышения коррозионной устойчивости сплавов магния: легирование, нанесение конверсионных покрытий, плазменное оксидирование, применение растворимых ингибиторов коррозии. Среди растворимых ингибиторов коррозии набольшую популярность получили ингибиторы на основе солей переходных металлов, которые наряду с антикоррозионными свойствами обладают эффектом самозалечивания при повреждении покрытия. Согласно проведенным исследованиям [1], торможение атмосферной коррозии сплавов магния обусловлено образованием на поверхности тонкой трехслойной структуры, в основном состоящей из гидратированного оксида $MgO \cdot H_2O$. Поэтому определенный интерес представляет изучение кинетических особенностей и механизмов коррозионного поведения магния в растворах, дополнительно содержащих гидроксид магния.

Цель данной работы – установление кинетических особенностей коррозионного поведения литийсодержащих сплавов магния AZ31-xLi (x=4, 8 и 12 масс.%) в насыщенном гидроксидом магния 0.05 М растворе NaCl.

Для изучения защитных свойств использовали метод линейной поляризации в 0.05 М растворе хлорида натрия в отсутствии и при наличии $Mg(OH)_2$. Поляризационные кривые (ПК) снимали каждый час в течение 24 ч в диапазоне потенциалов от –200 мВ до +700 мВ относительно стационарного потенциала.

Анализ ПК показал, что с увеличением содержания лития в составе сплава во всех исследуемых коррозионных средах наблюдается смещение потенциала, устанавливающегося на границе раздела фаз электрод/электролит, в область положительных значений.

Введение в 0.05 М раствор NaCl гидроксида магния приводит к облагораживанию стационарного потенциала, что свидетельствует о торможении коррозионных процессов сплавов магния.

На рисунке представлены зависимости значений плотностей токов коррозии сплавов магния AZ31-xLi от времени экспозиции в исследуемых средах. Значения плотностей токов коррозии получали методом экстраполяции тафелевских участков ПК на потенциал коррозии.

Полученные результаты показали, что в 0.05 М NaCl в начальный момент времени наибольшей коррозионной устойчивостью обладает магниевый сплав, содержащий лития 4 масс.% ($i_{корр}$ = 3.08 10^{-5} А/см^2). С ростом содержания лития ток коррозии увеличивается и составляет 1.08 10^{-4} и 1.91 10^{-3} А/см^2 для AZ31-8Li и AZ31-12Li соответственно.

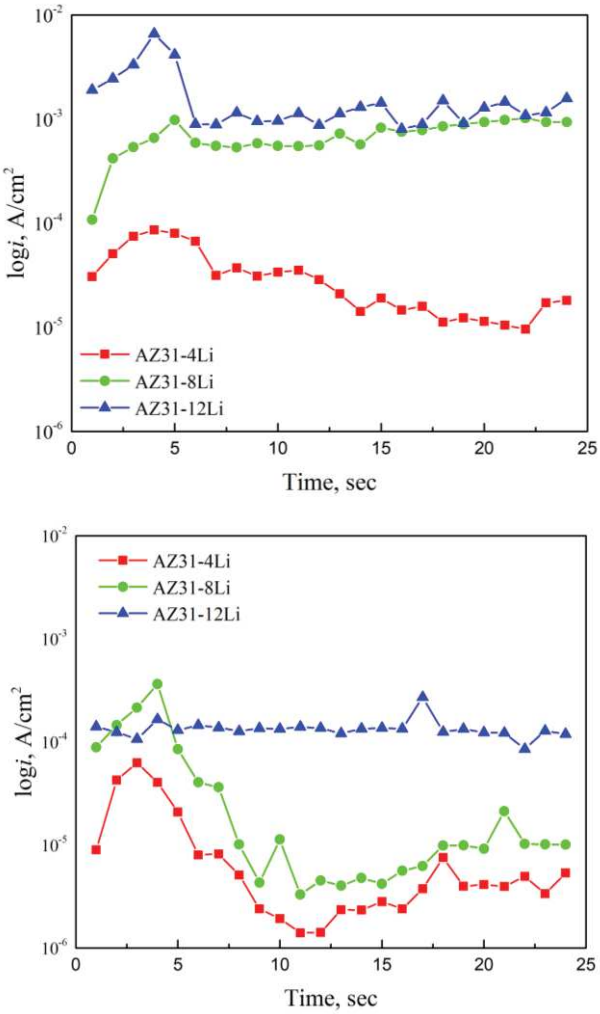

Рисунок – Зависимость плотностей тока коррозии сплавов AZ31-xLi (x=4, 8 и 12 масс.%) от времени экспозиции в растворах 0.05 М NaCl *(а)* и 0.05 М NaCl + $Mg(OH)_2$ *(б)*

В свою очередь, с ростом времени экспозиции до 5 ч наблюдется увеличение $i_{корр}$, а, следовательно, снижении устойчивости сплавов магния. Дальнейшее увеличение времени выдержки образцов в исследуемых средах приводит к некоторому снижению токов коррозии с последующим выходом на плато, что объясняется активным растворением лития и подщелачиванием раствора в приэлектродной области, что способствует формированию защитных пленок гидроксида магния.

При насыщении коррозионной среды гидроксидом магния для всех исследуемых сплавов наблюдается уменьшении токов коррозии по сравнению со значениями, полученными в растворе NaCl, что может свидетельствовать о более активном формировании пассивной пленки на поверхности. В свою очередь, после 4 ч испытаний наблюдается снижения плотности тока коррозии. Это объясняется тем, что вся поверхность образца покрывается толстым слоем гидратированных продуктов коррозии.

Таким образом, введение в коррозионную среду гидроксида магния приводит к торможению процесса растворения литийсодержащих сплавов магния.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. L. Makar, J. Kruger. Corrosion studies of rapidly solidified magnesium alloys // Journal of the Electrochemical Society. – Vol. 137. – no. 2. – P. 414–421.