

УДК 621.794.61+621.794.5

М.А. Осипенко, асп.; Д.Е. Потихонин, студ.;
Д.С. Харитонов, канд. хим. наук;
И.И. Курило доц., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ СПЛАВА WE43 В ПРИСУТСТВИИ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ

Магний и его сплавы находят широкое применение для использования в качестве конструкционного материала в космической и автомобильной промышленности благодаря их легкому весу, отличной формуемости, высоким удельной прочности и обрабатываемости. Однако их годовые потери от коррозии составляют около 30% от объемов производства. Это обуславливает необходимость разработки новых составов экологически безопасных ингибиторов и эффективных способов защиты от коррозии этих сплавов, придания их поверхности новых функциональных свойств.

В настоящее время в промышленности для защиты от коррозии магния и его сплавов широко используют металлические и неметаллические конверсионные покрытия, анодирование и ингибирование.

Цель данной работы – установление влияния концентрации ингибитора на основе перманганата калия на коррозионное поведение сплава магния WE43 в растворах хлорида натрия.

Для изучения защитных свойств использовали метод линейной поляризации в 0.05 М растворе хлорида натрия в отсутствие и при наличии ингибитора. Поляризационные кривые снимались в диапазоне потенциалов от -200 мВ до $+700$ мВ относительно стационарного потенциала.

Как видно из представленных данных, в растворе хлорида натрия в отсутствие ингибитора на границе раздела фаз исследуемый образец /электролит стационарный потенциал составляет -1.40 В. Введение в систему ингибитора приводит к смещению стационарного потенциала в область электроположительных значений.

Из полученных данных видно, что при введении ингибитора в количестве 1 ммоль/дм³ значения плотности тока коррозии возрастает, что обусловлено частичной пассивацией поверхности магния, и, следовательно, изменением истинной поверхности образца. Параллельно с этим протекает процесс восстановления перманганат-ионов при химическом взаимодействии с магниевой подложкой, что ускоряет процесс ее растворения.

В свою очередь, введение в раствор хлорида натрия ингибитора KMnO_4 в количествах 5,0–50,0 ммоль/дм³ приводит к снижению значений плотности тока коррозии. Минимальное значение плотности тока коррозии, а, следовательно, наибольший защитный эффект был достигнут при введении в коррозионную среду 50 ммоль/дм³ ингибитора. Это связано с образованием на поверхности сплава магния сплошной защитной марганецсодержащей пассивной пленки, которая препятствует миграции агрессивных хлорид-ионов к подложке.

Таблица – Данные, полученные из анализа потенциодинамических поляризационных кривых

Концентрация ингибитора, ммоль/дм ³	b_a , В	b_c , В	$E_{корр}$, В	$i_{корр}$, А/см ²	EI , %
0	0,05987	0,078967	–1,4410	7,7020E-6	–
1	0,07561	0,096410	–1,4001	9,0327E-6	–
5	0,03027	0,04128	–1,3105	1,2671E-6	83.54
10	0,02128	0,01965	–1,2514	5,5403E-7	92.80
50	0,00553	0,01243	–1,2317	1,7911E-7	97.67

Для оценки эффективности ингибитора использовали величину защитного эффекта EI , рассчитываемую по уравнению:

$$EI, \% = \frac{i_{корр}^0 - i_{корр}}{i_{корр}^0} \cdot 100,$$

где $i_{корр}^0$, $i_{корр}$ – значения плотности тока коррозии образца в растворе 0.05 NaCl без ингибитора и в его присутствии соответственно.

Расчет защитного эффекта показал, что с увеличением концентрации перманганат-ионов в растворе ингибирующий эффект возрастает и достигает максимального значения 97.67 % при концентрации KMnO_4 в растворе 50 ммоль/дм³.

Таким образом, проведенные исследования показали, что перманганат калия может использоваться в качестве ингибитора процесса коррозии сплава магния WE43 в хлоридсодержащих средах.

ЛИТЕРАТУРА

1. K. Gusieva, C. H. J. Davies, J. R. Scully, N. Birbilis. Corrosion of magnesium alloys: the role of alloying // International Materials Reviews. – 2015. – Vol. 60. – No. 3. – P. 169–194.
2. G. Ling Song, A. Atrens. Corrosion Mechanisms of Magnesium Alloys // Advanced Engineering Materials. – 1999. – Vol. 1. – No. 1. – P. 11–33.