

С.О. Самойленко, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

КОРОЗІЙНА ПОВЕДІНКА АЛЮМІНІЄВОЇ ФОЛЬГИ МАРКИ АД У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ СОЛЕЙ

Алюмінієва фольга широко застосовується в харчовій промисловості, як пакувальний матеріал. Харчова фольга є інертним матеріалом для більшості напоїв і продуктів, не проникним для газів і рідин, але унаслідок високої хімічної активності алюмінію поверхня фольги піддається корозії у кислому та лужному середовищах.

Метою роботи було визначення корозійної стійкості алюмінієвої фольги АД під час її контакту з сталевими виробами у лужних розчинах солей – натрій силікату та натрій фосфату.

Натрій метасилікат, Na_2SiO_3 – харчову добавку Е 550 (і) застосовують як компонент, що запобігає грудкуванню та злежуванню хлібобулочних виробів, сухого молока тощо. Натрій фосфат, Na_3PO_4 – харчову добавку Е 339 (iii) застосовують, як регулятор кислотності, емульгатор та речовину, що запобігає зневодненню харчових продуктів. Розчини цих солей унаслідок гідролізу мають дуже високі значення pH , але силікат- і фосфат-іони при цьому виконують роль інгібіторів корозії алюмінію у водних розчинах.

Корозійну стійкість фольги визначали гравіметричним та електрохімічним методами. Випробуванням піддавалися квадратні зразки фольги розміром $20 \times 20 \text{ мм}^2$ і товщиною 0,1 мм. Зразки витримували у водних розчинах солей протягом 48 год за температури 298 К. Під час випробувань зразки фольги знаходилися в електричному контакті з сталевими пластинами.

Електрохімічні дослідження проводилися в розчинах солей, що інтенсивно перемішувалися, за температури 363 К. Значення потенціалів і густину струму вимірювали за допомогою потенціостату ПІ-50-1.

Швидкість корозії фольги визначали за зміною маси зразків під час корозії, віднесеною до одиниці поверхні і часу випробувань:

$$K = \frac{m_0 - m}{S \cdot T},$$

де m_0 – вихідна маса зразка фольги до випробувань, г; m – маса зразка фольги після випробувань, г; S – загальна площа поверхні зразка фольги, м^2 ; T – час випробувань, год.

Було встановлено, що в розчині Na_3PO_4 поверхня фольги після витримки протягом 48 годин тьмяніла, втрачаючи блиск. Швидкість корозії фольги при цьому сягала $0,023 \text{ г/м}^2\cdot\text{год}$. У той же час у розчинах Na_2SiO_3 фольга практично не піддавалася корозії. Швидкість її корозії при цьому не перевищувала $0,01 \text{ г/м}^2\cdot\text{год}$, що по класифікації корозійної стійкості металів відповідає 2-му балу – «вельми стійкі». Зовнішній вигляд зразків фольги після випробувань у водному розчині натрій метасилікату не змінювався.

Величина pH розчинів під час корозійних випробувань практично не змінювалася. Більш високі значення pH мали розчини Na_2SiO_3 , але враховуючи високу пасивуючу здатність метасилікату, швидкість корозії фольги в його розчинах була мінімальною.

Як видно з таблиці, вихідні значення ЕРС гальванопари «сталь Ст.3– фольга АД» у розчинах солей під час випробувань зменшуються з часом на $0,3\text{-}0,5 \text{ В}$, що підтверджує висновок про поступову пасивацію поверхні алюмінієвої фольги в досліджуваних розчинах.

Таблиця – Корозійна поведінка алюмінієвої фольги АД у водних розчинах солей під час її контакту зі сталевими зразками

Сіль	Концентрація розчину, г/л	pH	Швидкість корозії, $\text{г/м}^2\cdot\text{год}$	ЕРС, В		Густина струму, мкА/см^2
				E_0	E_K	
Натрій силікат	5	11,2	0,003	0,60	0,18	3
	15	11,4	0,004	0,65	0,20	5
	45	11,9	0,010	0,76	0,32	18
Натрій фосфат	15	10,2	0,023	0,61	0,35	23

Під час випробувань було встановлено, що в момент занурення зразків фольги у розчини солей спостерігається стрибок струму в гальванопарі до $2,5 \text{ мА/см}^2$, зумовлений дуже високою активністю поверхні фольги. Після чого густина струму стрімко зменшується і через 10 хвилин досягає значень наведених в таблиці. Подальше витримання зразків у розчинах солей на величину густини корозійного струму практично не впливає, і через 30 хвилин його значення стабілізуються. Одержані результати електрохімічних та гравіметричних корозійних досліджень добре узгоджувалися.