

Я.А. Липпинг, магистрант;  
А.А. Касач, ст. преп., канд. хим. наук;  
С.Л. Радченко, доц., канд. техн. наук;  
А.А. Черник, доц., канд. хим. наук  
(БГТУ, Минск, Беларусь)

## **ВЛИЯНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ КОМПОЗИЦИИ КОРРОЗИИ НА УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ В СРЕДЕ КАРБАМИДНО-АММИАЧНОЙ СМЕСИ**

Применяемые в сельском хозяйстве жидкие минеральные удобрения в больших объемах хранятся и транспортируются в стальных емкостях, внутренняя поверхность которых подвергается существенному коррозионному воздействию со стороны реакционно-активных компонентов удобрений. Ежегодные экономические потери в результате коррозии материалов в промышленно развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта, а потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, составляют от 10 до 20 % годового производства стали.

Объектами исследования являлись образцы углеродистой стали марки Ст08пс, которая наиболее широко применяется на предприятиях Республики Беларусь для изготовления емкостей для хранения и транспортировки растворов карбамидо-аммиачных смесей.

Перед проведением электрохимических испытаний образцы подвергались дополнительной химической подготовке по методике согласно ГОСТ 9.402–2004. После каждой операции образцы промывали дистиллированной водой.

Для определения коррозионной стойкости металлов в электролите проводили испытания при полном погружении в неподвижную коррозионную среду.

Исследования проводили в течение 1 часа, 1, 2, 3, 10 суток для образцов марки Ст08пс, после чего образцы извлекали, промывали, при этом уточняли площадь погружения образца в раствор. Снятие продуктов коррозии проводили в 20% серной кислоте и при комнатной температуре в течение 1 минуты. После этого образцы промывали, сушили и взвешивали. В качестве коррозионных сред использовали карбамидо-аммиачные смеси с добавлением различных ингибиторов коррозии. при температуре 25°C.

Коррозионные свойства ингибиторов исследовали электрохимическим методом – методом снятия катодных и анодных кривых.

Для определения весового показателя коррозии проводилось взвешивание образцов до и после испытаний. Испытания проводили в среде КАС в присутствии ингибитора и без него.

**Таблица 1 – Показатели коррозии стали Ст08пс в растворе КАС**

№	Время	Среднее значение весового показателя ( $K_m$ ), г/м <sup>2</sup> ·ч	Среднее значение П (мм/год)	Балл стойкости
1	1 час	0,1665	0,1872	6
2	1 сут	0,0750	0,0842	5
3	2 сут	0,0674	0,0757	5
4	3 сут	0,0666	0,0749	5
5	10 сут	0,0365	0,0410	4

По таблице 1 можно увидеть, что с течением времени в чистом растворе КАС скорость коррозии стали замедляется, что обусловлено пассивацией поверхности стальных образцов.

**Таблица 2 – Показатели коррозии стали Ст08пс в растворе КАС с добавлением ПЭПА**

№	Время	Весовой показатель ( $K_m$ ), г/м <sup>2</sup> ·ч	Среднее значение П (мм/год)	Балл стойкости
1	1 час	0,3528	0,1123	6
2	1сут	0,0326	0,0452	4
3	2 сут	0,0215	0,0242	4
4	3 сут	0,0180	0,0203	4
5	10 сут	0,0062	0,0070	3

**Таблица 3 – Результаты защитного действия ингибитора ПЭПА**

№	Время	Среднее значение $Z\%$	Среднее значение $\gamma$
1	1 час	46,397	1,57
2	1 сут	46,291	1,86
3	2сут	68,070	3,16
4	3 сут	72,915	3,69
5	10 сут	82,831	5,88

Установлено, что при добавлении в раствор КАС ингибитора коррозии ПЭПА, скорость коррозии на 10-й день снижается почти

в 6 раз, что говорит об удовлетворительном действии ингибитора в данной коррозионной среде.

Пассивация обусловлена накоплением на поверхности образца продуктов коррозии, обладающих слабыми защитными свойствами, так как коррозионные потери продолжают, хотя и медленно, расти. Введение в раствор КАС полиэтиленполиамина приводит к уменьшению скорости коррозии вследствие их ингибирующего действия и, следовательно, торможения анодного и катодного процесса.

Полиэтиленполиамин (ПЭПА) относится к ингибиторам смешанного действия. Механизм их действия заключается в образовании на поверхности сплава адсорбционной пленки, которая препятствует переходу ионов металла в раствор. В растворе КАС с нейтральной реакцией среды коррозия стали протекает по электрохимическому механизму с водородной деполяризацией.

Анализ ПК показывает, что в исследуемых средах добавка ПЭПА затормаживает катодную и анодную реакцию. Потенциал коррозии при этом смещается в отрицательную сторону. Коррозия протекает со смешанным катодно-анодным контролем.

УДК:621.352.312

З.С. Сущик, магистрант;  
А.В. Кешин, ассист.;  
Н.А. Гвоздева, доц., канд. техн. наук;  
А.А. Черник, доц., канд. хим. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦИНКА ИЗ ПЫЛИ ФИЛЬТРОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА**

Металлургические заводы производят большое количество фильтрующей пыли, которая содержит значительное количество цинка и других металлов. Выщелачивание цинка из пыли фильтров металлургических заводов и электроэкстракция его из щелочного электролита является многообещающим и устойчивым методом извлечения ценных металлов и минимизации отходов.

Электроэкстракция цинка из щелочного электролита имеет ряд преимуществ: