

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРООКИСНО-КАРБОНАТНЫХ ОСАДКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

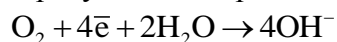
Г.М.Тагирли, М.Д.Мамедов, Т.Л.Гусейнзаде, С.Ч.Вердиев, Т.А.Агаларова,
М.Ч.Гусейнов, А.Ф.Гаянов

Институт химических проблем Национальной АН Азербайджана

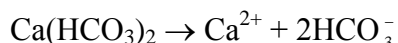
Исследовано влияние ионов цинка и некоторых других ионов на защитные свойства гидроокисно-карбонатных осадков, предварительно сформированных на катодно-поляризуемой поверхности стали марки ст.3 в морской воде. Выявлено, что при концентрации $ZnSO_4$ 0,025 г/л и плотности тока $1,7 \text{ А/м}^2$ на поверхности образуются плотные осадки, которые защищают сталь от коррозии более чем на 200 суток. Введение других ионов в морскую воду не оказало существенного защитного действия на коррозию стали.

При катодной поляризации стали в морской воде на поверхности образуются плотные осадки. Образование на катодно-защищаемой поверхности осадков можно объяснить следующими электрохимическими и химическими реакциями.

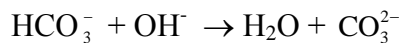
Образование гидроксильных ионов на катоднополяризуемой поверхности:



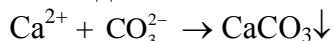
Известно, что морская вода богата ионами кальция и магния. Двууглекислый кальций, содержащийся в морской воде, диссоциирует на ионы кислой углекислой соли, т.е. на катионы кальция и гидрокарбоната:



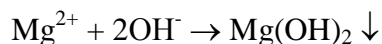
Образовавшиеся ионы OH^- , вступая в реакцию с ионами HCO_3^- , образуют анионы угольной кислоты



Ионы кальция, вступая в реакцию с ионами CO_3^{2-} , образуют нерастворимый в воде углекислый кальций, который осаждается на катоде:



Солевой осадок обычно содержит гидроокись магния, которая образуется на катоде следующим образом: ионы магния, содержащиеся в морской воде, вступая в реакцию с ионами OH^- , образуют гидроокись магния, которая также осаждается на катоде:



Образовавшиеся при этом катодные солевые осадки изолируют поверхность стали от агрессивного действия морской воды и, затрудняя приток кислорода к поверхности металла, тормозят процесс кислородной деполяризации на поверхности, тем самым на некоторое время замедляют развитие коррозионного процесса даже при отсутствии катодной защиты.

Длительное защитное действие катодной пленки объясняется тем, что вещества, входящие в её состав, трудно растворимы в морской воде и являются беспористыми.

Известно, что полученные осадки около двух месяцев защищают металл от коррозии [1–3].

С целью увеличения срока действия защитной пленки нами было изучено влияние некоторых ионов (Zn^{2+} , Cd^{2+} , PO_4^{3-} и т.д.) на защитные свойства покрытий, полученных при катодной поляризации стали в морской воде. В качестве электролита исследовали естественную каспийскую морскую воду. Катодными материалами служили стальные цилиндрические образцы. Образцы предварительно отшлифовывали наждачной бумагой различной зернистости, обезжиривали. Затем плотно завинчивали на стержне, которые были изолированы от действия морской воды тефлоновыми шайбами.

Во всех случаях плотность тока поддерживали с помощью источника

питания постоянного тока марки ТЕС-42 в пределах $1,7 \text{ A/m}^2$. В центре стакана размещали катоды, а параллельно к нему аноды. В качестве анодного материала использовали нерастворимые платиновые электроды.

Электроосаждение проводили беспрерывно в течение 3-х суток.

После электроосаждения электроды промывали и выдерживали в естественной морской воде в стационарном режиме. Появление первого продукта коррозии в виде точек на поверхности образца считали сроком защитного действия покрытия. Результаты исследований по влиянию концентрации ионов цинка на качество и защитные свойства катодных осадков показаны в таблице. Следует отметить, что концентрацию сульфата цинка изменяли в пределах от 0.025 до 1.0 г. Как видно из

таблицы, толщина пленки, по-видимому, увеличивается с увеличением концентрации сульфата цинка, но качество пленки при этом становится хуже, происходит отслаивание, одновременно резко ухудшаются и защитные свойства покрытий. Полученный при концентрации сульфата цинка 0,025 г/л осадок способен защитить сталь от коррозии в течение более 200 суток, а дальнейшее увеличение концентрации ионов цинка пагубно влияет на коррозионную стойкость стали. Однако полученный в наших условиях осадок без добавок защищает сталь от 20 до 30 суток.

Также, нами были исследовано влияние комбинированных добавок ($\text{ZnSO}_4 + \text{CdSO}_4$, $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ и т.д.) на процесс поляризации стали в Каспийской морской воде.

Влияние концентрации сульфата цинка на защитные свойства стали в морской воде

№, n/n	C, ZnSO_4 , г/л	Время поляризации, час	Характер осадков	Появление первых признаков продукта коррозии, сут.
1.	Без доб.	72	Темный, равномерно тонкий осадок	32
2.	0.025	72	Равномерно белый плотный осадок	225
3.	0.05	72	Равномерно белый плотный осадок	211
4.	0.075	72	Равномерно белый плотный осадок	200
5.	0.1	72	Равномерно белый осадок, отслоение	28-40
6.	0.25	72	Равномерно белый осадок, отслоение	13-26
7.	0.5	72	Белый осадок в некоторых местах отслаивается	3-5
8.	1.0	72	Белый осадок, отслаивается	<3

Результаты исследований по влиянию комбинированных добавок $\text{ZnSO}_4 + \text{CdSO}_4$, $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$ не оказали желаемого эффекта.

Таким образом, катодные солевые осадки, полученные в морской воде в присутствии ZnSO_4 при концентрации 0,025 г/л и плотности тока $1,7 \text{ A/m}^2$, достаточно долго защищают сталь от коррозии в указанной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А.Фархадов. Катодная защита от коррозии стальных сооружений в морской воде. М.Гостоптехиздат. 1962, 250 с.
2. Р.Н.Караев, А.М.Кязимов. // Ж. Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности. 1980. Выпуск 7. С.9.
3. А.Х.Баграмов, А.М.Казимов, С.Мәмәдов, Т.А.Ағаларова. Poladın dəniz suyunda ilkin katod polyarizasiyasının

onun korroziyasına təsiri. Qeyri-üzvi və fiziki-kimya institutun 60 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-texniki

konfransın materialları. Bakı. 1995. S. 95.

POLADIN KORROZİYADAN MÜHAFİZƏSİ ÜÇÜN SƏTHİNDƏ HİDROKSİD-KARBONAT ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN ALINMASI

H.M.Tahirli, M.S.Məmmədov, T.L.Hüseynzadə, S.C.Verdiev, T.A.Ağalarova, M.Ç.Hüseynov, A.F.Qayanov

Dəniz suyunda katod cərəyanı ilə polyarlaşdırılmış Cm.3 çeşidli polad üzərində öncədən formalaşdırılmış hidroksid-karbonat çöküntüsünün mühafizə xassələrinə sink və bəzi digər ionların təsiri tədqiq olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, $ZnSO_4$ -ün 0,025 q/l qatılığında və cərəyan sıxlığının 1,7 A/m² qiymətində polad üzərində onu korroziyadan 200 gündən çox mühafizə edən sıx çöküntü əmələ gəlir. Dəniz suyuna əlavə edilən digər ionlar poladın korroziyadan mühafizəsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərməmişdir.

OBTAINING OF HYDROXIDE – CARBONATE DEPOSITS ON THE SURFACE OF STEEL FOR PROTECTION AGAINST CORROSION

H.M.Tahirli, M.D.Mammadov, T.L.Huseynzade, S.Ch.Verdiyev, T.A.Agalarova, M.Ch.Huseynov, A.F.Gayanov

The influence of zinc ions and some other ions on protective properties of hydroxide-carbonate deposits, preliminarily formed on cathodic-polarized surface of steel brand st.3 in sea the water has been studied. It was revealed that at concentration $ZnSO_4$ 0.025 g/l and density of current 1.7 A/m² on the surface, the arise dense deposits, which protect the steel against corrosion for more than 200 days. Penetration of other ions into sea water didn't have essential protection effect on steel corrosion.