

Лабораторно изследване на процеса на корозия на ст.3 в разтвор с добавка на N-(фенил)малеимид

Теменужка Хараланова, Емилия Лазарова, Нейко Стоянов, Рени Андросик

The research of metal corrosion stability with the help of mass indicator is simple and auspicious method, because of its immediate fixing of the metal amount, destroyed by corrosion. In the current work for research of the inhibition to the aggregate N- (fenil)maleimid to ratio of steel is used a pull method. The researches are conducted in 0,2M and 2M H₂SO₄ with different substance concentration and in different temperature of the corrosional conditions. The researched patterns are from steel. It is established that N-(fenil)maleimid added to corrosional conditions decreases the corrosional speed. The inhibitor effectiveness of the substance depends on the temperature. With the increasing of the temperature, increases the rate of the defense- Z.

As a result of these researches is made the conclusion that N-(fenil) maleimid displays quite a little inhibitor effectiveness.

Key words: corrosion, inhibiting efficiencies, tolyl maleimid, weight method

ВЪВЕДЕНИЕ

За подбор на материали за изработване на детайли, апарати и съоразения или при избора на метод за защита от корозия, както и при определяне на механизма и характера на корозионните процеси се извършват корозионни изпитания, които могат да бъдат лабораторни. Лабораторните изпитания се извършват със специално изготвени образци от материала в лабораторни, изкуствено създадени условия за протичане на корозията. [2] Изследванията от този тип обикновено са ускорени за да се получат данни за корозията или корозионната устойчивост на материалите за кратко време. [1, 3]

Добавянето в малко количество на химическо вещество (инхибитор) в дадена корозионна среда намалява значително скоростта на корозия на металите, които са в контакт с тази среда. Употребата на инхибитори има особено значение през последните години като ефективно средство за защита на металите от корозия. Инхибиторите се използват широко за защита от разрушаване на вътрешните и на външните повърхности на тръби и апарати в циркуляционни охладителни системи, на реактори за преработка и съхраняване на химически продукти и др. Голямо тяхно предимство е, че те може да се използват при защита на засегнати от корозията системи без да се сменя материалът или конструкцията.

Независимо от големия брой органични инхибитори на корозията на желязо и стомана, търсенето на нови инхибитори е обект на редица изследвания [4].

В тази работа е изследвана скоростта на процеса корозия на ст.3 в кисел разтвор с добавка на N-(фенил)малеимид.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Като корозионна среда при провеждане на експеримента е използвана 0.2N и 2N разтвор на сярна киселина. Разтворите са приготвени от сярна киселина марка "Merck". Към тях се добавя органичното вещество N-(фенил)малеимид с различна концентрация. Експериментът се провежда в лабораторен термостат, където се поставят чашите с корозионен разтвор. Зададената температура се поддържа с точност $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Изследваните образци са от листовата студено валцувана стомана Ст. 3 със състав [1, 4]: [C] - 0.14-0.22; [Mn] - 0.30 – 0.65; [S] < 0.05; [P] < 0.04; [Ni] < 0.03; [Gr] < 0.03; [As] < 0.08; [Si] - 0.05 – 0.15 мас. %. Образците са с форма на пластини и имат работна повърхност $20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. По разликата в теглото на образците преди и след всеки експеримент се определят тегловните загуби, респективно скоростта на корозия по гравиметрична методика [2, 3, 4 и 5]. От получените стойности за скоростта на

корозия се изчисляват степента на защита и коефициента на инхибиторно действие. Изследванията се провеждат при температури 20°C и 50°C .

Използваният от нас тегловен метод не дава информация за механизма на разтваряне на метала, но е удобен за системни изследвания и за оценка на влиянието на различни фактори върху процеса на корозия.

Резултатите от проведените изследвания са представени в таблица 1. Зависимостта на скоростта на корозия от концентрацията на органичното вещество е показана на фиг.1 (крива 1).

Таблица 1

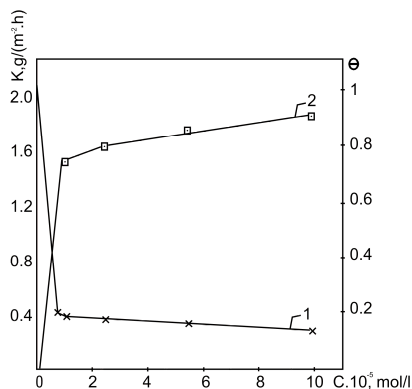
Стойности на скоростта на корозия k и коефициента на инхибиторно действие Y в $0.2\text{NH}_2\text{SO}_4$ при $T=20^{\circ}\text{C}$

| $C \cdot 10^5 \text{mol/l}$ | $k, \text{g/m}^2 \cdot \text{h}$ | Y |
|-----------------------------|----------------------------------|--------|
| 0 | 2.9144 | - |
| 0.50 | 0.9532 | 2.3021 |
| 0.75 | 0.4242 | 5.1730 |
| 1.00 | 0.3910 | 5.6123 |
| 2.50 | 0.3614 | 6.0719 |
| 5.00 | 0.3282 | 6.6882 |
| 10.00 | 0.2793 | 7.8568 |

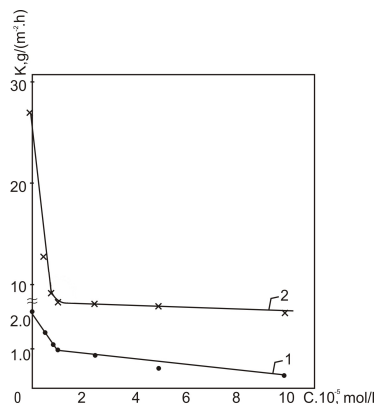
От фиг.1 се вижда, че с увеличаване на концентрацията на органичната добавка, скоростта на корозия рязко намалява. При концентрации по-големи от $1 \cdot 10^{-5} \text{mol/l}$ – скоростта на корозия, която е значително по-ниска, не се променя с увеличаване на концентрацията на органичната добавка, т.е. достига се граничен защитен ефект. За сравнение на фиг.1 (крива 2) е показана зависимостта на степента на запълване Q на металната повърхност, от концентрацията на органичното вещество, изчислена по капацитивен метод. Вижда се, че рязкото намаляване на скоростта на корозия при ниски концентрации на N -(фенил)малеимид отговаря на гранични стойности на степента на запълване, достигнати при концентрация $1 \cdot 10^{-5} \text{mol/l}$, след което Q практически не зависи от концентрацията на добавеното вещество.

Изследването на инхибиторния ефект на N -(фенил)малеимид върху корозията на ст.3 в $2\text{N H}_2\text{SO}_4$ е извършено едновременно с оценка влиянието на температурата върху корозионния процес в изучаваната система. В табл.2 са представени стойностите на скоростта на корозия в зависимост от концентрацията на инхибитора и температурата.

На фиг.2 са показани зависимостите на скоростта на корозия от концентрацията на инхибитора при $T=20^{\circ}\text{C}$ (крива 1) и при $T=50^{\circ}\text{C}$ (крива 2). Ходът на кривите е аналогичен на показаните на фиг.1, което потвърждава действието на N -(фенил)малеимид върху корозията на ст.3, получено в 0.2N разтвор на H_2SO_4 . С нарастване на температурата скоростта на корозия се увеличава с един порядък.



Фиг. 1. Зависимост на скоростта на корозия /крива1/ и степента на запълване на металната повърхност */крива2/ от концентрацията на веществото



Фиг. 2. Зависимост на скоростта на корозия на ст.3 в 2N H₂SO₄ от концентрацията на добавеното органично вещество при температури - крива 1 - 20⁰С крива 2 – 50⁰С

*Степента на запълване е изчислена от данни ,получени по капацитивен метод

Таблица2

Стойности на скоростта на корозия к и коефициента на инхибиторно действие Y в 2NH₂SO₄ при T=20⁰С и при T=50⁰С

| C.10 ⁵ mol/l | 20 ⁰ С | | 50 ⁰ С | |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | k,g/m ² .h | Y | k,g/m ² .h | Y |
| 0 | 2.0268 | - | 27.68 | - |
| 0.50 | 1.4671 | 1.3815 | 13.032 | 2.1240 |
| 0.75 | 1.1577 | 1.7507 | 9.168 | 3.0192 |
| 1.00 | 1.0075 | 2.0117 | 8.531 | 3.2446 |
| 2.50 | 0.9073 | 2.2339 | 8.272 | 3.3462 |
| 5.00 | 0.5568 | 3.6401 | 7.588 | 3.6478 |
| 10.00 | 0.1826 | 3.0997 | 7.375 | 3.7532 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При лабораторното изследване на процеса на корозия на ст.3 в разтвор с добавка на N-(фенил)малеимид беше установено,че с увеличаване на концентрацията на органичната добавка,скоростта на корозия рязко намалява.При концентрации по-големи от 1.10⁻⁵mol/l – скоростта на корозия, която е значително по-ниска, не се променя с увеличаване на концентрацията на органичната добавка,т.е. достига се граничен защитен ефект. Изследването на инхибиторния ефект на N-(фенил)малеимид върху корозията на ст.3 в 2N H₂SO₄ е извършено едновременно с

оценка влиянието на температурата върху корозионния процес в изучаваната система. С нарастване на температурата скоростта на корозия се увеличава с един порядък.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Rauscher A., G. Kutsan, Z. Lukacs, T.Horvath, E. Kalman, A.C.H. Models in Chemistry, 132 (1995) 589
[2] Райчев, Р.,1990. Химично съпротивление на материалите и защита от корозия, София, стр. 7-10
[3] Райчев Р.,Л. Фачиков, В. Запрянова, 2002, Корозия и защита на материалите, София, стр.43
[4] Фокин М.Н.,К.А.Жигалова,Методы коррозионных испытаний металлов,Металлургия,Москва,1986. [5] Хараланова Т.,2004. Гравиметрично изследване на корозията на стомана в кисел разтвор с добавка на органично вещество, Сборник доклади научна конференция с международно участие, Стара Загора, стр.189-193

За контакти:

Теменужка Николова Хараланова, главен асистент,доктор,РУ „Ангел Кънчев”,
Филиал-Разград, 0896557161 E - mail: haralanova97@abv.bg

Докладът е рецензиран