

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ

Материалы
XI Всероссийской научно-практической конференции
студентов и аспирантов

12-14 мая 2010 г.

ТОМ I

СЕКЦИИ I - III

Томск 2010

УДК 54(063)+66(063)

ББК 24л0+35л0

X46

X46 **Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XI**
всероссийской конференции студентов и аспирантов. Т.1;
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического
университета, 2010. – 430 с.

В сборнике представлены доклады XI всероссийской конференции студентов и аспирантов «Химия и химическая технология в XXI веке». В пленарных и секционных докладах обсуждаются проблемы химии и химической технологии органических и неорганических веществ и материалов. Значительное внимание уделено физико-химическим методам анализа и их применению в исследовании объектов окружающей среды, а также ресурсосберегающим и безотходным технологиям, обезвреживанию и утилизации токсичных неорганических и органических соединений.

Предназначен для студентов и аспирантов химических специальностей.

УДК 54(063)+66(063)

ББК 24л0+35л0

Материалы представлены в авторской редакции

© ГОУ ВПО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет», 2010

© Обложка. Издательство Томского
политехнического университета, 2010

радиус действия протекторов мал. Использование большого количества протекторов, закрепленных на трубках теплообменника, будет затруднять движение жидкости и усложнять обслуживание.

После проведенных испытаний и расчетов можно сделать вывод о целесообразности замены материала змеевиков на нержавеющую сталь 12Х18Н11Т.

Список литературы

1. Жук Н.П. Коррозия и защита металлов. Расчеты. М.: Машгиз, 1957. 332 с.

ВЛИЯНИЕ pH НА ПАССИВАЦИЮ И ЛОКАЛЬНУЮ АКТИВАЦИЮ АЛЮМИНИЕВОЙ БРОНЗЫ В ХЛОРИДНЫХ СРЕДАХ

Е. В. Минагулова

Научный руководитель - к.х.н., доцент, М. В. Рылкина

ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»,
426034 г. Ижевск, ул. Университетская, 1, E-mail: mvr@uni.udm.ru

Алюминиевую бронзу используют для изготовления небольших, но очень ответственных деталей, таких как втулки, направляющие седла, фланцы и другие. Алюминиевая бронза обладает высокой коррозионной стойкостью, которая обусловлена способностью сплава переходить в пассивное состояние. Одним из факторов, влияющих на пассивность металлов и сплавов, является кислотность растворов.

В данной работе изучено влияние pH на пассивацию и локальную активацию алюминиевой бронзы в хлоридных средах.

Электрохимические исследования проводили в естественно аэрируемых боратных буферных растворах при pH 7,40 и 9,12 ($\pm 0,04$), используя методы потенциодинамических кривых и циклической вольтамперометрии (ЦВА). Концентрацию хлорида натрия (Cl^-) варьировали в пределах 10^{-5} - $5 \cdot 10^{-2}$ М. В качестве исследуемого электрода был использован промышленный образец алюминиевой бронзы Бр. АЖ 9-3 (Cu, Al – 8,2 %, Fe – 2,4 %, примеси – 2,7 %).

Установлено, что алюминиевая бронза находится в устойчивом пассивном состоянии в нейтральных и слабощелочных растворах. Анодные поляризационные кривые имеют четко выраженные два максимума тока: первый соответствует возможности образования

Cu_2O , а второй максимум - формированию пассивирующего слоя, состоящего из CuO и / или $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Аналогичные результаты получены и для латуни [1,2]. Уже к моменту установления потенциала коррозии ($E_{\text{кор}}$) алюминий и железо находятся в окисленном состоянии. Таким образом, пассивация алюминиевой бронзы обусловлена образованием на ее поверхности пассивной пленки, состоящей из оксидов CuO , Cu_2O , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Al_2O_3 , а также гидроксидов $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Пассивное состояние сохраняется вплоть до потенциалов анодного выделения кислорода. С уменьшением кислотности буферного раствора пассивация бронзы облегчается, поскольку с повышением pH потенциал и ток пассивации снижаются. На поляризационных кривых, снятых с понижением поляризации, отмечены два максимума тока, которые соответствуют восстановлению CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и Cu_2O , поскольку эти пики смещены в отрицательную область значений относительно равновесных потенциалов реакций, соответствующих образованию этих соединений. Оксиды Fe_3O_4 и Al_2O_3 восстанавливаются при более отрицательных потенциалах. Согласно кривым ЦВА, увеличение конечного потенциала анодной поляризации (E_a^k), а также повышение pH приводит к утолщению пассивной пленки, поскольку увеличиваются площади катодных максимумов, т.е. для восстановления образованных оксидов требуется большее количество электричества. При понижении поляризации от E_a^k ток в широкой области потенциалов остается анодным, что указывает на слабые защитные свойства пассивной пленки.

Одной из причин питтингообразования (ПО) на металлах является присутствие в агрессивной среде активирующих анионов, одним из которых является Cl^- - ион. Показано, что хлорид натрия способствует локальной анодной активации (или ПО) алюминиевой бронзы. В отличие от меди, потенциал питтингообразования ($E_{\text{пт}}$) которой не зависит от C_{Cl^-} [3,4], для алюминиевой бронзы наблюдается следующая закономерность: $E_{\text{пт}}$ слабо зависит от C_{Cl^-} , если последняя не превышает 10^{-3} М, но $E_{\text{пт}}$ уменьшается с дальнейшим ростом C_{Cl^-} . Например, в боратном буфере pH 7,4 при $\text{C}_{\text{Cl}^-} \leq 10^{-3}$ М $E_{\text{пт}}$ составляет $(1,14 \pm 0,01)$ В, а при $\text{C}_{\text{Cl}^-} > 10^{-3}$ М он резко разблагораживается и при $\text{C}_{\text{Cl}^-} = 5 \cdot 10^{-2}$ М составляет 0,06 В. Подобная закономерность характерна и для латуней [1,2]. При фиксированной C_{Cl^-} $E_{\text{пт}}$ линейно зависит от pH: чем выше pH, тем меньше $E_{\text{пт}}$. При C_{Cl^-} , равной $5 \cdot 10^{-2}$ и 10^{-2} М, первые питтинги появляются уже при $E_{\text{кор}}$. На анодных поляризационных кривых фиксируется потенциал пробоя ($E_{\text{пр}}$), который соответствует образованию устойчиво функционирующего

питтинга. Поверхность электрода при $E > E_{пр}$ покрыты матовой пленкой, а питтинги заполнены сине – зелеными продуктами коррозии. При $C_{Cl^-} \leq 10^{-3}$ М $E_{пр}$ совпадает с потенциалом анодного выделения кислорода, при $C_{Cl^-} > 10^{-3}$ М он уменьшается. $E_{пр}$ не зависит от pH при фиксированной C_{Cl^-} , если последняя не превышает 10^{-3} М, но при $C_{Cl^-} > 10^{-3}$ М $E_{пр}$ возрастает.

Список литературы:

1. Рылкина М.В., Кузнецов Ю.И., Калашникова М.В., Еремина М.А. // Защита металлов. 2002. Т.38. №4. С. 387 – 393.
2. Рылкина М.В., Кузнецов Ю.И., Калашникова М.В., Андреева Н.П. // Защита металлов. 2003. Т.39. №2. С. 133 – 140.
3. Рылкина М.В., Андреева Н.П., Кузнецов Ю.И. // Защита металлов. 1993. Т.29. №2. С. 207 – 214.
4. Кузнецов Ю.И., Рылкина М.В. // Защита металлов. 1991. Т.27. №3. С. 395 – 402.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНСТАНТ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСОВ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОРТОФТАЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ

Л. И. Морозова

Научный руководитель - доцент, к.х.н. О. Н. Логинова

ГОУ ВПО «Алтайский Государственный Университет»

656049, г. Барнаул, проспект Ленина, 61E –mail: rector@asu.ru

Ортофталевая кислота (H_2L) является двухосновной карбоновой кислотой. Она находит применение в производстве пластмасс, фталоцианиновых красителей и полифталоцианинов. Актуальность исследования состоит в том, что новые возможности использования ортофталевой кислоты и её производных, широкое распространение ионов щелочноземельных металлов в различных природных средах требует всестороннего изучения их взаимодействия. Цель настоящей работы – определение констант устойчивости комплексных соединений ортофталевой кислоты с ионами Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} в водном растворе в присутствии фонового электролита $NaNO_3$.

Одной из первоочередных целей исследований равновесий в растворах является установление связи между константами