

Г. Вейсага, М.М. Борзых, студ.;
Н.Е. Акулич, асп.; В.Г. Матыс, канд. хим. наук;
Н.П. Иванова, доц., канд. хим. наук
(БГТУ г. Минск)

ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ ВАНАДАТОМ НАТРИЯ

Цинковые покрытия используются в основном для защиты углеродистой и низколегированной стали от коррозии. Коррозионная стойкость самих покрытий определяет длительность защиты покрываемых изделий от коррозионного разрушения. Вопросам повышения коррозионной стойкости цинковых покрытий в последнее время уделяется повышенное внимание со стороны разработчиков и потребителей процессов цинкования. Однако при использовании оцинкованных изделий в замкнутых коррозионных средах актуальной является ингибиторная защита.

Цель работы – исследование ингибиторной защиты гальванических цинковых покрытий в нейтральной хлоридсодержащей среде ванадата натрия Na_3VO_4 . Методы исследования – весовой и электрохимические.

Объектами исследования служили гальванические цинковые покрытия на углеродистой стали 08кп. Для осаждения покрытий использовался процесс слабокислого цинкования ЛГ-50 [1]. Покрытия наносили при плотности тока 2 А/дм^2 в один слой толщинами 9 мкм для снятия поляризационных кривых и 18 мкм для определения весового показателя коррозии. Пассивацию цинковых покрытий не проводили.

Коррозионные испытания весовым методом проводили в 3% растворе NaCl в присутствии ванадата натрия с концентрациями $(0.5-3) \cdot 10^{-4} \text{ М}$ в течение 24-96 часов. Для определения потерь массы образцы взвешивали на аналитических весах марки Ohaus PA 213 C с точностью до $\pm 0,001 \text{ г}$. Поляризационные кривые снимались с использованием потенциостата IPC-PRO M, подключенного к персональному компьютеру с программным обеспечением «IPC2000». Использовалась стандартная трехэлектродная ячейка ЯСЭ-2 с платиновым вспомогательным электродом и хлорсеребряным электродом сравнения. Все измерения повторялись 2-4 раза.

Определение весового показателя коррозии (рисунок 1) в зависимости от концентрации Na_3VO_4 и времени испытаний показало: 1) с увеличением времени испытаний скорость коррозии возрастает как в присутствии ингибитора, так и без него; 2) наименьшая скорость кор-

розии и наибольший защитный эффект ингибитора отмечался при концентрациях Na_3VO_4 0,0001 и 0,0002 М; 3) при концентрациях Na_3VO_4 0,00005 и 0,0003 М и длительном времени испытаний 72 и 96 часов Na_3VO_4 показал отрицательный защитный эффект, т.е. увеличил скорость коррозии.

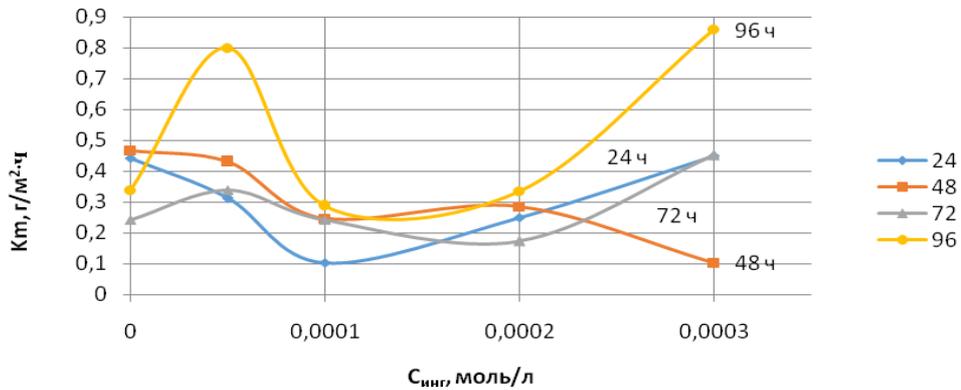


Рисунок 1 – Зависимость весового показателя коррозии от концентрации Na_3VO_4 в 3% растворе NaCl при 24 ч, 48 ч, 72 ч и 96 ч испытаний

Определение плотности тока коррозии гальванических цинковых покрытий электрохимическим методом из поляризационных кривых при разных концентрациях Na_3VO_4 в 3%-ом растворе NaCl (рисунок 2, таблица) также как при использовании весового метода показало наименьшую скорость коррозии при концентрациях Na_3VO_4 0,0001 и 0,0002 М.

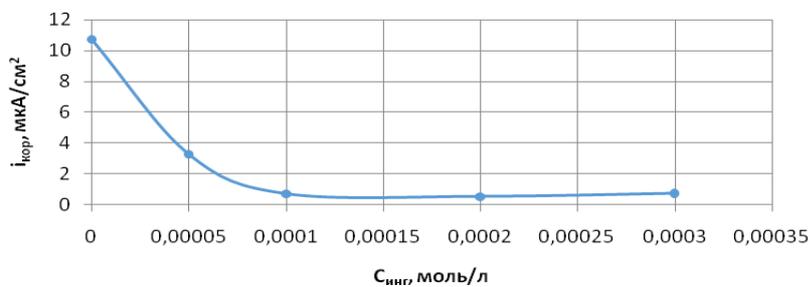


Рисунок 2 – Зависимость плотности тока коррозии цинковых покрытий от концентрации Na_3VO_4 в 3 % растворе NaCl

Таблица – Плотность тока коррозии цинкового покрытия, защитный эффект и коэффициент торможения Na_3VO_4 в 3%-ном растворе NaCl

Содержание Na_3VO_4 , моль/дм ³	$i_{кор}$, мкА/см ²	Z, %	γ
0	10,771	0	1
0,00005	3,266	69,67	3,3
0,0001	0,7034	93,47	15,3
0,0002	0,532	95,06	20,2
0,0003	0,734	93,18	14,6

Электрохимический метод четко показывает защитный эффект Na_3VO_4 при всех концентрациях. Плотность тока коррозии характеризует начальную скорость коррозии и потому качественно согласуется с характером изменения массового показателя коррозии при самом малом времени испытаний 24 часа (рисунок 1).

Защитный эффект ингибитора, определенный по токам коррозии, составляет более 90 % (таблица) при концентрациях Na_3VO_4 0,0001 М и более, в то время как на основании весовых измерений максимальный защитный эффект при концентрации ингибитора 0,0001 М и времени испытаний 24 часа составлял ~ 75 %.

На основании двух независимых методов исследования ингибиторной защиты гальванических цинковых покрытий можно сделать вывод, что оптимальная концентрация ингибитора коррозии Na_3VO_4 в 3 % растворе NaCl лежит в диапазоне 0,0001-0,0002 моль/дм³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Процесс слабокислого цинкования - chimsn.ru [Электронный ресурс]. ООО «Химсинтез». 2014. URL: <http://chimsn.ru/bleskoobrazovately-dlya-galvanotekhniki/process-slabokislogo-cinkovaniya/> (дата обращения: 25.09.2016).

УДК 620.197.3:620.193:621.357.7

Л.С. Грищенко, студ.; Н.Е. Акулич, асп.;
Н.П. Иванова, доц., канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНОЙ СПОСОБНОСТИ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ С БЕСХРОМОВОЙ ПАССИВАЦИЕЙ

В современном мире коррозия металлов и защита их от коррозии являются одной из важнейших научных и экономических проблем. Весьма актуальна разработка эффективных средств защиты от коррозии металлического оборудования для нефтяной, нефтегазодобывающей, перерабатывающей и транспортирующей отраслей [1].

Цинковые покрытия широко применяются для защиты от коррозии деталей машин, крепёжных деталей, стальных листов, проволоки, изделий, работающих в атмосфере, загрязнённой SO_2 , а также в закрытых помещениях с умеренной влажностью, и загрязнённых газами и продуктами сгорания. Также цинковые покрытия применяются для защиты от коррозии водопроводных труб, питательных резервуаров, предметов домашнего обихода, соприкасающихся с пресной водой при температуре не выше 60–70°C, а также для защиты стальных из-