

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А. А. ФАРХАДОВ, А. М. БАЛАЯН, В. Г. АСАТРЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ МАРКИ Ст-3 В УКСУСНОЙ КИСЛОТЕ

Уксусная кислота является одним из основных видов сырья в химической промышленности. Она применяется в производстве ацетатов целлюлозы, красителей, гербицидов, винилацетата, в медицине, в пищевой промышленности и в других областях народного хозяйства.

Наиболее экономичным и доступным материалом для изготовления емкостей, используемых при производстве уксусной кислоты является обычная углеродистая сталь марки Ст-3. С целью широкого применения этого материала в производстве уксусной кислоты авторы ставили перед собой задачу исследовать основные вопросы электрохимической защиты углеродистой стали марки Ст-3 в уксусной кислоте различной концентрации и температуры и дать соответствующие

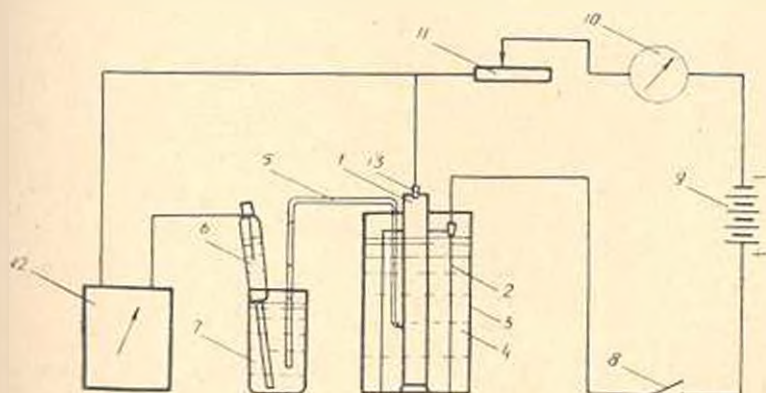


Рис. 1. Схема лабораторной установки для изучения поляризации стальных электродов. 1—исследуемый образец; 2—стальной патр-бок; 3—стеклянный стакан; 4—уксусная кислота; 5—агар-паровый мостик; 6—насыщенный каломельный электрод; 7—раствор; 8—выключатель; 9—аккумулятор; 10—миллиамперметр; 11—сопротивление; 12—потенциометр; 13—зажим.

рекомендации. Так как степень поляризуемости электрода дает возможность судить о протекании коррозионного электрохимического процесса [1—4], нами для определения степени коррозионной агрессивности уксусной кислоты различной концентрации, изучалась поляризация

ная характеристика образцов стали марки Ст-3 в уксусной кислоте при температурах 20°C и 50°C.

Принципиальная схема установки для изучения поляризации стальных электродов приведена на рис. 1.

Образец, который подвергался исследованию, представлял из себя цилиндр из стали марки Ст-3 диаметром 25 мм и длиной 140 мм. Он вставлялся в патрубок из такого же материала, который погружался в стеклянный стакан с уксусной кислотой. Питание током и измерение его величины производилось с помощью аккумулятора и миллиамперметра. Сила тока в цепи регулировалась магазином сопротивления. Измерение потенциалов образца осуществлялось с помощью потенциометра, относительно насыщенного каломельного электрода сравнения. На описанной установке снимались катодные и анодные поляризационные кривые. До начала опыта образцы полировались и обезжиривались. Для стабилизации начального потенциала образца, последний до соединения с источником тока выдерживался в испы-

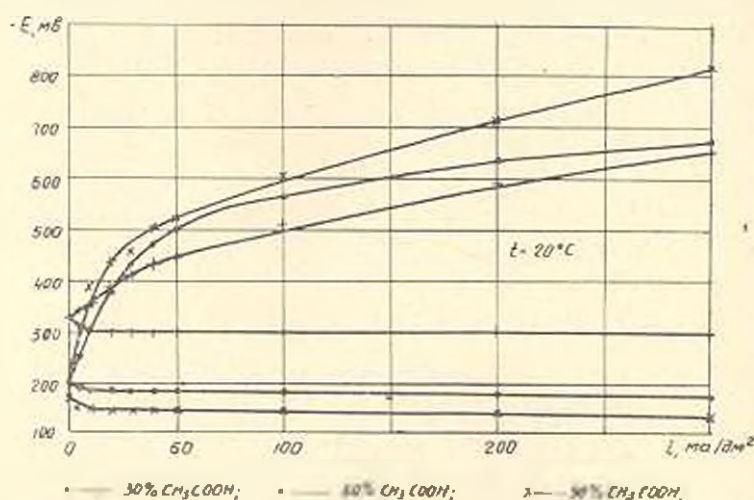


Рис. 2. Поляризационные кривые образцов из стали Ст-3 в уксусной кислоте при температуре 20°C.

туемой уксусной кислоте в течение 1 часа. Затем подключался поляризующий ток и производилось измерение потенциала при заданной плотности тока.

Поляризационные кривые снимались для уксусной кислоты 30, 50 и 90 процентной концентрации при температурах 20°C и 50°C (рис. 2 и рис. 3). Как видно из представленных рисунков, анодные кривые, вследствие отсутствия поляризации, имеют очень пологий вид. Кривые катодной поляризации во всех случаях имеют относительно большую крутизну. Это указывает на возможность приостановления или значительного торможения процесса коррозии образца при ее катодной поляризации. Катодная поляризуемость стали марки Ст-3 в 30% уксусной кислоте при температуре 20°C меньше, чем в 50% и 90% кисло-

те при той же температуре. С повышением температуры, катодная поляризуемость образцов для всех концентраций уксусной кислоты падает.

Для определения параметров катодной защиты стали Ст-3 и уксусной кислоте (минимальные защитная плотность тока и потенциал)

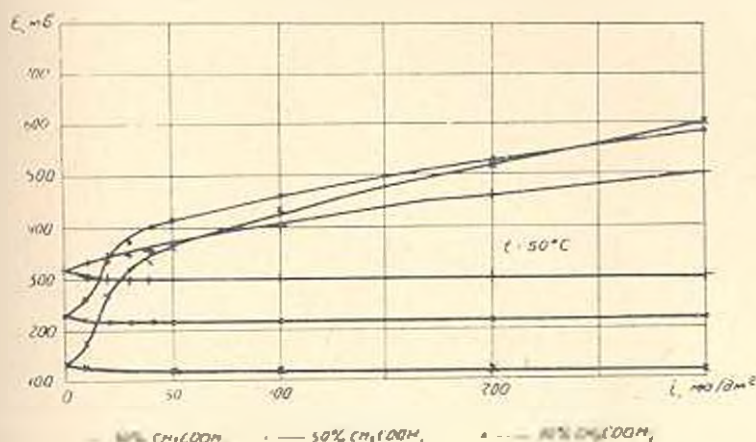


Рис. 3. Поляризационные кривые образцов из стали Ст-3 в уксусной кислоте при температуре 50 С.

была проведена серия опытов по снятию катодных поляризационных кривых при более низких величинах плотности поляризующего тока. Катодные поляризационные кривые были сняты для уксусной кислоты 30, 50 и 90 процентной концентрации при температуре 20, 30, 40, 50 и 60 С. Для каждого среднего значения потенциала была определена средняя катодная поляризуемость.

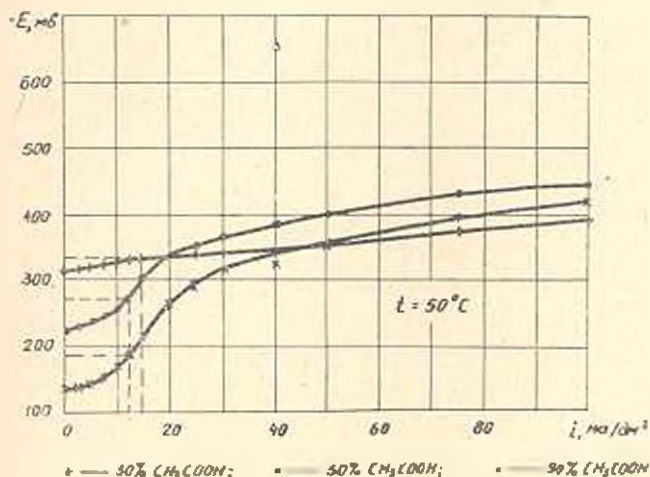


Рис. 4. Катодные поляризационные кривые образцов из стали Ст-3 в уксусной кислоте при температуре 50 С.

Катодные поляризационные кривые при температуре 50 С приводятся на рис. 4. На этих кривых пунктирами выделены точки, соответствующие защитным плотностям тока и потенциалам.

Данные о величинах защитных токов стали Ст-3 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Температура	Концентрация кислоты (%)		
	30	50	90
	Оптимальная плотность тока, мд. д. м^2		
20	7,5	5	
30	10	7,5	4
40	12,5	10	4
50	15	12,5	10
60	15	15	12,5

Из полученных данных видно, что при постоянной температуре минимальный защитный ток получается наибольшим для 30% уксусной кислоты. С повышением температуры плотность тока растет для всех концентраций кислоты. Это указывает на то, что с повышением температуры увеличивается агрессивность кислоты.

Для проверки полученных значений оптимальной защитной плотности тока, полученных по катодным кривым были проведены эксперименты по осуществлению катодной защиты образцов стали марки Ст-3 в этих условиях. При этом значения плотности тока, при которых достигается эффективная защита образцов несколько больше защитных плотностей тока, полученных по кривым катодной поляризации.

Изучение поляризационных кривых стали Ст-3 в уксусной кислоте показывает, во-первых, разную степень агрессивности уксусной кислоты различной концентрации и температуры, во-вторых, возможность осуществления катодной защиты, предотвращающей коррозию стали.

В ы в о д ы

1. В лабораторных условиях установлены параметры катодной защиты стали Ст-3 в уксусной кислоте различной концентрации и температуры. Установлено, что с повышением температуры оптимальная защитная плотность тока увеличивается, что объясняется повышением агрессивности уксусной кислоты, вследствие интенсификации процесса деполяризации.

2. Величина плотности тока равная 4—5 а. м^2 (при защитном потенциале —0,55 в относительно водородного электрода) позволяет защитить углеродистую сталь марки Ст-3 в 30% растворе уксусной кислоты при температуре 60°С.

Результаты исследований могут быть полезными при рассмотрении вопроса замены нержавеющей сталей (применяемых в настоящее

время в производстве уксусной кислоты) обыкновенной углеродистой сталью марки Ст-3, с одновременной ее катодной поляризацией.

АРХИВ ХИМИПРОЕКТА

Получено 11.XI 1964

В. А. ЗАХАРЬЧЕНКО, В. П. РАДЧЕНКО, В. П. РАДЧЕНКО

СТ-3 ԵՐԱՐԱՅԻ ԱՇԽԱՏԱՆՈՒՄԻ ՊՈԼԱՐԻԶԱՅԻՆ ԿԱՏՈԴԱՅԻՆ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ՔԱՅԱՆԱԹՔՈՒ ՄԵՋ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայտնի է, որ մինչ այժմ քաղաքաբնակի արդյունաբերության մեջ, որպես կոնստրուկցիոն նյութ օգտագործում են բարձր լեգիրացված պողպատներ և գունավոր մետաղներ [2, 3]:

Քաղաքաբնակի արդյունաբերության մի շարք պայմաններում օգտագործելու համար առաժիտ ամենից էժան և հեշտ ճարվող նյութ է հանգիստանում հասարակ ածխածնային СТ-3 մարկայի պողպատը: Այս աշխատանքում հետևանքները ուսումնասիրել են СТ-3 մարկայի պողպատի պոլարիզացիոն բնութագրերը և կատոդային պոլարիզացիոն բնութագրերով որոշել են անհրաժեշտ պաշտպանիչ հոսանքի չափը:

Նկարագրվում է սարքավորման սխեման, որի օգնությամբ հանված և պոլարիզացիոն կորեր: Կատոդային պոլարիզացիոն կորերը ստացվում են քաղաքաբնակի 30, 50, 90% խտությունների համար՝ 20—60°C ջերմաստիճանի ժամանակ:

Ստացված օպտիմալ պաշտպանիչ հոսանքի չափը ստուգելու համար յուրաքանչյուր պայմաններում կատոդային պաշտպանության փորձեր են կատարված, որանդից և դուրս են բերված հետևյալ հետևությունները.

1. Թթվի ջերմաստիճանի ավելացնելու դեպքում օպտիմալ պաշտպանիչ հոսանքի չափը ավելանում է, դա քաղաքաբնակի է քաղաքաբնակի ագրեսիվությունը ավելանալու պատճառով:

2. Հոսանքի խտության մեծությունը 4,0—5,0 ա/մ² լինելու դեպքում ածխածնային հոսարակ պողպատը հնարավոր է լինում պաշտպանել 30% քաղաքաբնակի մեջ 60°C ջերմաստիճանի ժամանակ:

3. Անոդացրած աշխատանքը թույլ է տալիս երակայնություն անել, որ հնարավոր է լեգիրացված դեֆիցիտ պողպատները այժմ օգտագործել քաղաքաբնակի արդյունաբերության մի շարք պայմաններում, փոխարինել հասարակ պողպատով, միաժամանակ նրան պաշտպանելով կատոդային հոսանքով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Фардахов А. А. Катодная защита стальных сооружений в морской воде. Гостехиздат, 1962
2. Под редакцией Томилова Н. Д. Коррозия и защита сталей. Машгиз, 1959.
3. Клинов Н. М. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы. Машгиз, 1960.
4. Томилов Н. Д. Теория коррозии и защиты металлов, Изд. АН СССР, 1959.