

УДК 665.7

**ИНТЕНСИВНОСТЬ КОРРОЗИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОРРОДИРУЮЩЕЙ
ПОВЕРХНОСТИ**

Илья Юрьевич Дмитриев

студент

dmitriev17id@mail.ru

Денис Евгеньевич Молочников

кандидат технических наук, доцент

denmol@yandex.ru

Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина

г. Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы определения интенсивности коррозии металлов с помощью профилографа, при этом определяют максимальное и среднее отклонение от средней линии поверхности металла, частоту отклонений на анализируемом отрезке длиной.

Ключевые слова: коррозия, разрушение, отклонение, скорость коррозии, металл, водородный показатель, электросопротивление.

Показатель изменение геометрических параметров поверхности используются для определения как общей неравномерной коррозии, так и местной, поверхностной. При этом на профилографе снимают кривую до коррозии и после коррозионного разрушения. Пользуясь статистическими методами обработки результатов измерений, определяют максимальное и среднее отклонение от средней линии поверхности металла, R_{\max} , R_{\min} , частоту отклонений f на анализируемом отрезке длиной L , и, сопоставляя данные различных измерений при изменяющихся условиях коррозии, определяют степень коррозионной стойкости металла или сплава [1-3].

Данный метод, так же как и многие другие, имеет относительное применение им можно успешно пользоваться в сочетании с другими методами.

Объемный показатель коррозии объем поглощенного или выделившегося в процессе коррозии металла газа V_o , отнесенный к единице поверхности металла и к единице времени S_t [4, 5]

$$K_{об} = \frac{V_o}{S_t}. \quad (1)$$

Объем газа обычно приводят к нормальным условиям: $t = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$, $T = 273 \text{ K}$; $P = 1 \text{ ат}$ (1013 гПа) или 760 мм рт. ст.

Применительно к электрохимической коррозии металлов, когда процесс катодной деполяризации осуществляется за счет разряда ионов водорода, например, по схеме



или ионизации молекул кислорода по схеме



Водородный показатель - объем выделившегося в процессе коррозии водорода, отнесенный к единице поверхности металла и единице времени [1, 6 - 8].

Кислородный показатель - объем поглощенного в процессе коррозии кислорода единицей корродирующей поверхности в единицу времени.

Водородный и кислородный показатели могут также быть представлены уравнением [9]

$$K = \frac{273(P - P_{H_2O})V_{изм}}{760TS_{\tau}}, \quad (4)$$

где $V_{изм}$ - объем, выделившегося или поглощенного в процессе коррозии газа при температуре T и давлении P , $см^3$;

P_{H_2O} - давление насыщенного водяного пара при температуре T , Па.

Определение скорости коррозии в растворе по аналитическому анализу компонентов раствора. Скорость коррозии определяется при этом методе по скорости накопления продуктов растворения в определенном объеме электролита и пересчитывается на отрицательный весовой показатель коррозии

$$K_s = \frac{C_{Me}}{S_{\tau}}, \quad (5)$$

где K_c - скорость коррозии металла по анализу раствора, $(г/мл)/(см^2 \cdot ч)$;

C_{Me} - концентрация ионов корродирующего металла в растворе, $г/мл$.

В случае коррозии сплавов или сталей с различными включениями (в том числе коррозионно-активными) или легирующими элементами этим методом удобно пользоваться для определения скорости коррозии различных компонентов сплава и выяснения компонента, инициирующего коррозионный процесс, а также для выяснения механизма коррозионного разрушения.

Токовый показатель определения скорости коррозии. Для исследования электрохимической коррозии металлов удобно пользоваться токовым показателем i_a - анодной плотностью тока ($i_a = I/S$), характеризующей скорость коррозионного процесса.

На основе закона Фарадея можно установить связь между токовым показателем i и показателем изменения массы K_m .

По закону Фарадея

$$\Delta m = \mathcal{E}Q, \quad (6)$$

где \mathcal{E} - электрохимический эквивалент металла, равный отношению атомного веса металла к произведению его валентности или числу электронов, принимающих участие в процессе окисления металла n ;

Q - количество электричества, $А \cdot ч$, при прохождении которого через электрохимическую систему выделилось Δm вещества.

$$\xi = \frac{A_{Me}}{nF}, \quad (7)$$

где A_{Me} - атомный вес металла.

$$Q = I \cdot \tau, \quad (8)$$

В ряде случаев скорость коррозии за определенное время испытаний t можно определить по изменению электросопротивления металла до и после коррозии.

Список литературы:

1. Коррозия и защита металлов. В 2 ч. Ч. 1. Методы исследований коррозионных процессов: учебно-методическое пособие/ Н.Г. Россина, Н.А. Попов, М.А. Жилиякова, А.В. Корелин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 108с.

2. Козлов, А.А. Методы коррозионных исследований / А.А. Козлов, Д.Е. Молочников, Х. Карадаг // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки: Материалы Международной научно-практической конференции, Махачкала, 30 сентября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский институт повышения квалификации кадров АПК, Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 232-237.

3. Молочников, Д.Е. Модель коррозионного процесса / Д.Е. Молочников, Х. Карадаг // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки: Материалы Международной научно-практической конференции, Махачкала, 30 сентября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский институт повышения квалификации кадров АПК, Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 255-260.

4. Молочников, Д.Е. Показатели коррозионного разрушения / Д.Е. Молочников, Х. Карадаг // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки: Материалы Международной научно-практической конференции,

Махачкала, 30 сентября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский институт повышения квалификации кадров АПК, Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 264-268.

5. Молочников, Д.Е. Методы определения коррозионных потерь / Д.Е. Молочников, Х. Карадаг // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 373-378.

6. Молочников, Д.Е. Модель коррозионного процесса металла вертикальных резервуаров при дискретном изменении агрессивных свойств внешней среды / Д.Е. Молочников, Х. Карадаг // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 379-385.

7. Методы неразрушающего контроля материалов / Д.Е. Молочников, Р.Ш. Халимов, С.А. Яковлев [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 521-524.

8. Определение динамических характеристик подвижных стыков машин / А.Н. Зазуля, Р.Ш. Халимов, Д.Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2018. – № 5(35). – С. 11-17.

9. Особенности коррозии вертикальных резервуаров для нефтепродуктов / Д.Е. Молочников, Р.Н. Мустякимов, В.А. Голубев [и др.] // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения: Материалы Национальной научно-практической конференции. В 2-х томах, Димитровград, 15–16 мая 2018 года. – Димитровград: Технологический институт - филиал федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», 2018. – С. 215-220.

UDC 665.7

**CORROSION INTENSITY DEPENDING ON
GEOMETRIC PARAMETERS OF THE CORRODING SURFACE**

Ilya Yu. Dmitriev

student

dmitriev17id@mail.ru

Denis E. Molochnikov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

denmol@yandex.ru

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

Ulyanovsk, Russia

Abstract. The article discusses the issues of determining the intensity of metal corrosion using a profiler, while determining the maximum and average deviation from the mean line of the metal surface, the frequency of deviations on the analyzed length segment.

Key words: corrosion, destruction, deviation, corrosion rate, metal, hydrogen index, electrical resistance.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.