

Черепанов Анатолий Петрович,

д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: boning89@mail.ru

Березин Александр Анатольевич,

магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: bsaha67@mail.ru

Березин Никита Александрович,

магистрант, Ангарский государственный технический университет
e-mail: berezinna.93@mail.ru

О ПРИМЕНЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ

Cherepanov A.P., Berezin A.A., Berezin N.A.

ON THE USE OF INDICATORS OF CORROSION RESISTANCE OF MATERIALS WHEN ASSESSING THE LIFE OF EQUIPMENT

Аннотация. В статье приведён анализ возможности применения показателей коррозии и коррозионной стойкости металла и предложен коэффициент коррозии, который может быть задан методом экспертных оценок, для определения ресурса технического устройства.

Ключевые слова: коррозия, коррозионные разрушения, ресурс.

Abstract. The article presents an analysis of the possibility of using indicators of corrosion and corrosion resistance of the metal and proposed corrosion coefficient, which can be set by expert evaluation to determine the resource of the technical device.

Keywords: corrosion, corrosion damage, resource.

Показатели коррозии и коррозионной стойкости могут быть количественными, полуколичественными (балльными), качественными, как изложено в [1]. При оценке ресурса оборудования применяются преимущественно качественные показатели. Количественным показателем является лишь время достижения допустимой глубины коррозионного поражения металла, которым во многих случаях определяют срок службы оборудования [2]. При линейной зависимости коррозионного эффекта от времени соответствующий скоростной показатель находят отношением изменения коррозионного эффекта за определенный интервал времени к величине этого интервала. При нелинейной зависимости коррозионного эффекта от времени соответствующий скоростной показатель коррозии находят как первую производную по времени графическим или аналитическим способом [1].

Одним из основных показателей, определяющих надежность (ресурс) оборудования в условиях коррозионного воздействия сред, является скорость коррозии. Нормативы на скорости коррозии не приняты на уровне методических рекомендаций, как отмечалось в работе [2], поэтому до настоящего времени учитывается только скорость равномерной коррозии стенок оборудования. Однако равномерная коррозия наблюдается примерно в 1/3 случаев от всех случаев выхода оборудования из строя. Таким образом, оценка долговечности оборудования в коррозионных средах фактически сводится к опре-

делению скорости коррозии металла, из которого оно изготовлено, и расчету срока службы путем деления запаса толщины стенки на скорость коррозии. Показатели коррозии, определяемые визуально и описываемые словесно, показаны на рисунке 1 в качестве примера. Численный показатель коррозии и коррозионной стойкости, как показано в работе [2], может быть выражен условием:

$$q_k = f(\tau_m; \tau_l), \quad (1)$$

где τ_m – коэффициент коррозии, который для различных типов коррозии, характеристик формы коррозионного поражения и схем их типичного вида можно выразить численными коэффициентами коррозии. Например, для коррозионных язв $\tau_m = 0,9$, питтинговой коррозии $\tau_m = 0,85$, межкристаллитной коррозии $\tau_m = 0,7$ и т.д.; τ_l – показатель распределения коррозии, который зависит от распределения коррозионных поражений по поверхности стенки и может быть задан аналогично коэффициенту коррозии.



Рисунок 1 - Схема типичного распределения коррозионных поражений в металле

Критический запас толщины стенки до вероятного разрушения с учетом безразмерного коэффициента коррозии определен формулой [3]:

$$n_{кр}^s = q_{кр} \frac{S_k}{S_{min}}, \quad (2)$$

где $q_{кр}$ – безразмерный коэффициент коррозии; S_k и S_{min} – расчетная и минимально допустимая толщина стенки.

Анализ результатов [3] по исходным и текущим запасам прочности и степени износа с использованием закономерности перехода от исходного к предельному состоянию с учетом численных показателей коррозии и коррозионной стойкости показал возможность повышения точности и достоверности оценки ресурса и назначения сроков безопасной эксплуатации оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 9.908-85 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. Сб. ГОСТов М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
2. Черепанов А.П., Ляпустин П.К. Исследование коррозионной стойкости металлов нефтехимического оборудования. В сб.: Инновации в топливно-энергетическом комплексе и машиностроении (ТЭК-2017). Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Кузбасс, 2017.- С. 233-239.
3. Черепанов А.П. Применение показателя коррозионной стойкости материала при оценке ресурса технических устройств. XXI век. Техносферная безопасность. 2016. Т. 1. № 2 (2). С. 106-118.