cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

ESTUDO DE CORROSÃO EM TUBOS DE AÇO P11 E P22 EM DIFERENTES MEIOS

Luiz Felipe Aderaldo Quaresma[1]; Melissa Queiroz de Carvalho[1]; Paulo Donato Frighetto[1]
[1] IFSP – Câmpus Sertãozinho

Introdução

A corrosão em caldeiras reduz a vida útil e a confiabilidade de componentes submetidos a alta pressão e temperatura .A pesquisa abordou a influência do controle do pH por meio da adição de soda cáustica e da utilização de ânodos de sacrifício na redução dos processos corrosivos. Para isso, foram realizados ensaios experimentais de imersão, com análise da variação de massa dos corpos de prova. Adicionalmente, avaliou-se a eficácia de diferentes fluidos anticorrosivos aplicados ao aço P11 e à palha de aço.

Objetivos

Avaliar a eficácia de diferentes meios de proteção contra a corrosão em tubos de aço ASTM A335, graus P11 e P22, utilizados em caldeiras, por meio de ensaios de imersão e análise da variação de massa, identificando a influência do pH e o desempenho de fluidos anticorrosivos na redução da corrosão e no aumento da durabilidade dos componentes.

Metodologia

Corpos de prova foram preparados, limpos e pesados em balança analítica e foram imersos individualmente.

Exp. 1:
P11 com/sem zinco e P22 em 4 meios:

- água de torneira
- água de torneira + 5 g NaOH
- água desmineralizada
- água desmineralizada + 5 g NaOH

Durante 864 h.

Exp. 2:
P11 sem zinco foram imersos nos fluidos: AML, Toyota, Luxcar, Paraflu e Ipiranga durante 360h;
E a palha de aço durante 192 h
A perda de massa foi determinada antes/depois da limpeza, conforme ASTM G31 e G1.

Resultados e Discussão

Exp.1:
No P11 sem zinco, água de torneira + NaOH reduziu a perda de massa de 0,4700% para 0,1466%.
No P11 zincado, a alcalinidade protegeu o aço, mas dissolveu o zinco por seu caráter anfótero.

Exp.2:
Ipiranga (Fluido 5) teve a menor perda no P11 (0,0923%) e AML (Fluido 1), a maior (0,2756%)
Já na palha de aço a menor perda foi com Paraflu (2,24%) e a maior AML (14,87%).



Figura 1. Aspecto visual dos corpos de prova de aço ASTM A335 P11 e P22 após os ensaios de imersão

Conclusões

A alcalinização com NaOH mitigou a corrosão do P11 sem zinco e no revestido, a dissolução anfótera do zinco influencia a perda observada. Ipiranga foi melhor no P11 e Paraflu na palha de aço. Limitações: período e número de condições avaliadas e ausência de controle do oxigênio dissolvido. Recomenda-se ampliar tempos e condições experimentais.

Referências e Agradecimentos

ASTM INTERNATIONAL. ASTM G1-17: Standard practice for preparing, cleaning, and evaluating corrosion test specimens. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2017.
ASTM INTERNATIONAL. ASTM G31-21: Standard guide for laboratory immersion corrosion testing of metals. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2021.
GENTIL, Vicente. Corrosão. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Agradecimentos: IFSP – Câmpus Sertãozinho.

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo