ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO

associacaobrasileiradecorrosao
www.abraco.org.br
@abraco_br
/abraco.oficial

Av. Venezuela, 27 • Sl. 412/418 • Centro
Rio de Janeiro • RJ • 20081-311

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

CORROSÃO

RECOMENDAÇÕES DE PRÁTICAS QUE AUMENTAM O DESEMPENHO À CORROSÃO NO PROJETO E NA MANUTENÇÃO

ABRACO-RT-COR-005

V. 10092026

Total de páginas: 7

NOTA 1

A Associação Brasileira de Corrosão alerta os usuários: o uso de suas recomendações práticas requer conhecimento e experiência.
O uso inadequado das mesmas e consequentes resultados impróprios não se constituem responsabilidade da Associação.

A partir de abril de 2026 estes documentos são denominados de Recomendações Técnicas.

NOTA 2

É recomendável que todos os trabalhos relacionados aos sistemas de proteção anticorrosiva sejam executados, no que couber, por profissionais certificados conforme procedimentos da Associação Brasileira de Corrosão, relativos à Pintura Anticorrosiva, Proteção Catódica e Galvanização por Imersão à Quente.

COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO EXECUTOR

O Grupo de Trabalho responsável pela elaboração da presente Recomendação Prática foi constituído pelas seguintes pessoas:

Laerce de Paula Nunes – Coordenador

Luiz Paulo Gomes – Membro

Carlos Alexandre Martins da Silva – Membro

João Paulo Klausing Gervásio – Membro

Erik Barbosa Nunes – Membro

João Marcelo Silva de Oliveira – Membro

SUMÁRIO

1.0 OBJETIVO 4

2.0 APLICAÇÃO 4

3.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA 4

4.0 PRÁTICAS NAS FASES DE PROJETO QUE AUMENTAM O DESEMPENHO DOS MATERIAIS METÁLICOS 5

5.0 PRÁTICAS DURANTE A VIDA ÚTIL QUE AUMENTAM O DESEMPENHO DOS MATERIAIS METÁLICOS 7

6.0 CONCLUSÕES 7

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 7

1.0 OBJETIVO

Esta Recomendação Técnica tem por objetivo apresentar orientações para adoção de práticas que aumentam o desempenho dos materiais metálicos nas fases de projeto e durante a vida útil.

2.0 APLICAÇÃO

Esta Recomendação Técnica se aplica a qualquer tipo de sistemas, instalações ou equipamentos com materiais metálicos, podendo ser:

- Sistemas, como por exemplo sistemas de tratamento, armazenamento e distribuição de água; sistemas de coleta, transporte, tratamento esgoto e efluentes industriais; sistemas de refrigeração, sistemas de geração de vapor, sistemas de geração e transmissão de energia; sistemas flutuantes (navios, embarcações, boias, plataformas semissubmersíveis e plataformas de produção e estocagem – FPSO), sistemas de coleta e tratamento de lixo urbano; sistemas de proteção durante armazenamento e transporte;
- Instalações, tais como plataformas, píeres e cais, base de equipamentos, estruturas metálicas, unidades de processo, gasodutos, oleodutos e adutoras, tubulações industriais;
- Equipamentos tais como tanques de armazenamento aéreos, apoiados no solo ou enterrados, fornos, permutadores de calor, vasos e esferas, máquinas de fluxo, equipamentos elétrico e de instrumentação.

3.0 DOCUMENTOS NORMATIVOS DE REFERÊNCIA

3.1 NORMAS DA ABNT

- ABNT NBR ISO 9223 – Corrosão de metais e ligas metálicas – Corrosividade de atmosferas – Classificação, determinação e estimativa.
- Norma ABNT NBR 6323 – Galvanização de Produtos de Aço – Especificação.

3.2 NORMAS INTERNACIONAIS

- ISO 9224 – Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Guiding values for the corrosivity categories.
- ISO 12944-2 - Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments.

3.3 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS ABRACO

- ABRACO-RT-COR-001 – Avaliação do Nível de Corrosividade Previsto para Estruturas Aéreas, Enterradas, em Contato com a Água e com Fluidos Altamente Corrosivos.

- ABRACO-RT-COR-002 – Monitoração da Corrosão Interna e da Eficácia das Práticas de Proteção Anticorrosivas Externas em Estruturas Aéreas, Enterradas, em Contato com a Água e com Fluidos Altamente Corrosivos.
- ABRACO-RT-COR-003 – Corrosão – Avaliação do Nível de Corrosividade Atmosférica para Estruturas Aéreas, com Base na Densidade de Compostos Solúveis.
- ABRACO-RT-COR-004 – Proteção Anticorrosiva de Estacas de Aço e de Estacas de Concreto em Instalações Marítimas ou Fluviais.
- ABRACO-RT-PAC-001 – Recomendações para Preparo de Superfície e Aplicação de Tintas – Controle do Processo e Inspeção na Aplicação.
- ABRACO-RT-PAC-002 – Recomendações para Seleção de Esquemas de Pintura Anticorrosiva.
- ABRACO RT -PAC-003 – Tintas para Pintura Anticorrosiva.
- ABRACO-RT-CAC-001 – Corrosão de Armaduras em Estruturas de Concreto - Causas Recomendações de Avaliação, Diagnóstico, Prevenção e Controle.
- ABRACO-RT-RAC-001 – Proteção Anticorrosiva de Condições Críticas em Estruturas Aéreas Revestidas.
- ABRACO-RT-RAC-002 – Recomendações para Proteção Anticorrosiva com uso de Revestimentos para Dutos Terrestres ou Submersos e Tubulações Enterradas.
- ABRACO-RT-RAC-003 – Recomendações para Proteção Anticorrosiva com uso de Revestimentos por Galvanização a Quente.
- ABRACO-RT-PTC-007 – Recomendações para uso de Pontos de Teste com Cupons em Sistemas de Proteção Catódica para Dutos Terrestres.

4.0 PRÁTICAS NAS FASES DE PROJETO QUE AUMENTAM O DESEMPENHO À CORROSÃO DOS MATERIAIS METÁLICOS

Práticas a serem evitadas:

- Evitar metais dissimilares: desta forma evita-se o aparecimento de células galvânicas;
- Evitar frestas: desta forma evita-se o aparecimento de pilhas de aeração diferencial e concentração diferencial. As frestas devem ser eliminadas por meio de passe de solda de vedação ou encapsulamento;
- Evitar grande relação entre área catódica e área anódica: quando forem inevitáveis áreas anódicas e catódicas, as áreas anódicas devem ser substancialmente maiores que as catódicas, a fim de assegurar um desgaste menor e mais uniforme nas áreas anódicas, ou então aplicar um revestimento de alta eficiência sobre as áreas catódicas;

- Evitar cantos vivos: os cantos vivos são regiões onde os revestimentos e as películas protetoras são mais facilmente danificáveis, sendo, portanto, boa prática evitá-los, arredondando-se os cantos internos e externos;
- Evitar mudanças bruscas de direção no transporte de fluidos contendo sólidos em suspensão ou gases com partículas liquidas: fluidos contendo estas partículas em suspensão provocam erosão, principalmente em regiões onde haja mudanças bruscas de direção, o desgaste do material em geral é muito mais acelerado quando se tem a combinação de processo corrosivo e erosivo;
- Evitar o escoamento de fluidos contendo íons mais catódicos que os materiais metálicos das tubulações e de equipamentos da instalação.

Práticas que devem ser previstas:

- Prever sobre-espessura de corrosão: por questão de segurança os equipamentos devem ser projetados prevendo-se uma sobre-espessura de material a ser eventualmente consumida durante a vida útil do equipamento em virtude de eventuais processos corrosivos. A sobre-espessura de corrosão é importante quando o processo corrosivo é uniforme e generalizado. Quando a corrosão se processa de forma localizada, a sobre-espessura perde totalmente o significado, não oferecendo qualquer garantia de funcionamento ao equipamento;
- Prever fácil acesso às áreas suscetíveis à corrosão para inspeção e manutenção: o equipamento ou a instalação deve possuir acesso às regiões sujeitas à corrosão, a fim de facilitar a inspeção periódica e a realização dos trabalhos de manutenção necessários;
- Prever soldas bem-acabadas: as soldas são regiões mais propensas à corrosão por três aspectos principais: em primeiro lugar, o metal de adição possui quase sempre características diferentes do metal de base, em segundo lugar tem-se as tensões introduzidas na soldagem e finalmente pelas alterações na microestrutura junto ao cordão de solda na zona termicamente afetada (ZTA) e ainda um outro aspecto importante é que um cordão com excessiva rugosidade prejudica o desempenho dos revestimentos aplicados. Por outro lado, soldas com falta de penetração e outros defeitos superficiais poderão propiciar o acúmulo de fluidos e depósitos de sólidos, além de contribuírem para o aparecimento de concentração de tensões;
- Prever drenagem de águas: as águas pluviais, ou de qualquer outra origem, quando retidas em contato com a superfície metálica aceleram os processos corrosivos. A fim de evitar a presença de água deve-se prever declividade nas chaparias planas e perfis, posicionar corretamente os perfis a fim de não coletarem água, prever furos para escoamento da água, dentre outras medidas;
- Prever as técnicas de proteção anticorrosiva como indicado na Recomendação Técnica ABRACO – RT – 006 - Recomendações de Proteção Anticorrosiva para Sistemas, Instalações e Equipamentos de acordo com o nível de corrosividade previsto na Recomendações Técnicas ABRACO-RT-COR-001 e ABRACO-RT-COR-003.

5.0 PRÁTICAS DURANTE A VIDA ÚTIL QUE AUMENTAM O DESEMPENHO À CORROSÃO DOS MATERIAIS METÁLICOS

Durante a vida útil dos sistemas, instalações e equipamentos devem ser monitoradas as práticas de proteção anticorrosiva aplicadas de acordo com a Recomendação Técnica ABRACO-RT-COR-006, realizadas as manutenções necessárias de acordo com planos de inspeções e também conforme o nível de deterioração indicado na Recomendação Técnica ABRACO-RT-COR-002 (Monitoração da Corrosão Interna e da Eficácia das Práticas de Proteção Anticorrosivas Externas em Estruturas Aéreas, Enterradas, em Contato com a Água e com Fluidos Altamente Corrosivos).

A eficácia dos sistemas de proteção anticorrosiva de dutos enterrados pode ser substancialmente aprimorada com a utilização de monitoração dos sistemas de proteção catódica, com o uso dos ponto de teste com cupons (ver Recomendação Técnica ABRACO-RT-PTC-007).

6.0 CONCLUSÕES

A atenção com a corrosividade dos ambiente na fase de projetos bem como a monitoração do desempenho das páticas de proteção anticorrosivas durante toda a vida dos sistemas, instalações e equipamentos é de extrema importância para integridade dos ativos e redução dos riscos de falhas em serviço.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nunes, Laerce P. – Fundamentos de Resistência à Corrosão – Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2ª edição 2025.
- Gentil, Vicente – Corrosão, 7ªed. LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora, 2022.
- IEC – Instalações e Engenharia de Corrosão – Sistemas de proteção Catódica - Editora Interciência, Rio de Janeiro,2020.
- Dutra, Aldo C. e Nunes, Laerce P. – Proteção Catódica – Técnica de Combate à Corrosão - Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Nunes, Laerce P. – Materiais – Aplicações de Engenharia – Seleção e Integridade – Editora Interciência, Rio de Janeiro
- Nunes, Laerce P. e Lobo, Alfredo O. – Pintura Industrial na Proteção Anticorrosiva Interciência, Rio de Janeiro, 5ª Edição.
- Fragata, Fernando L. – Pintura Anticorrosiva: Falhas e Alterações nos Revestimentos, Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2016.