

Revista Brasileira de Engenharias

ISSN 3085-8089

vol. 2, n. 1, 2026

... ARTIGO 3

Data de Aceite: 23/01/2026

SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO DE LIGAS INCONEL

Anderson da Silva

Inspetor de soldagem N1 Inspetor LP/PM

Inspetor de Equipamentos Técnico Mecânico



Todo o conteúdo desta revista está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Introdução

Em 2007 atuando como soldador, participei de um projeto onde tive a

oportunidade de trabalhar com eletrodo revestido de Inconel ENICRMO3, fiquei entusiasmado, eu estava no início da minha carreira como soldador e tinha excelentes professores que me ajudaram a desenvolver e trabalhar com a técnica certa, o que contribuiu significativamente para o meu aprendizado.

As ligas da família Inconel, à base de níquel, são amplamente empregadas em aplicações industriais que exigem elevada resistência mecânica, estabilidade estrutural em altas temperaturas e excelente resistência à corrosão em ambientes severos. Devido a essas características, a soldagem dessas ligas requer controle rigoroso de parâmetros e procedimentos específicos. Sua soldagem exige rigor técnico para evitar trincas térmicas.

Caracterização das Ligas Inconel

As ligas Inconel são compostas predominantemente por níquel (Ni), com adições significativas de cromo (Cr), ferro (Fe) e, dependendo da liga, molibdênio (Mo), nióbio (Nb) e titânio (Ti).

Propriedades principais

Alta resistência à oxidação e corrosão em meios agressivos; Excelente resistência mecânica em temperaturas elevadas; Baixa tendência à fluência (creep);

Estabilidade metalúrgica em ciclos térmicos severos.

Principais aplicações

Indústria petroquímica e offshore;

Geração de energia térmica e nuclear; Indústria aeroespacial;

Equipamentos de processamento químico.

Processo de Soldagem com Eletrodo Revestido (SMAW)

O processo SMAW é amplamente utilizado devido à sua versatilidade, simplicidade operacional e aplicabilidade em campo. Na soldagem do Inconel, o uso de eletrodos revestidos à base de níquel é essencial para garantir compatibilidade metalúrgica e propriedades mecânicas adequadas.

Classificação dos eletrodos

De acordo com a norma AWS A5.11, os eletrodos mais utilizados são: ENiCrFe-3

ENiCrMo-3

Esses consumíveis apresentam boa resistência à corrosão, ductilidade adequada e excelente desempenho em juntas dissimilares.

Preparação da Junta Soldada

A preparação correta da junta é um fator crítico para o sucesso da soldagem.

Limpeza

Remover completamente óleos, graxas, tintas e contaminantes;

Eliminar óxidos superficiais por escovação com escovas de aço inoxidável exclusivas;

Evitar qualquer contaminação por aço carbono

Parâmetros de Soldagem

Tipo de corrente Corrente contínua (CC);

Polaridade positiva no eletrodo (CC+).

Técnicas recomendadas

Arco curto e estável;

Cordões estreitos e bem controlados;

Correntes moderadas para reduzir diluição e tensões residuais.

Controle térmico

Temperatura entre passes controlada (normalmente abaixo de 150 °C); Resfriamento natural, evitando choques térmicos.

Defeitos e Desafios na Soldagem do Inconel

A soldagem do Inconel apresenta desafios específicos, tais como: Tendência à formação de trincas a quente;

Sensibilidade à contaminação por enxofre e carbono; Elevado coeficiente de expansão térmica;

Alto custo dos consumíveis.

O controle rigoroso do procedimento e o uso de consumíveis adequados são fundamentais para mitigar esses riscos.

Inspeção e Controle de Qualidade

Após a soldagem, devem ser aplicados métodos de inspeção compatíveis com o nível de criticidade da junta:

Inspeção visual (VS);

Ensaio por líquido penetrante (LP);

Radiografia (RX) ou ultrassom (US), quando aplicável.

O acabamento do cordão deve ser realizado com cuidado para evitar introdução de tensões térmicas ou danos metalúrgicos.

Considerações de Segurança

Durante a soldagem com eletrodo revestido de Inconel, é obrigatório: Uso de EPIs adequados;

Ventilação eficiente, devido aos fumos metálicos;

Manuseio correto dos eletrodos e armazenamento em local seco.

Conclusão

A soldagem com eletrodo revestido de ligas Inconel é um processo tecnicamente exigente, porém plenamente viável quando executado conforme procedimentos adequados. A correta preparação da junta, seleção do eletrodo, controle dos parâmetros de soldagem e aplicação de inspeções garantem a integridade estrutural e o desempenho esperado das juntas soldadas, atendendo às rigorosas exigências das aplicações industriais.

Referências

Norma AWS/A5.11 , ASME II- SFA 5.11, ASME seção IX