

## Consulta

De: Duarte <[duarte@petrobras.com.br](mailto:duarte@petrobras.com.br)>

Assunto: NR-13

Gostaria se fosse possível tirar umas dúvidas com você sobre uma possível recategorização de um reator e um permutador que eram fluido classe C segundo a N-13 e pretendem operar com fluido classe A na REDUC.

## Resposta

Fluido Classe C NR-13 são: vapor de água, gases asfixiantes simples ou ar comprimido  
Fluidos Classe A NR-13 são: fluidos inflamáveis; fluidos combustíveis com temperatura superior ou igual a 200 °C; fluidos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 (vinte) partes por milhão (ppm); hidrogênio; acetileno.

Ou seja, os requisitos de projeto e fabricação de um reator para fluido Classe A são muito mais rigorosos que para um fluido Classe C.

1- Em primeiro lugar se deve caracterizar esse fluido Classe A: é corrosivo?, Causa CST-Corrosão Sob Tensão? é inflamável? é gás ou líquido? Tem Hidrogênio (pressão parcial acima de 7 barg? trabalha em alta temperatura e/ou alta pressão? o fluido é tóxico?

Essas informações são básicas para verificar a adequabilidade dos materiais construtivos, a necessidade de tratamento térmico, se há risco de fragilização pelo H2 ou ao revenido (se o material for aço liga); se há risco de fluência (creep).

2- Em paralelo, se deve fazer uma inspeção rigorosa, interna e externa, para o reaproveitamento: verificar e medir espessuras remanescentes; regiões de corrosão localizada; corrosão externa por trás do isolamento térmico; deformações localizadas nos tampos, no costado e na saia-suporte; corrosão nos bocais e boca de visita; etc.

3- Se o reator for antigo (mais de 10 anos) e a depender do grau de conservação física é importante remover amostras (retirar do tampo da boca de visita) para realizar testes de resistência mecânica, a frio e na futura temperatura de trabalho.

4- Determinadas as novas condições de projeto (pressão e temperatura), as espessuras reais, o grau de inspeção das soldas (Radiografia total ou parcial) e a sobreespessura de corrosão a adotar, o cálculo de verificação mecânica pode ser executado manualmente ou, melhor ainda, com programas de cálculo mecânico comerciais (PVelite, Protol,...).

5- Se o projeto original do reator for ASME Sec VIII Div 1, o reaproveitamento deve ser checado com o mesmo código, não se deve utilizar a Div 2 e o reator deve ser submetido ao teste de pressão hidrostática, para as novas condições de projeto..

6- Atenção que a PSV de proteção do reator deve ser recalculada e especificada para as novas condições.

7- Por fim, a categorização NR-13 deve ser toda revista e adequada.

Em seu lugar, eu reuniria a documentação de projeto e o acompanhamento da inspeção desse reator e procuraria o pessoal da Engenharia Básica, que está acostumado a fazer esse tipo de serviço.

Recomendo o eng<sup>o</sup> Patrício email [patricio@petrobras.com.br](mailto:patricio@petrobras.com.br)

E eng<sup>o</sup> Freire email [psfreire@petrobras.com.br](mailto:psfreire@petrobras.com.br)