

TANQUES PARA ARMAZENAGEM DE ÁLCOOL

A importância da inspeção preventiva

Os resultados das inspeções preventivas de tanques para armazenagem de álcool têm nos mostrado um dado alarmante: em média, seis em cada dez tanques inspecionados apresentam vazamento pelo fundo. E, normalmente, este vazamento não é percebido pelo método convencional de medição de volume. Soma-se a isto o fato de que quase a totalidade dos tanques de álcool inspecionados apresenta algum tipo de não-conformidade com relação às normas construtivas que regem a sua fabricação. De maneira geral, isto se deve a vários aspectos, sendo os mais significativos o não emprego, total ou parcial, de uma norma técnica construtiva quando da sua fabricação, a falta de cuidados essenciais durante a montagem e soldagem, além do descuido com a manutenção periódica, considerada vital.

Acredita-se que a situação descrita acima possa ser corrigida ou amenizada, aplicando-se inicialmente a manutenção corretiva para a eliminação de problemas conceituais e críticos, complementando-se esta ação com um programa de manutenção preventiva periódica, como a que trata, por exemplo, a norma regulamentadora (NR 13), empregada de forma obrigatória na inspeção de vasos de pressão e caldeiras. Quando trata-se de tanques, ainda que não exista esta obrigatoriedade, é consenso que é somente uma questão de tempo para que seja instituída uma norma que controle esta atividade, e para isto temos que estar preparados. Desta forma, este boletim técnico está sendo elaborado com o objetivo de orientar o Setor Sucroalcooleiro para a magnitude do problema que representa a situação operacional do parque de tanques que se encontra em atividade no momento.

Para a realização de inspeções de tanques, a Welding utiliza como referência algumas normas, portarias governamentais e procedimentos. Com exemplo podemos citar:

- ABNT NBR 7821 (Tanques Soldados para Armazenagem de Petróleo e Derivados)
- ANSI / API 650 (Welded Steel Tanks For Oil Storage)
- API Std 653 (Tank Inspection Repair, Alteration and Reconstruction).
- ABNT NBR 17505 Partes 1 a 7 (Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis)
- API 2000 (Venting Atmospheric and Low Pressure Storage Tanks).
- Portaria da Agencia Nacional de Petróleo ANP 104

A inspeção preventiva de tanques, que é o objeto deste boletim, consiste, resumidamente, das seguintes etapas:

- Verificação da documentação de origem (databook de fabricação, desenhos, manual de operação);
- Verificação das suas condições de segurança (válvulas, aterramento, recalque da base, bacia de contenção, posicionamento e distanciamento entre os tanques);
- Teste de explosividade na parte interna e embaixo das chapas do fundo do tanque para verificação da presença de gás resultante de vazamento;
- Inspeção dimensional (diâmetro, altura, verticalidade);
- Inspeção visual (pintura, corrosão, deformação das

chapas, soldas, conexões);

- Ultra-som para verificação das espessuras das chapas;
- Ultra-som para verificação das soldas do costado;
- Ensaio por líquidos penetrantes, partículas magnéticas ou teste de vácuo, para verificação da presença de defeitos passantes ou não nas soldas das chapas do fundo;
- Emissão de relatórios técnicos em conformidade com as normas utilizadas.

Os resultados das inspeções, em geral, nos remetem para algumas não-conformidades típicas. São elas:

-Documentação:

Com raras exceções, normalmente não são encontrados documentos relativos à fabricação dos tanques, como desenhos, certificados de matéria-prima e de consumíveis para soldagem, documentação de soldagem (EPS, RQPS, RQS), certificados de ensaios não destrutivos como radiografia, líquidos penetrantes, teste hidrostático e projeto de instalação e segurança operacional.

-Parque de Tanques:

Normalmente não obedecem a distância mínima exigida entre os tanques e as bacias de contenção são subdimensionadas e sem proteção.

-Fundo:

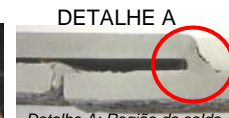
O fundo dos tanques é a área mais crítica, pois eventuais vazamentos não são visíveis e são difíceis de serem identificados. Normalmente são encontradas junções entre as chapas soldadas que não se enquadram nas normas, dispositivos auxiliares de montagem não removidos ou removidos de forma incorreta, abaulamento expressivo devido a procedimentos de soldagem incorretos, insuficiência de solda e corrosão, entre outros. Tudo isto acaba de uma forma ou de outra facilitando vazamentos.



Para verificação de vazamentos e, conseqüentemente, da presença de álcool no estado gasoso retido sob o fundo, são realizados vários furos nas chapas por onde verifica-se o perigo de explosividade.



DETALHE A



DETALHE A

Detalhe A: Região da solda em ângulo onde observa-se insuficiência de material depositado e, também, espaçamento excessivo entre a chapa do fundo e o cobre-junta, onde normalmente se aloja o álcool infiltrado devido a eventuais defeitos na solda

Junta típica de emenda das chapas do fundo com mata-junta superior (não recomendado pelas normas de fabricação). Esta forma construtiva é encontrada em grande parte dos tanques em operação.



DETALHE B

Detalhe B: Consideramos esta como sendo a pior situação de junção soldada, pois a solda executada sem a proteção de um mata-junta inferior impossibilita a sua penetração total e permite um desalinhamento das chapas, além da resistência mecânica ficar comprometida.



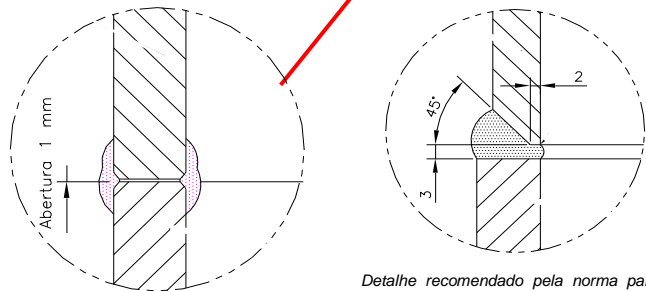
Dispositivo auxiliar de montagem retirado de forma incorreta causando furo na chapa do fundo por onde ocorreu vazamento, nota-se também a presença de corrosão dispersa em todas as chapas.

- Costado:

As normas de fabricação determinam uma espessura mínima das chapas para cada anel do costado em função do diâmetro, altura e densidade do produto armazenado. Após a medição destas espessuras os cálculos são refeitos e situações como baixa espessura, corrosão ou mau dimensionamento podem reprovar o costado ou parte dele. Além disto, normalmente são observados defeitos nas soldas, como trincas, porosidades excessivas e, o mais grave, falta de penetração da solda, que pode resultar em ruptura do costado com conseqüente vazamento do produto armazenado.



Ruptura da solda do costado causando vazamento de melão em um tanque que foi projetado para receber álcool. No detalhe, a solda que apresentou defeito grave de falta de penetração.



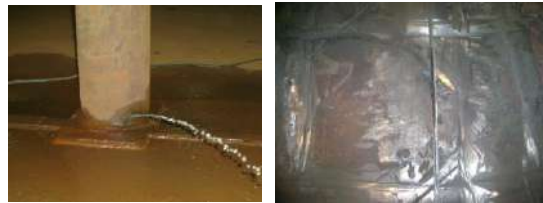
Croqui esquemático da junta acima (seta). Este tipo de não-conformidade é observado na grande maioria dos tanques inspecionados.

Detalhe recomendado pela norma para solda das juntas do costado. A geometria do chanfro varia de acordo com a espessura da chapa sendo o mais importante a penetração total da solda.

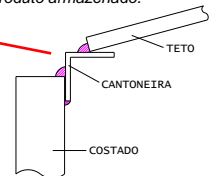
- Estrutura:

Normalmente observam-se deformações no teto do tanque devido a estrutura de sustentação estar subdimensionada ou fixação indevida da sapata do mastro com solda nas chapas do fundo. Isto ocorre devido ao recalque natural do fundo quando submetido às cargas de armazenagem do

produto, podendo, em casos extremos, provocar trincas nas chapas do fundo nas áreas próximas às soldas. Outra situação gravíssima encontrada é o super dimensionamento da solda de união da chapa do teto com o costado que, por norma, deve ser "frágil", para que no caso de aumento da pressão interna (causada por eventual incêndio), funcionar como uma espécie de fusível, evitando a ruptura do costado, o que provocaria vazamento do produto e, conseqüentemente, aumentaria a área do incêndio.



Mastro fixado com solda no fundo do tanque, onde foi encontrado álcool no seu interior. Na foto ao lado, nesta mesma região, após a retirada do mastro, observou-se que não havia solda de união entre as chapas do fundo sob o mastro e concluiu-se que por essa região ocorreu vazamento do produto armazenado.



Excesso de solda na fixação do teto com o costado. No croqui ao lado o dimensionamento correto da solda, com dimensão máxima de 3 mm.

- Fundação:

A norma de fabricação especifica que o costado deve ser montado sobre uma cinta de concreto e isto nem sempre é obedecido, o que resulta em recalque não uniforme no costado, podendo ocasionar trincas na solda de união entre o fundo e o costado. A base também deve ser protegida contra infiltrações e inspecionada quanto ao aparecimento de trincas.



Duas situações gravíssimas e não normalizadas. Na foto à esquerda observa-se que a saída do produto se dá por baixo do tanque e, devido ao recalque natural, ocorreu ruptura da solda da tubulação com o fundo do tanque pelo esforço provocado pelo contato com a base de concreto. Na outra foto a tubulação de saída do produto está muito próxima à base de concreto, o que pode, na ocorrência de um recalque, causar a ruptura da solda e conseqüentemente o vazamento do produto armazenado.

Evidentemente não temos a pretensão de condensar todos os assuntos que envolvam a inspeção em tanques neste informativo, temas como dispositivos de segurança, aterramento e outros serão alvo de outros boletins.

A Welding possui em seu arquivo uma grande variedade de casos típicos de problemas em tanques de armazenagem inspecionados, este material é utilizado nas palestras que ministramos visando assim como este boletim à informação.