

CUIDADOS RECOMENDADOS COM LINHAS DE VAPOR DE ALTA PRESSÃO E ALTA TEMPERATURA

Já faz algum tempo que o Setor Sucroalcooleiro começou a utilizar caldeiras de alta pressão e alta temperatura. Até então, por operar com pressão de 21 kgf/cm² e temperaturas ao redor de 320 °C, as linhas de vapor eram projetadas com tubulações e outros componentes fabricados em aço baixo carbono, além de juntas de fixação parafusadas. Nos últimos anos, com o surgimento de caldeiras de alta performance, operando em temperaturas de até 520 °C e pressões que, até o momento, chegam a 67 kgf/cm² evoluindo para 90 kgf/cm², o foco na qualidade das matérias-primas e componentes mudou drasticamente. Não que a qualidade até então fosse ignorada, mas porque na atual conjuntura ela é absolutamente necessária, e a utilização de matérias-primas e componentes de qualidade duvidosa ou que não atendam rigorosamente às especificações de projeto, pode representar um risco iminente.

Para abordar parcialmente o assunto, já que o mesmo é extenso, vamos nos utilizar deste boletim técnico percorrendo das atividades de montagem de uma linha de vapor de alta temperatura e alta pressão, e os problemas do dia a dia relacionados aos processos de compra, fabricação, montagem e operação

Quando se tratam de temperaturas e pressões elevadas, dentre as várias alterações que sofre o projeto, duas referem-se a mudanças substanciais: os tipos de materiais empregados e as juntas de união, que passam a ser soldadas ao invés de parafusadas. Os materiais, antes aços carbono, agora passam a ser aços ligados ao cromo e ao molibdênio. Com isto, os tubos passam dos convencionais ASTM A106 para os ligados ASTM A335 P11 / P22 / P91. Corpos de válvulas em aço ASTM A216 WCB passam a ser fabricados em ASTM A217 WC6 / WC9. Conexões e reduções em ASTM A234 WPB são substituídas por ASTM A234 WP11 / WP22 / WP91. A necessidade destes novos materiais, contendo elementos de liga, está em garantir a resistência mecânica e à oxidação em exposições a altas temperaturas.

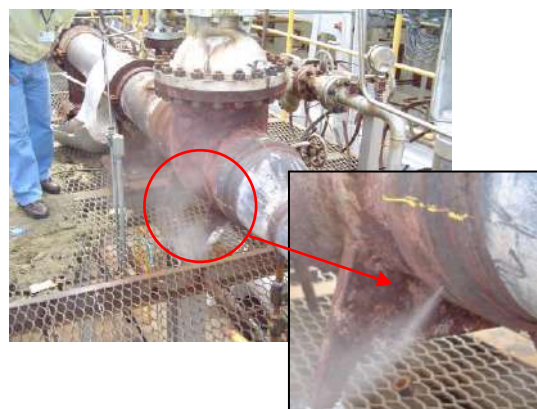
Tudo isso gera uma grande vulnerabilidade. Os fornecedores, se não forem idôneos e entregarem produtos que não correspondam aos discriminados nos certificados que normalmente os acompanham, podem estar colocando os usuários sob um sério risco. Mesmo sendo idôneos, e queremos alertar para este fato, estes fornecedores/fabricantes normalmente terceirizam fabricações e serviços para sub-fornecedores, que eventualmente não são submetidos aos mesmos rigores da qualidade e estes as vezes também não têm estrutura organizacional adequada. Ou seja, muitas informações são baseadas em papéis, não existindo qualificação de fornecedores, inspeção em fornecedores, inspeção de recebimento etc.

No caso de peças fundidas, e um exemplo típico para isto seria a fabricação de válvulas, os reparos de trincas inerentes ao processo de fundição requerem procedimentos e soldadores qualificados para a soldagem destes novos materiais, e isto já não é tão simples como

quando se tratava de aço carbono. Além disto, estes fabricantes passam necessariamente a ter que dispor de recursos para o acondicionamento e manipulação adequados dos consumíveis de soldagem, além de equipamentos para possibilitar pré-aquecimentos e alívio de tensões das peças recuperadas.



Válvula em processo de fabricação sofrendo reparos devido a defeitos detectados na inspeção radiográfica



Vazamento em corpo de válvula montada em linha de vapor devido a defeito de fundição.



Trincas nucleadas nas superfícies interna e externa de uma Conexão T, devido a fadiga, causada por falta de flexibilidade na linha de vapor (vista ampliada da parede da conexão em corte transversal).

Para os componentes forjados os problemas não são menores. Têm-se observado que muitas empresas não especificam corretamente estes componentes no ato da compra e, do outro lado, o fornecedor desconhece a aplicação real do produto. Daí resulta a compra de componentes com desvios dimensionais, ausência de identificação para rastreabilidade, espessura abaixo da necessária, trincas, entre outros problemas. E o que é mais sério, as vezes os certificados da qualidade fornecidos mostram propriedades químicas, mecânicas e tratamento térmico que não correspondem à realidade. Como as inspeções para verificação destas propriedades são destrutivas, isto é, o componente tem que ser sacrificado para que se realizem as inspeções, estas, quando feitas, são por amostragem, aumentando assim a responsabilidade na escolha do fornecedor.

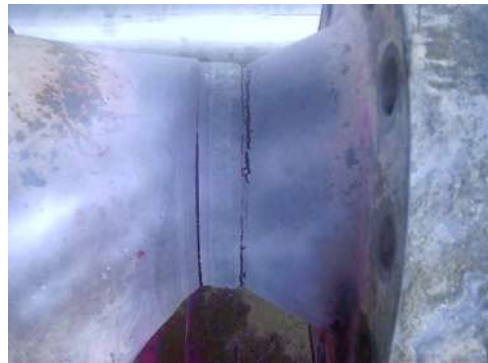


Rompimento de uma redução excêntrica de linha de vapor de alta pressão e alta temperatura, devido à utilização de componente que não correspondia à identificação estampada no seu corpo (tipado ASTM A234 WP11 e era aço carbono).

É recomendável que caso não se façam inspeções durante a fabricação/fornecimento dos componentes, adote-se uma rígida inspeção de recebimento, conferindo certificados da qualidade, rastreabilidade, e retire-se amostras para análises laboratoriais comprobatórias. Durante a montagem e soldagem das linhas de vapor é importante ter cuidados na escolha da empresa executante, que deve ter os equipamentos necessários para realização dos serviços com qualidade, como por exemplo estufas para ressecamento de eletrodos (até 350 °C), estufas portáteis, máquinas de solda aferidas, cabos de ligação em boas condições, equipamentos para aquecimento e controle da temperatura. Independentemente de já terem sido realizados em outras obras, é necessário que se façam e qualifiquem procedimentos de soldagem. Os soldadores também devem ser qualificados. Caso estes já o sejam e possuam comprovação, é importante uma análise minuciosa destes documentos para verificação da sua autenticidade. Com vista ao que foi exposto, a Welding recomenda que o interessado atue fortemente na utilização de



Trinca iniciada na raiz da solda de fixação de uma curva, devido a defeito de soldagem causado por falta de habilidade do soldador



Trincas causadas por utilização de procedimento de soldagem inadequado.

especificações técnicas de compra, na rigorosa seleção de fornecedores de matérias-primas e componentes em geral e de serviços de montagem e de inspeção, além do emprego de inspeções de fabricação e montagem. Para tanto, citamos abaixo, de forma sucinta, algumas recomendações que julgamos pertinentes a este assunto:

1. Antes da compra:

Verificar as instalações do fabricante, enviar especificações técnicas de compra, elaborar e adotar P.G.I "Plano Geral de Inspeção".

2. Durante a fabricação e antes da expedição:

Respeitar todas as etapas de inspeção previstas no P.G.I, conferir e aprovar toda documentação técnica fornecida pelo fabricante de acordo com as normas e especificações técnicas de compra.

3. No recebimento:

Verificar a existência de marcação (sinete) da firma inspetora que confirma a aprovação da peça.

4. Durante a montagem e soldagem:

Rigor na escolha da empresa montadora, estabelecer um P.G.I para montagem e soldagem, realizar de forma correta os tratamentos térmicos para alívio de tensões, elaborar e organizar toda a documentação técnica na forma de um *datbook* que assegure a rastreabilidade dos serviços.

5. Inspeção para manutenção:

Seguir as orientações do fabricante quanto à manutenção periódica, utilizar-se de recursos como inspeções visuais, ensaios não destrutivos e termografia. É importante informar que está em aprovação uma nova Norma Regulamentadora (NR) que, assim como a NR13, irá determinar critérios para inspeção em tubulações em geral.