

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE TAMBORES DE COQUE

Deformação nos tambores de coque

Os tambores de coque estão sujeitos a esforços devido a pressão interna, peso próprio e carregamento em seu ciclo operacional. Mas é durante a fase de resfriamento, ou quench, que as maiores tensões aparecem. Elas surgem pela dificuldade em se obter um resfriamento uniforme do vaso, pois o coque além de apresentar canais randômicos, age como isolante termico.

Com diferentes temperaturas ao longo de seu costado, as tensões resultantes são altas e acabam por gerar abaulamentos ou bulges (Fig-1).

De natureza crescente, os bulges devem ser monitorados e analisados de perto, pois além de serem focos na formação de trincas, comprometem a vida útil destes equipamentos.

A Tricom Tecnologia emprega as mais avançadas técnicas de inspeção e análise por elementos finitos de tambores de coque.

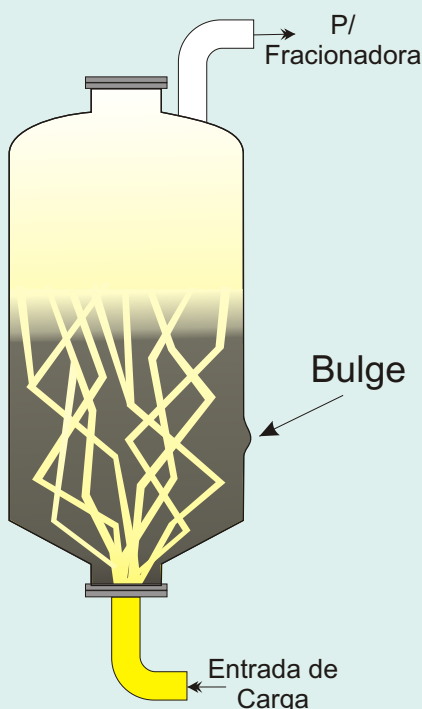


Fig - 1 - Esquema geral de um tambor de coque

As 5 fases do PAETC

O **PAETC** da Tricom propõe aumentar o nível de conhecimento sobre a integridade mecânica dos tambores de coque em 5 fases:

- Fase 1** - Avaliação Inicial
- Fase 2** - Avaliação de rotina
- Fase 3** - Refinamento
- Fase 4** - Predição de tempo de vida
- Fase 5** - Monitoramento contínuo

Fase 1 - Avaliação Inicial

A avaliação inicial dos tambores de coque é feita utilizando duas técnicas principais:

➔ Escaneamento Laser 3D (Fig - 2). Resulta uma nuvem com milhares de coordenadas XZY que reproduz fielmente a superfície interna do tambor.



Fig - 2 - Escaneamento Laser

➔ Inspeção Visual Remota - IVR. Todas soldas internas anelares são fotografadas em alta resolução (Fig-3).



Fig - 3 - Falha no cladding

As informações obtidas através do escaneamento laser geram um mapa de deformações permitindo visualizar todos os abaulamentos encontrados (Fig - 4).

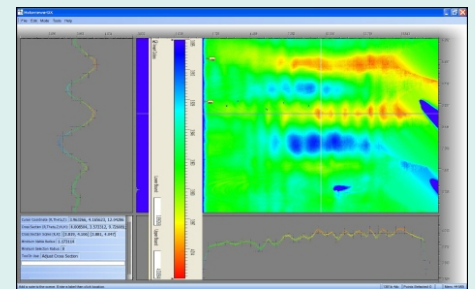


Fig - 4 - Software Cylinder Viewer com Mapa de Deformações

Além disso, gera se um modelo para o método de elementos finitos, que já permite visualizar pontos de maior tensão.

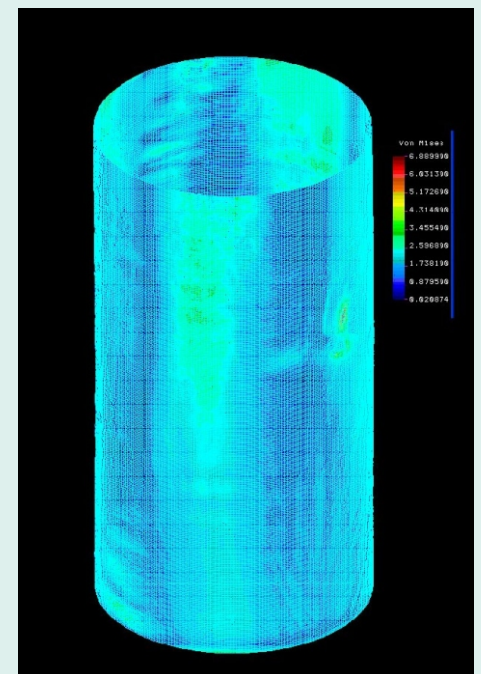


Fig - 5 - Modelo da parte cilíndrica com pressão unitária

Recomenda se que todo tambor novo seja inspecionado antes de entrar em operação. Esta avaliação de referência será fundamental para o monitoramento e avaliação futuros destes equipamentos.

Fase 2 - Avaliação de rotina

Os tambores devem ser testados periodicamente para verificar o aparecimento de trincas e acompanhar o crescimento dos bulges existentes.

Nesta fase recomenda-se que os testes sejam feitos anualmente para melhor avaliar a taxa de crescimento dos bulges.

Uma das grandes vantagens deste sistema é que ele pode ser executado durante a operação da unidade de coque, necessitando de 2 a 3 horas de janela do ciclo operacional. Dessa forma, um planejamento de inspeção e medidas corretivas manutenção podem ser programadas com antecedência.

Fase 3 - Refinamento

Nesta fase, o modelamento do tambor de coque é refinado para obter informações específicas (Fig-6) ou estender o alcance da investigação (Fig-7) com vistas a determinar o tempo de vida útil restante.

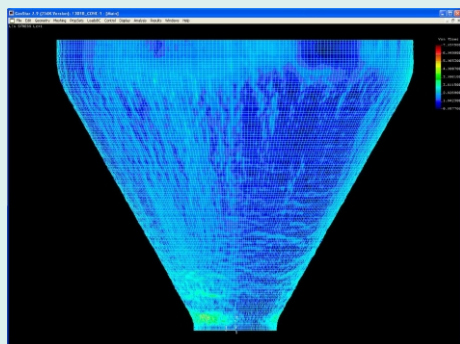


Fig - 6 - Análise do cone de um tambor.

Para isso, são necessários testes complementares e sensoramento que permitam levantar informações durante varios ciclos operacionais, obtendo se dados mais precisos sobre as condições reais de operação do equipamento:

- Extensometria - para avaliar os níveis reais de tensões circunferenciais e axiais alcançados nos principais bulges.
- Temperaturas - para levantar o comportamento, a distribuição e o gradiente de temperaturas no costado.
- Fatores de concentração de tensão - um escaneamento laser de grande

densidade pode ser realizado para modelar em detalhe cada bulge, permitindo calcular fatores de concentração de tensão.

- Histórico - tempo em serviço, duração dos ciclos, nível de enchimento, etc.

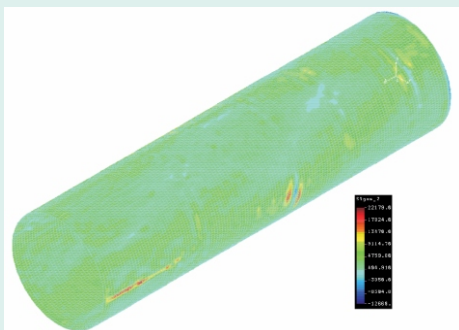


Fig - 7 - Refinamento da análise de um tambor de coque.

Fase 4 - Predição de tempo de vida

Com um modelamento e monitoramento detalhado do tambor, obtidos na Fase anterior, é possível estimar o tempo remanescente de vida útil dos tambores com relação ao número de ciclos operacionais.

Fase 5 - Monitoramento contínuo

A instalação de sensores na Fase 3 permite elaborar parâmetros operacionais que podem ser verificados para monitorar e ajustar a operação dos tambores com vistas a diminuir ou controlar a taxa de crescimento das deformações e estender ou manter a expectativa de vida remanescente dos tambores.

Outras aplicações

A mesma técnica e metodologia pode ser empregada na análise de outros tipos de vasos de pressão. Um exemplo é a avaliação estrutural e aptidão para serviço de tanques de armazenamento (Fig-8).

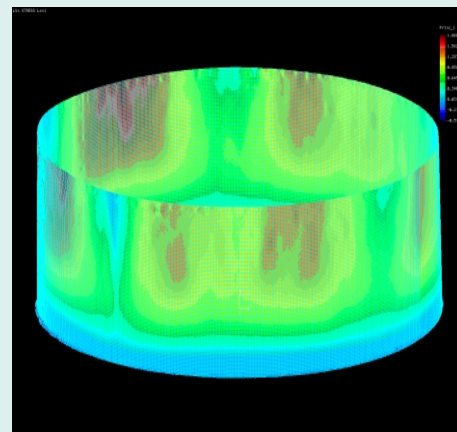


Fig - 8 - Análise de um tanque de armazenamento.

Além da avaliação das deformações e tensões no casco, a base de dados pode empregada para gerar uma maquete virtual com desenhos CAD do tanque e suas interconexões (Fig-9).

Esta maquete virtual pode ser conectada com qualquer outra base de dados sobre o equipamento usando o Sistema de Matriz Inteligente (SIM). Assim qualquer informação requerida está ao alcance num passeio virtual e a um clic de distância.

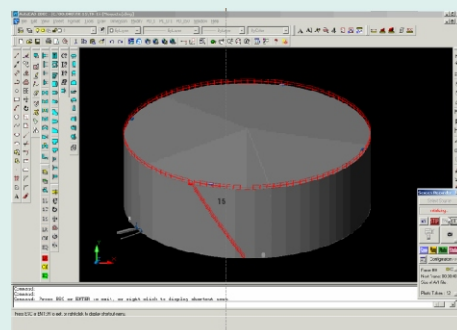


Fig - 9 - Tanque de armazenamento inserido no Sistema de Matriz Inteligente

Apresentação técnica

Ficariamos muito honrados em apresentar uma palestra sobre o PAETC, mostrando casos reais e formas de como tirar o máximo proveito da técnica.

Entre em contacto!

Em caso de dúvidas não hesite em nos contactar:
Tel / Fax. 55-12-3156-4764
tricom@tricomtecnologia.com.br
www.tricomtecnologia.com.br