

## INSPEÇÃO DE CALDEIRAS

**DURAÇÃO:** 20 horas

**OBJETIVOS:** Capacitar profissionais em relação aos mecanismos de deterioração e a inspeção de caldeiras industriais.

**PÚBLICO-ALVO:** O curso é direcionado para os profissionais (engenheiros e técnicos) responsáveis pelas tarefas de controle de deterioração, inspeção e acompanhamento da integridade estrutural de caldeiras industriais.

### NOÇÕES PRELIMINARES

- 1 - Troca Térmica
- 2 - Fluxo de Água e Vapor
- 3 - Vaporização Excessiva
  - 3.1 - Estudo de Caso
- 4 - Queimadores - Grelhas
- 5 - Inspeção de Áreas Externas (Zona Morta)
  - 5.1 - Estudo de Caso
- 6 - Separação de Água e Vapor
- 7 - Deformações Térmicas (Parada e Partida)
- 8 - Soldas de Selagem (Inspeção)
  - 8.1 - Estudo de Caso
  - 8.2 - Fragilização por Metal Líquido
  - 8.3 - Estudo de Caso
  - 8.4 - Trinca por Hidrogênio
- 9 - Conexões Expandidas (Mandrilagem)
  - 9.1 - Substituição de Tubos
  - 9.2 - Preparação dos Furos do Tubulão
  - 9.3 - Expansão dos Tubos
  - 9.4 - Limites de Expansão



21 98135 1000



21 98219 3512



[contato@apscursos.com.br](mailto:contato@apscursos.com.br)

## **NOÇÕES BÁSICAS SOBRE OS MATERIAIS**

- 1 - Comportamento dos Materiais sob Carga
- 2 - Fluência
- 3 - Tensões Admissíveis
- 4 - Limites de Uso (Tensão e Temperatura)
- 5 - Espessura Mínima de Projeto
- 6 - Pressão de Abertura das Válvulas de Segurança

## **MECANISMOS DE DETERIORAÇÃO DE CALDEIRA**

- 1 - Erosão
- 2 - Rompimento por Sobre Aquecimento
- 3 - Falha de Solda Dissimilar
- 4 - Fadiga Mecânica
- 5 - Fadiga Térmica
- 6 - Corrosão-Fadiga
- 7 - Corrosão Cáustica
- 8 - Danos por Hidrogênio
- 9 - Corrosão por Oxigênio
- 10 - Corrosão por Condensação Ácida
- 11 - Corrosão sob Tensão
- 12 - Corrosão por Cinzas
- 13 - Danos pela Limpeza Química

## **INSPEÇÃO E DETERIORAÇÃO**

- 1 - Motivos para Inspeção de Caldeira
- 2 - Inspeção Externa e Acompanhamento da Operação
  - 2.1 - Corrosão em função do PH
  - 2.2 - Filme de Concentração de Sólido
- 3 - Inspeção Interna e Externa
  - 3.1 - Tubulões e seus Internos
  - 3.2 - Parede d'Água



3.3 - Refratrários

3.4 - Superaquecedores

3.4.1 - Coletores

3.4.2 - Serpentinhas

3.5 - Dessuperaquecedor

3.6 - Economizador

3.6.1 - Coletores

3.6.2 - Feixe de Tubos

3.7 - Temperatura de Orvalho

3.8 - Pré-Aquecedor

3.9 - Lavador de Gases

3.10 - Chaminés

3.11 - Válvulas de Segurança

3.12 - Sopradores de Fuligem

4 - Estatística de Acidentes

5 - Subsídios para um Plano de Inspeção

**- PROBLEMAS TÍPICOS**

**- TÉCNICAS DE INSPEÇÃO**

**- PROCESSO DE DETERIORAÇÃO**

**- AÇÕES RECOMENDADAS**

**Instrutor: AFONSO SANTOS VERGES**

*Engenheiro mecânico formado pela UNESP - Guaratinguetá, com mestrado em Engenharia pelo ITA, Engenharia de Inspeção pela Universidade PETROBRAS, Doutor em Engenharia pela UNICAMP, Engenheiro de Inspeção (PH) na Refinaria Henrique Lages (PETROBRAS/REVAP) por 38 anos, Responsável Técnico da empresa VERGES INSPEÇÃO e PROJETOS nos últimos 4 anos.*



21 98135 1000



21 98219 3512



contato@apscursos.com.br