

ANÁLISE DE VIBRAÇÕES DE TUBULAÇÕES DE PROCESSO

DURAÇÃO: 30 horas

OBJETIVOS: Capacitar profissionais para a execução de estudos de verificação de vibrações em tubulações industriais em conformidade com normas de projeto e interpretação de resultados provenientes da análise numérica para a avaliação de linhas em operação.

PÚBLICO-ALVO: O curso é direcionado para os profissionais (engenheiros e técnicos) responsáveis pelas tarefas de especificação técnica, projeto e montagem de tubulações de processo.

CONTEÚDO

CONCEITOS BÁSICOS DE VIBRAÇÕES EM TUBULAÇÕES

- Características dinâmicas de um sistema estrutural: frequências e modos naturais de vibração
- Frequências de excitação: tonal x banda larga
- Causas comuns de vibração em tubulações:
 - *Vibração induzida por turbulência.*
 - *Excitação mecânica.*
 - *Pulsação: vibração induzida por fluxo (dead leg); máquinas alternativas; compressores centrífugos. vibração em alta frequência (AIV); vibração em termopares.*

PRINCIPAIS FONTES DE CARREGAMENTO DINÂMICO/VIBRAÇÕES EM TUBULAÇÕES

- Impacto pelo fechamento de válvulas, interrupção ou liberação de fluxo repentino.
- Cavitação em válvulas.
- Flasheamento (mudança de fase).
- Problemas relacionados à vibração: falha por fadiga, desgaste (fretting).
- Vibração induzida por fluxo bifásico.



21 98135 1000



21 98219 3512



contato@apscursos.com.br

MÉTODOS DE MITIGAÇÃO DE VIBRAÇÕES EM TUBULAÇÕES

- Boas práticas de projeto de Tubulações de Pequeno Diâmetro
- Amortecedores viscoelásticos
- Ajuste de características dinâmicas

NORMALIZAÇÃO TÉCNICA APLICADA À VIBRAÇÕES EM TUBULAÇÕES

- ASME B31.3 – Process Piping Code
- ASME OM – Parte 3 Limites práticos de vibração em tubulações
- WRC-417 - Design Guide to Reduce Potential for Vibration Caused by Fluid Flow Inside Pipes - Review and Survey
- ISO 28616-8 - Mechanical vibration - Measurement and evaluation of machine vibration - Part 8: Reciprocating compressor systems
- Guideline for the avoidance of vibration induced fatigue failure in process pipework

MONITORAÇÃO DE VIBRAÇÕES EM TUBULAÇÕES

- Instrumentos de medição
- Parâmetros de medição
- Seleção de pontos de medição
- Plano de medições
- Limites práticos de vibrações em tubulações

ANÁLISE DINÂMICA TUBULAÇÕES SEGUNDO O GUIDELINE EI

- Estudo de caso utilizando Análise Qualitativa de Vibrações
- Estudo de caso utilizando Análise Quantitativa de Vibrações

ANÁLISE DINÂMICA TUBULAÇÕES – CÁLCULOS E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

- Análise Dinâmica Modal
- Análise Dinâmica Harmônica
- Análise Dinâmica de História no Tempo



21 98135 1000



21 98219 3512



contato@apscursos.com.br

Instrutor: CLÁUDIO MENDONÇA

Engenheiro Mecânico formado pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011), com formação em Engenharia de Equipamentos (2013), especialização em Engenharia de Tubulações pela PUC-Rio (2013), especialização em Análise Numérica Estrutural pelo Instituto ESSS (2017) e Msc em Engenharia Naval pela COPPE/UFRJ (2020). Atua na Petrobras em projeto básico de tubulações e arranjo de unidades de processo. Presta assistência técnica à montagem e operação de unidades de processo em tarefas como análise de tensões, medição e análise de vibrações em tubulações. Professor das disciplinas Análise de Flexibilidade de Tubulações e Vibração de Tubulações. Membro do CE-058 – Comissão de Estudos e Análise de Vibração em Máquinas (Abendi/ABNT).

Instrutor: EDIBERTO BASTOS TINOCO

Engenheiro Mecânico formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1986), com formação em Engenharia de Equipamentos (1988) pela PETROBRAS. Mestrado em Engenharia Civil pela COPPE/UFRJ (1998). Atuo na Petrobras em projeto básico de caldeiraria e Assistência Técnica nas áreas de Análise de Tensões estruturais, Mecânica da Fratura e Análise de Vibração em Vasos de Pressão e em Tubulações. Professor das disciplinas de Integridade Estrutural, Projeto de Vasos de Pressão, Análise de Tensões de Vasos de Pressão com base no ASME Section VIII Division 2 e em Tubulações com base na norma ASME B 31.3.

Instrutor: JORDANA VEIGA

Engenheira mecânica formada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2004), com formação em engenharia de equipamentos (2006), especialização em engenharia de dutos pela PUC-Rio (2008) e Msc em Engenharia Mecânica pela PUC-Rio (2009). Professora das disciplinas de Projeto Mecânico de Tubulações, Análise de Flexibilidade de Tubulações, Vibração de Tubulações, Padronização de Materiais Tubulações, Suportação, Válvulas e Instalações Industriais. Trabalha há mais de 16 anos com projeto de tubulações industriais, participando de atividades nas fases de projeto básico, detalhamento, construção e montagem e operação de unidades industriais, tais como cálculo mecânico de tubulações, especificação de materiais de tubulações, análise de flexibilidade, análise de vibração, arranjo, definição de suportação e seleção de válvulas.

Instrutor: JORIVALDO MEDEIROS

Engenheiro Mecânico formado pela USU-RJ/1985, Especialização em Engenharia de Equipamentos/1986, Mestre em Engenharia Civil pela COPPE-UFRJ/2012. Atua há mais de 38 anos na Petrobras em projeto mecânico, análise de tensões estática e dinâmica, seleção e elaboração de padronizações de material de tubulação e arranjo de unidades de processo. Presta assistência técnica à montagem, partida e operação de unidades de processo. Desenvolve projetos de P&D para sistemas e componentes de tubulação, em conjunto com universidades brasileiras. Coordenador do WG 5 (Piping) do ISO TC-67/SC 6, membro do comitê brasileiro (CB-50/CE 6) e do Piping and Valve Std Subcommitte do iOGP. É o coordenador responsável pela atualização dos Livros de Tubulações do prof. Pedro Silva Telles. Professor nos cursos de Análise de Flexibilidade, Projeto Mecânico de Tubulações, Suportes, Juntas de Expansão e Normalização Técnica em diversos Cursos de Especialização e Pós-Graduação.



21 98135 1000



21 98219 3512



contato@apscursos.com.br