



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04-TE14

Procedimentos de Avaliação de Níveis de Vibração de Tubulações Industriais – Comparação e Discussão

Marcio Nogueira Pereira da Silva¹ e Roberto Firmento de Noronha (orientador)²

PGMEC, Universidade Federal Fluminense, UFF
r. Passo da Pátria 156, 24210-240, Niterói, RJ, Brasil
¹marcionps@yahoo.com.br, ²rnoronha@mec.uff.br

Problemas de vibrações induzidas em tubulações são comuns em diversos segmentos industriais. Estas podem ter os mais diversos mecanismos de excitação, tais como escoamentos bifásicos ou serem causadas por equipamentos conectados a tubulação como bombas ou compressores alternativos, entre outros.

A motivação do trabalho decorre da ocorrência de falhas mecânicas em unidades de produção de refinarias de petróleo e também de plataformas offshore. A experiência acumulada dos operadores tem mostrado que algumas dessas falhas estão relacionadas à vibração excessiva de diferentes sistemas de tubulação, gerando, dentre outras, nucleação de trincas com propagação por fadiga e/ou vazamento em uniões flangeadas.

Tipicamente, o custo de reparo pode não ser grande, mas ele sempre acarreta em prejuízo de razoável monta devido à interrupção ou redução de operação da unidade afetada, além do risco potencial do vazamento do produto. A estimativa de falhas decorrentes de vibração em tubulações nas refinarias da PETROBRAS é que ela seja superior a duas por ano e por refinaria. Dependendo do sistema, em média, são necessários quatro dias de parada para reparo de uma falha, acarretando um prejuízo anual considerável. É importante novamente ressaltar que esse problema não é específico da indústria do petróleo, pois a literatura fornece um levantamento de problemas similares ocorridos em plantas nucleares americanas.

Por esse motivo diversos esforços têm sido feitos de modo a criar normas para limitar ou reduzir esse tipo de problema.

Têm-se diversos métodos encontrados na literatura, particularmente os da norma OM-3 [1], que prescreve procedimentos para determinar se o nível das vibrações em tubulações são aceitáveis na partida de plantas nucleares.

Porém, após uma avaliação das metodologias empregadas em cada procedimento, percebe-se que a abrangência dos mesmos é limitada, pois alguns aspectos não são considerados, principalmente quanto à configuração da tubulação. Estas limitações já se encontram discutidas em artigos técnicos.

Assim, o trabalho tem como objetivo apresentar uma análise mais detalhada sobre os critérios para determinação dos limites de vibração encontrados nas normas e os propostos na literatura, visto que os métodos são empíricos. Fazer então uma comparação crítica entre eles, com o levantamento dos detalhes mais relevantes de cada um.

Um levantamento mais minucioso é feito, com a utilização de programa de elementos finitos, de modo a determinar numericamente a abrangência dos critérios.

REFERÊNCIAS

- [1] ASME, 2002, “Standards and Guides for Operational and Maintenance of Nuclear Power Plants – OM-S/G”, parte 3, “Requirements for Pre-operational

**and Initial Startup Vibration Testing of Nuclear Power Plant Piping Systems”,
edição 2000, atualizada até 07/2002.**