



Engenharia Mecânica em Caldeiras: Integridade, Riscos e Responsabilidade na Emergência Climática

Autor(res)

Vinicius Samuel Pereira Silva
Enwelbert Jesus Rondon

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

ANHANGUERA- UNIDADE DE ANTÔNIO CARLOS

Introdução

A engenharia mecânica aplicada a caldeiras envolve controle rigoroso de variáveis críticas, como pressão, temperatura e regime térmico, sob condições de operação severas. Esses equipamentos operam com energia acumulada significativa, tornando qualquer desvio operacional um potencial evento crítico. Na prática de campo, a confiabilidade do sistema depende diretamente da integridade dos dispositivos de segurança, da instrumentação e da correta parametrização dos controles. No contexto da emergência climática, a operação de caldeiras passa a impactar não apenas a segurança ocupacional, mas também o desempenho energético e as emissões atmosféricas. A aplicação da NR-13, associada à análise de risco e manutenção preditiva, torna-se essencial para garantir estabilidade operacional. Este trabalho analisa a interface entre operação, segurança e responsabilidade técnica sob uma abordagem aplicada.

Objetivo

Avaliar, sob enfoque técnico-operacional, a influência do controle de processo, da NR-13 e da integridade dos sistemas de proteção na segurança de caldeiras, considerando riscos, confiabilidade e responsabilidade técnica na operação.

Material e Métodos

A metodologia baseia-se em análise técnico-aplicada, combinando revisão normativa (NR-13), literatura especializada e observações de campo em sistemas térmicos. Foram avaliados parâmetros operacionais como pressão, temperatura, válvulas de segurança, pressostatos e instrumentação associada. Realizou-se análise de falhas típicas, correlacionando causas técnicas com desvios operacionais. Consideraram-se práticas de manutenção preventiva e preditiva, inspeções periódicas e validação de dispositivos de proteção. O estudo utiliza abordagem correlacional entre comportamento do sistema e integridade operacional, com foco na atuação do responsável técnico, baseado em uma revisão de literatura.

Resultados e Discussão

Os resultados indicam que a maioria das falhas em caldeiras está associada à perda de controle de processo, seja por instrumentação inadequada, falha de dispositivos de segurança ou erro operacional. Observou-se que

VII CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA JURÍDICA

Emergência Climática e Estado de Direito: Quem Responde Pelo Futuro?



sistemas sem validação periódica apresentam maior instabilidade e risco de sobre pressão. A ausência de manutenção estruturada compromete diretamente a confiabilidade dos componentes críticos. A análise evidencia que a NR-13, quando corretamente aplicada, atua como barreira técnica eficaz na prevenção de eventos críticos. A discussão reforça que a engenharia mecânica deve atuar com foco em integridade operacional, monitoramento contínuo e controle rigoroso das variáveis do processo.

Conclusão

A segurança em caldeiras está diretamente condicionada ao controle efetivo das variáveis de processo, à confiabilidade dos dispositivos de proteção e à atuação técnica qualificada. A aplicação rigorosa da NR-13, associada ao monitoramento contínuo, é determinante para garantir integridade operacional, mitigação de riscos e estabilidade do sistema.

Referências

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 1988.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1981.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Crimes Ambientais. Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-13: Caldeiras, vasos de pressão e tubulações. Brasília, 2022.
- ABNT. NBR 12177: Caldeiras — Inspeção de segurança. Rio de Janeiro, 2013.
- BABCOCK & WILCOX. Steam: Its Generation and Use. 42. ed., 2015.
- ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 8. ed. Porto Alegre, 2013.