Engenharia Mecânica

Identificação de anomalias e Disfunções em sistemas de refrigeração.

Felipe Carvalho do Vale - 9ª módulo de engenharia mecânica, UFLA, ex-bolsista do PIBIC/CNPq

Dimas José Rúa-Orozco - Orientador DEG, UFLA - Orientador(a)

Resumo

Sistemas de refrigeração são alguns dos maiores consumidores de energia do planeta e ao operarem devem manter ou aumentar sua eficiência de operação. Esse projeto visou a avaliação de quedas no desempenho desses sistemas através metodologias de diagnóstico termoeconômico, pois elas permitem a identificação dos equipamentos com degradações internas, a quantificação dessas anomalias em termos de consumo de energia elétrica e em custos de operação. Esses custos quantificados, com base na Fórmula de Impacto no Combustível, podem ser usados para a manutenção, quando o custo no consumo de energia elétrica causado pelas anomalias dos equipamentos for igual ou maior que os custos de manutenção. Uma revisão bibliográfica permitiu avaliar a incapacidade da maioria dos modelos de diagnóstico de fazer a distinção entre os tipos de anomalias, entre as intrínsecas e as induzidas, sendo isso resolvido nesse trabalho a partir da união dos diagnósticos com a metodologia de operadores exergéticos (OE). Foram testados os diagnósticos: exergia total e TPS, onde por meio de uma simulação no software EES de uma câmara frigorífica com temperatura na entrada de -2°C e na saída de 32°C, foi possível simular a condição de referência para o sistema e a condição real de operação do sistema com degradações, essa feita ao simular uma redução de 20% na eficiência isentrópica do compressor, essa etapa foi feita no software a partir de equações termodinâmicas que descrevem o comportamento de cada componente no ciclo. As etapas posteriores, a criação da estrutura de transição e da estrutura produtiva, tiveram o intuito de alocar os operadores exergéticos no ciclo e possibilitaram a análise do sistema vendo os fluxos dele como insumos e produtos, o que alimentou as equações do diagnóstico e possibilitou seus resultados. Os principais resultados dos dois diagnósticos mostraram que dois componentes com degradações causaram um consumo de energia elétrica adicional: o compressor, com anomalias intrínsecas simuladas, causou 20 kW desse consumo e o condensador gerou 7 kW, sendo suas degradações causadas por ele ter sido forçado a operar com menor eficiência, conforme o compressor operava com degradações. Isso foi constatado analisando-se os tipos de degradações no condensador, onde ele demonstrou ter tido anomalias induzidas e disfunções, ambas influenciadas por outros componentes. Essa profundidade de análise é uma das contribuições desse projeto para a metodologia de diagnóstico.

Palavras-Chave: diagnóstico termoeconômico, anomalias intrínsecas, ciclos de refrigeração.
Instituição de Fomento: UFLA

Link do pitch: https://youtu.be/kwbOAayF3Wg