

DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aluno	Elias Gava Colombo
Orientador	Prof. Cláudio Melo, Ph.D.
Data e Horário	27/02/2014 às 09h
Local	Auditório do POLO - Engenharia Mecânica
Título	Investigação Numérico-Experimental do Desempenho de Condensadores do Tipo <i>Skin</i> em Refrigeradores Domésticos.
Banca	Prof. Cláudio Melo, Ph.D., (Presidente) Prof. Jader Riso Barbosa Jr., Ph.D. Prof. António Fábio Carvalho da Silva, Dr.Eng. Prof. Christian Johann Losso Hermes, Dr.Eng. (UFPR)

RESUMO

Os refrigeradores domésticos são constituídos por quatro componentes principais: compressor, condensador, evaporador e dispositivo de expansão. No mercado brasileiro a maior parte dos refrigeradores emprega condensadores do tipo arame sobre tubo, já que esses são simples e possuem baixo custo de fabricação. No entanto, no mercado asiático, predominam os condensadores do tipo *skin*. Esse condensador é formado por tubos presos à superfície externa das paredes do refrigerador por fitas de alumínio. Dessa forma, as paredes funcionam como aletas que intensificam o processo de rejeição de calor para o ambiente externo. Entre as principais vantagens desse tipo de trocador destacam-se o menor custo, a elevada área de transferência de calor e o menor volume. No entanto esse trocador dissipa parte da taxa de transferência de calor para o interior dos compartimentos refrigerados, que é a sua principal desvantagem. Além disso, quando o contato entre o tubo e a parede do refrigerador não é perfeito, a taxa de transferência de calor se reduz de forma significativa. Neste trabalho realizou-se um estudo numérico e experimental sobre o desempenho de condensadores *skin* aplicados em refrigeradores do tipo *bottom-mount*. O modelo desenvolvido levou em conta tanto a transferência de calor para o ambiente externo como para os compartimentos refrigerados. Um modelo bidimensional, utilizando CFD (*Computer Fluid Dynamics*), foi desenvolvido e utilizado para subsidiar o desenvolvimento do modelo matemático em questão. O modelo desenvolvido leva em consideração a transferência de calor através do tubo, da fita metálica, da chapa externa e da camada de isolamento térmico. A partir das temperaturas do ambiente e dos compartimentos refrigerados, da geometria do condensador, da vazão mássica de refrigerante e do estado termodinâmico do fluido refrigerante na entrada do condensador, o modelo é capaz de estimar a taxa de transferência de calor para o ambiente externo e também para cada um dos compartimentos refrigerados. A necessária base de dados experimentais foi obtida através de ensaios realizados com um refrigerador posicionado no interior de uma câmara com temperatura e umidade controladas e submetido a diferentes condições operacionais. Os ensaios foram realizados em regime permanente, ou seja, com o compressor funcionando ininterruptamente sob a ação de resistências elétricas colocadas no interior dos compartimentos refrigerados. Durante os experimentos foram empregadas temperaturas ambientes de 25°C e 32°C, temperaturas do compartimento resfriador de 5°C e 10°C, temperaturas do compartimento congelador de -20°C e -15°C e rotação do compressor de 3000 rpm e 4500 rpm. Ao longo dos experimentos foram ainda registradas imagens termográficas para mapear os campos de temperatura nas paredes externas do refrigerador. As estimativas do modelo foram confrontadas com a base de dados experimentais quando se verificou diferenças inferiores a 5%. As estimativas do modelo mostraram ainda que aproximadamente 60% do calor total é rejeitado para o ambiente externo e que os 40% restantes são transferido para o interior dos compartimentos refrigerados. Além disso, identificou-se que mais de 80% do calor rejeitado para o meio ambiente ocorre por radiação.

Palavras-chaves: condensador, trocador de calor, refrigerador doméstico.