

6

Conclusões e Sugestões

No trabalho apresentado foi descrito o procedimento e resultados da simulação de um evaporador a ar tipo placa (Braze Laminated Plate) e chegou-se às seguintes conclusões:

1. - Geometria geral do evaporador.

Para uma análise local do evaporador automotivo tipo placas, um fator importante é a correta descrição da geometria do trocador, tanto das placas (lado do refrigerante) quanto das aletas (lado do ar). Os testes durante o desenvolvimento do programa confirmaram que variações de geometria, particularmente do lado das aletas, influenciam fortemente os resultados da simulação no que diz respeito a parâmetros tais como a queda de pressão e a temperatura na saída do ar.

2. - Circuitagem do refrigerante.

Neste tipo de evaporador, o caminho percorrido pelo refrigerante é importante, devido à complexa distribuição que apresenta a geometria do trocador de calor. A análise apresentada no presente trabalho define, de forma correta, as duas possibilidades de ingresso do refrigerante no evaporador, oferecendo uma simulação mais próxima do real processo de transferência de calor e queda de pressão.

3. - Correlações de Transferência de calor e Queda de pressão.

É importante mencionar que no estudo de evaporadores tipo placa para sistemas condicionadores de ar automotivos, foram aplicadas correlações de

trocadores de calor tipo placa e não as correlações gerais de tubos adaptadas, como propostas por alguns dos autores encontrados na literatura disponível.

Das correlações apresentadas no presente trabalho, observou-se que as combinações das correlações de Cooper (correlação para transferência de calor) Yan e Lin (queda de pressão) e as de Han (correlação para transferência de calor) Yan e Lin, na simulação dos quatro casos (R134a, Fluido H no evaporador 1, e R134a, Fluido 1234yf no evaporador 2), para os dois tipos de evaporadores estudados, foram as que proporcionaram os melhores resultados de simulação, para todos os parâmetros estudados.

4. – Queda de Pressão no lado do Refrigerante.

No segundo evaporador podem-se observar valores de erro elevados na queda de pressão para baixas vazões mássicas do refrigerante, onde as correlações de queda de pressão não conseguem prever de forma correta a queda de pressão do refrigerante. Foram encontrados valores de erro acima de 100 %. Sugerem-se as seguintes explicações como possíveis fontes da discrepância encontrada entre resultados experimentais e a simulação:

- Maior incerteza na medição para baixa vazão mássica de refrigerante.
- A não consideração do efeito da mudança de passo do refrigerante na placa fez-se mais notável para baixas quedas de pressão.
- A não consideração de efeito da queda de pressão no distribuidor de refrigerante (header) no tanque.

Sugestões para Trabalhos Futuros

1. - Dos resultados apresentados no presente trabalho, e devido à pouca literatura encontrada a respeito deste tipo de trocador calor, recomenda-se a realização de testes experimentais para validação das correlações existentes na literatura.
2. - Devido aos valores de erro encontrados na queda de pressão do segundo evaporador, recomenda-se o estudo da contribuição na queda de pressão total no evaporador, do distribuidor do refrigerante (header) e da mudança de passo do refrigerante na placa.
3. – Dispondo-se do algoritmo desenvolvido para a circuitagem, sugere-se a otimização para outros possíveis arranjos do caminho percorrido pelo refrigerante, assim como testes de sensibilidade relacionados ao número de placas dos tanques.