

Introdução

O estudo de bombas de calor tem sido bastante explorado, sobretudo em países desenvolvidos, uma vez que é uma alternativa de processamento com menor gasto de energia. No presente projeto foi empregada uma bomba de calor para purificação de água. A bomba de calor é constituída por uma região de troca de calor - dada pelo condensador e pelo evaporador- compressor, válvula de expansão, umidificador e um ventilador. O ar proveniente do ventilador é umidificado ao passar por um sistema de umidificação, troca calor com o fluido refrigerante no evaporador, o que promove a diminuição de sua temperatura e a condensação da água presente na forma de vapor. O ar seco que sai do evaporador é então aquecido novamente ao passar pelo condensador, o que possibilita que o processo ocorra de maneira cíclica. As variáveis temperatura e pressão do fluido refrigerante foram monitoradas bem como temperatura e umidade do ar. O objetivo do trabalho foi desenvolver um equipamento que assim como destiladores promova alta purificação da água, porém com reduzido gasto de energia e de água.

Metodologia

O protótipo foi previamente desenvolvido e com a realização de ensaios foi sendo ajustado de acordo com as necessidades do sistema. Para o controle do processo foi utilizado um registrador Field Logger que transmite a leitura de sensores (temperatura, corrente elétrica, pressão e umidade) para o sistema computacional. Na água obtida com o processamento foi realizada uma análise de condutividade para verificar o grau de pureza, o condutímetro utilizado foi QUIMIS Q795M2.

Resultados e discussões

	Sistema de umidificação: Anéis de Raschig	Sistema de umidificação: pulverizador	Destilador (MARTE)
Vazão mássica de ar seco	1,372Kg ar seco/h	1,737 Kg ar seco/h	
Consumo Energético	1,081 Kwh	1,010 Kwh	1,5 Kwh
Demanda de água de alimentação	189 mL	191,6 mL	50 L
Água purificada produzida	183 mL	168 mL	2,5 L
Condutividade água produzida	4,25 μ S/cm	4,36 μ S/cm	
Condutividade água alimentação	170 – 220 μ S/cm	170 – 220 μ S/cm	
Fator by pass	0,322	0,408	
tempo de processamento	1 h	1h	1 h

Tabela 1 – Variáveis monitoradas no processamento e comparativo com destilador convencional.

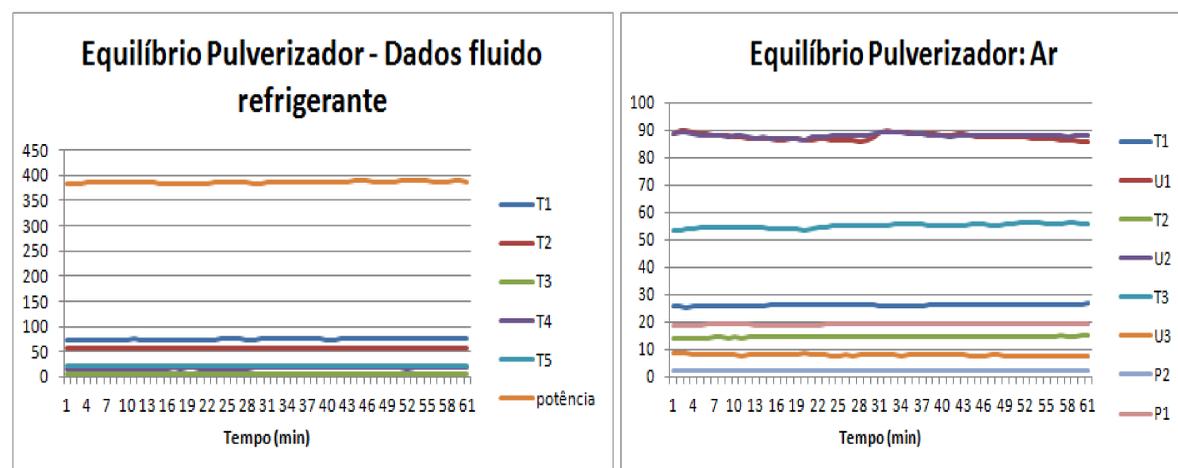


Figura 2 e 3 – dados do fluido refrigerante e ar no equilíbrio

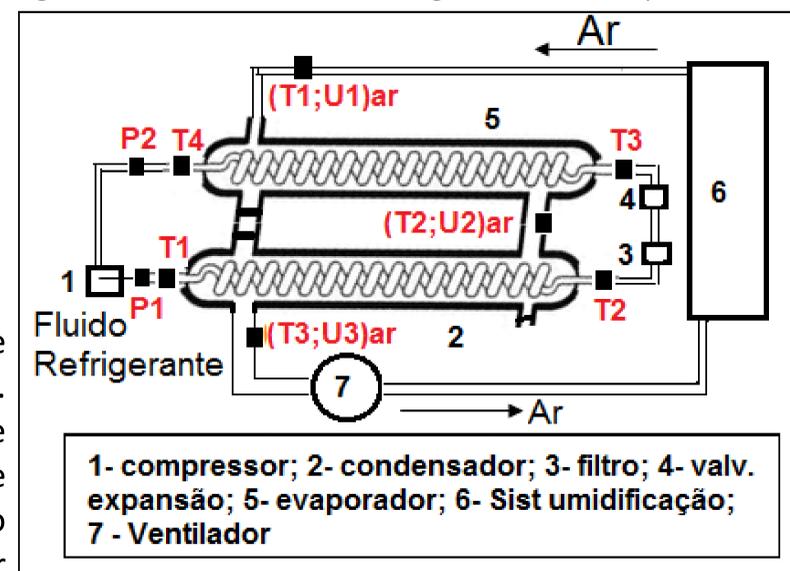


Figura 4 – Ilustração do protótipo

Foram avaliados dois sistemas de umidificação, o primeiro formado por anéis de raschig e uma mangueira para alimentação de água, o segundo formado por um pulverizador. Na tabela 1 estão apresentados os resultados do protótipo, é possível verificar que o protótipo produziu uma água com redução média de 97,8 % da condutividade da água de alimentação. Ao inserir o sistema de umidificação com pulverizador houve aumento na vazão de ar, isso é explicado pela retirada da barreira de anéis de raschig, que aumentava a perda de carga no sistema. O fator by pass aumentou ao inserir o sistema de pulverização, esse comportamento é explicado pelo aumento de vazão e pequena área de contato da serpentina do evaporador, o que gerou um aumento na fração de ar que não sofreu tratamento.

Conclusão

Comparando o protótipo com destilador convencional é possível verificar que houve redução do consumo energético quando se baseia em uma hora de processamento, porém a produção de água por hora é ainda pequena, portanto é preciso um redimensionamento do protótipo para aumentar a escala de produção.

Referências Bibliográficas

- Trabalho de conclusão de curso- TCC-009, Universidade Estadual de Campinas, faculdade de engenharia de alimentos. Desenvolvimento de purificador de água com bomba de calor. Juliana Oviedo Pinta, orientador: Prof. Dr, Vivaldo Silveira Junior. Dezembro 2008.
- DOSSAT. R.J. PRINCIPIOS DE REFRIGERAÇÃO. Editora Hemus.