



Desenvolvimento e implementação de módulos computacionais em um simulador de processos químicos.

Patrick K. Shibana*, Roger J. Zemp

Resumo

A partir do simulador de processos COCO, foi desenvolvido e implementado um módulo para trocadores de calor, que calcula diversos parâmetros de processos, essenciais para se projetar um trocador de calor. Este módulo desenvolvido também é capaz de simular diversos modelos de trocadores de calor, apresentando uma grande versatilidade de cálculos e simulações. O projeto foi desenvolvido na interface Excel/VBA, ferramenta amplamente utilizado em diversas vertentes da engenharia, fornecendo uma interação simples e fácil, disponível a qualquer pessoa que possa utilizar e configurá-lo.

Palavras-chave:

Simulador de processo, COCO, trocadores de calor.

Introdução

Dentro da Engenharia Química, os simuladores de processos vem ganhando cada vez mais importância, se tornando uma ferramenta fundamental para o engenheiro. Estes programas possuem uma programação de simulação capaz de calcular valores de diversos equipamentos, de acordo com os parâmetros configurados. Porém existem uma grande maioria deste tipo de simuladores que não fornecem acesso às equações utilizadas. O COCO é um simulador de processo gratuito que permite a elaboração de módulos conforme a necessidade do usuário, podendo utilizar diversas linguagens de programação para a criação destes módulos, como o Excel/VBA e o SciLab.

Resultados e Discussão

Existem diversas configurações de trocadores de calor, como os trocadores de fluxo concorrente (paralelo), contracorrente e trocadores casco-tubo com diversas passagens.

Utilizando o simulador de processos COCO, a partir de uma programação em Excel/VBA, foi desenvolvido um módulo para trocadores de calor, onde é possível escolher o modelo de trocador (concorrente, contracorrente ou casco-tubo 1-2) mais o valor da quantidade de calor trocado (Q) ou o coeficiente global de troca de calor (U) multiplicado pela área de troca (A) e a quantidade de trocadores (N), conforme pode ser visto na figura 1.

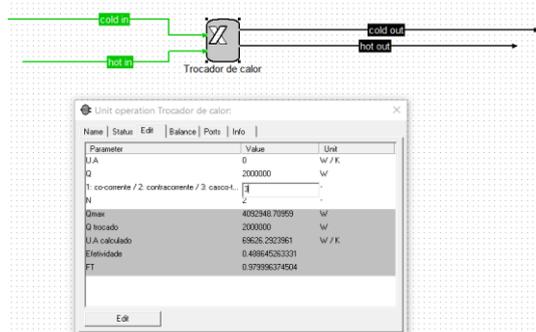


Figura 1. Módulo do Trocador de calor

O módulo então, irá utilizar as condições e características dos componentes de entrada para calcular a quantidade de calor máximo de troca (Q_{\max}), quantidade de calor

trocado (Q trocado), $U.A$, a efetividade do trocador, e o fator de correção da diferença de temperatura (F_T), que é um parâmetro muito utilizado para verificar a necessidade de mais um trocador de calor.

O Excel é capaz de incorporar as informações do simulador de processos a respeito das correntes de entrada (temperatura, vazão, pressão e composição) com as características dos fluidos (como o calor específico do fluido nestas condições) para calcular e retornar as condições de saída dos fluidos e informações a respeito da operação unitária.

Na figura 2 contém um exemplo de como resgatar informações do simulador para a planilha de cálculo do Excel.

	Liquid Cp [J / (mol K)]
cold in	=capeSinglePhaseProperty("heatCapacityCp","Liquid";\$B\$3;\$C\$3;\$F\$3;\$G\$3)
hot in	=capeSinglePhaseProperty("heatCapacityCp","Liquid";\$B\$4;\$C\$4;\$F\$4;\$G\$4)

Figura 2. Fórmula de acesso ao valor de calor específico das correntes líquidas

A programação foi implementada de forma se obter versatilidade no módulo, portanto foram inseridas diversas modelagens matemáticas para abranger a todos os casos.

A partir do botão "Solve (F5)" do COCO, a simulação é feita e os valores de saída retornam ao simulador, alocando, também, as informações às correntes de saída.

Conclusões

O módulo de trocador de calor, para simulações de trocadores contra-corrente, concorrente e casco-tubo 1-2 foi desenvolvido e implementado com êxito. O programa foi validado a partir de diversos testes para a rotina lógica de cálculo e os valores calculados.

Agradecimentos

Instituição de fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

SERTH, Robert W.; LESTINA, Thomas G. Process Heat and Rules of Thumb: Principles, Applications and Rules of Thumb. 2nd. Edition. Texas: Academic Press, 2014.

INCROPERA, Frank P. et al. Fundamento de Transferência de Calor e Massa. 6ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.