

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE TREINAMENTO OPERACIONAL PARA PROCESSOS QUÍMICOS

Alice Cruz de Araújo¹
André Luiz Fiquene de Brito²
Sidinei Kleber da Silva³

1 Universidade Federal de Campina Grande, alice.cruz@eq.ufcg.edu.br

2 Universidade Federal de Campina Grande, andre@deq.ufcg.edu.br

3 Universidade Federal de Campina Grande, sidinei@eq.ufcg.edu.br

Introdução

O uso da simulação de processos químicos é um ramo crescente que estuda problemas do cotidiano industrial. Tem sido uma prática que também vem ganhando espaço em análises de escolhas de pontos ótimos operacionais, melhorias técnicas, substituição e expansão do processo, além de treinamentos de engenheiros e operadores, não só devido à facilidade de acesso à simuladores robustos, mas por não apresentar riscos ao processo real. No que se refere aos riscos, com o treinamento através de simuladores, evitam-se distúrbios na planta de processo ou falhas nas decisões que possam colocar em risco os colaboradores.

Para tornar o treinamento ainda mais realístico, são utilizados os chamados softwares de sistemas supervisórios. Estes softwares são utilizados em salas de controle de processos químicos apresentando uma interface gráfica amigável, na qual estão disponíveis diagramas dos equipamentos e valores que podem ser alterados pelo usuário. Ao utilizar um software supervisório e um simulador de processos químicos, tem-se como resultado um Sistema de Treinamento Operacional (STO). Apesar das vantagens da utilização do STO, as indústrias nacionais ainda exploram pouco as ferramentas disponíveis no mercado.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar a viabilidade tecnológica e operacional de um STO, utilizando, para isto, o processo de obtenção de acetona. Além de não fazer parte do estado da arte como um STO já estudado, a escolha deste processo também se deu pela complexidade da planta de forma que o resultado final pudesse ser visto como uma possível aplicação em processo de igual ou maior número de equipamentos.

Metodologia

Como já citado, o processo escolhido foi o de produção de acetona. Todos os dados necessários podem ser obtidos através de trabalhos já publicados na literatura, e.g. Luyben (2011) ou Turton *et al.* (2008). Através de trabalhos anteriores (MENDONÇA *et al.*, 2016), é possível construir um STO a partir das seguintes etapas:

1. Simulação em estado estacionário do processo desejado;
2. Simulação dinâmica do processo;
3. Implementação de uma malha básica de controle no processo dinâmico;
4. Construção da interface gráfica no sistema supervisório;
5. Configuração das “tags” de comunicação no sistema supervisório;
6. Configuração das “tags” de comunicação no simulador dinâmico.

Simulação em estado estacionário do processo – Nesta etapa, foi escolhido o Aspen Plus® da AspenTech como plataforma de construção da simulação em estado estacionário. A escolha do simulador não é fator limitante, mas deve ser levado em consideração quanto à necessidade de transformar a planta estacionária em um processo dinâmico. Esta etapa da construção é

responsável pelo balanço de massa e energia no processo químico e seus resultados foram semelhantes aos obtidos no trabalho de Luyben (2011).

A Etapa 1 não é necessariamente obrigatória. Caso o usuário queira, é possível construir a simulação do processo já diretamente em um software de simulação dinâmica.

Simulação dinâmica do processo – A vantagem de se utilizar o AspenPlus® é que, após a implementação das válvulas nas correntes de processo, utiliza-se o “*pressure checker*” e faz-se a importação da planta automaticamente para o simulador dinâmico AspenDynamics®. Assim, o usuário não precisa construir uma nova simulação. Mas como foi comentado, a escolha é opcional. Tem-se exemplos de softwares dinâmicos que também podem ser utilizados para a simulação dinâmica da planta, DynSim™, da Schneider® ou o Hysys da AspenTech® são exemplos.

Implementação de uma malha básica de controle no processo dinâmico – Durante a importação da planta em estado estacionário para o simulador dinâmico, uma malha básica de controle é configurada automaticamente. Caso o simulador dinâmico escolhido não seja o mesmo utilizado neste trabalho, é obrigatória a implementação de uma malha de controle. Esta malha é responsável pelo controle do inventário de tanques, trocadores de calor, vasos separadores, e evita que a planta “seque”, finalizando a simulação com a apresentação de erros na tela. A configuração de cada controlador também pode ser refinada, contudo, este trabalho utilizou a configuração padrão da malha de controle, que foi gerada automaticamente.

Construção da interface gráfica no sistema supervisorio – Entre os vários softwares de sistemas supervisorio disponíveis no mercado, tais como Elipse E3®, Elipse ESCADA®, Wonderware®, BRSCADA™, entre outros, foi selecionado o Indusoft®, da Schneider, por apresentar um maior número de “tags” de forma gratuita durante o período de desenvolvimento deste trabalho.

Outro fator importante é que este software também apresenta um servidor OPC. O *OLE for Process Control* (OPC) é uma tecnologia de comunicação entre hardwares ou softwares que é vastamente utilizado na indústria para leitura e escrita de valores em variáveis em tempo real, e também foi utilizado neste trabalho. O servidor utilizado foi o MatrikonOPC®.

Configuração das “tags” de comunicação no sistema supervisorio – Para que o usuário pudesse interagir com a planta, algumas variáveis foram escolhidas tais como setpoints de controladores de pressão e de nível. Para que estas variáveis possam ser vistas pela simulação e vice-versa, as *tags* foram configuradas da seguinte forma:

1. Cria-se a *tag* no servidor (MatrikonOPC®);
2. Após feita a comunicação entre o servidor e o AspenPlus®, é possível identificar as *tags* neste, e atribuir às mesmas as variáveis desejadas;
3. Já no sistema supervisorio, com a comunicação do mesmo também estabelecida com o servidor, atribui-se as *tags* desejadas em cada item da tela supervisoría.

Configuração das “tags” de comunicação no simulador dinâmico – Com a interface do software supervisorio pronta, faz-se necessária a configuração do opc para o AspenDynamics®. Esta etapa é importante para que o simulador dinâmico receba a demanda do usuário ao inserir novos valores de *setpoint* na interface do sistema supervisorio. Aqui também é importante que o

usuário não faça confusão entre as variáveis que receberão novos valores e aquelas que serão passadas para o servidor OPC apenas como leituras.

Resultados e discussão

O processo de produção da acetona foi simulado e seus resultados de balanço de massa e energia foram semelhantes aos obtidos na literatura (LUYBEN, 2011). Após a exportação da simulação estacionária para o AspenDynamics®, observou-se uma pequena oscilação nos valores de pureza da corrente de produto (acetona). O resultado se deu possivelmente à utilização da malha básica de controle proposta pelo próprio software e que foi utilizada neste trabalho.

Após a configuração da área de trabalho do sistema supervisorio, as tags foram configuradas de forma a apresentar os valores dos setpoints de determinados controladores de nível e pressão para o usuário.

O servidor OPC se apresentou de forma muito prática e de fácil configuração, atendendo à demanda das variáveis necessárias para a construção do STO proposto.

Conclusões

O modelo desenvolvido foi adequado para o estudo, compondo assim uma planta robusta da produção de acetona pela desidrogenização do isopropanol. A planta dinâmica funcionou sem a apresentação de erros, onde dados de leitura puderam ser visto pelo usuário através de uma tela semelhante à utilizada na indústria e novos valores de entrada, *set points* foram inseridos de forma à simulação no AspenDynamics® se comportar como no processo real.

Palavras-Chave: Treinamento Operacional; Produção de Acetona; Sistema Supervisorio.

Referências

LUYBEN, W. L. **Principles and Case Studies of Simultaneous Design**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2011.

TURTON, R.; BAILIE, R.C.; WHITING, W.B.; SHAEIWITZ, J.A. **Analysis, Syntesis and Design of Chemical Process**, Ed. Prentice Hall, 3rd edition, 2008.

MENDONÇA, A. C.; SILVA, S. K.; BISPO, H. Estudo e montagem de um sistema de treinamento operacional de processos químicos. XXI – COBEQ - **Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Fortaleza – CE, Brasil, Setembro 2016.