



AVALIAÇÃO ECONÔMICA E AMBIENTAL DA SEPARAÇÃO ETANO-ETILENO UTILIZANDO RECOMPRESSÃO MECÂNICA DE VAPOR

William Matheus Mendes Santos¹, Karoline Dantas Brito²

RESUMO

O etileno possui um dos maiores mercados dentre as olefinas, sendo um monômero importante na produção de polímeros e produtos químicos. A separação etano-etileno requer um consumo intensivo de energia, além da necessidade de uma coluna de destilação com elevado número de estágios, caso a destilação convencional seja escolhida. A recompressão mecânica de vapor (MVR) pode ser utilizada durante a destilação para recuperar o calor da corrente de destilado após compressão, com possibilidade de redução em termos de consumo energético, custos com utilidades e emissões de CO₂. Dessa forma, este trabalho avaliou o uso da recompressão mecânica de vapor, em alternativa a destilação convencional, na separação etano-etileno. A modelagem e simulação em regime estacionário foi realizada para o processo convencional e para o processo que utiliza MRV. A análise foi realizada do ponto de vista econômico e de impactos ambientais para os dois esquemas de destilação. A destilação que utiliza recompressão mecânica de vapor se mostrou mais promissora do ponto de vista energético e econômico. Com redução de 28% nos custos anuais totais e de 48,85% de energia para o condensador. Ambientalmente, a configuração convencional não emite CO₂ diretamente, uma vez que não utiliza vapor advindo de caldeiras, por se tratar de uma destilação criogênica, enquanto a configuração MRV possui uma emissão associada ao uso de eletricidade requerida pelo compressor.

Palavras-chave: Recompressão Mecânica de Vapor; Destilação; Modelagem e Simulação; Etileno.

¹Aluno de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: william.santos@eq.ufcg.edu.br

²Doutora, Professora, Departamento de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: karolineufcg@gmail.com



ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL EVALUATION OF ETHANE-ETHYLENE SEPARATION USING MECHANICAL STEAM RECOMPRESSION

ABSTRACT

Ethylene has one of the largest markets among olefins, being an important monomer in the production of polymers and chemicals. Ethane-ethylene separation requires intensive energy consumption, in addition to the need for a distillation column with a high number of stages, if conventional distillation is chosen. Mechanical vapor recompression (MVR) can be used during distillation to recover heat from the distillate stream after compression, with the possibility of reducing energy consumption, utility costs and CO₂ emissions. Thus, this work evaluated the use of mechanical vapor recompression, as an alternative to conventional distillation, in the ethane-ethylene separation. Steady-state modeling and simulation was performed for the conventional process and for the process that uses MVR. The analysis was carried out from an economic and environmental impact point of view for the two distillation schemes. Distillation that uses mechanical vapor recompression proved to be more promising from an energy and economic point of view. With a reduction of 28% in total annual costs and 48.85% of energy for the condenser. Environmentally, the conventional configuration does not emit CO₂ directly, since it does not use steam from boilers, as it is cryogenic distillation, while the MRV configuration has an emission associated with the use of electricity required by the compressor.

Keywords: Mechanical Vapor Recompression; Distillation; Modeling and Simulation; Ethylene.