

Resumo

As colunas de destilação são dos equipamentos mais utilizados na indústria para a realização de processos de separação. Perturbações durante o seu funcionamento, como a avaria de componentes podem resultar num desvio ao normal funcionamento da instalação. Um estudo desenvolvido por *Kister*¹ (2003) mostra que o número de avarias em colunas de destilação não está a diminuir, mas sim a aumentar.

O objectivo do presente trabalho, foi desenvolver uma análise de falhas e seus efeitos (FMEA) a uma coluna de destilação contínua piloto do Laboratório de Tecnologia Química do ISEL. A instalação completa é constituída pela coluna de destilação, pela unidade de aquisição e controlo (UAC) e pela estrutura de suporte. A instalação tem uma altura de 3,7 m; 1,0 m de largura na base; 0,5 m de largura no topo e 0,5 m de profundidade. Na sua totalidade a instalação é constituída por 326 componentes de diversos materiais: vidro *Duran*[®]/Borosilicato3.3; liga de alumínio-silício, aço inoxidável; *Teflon*; plástico e Quartzo.

Da análise FMEA desenvolvida, identificou-se:

- 726 modos de falha que originaram 942 efeitos dos modos de falha;
- Que 88,4% dos modos de falha identificados possuem uma probabilidade de ocorrência “Muito Improvável”;
- Os subsistemas ebulição e estrutura possuem a maioria dos modos de falha do equipamento, cerca de 59% (subsistema ebulição 35%, subsistema estrutura 24%);
- Que 43% dos efeitos dos modos de falha possuem uma severidade “Muito Crítico”, 34,3% “Crítico” e 22,3% “Pouco Crítico”;
- Que no subsistema estrutura e no subsistema unidade de aquisição e controlo o grau de severidade predominante é o mais severo, com 98,2% e 66,7% respectivamente;
- Que na instalação existem 14% de modos de falha críticos e que destes 4,6% localizam-se no subsistema ebulição e 4,5% no subsistema unidade de aquisição e controlo.

Como continuação deste trabalho, seria interessante a monitorização das falhas ocorridas nesta instalação e a optimização da base de dados desenvolvida, de forma a facilitar a introdução de registos de falhas ou acções de manutenção correctivas ou preventivas, para validar futuramente a análise de sensibilidade que serviu de base para a atribuição dos modos de falhas e seus efeitos a cada componente, assim como os índices de probabilidade de ocorrência e severidade atribuídos a cada modo de falha.

¹ Kister, H.Z.(2003). What caused tower malfunctions in the last 50 years? Institution of Chemical Engineers. Trans IChemE, 81, pp.5-26.

Abstract

Distillation columns are the most widely used separation operation in the process industry. Disturbances during operation such as the failures of individual components can result in a deviation from the normal operation. A study carried out by *Kister*² (2003) showed that safety related incidences do occur in distillation columns and have in fact increased in recent years.

The purpose of the present work, was to develop a Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) of a continuous distillation column of the Laboratory of Chemical Technology of the ISEL. The complete installation is constituted by the distillation column, the unit of acquisition and control (UAC) and by the structure of support. The installation has a height of 3,7 m; 1,0 m of width in the base; 0,5 m of width in top and 0,5 m depth. In its totality the installation is constituted by 326 components of diverse materials: Duran®/Borosilicato3.3 glass; league of alumininium-silicon, stainless steel; Teflon; plastic and Quartz. In the FMEA developed, it was identified:

- 726 failure modes that had originated 942 effect of the failure modes;
- That 88,4% in the identified failure modes have a probability of “Very Improbable” occurrence;
- The subsystems Boiling and Structure have the majority of the failure modes of the equipment, about 59% (subsystem boiling 35%, subsystem structure 24%);
- That 43% of the effect of the failure modes have “Very Critical” severity, 34,3% “Critic” and “Less Critical” 22,3%;
- That in the subsystem structure and the subsystem unit of acquisition and control the predominant degree of severity is the most severe, with 98,2% and 66,7% respectively;
- That in the installation 14% of the failure modes are critical and that of these 4.6% be situated in the subsystem boiling and 4,5% in the subsystem unit of acquisition and control.

As continuation of this work, the monitoring of the occurred failure in this installation would be interesting and the optimization of the database developed, of form to facilitate the introduction of registers of failures imperfections or shares of corrective or preventive maintenance, to future validate the sensitivity analysis that served of base for the attribution in the failure modes and its effect to each component, as well as the rating of occurrence and severity attributed to each way of fails.

² Kister, H.Z.(2003). What caused tower malfunctions in the last 50 years? Institution of Chemical Engineers. Trans IChemE, 81, pp.5-26.