

Columna de destilación batch multicomponente

1. Descripción del Proceso

La planta es una columna de destilación multicomponente del tipo batch que involucra una mezcla ternaria de ciclohexano, n-heptano y tolueno. La columna tiene 162 mm de diámetro, y está rellena con un material Sulzer Mellapack 250 Y. La altura de la columna es de 8 m, y consta de 20 platos incluyendo rebolier y condensador. Una más completa descripción de la columna puede encontrarse en [1][3].

La entrada al sistema es la denominada *relación de reflujo*, en tanto que las variables de salida son las concentraciones, a la salida de la columna, de las tres componentes de la mezcla.

Una dificultad que se presenta para la identificación de una columna de destilación es que usualmente la medición de las variables de interés (e.g., composiciones) es costosa y en general no puede realizarse *on-line*. Esto hace que la cantidad de datos disponibles para realizar la identificación sea en general escasa, lo que dificulta el uso de los métodos tradicionales de identificación. Se recurre entonces al empleo de algún paquete software (específico para Control de Procesos) que permita implementar un modelo riguroso de la columna, basado en principios físicos, y luego utilizar este modelo para generar (via simulación) suficientes datos para la identificación. Como resultado del proceso de identificación se obtiene entonces un modelo de orden reducido del proceso, que es apropiado para su uso en el diseño de controladores (en contraposición al modelo riguroso que es en general de un orden elevado).

Mediante el uso del software **HYSYS** se implementó un modelo computacional del proceso, que se usó para generar datos para la identificación de un modelo reducido del mismo. El modelo en **HYSYS** fue ajustado usando datos experimentales tomados de [1]. La figura 1 muestra el ajuste del modelo a los datos experimentales.

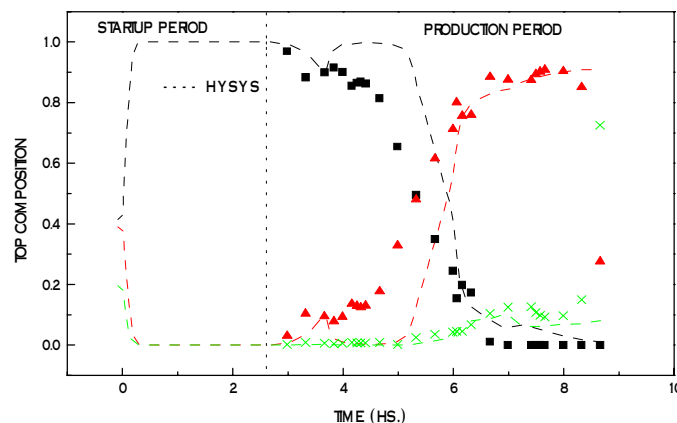


Figura 1: Datos experimentales (símbolos), y datos de simulación (líneas de trazos) de las concentraciones en el tope de la columna. Negro: ciclohexano, Rojo: n-heptano, Verde: Tolueno.

Se generaron dos juegos de datos que están disponibles en los archivos `distillation_1.mat` y `distillation_2.mat`, en donde en cada columna se tiene:

- Columna 1: instantes de muestreo (tiempo t).
- Columna 2: concentración de ciclohexano en el tope de la columna (salida y_1).
- Columna 3: concentración de n-heptano en el tope de la columna (salida y_2).
- Columna 4: concentración de tolueno en el tope de la columna (salida y_3).
- Columna 5: factor de reflujo (entrada u).

En ambos experimentos de simulación, el sistema fue excitado con una señal pseudo aleatoria (PRS) alrededor de un valor medio de factor de reflujo.

2. Referencias

- [1] Nad, M. & L. Spiegel (1987). "Simulation of batch distillation by computer and comparison with experiment". In *Proceedings of CEF'87*, Taormina, Italy, pp. 737-742.
- [2] Bai, Er-Wei (1998). "An Optimal Two-Stage Identification Algorithm for Hammerstein-Wiener Nonlinear Sys-tems", *Automatica*, Vol. 34, No. 3, pp 333-338.
- [3] Gómez, J. C. & M. Basualdo (2000). "Nonlinear Identification of Multicomponent Batch Distillation Processes". In *Proceedings of the IFAC Symposium on Advanced Control of Chemical Processes ADCHEM 2000*, Pisa, Italy, pp. 989-994.