

TECNOLOGICO NACIONAL DE MÉXICO – SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE VERACRUZ INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE POZA RICA

Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos.
ISBN: 978-607-9394-10-3, Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. – Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, 2017

Cap.10 Controlador MPC Óptimo para un Modelo Reducido Hammerstein-Wiener de la Planta PSA

Rumbo Morales Jesse Yoe¹, Rodríguez Cerda Julio César²,
Iván Alcalá Barojas¹, Enrique Contreras Calderón¹, López Vega Luis Jaime¹
¹Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos
Avenida universidad Tecnológica No. 1, Col. Palo Escrito, Emiliano Zapata, Morelos
C.P. 62760 México, jrumbo@hotmail.com
Teléfono: (01) 777 3 11 65 18
² Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica,
Calle Luis Donaldo Colosio Murrieta S/N, Arroyo del Maíz,
93230 Poza Rica, Ver.
Teléfono: 01 782 821 6901

Resumen

En el presente trabajo de investigación, se presenta el diseño de un control para el proceso de adsorción por oscilación de presión (PSA), que propone un modelo Hammerstein que incluye dos partes; un modelo no lineal (estático) que no consideraba la dinámica cíclica del proceso y un modelo lineal tipo 'wavelet' que consideraba la dinámica cíclica del proceso. El controlador tiene como objetivo principal seguir la pureza establecida en el menor número de ciclos y un PI para hacer más robustos el proceso PSA para atenuar perturbaciones.

Palabras clave: Control MPC óptimo, Hammerstein-Wiener.

1. Introducción

La adsorción por oscilación de presión (PSA) es un proceso de separación en el que se transfieren ciertos componentes de una fase fluida (gaseosa) hacia la superficie de un sólido (zeolitas), donde son retenidos físicamente. El PSA utiliza 2 o más columnas que trabajan en paralelo y contiene zeolita (natural o sintética), consiste de 2 etapas generales que forman un ciclo (J.-S. Jeong, Jang, Kim, Chung, & Choi, 2010), (Latif, Saini, & Tondéur, 2008), (Simo, Brown, & Hlavacek, 2008): la producción de etanol (adsorción) y la regeneración del lecho (despresurización, purga y represurización), las cuales se realizan de manera cíclica en cada lecho, es decir mientras el primer lecho produce etanol, el segundo lecho se está regenerando, liberando las moléculas de agua adsorbidas. Después de un cierto tiempo, las operaciones se invierten hasta completar un ciclo. El modelo matemático del PSA está conformado por ecuaciones diferenciales parciales (EDP) asociados con la cantidad de materia adsorbida en el lecho, caldas de presión e incrementos de temperaturas. Estas EDP cuentan con condiciones iniciales y de frontera el cual permite enlazar los 4 pasos.

El PSA se ha convertido en una solución flexible, aunque sigue siendo un proceso de separación muy complejo por su naturaleza cíclica, debido al cambio de operación (oscilación de presión) de un lecho a otro, que es controlado con la ayuda de las válvulas, el cual estas abren y cierran a ciertos tiempos establecidos para la duración de las etapas del proceso. Pocos trabajos relacionados con el control PSA se han publicado en la literatura a pesar de la eficiencia, rapidez con que el proceso alcanza un alto grado de pureza y de bajo costo energético comparado con