

Título de la Tesis: "Análisis y optimización de reactores tubulares de lecho fijo"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Borio, Daniel Oscar

Director: Ing. José Porras

Resumen

Los reactores tubulares de lecho fijo han sido extensamente estudiados en las últimas décadas. En la literatura sobre el tema, existe una gran cantidad de trabajos enfocados al estudio de diferentes aspectos del diseño, la operabilidad, el control y la optimización de este tipo de unidades.

Para el caso particular de reactores de lecho fijo no-adiabáticos, muchos investigadores han analizado los problemas de sensibilidad paramétrica y escape de la temperatura, de estabilidad y multiplicidad de estados estacionarios, de las limitaciones al transporte inter e intraparticulares, etc.

Sin embargo, es escasa la cantidad de trabajos que contabilizan el efecto ejercido por el medio refrigerante sobre la operación de estos reactores. Este será el objetivo principal a lo largo de esta Tesis, es decir, analizar la influencia del diseño de la zona de intercambio calórico

Título de la Tesis: "Análisis y optimización de reactores tubulares de lecho fijo"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Borio, Daniel Oscar

Director: Ing. José Porras

sobre la operabilidad y la producción de los reactores multitubulares de lecho fijo.

En el Capítulo 1 se remarcan las áreas de aplicación más importantes de estos equipos y se describen algunos aspectos de interés sobre los diseños de las unidades industriales, en particular, aquellas utilizadas para llevar a cabo las reacciones altamente exotérmicas de oxidación parcial de hidrocarburos. También se detallan allí los problemas operativos más comunes, tales como puntos calientes, sensibilidad paramétrica, multiplicidad, etc.

En el Capítulo 2 se comentan en especial los trabajos en donde se han tomado en cuenta las variaciones de temperatura del medio refrigerante a su paso por el equipo. Así, se hace referencia a las configuraciones de flujo más comunes, como contracorriente y cocorriente, y aquellas de flujo cruzado que surgen como resultado de la presencia de baffles.

En el Capítulo 3 se presenta el modelo matemático utilizado para la simulación del reactor en estado estacionario, y las ecuaciones empleadas para la cuantificación de los perfiles axiales de sensibilidad paramétrica de las distintas variables del proceso.

El Capítulo 4 incluye un análisis comparativo de la operación del reactor bajo tres esquemas diferentes de enfriamiento: cocorriente, contracorriente y refrigerante bien mezclado. A través de una base de comparación adecuada, se analizan distintas variables de interés práctico,

Título de la Tesis: "Análisis y optimización de reactores tubulares de lecho fijo"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Borio, Daniel Oscar

Director: Ing. José Porras

con el objetivo de seleccionar la configuración más ventajosa desde el punto de vista de la seguridad de la operación.

Sobre esta misma línea, en el Capítulo 5 se presentan aproximaciones analíticas sencillas al diseño de refrigeración óptimo, entendiendo como tal a aquel de máxima seguridad para un dado requerimiento de producción. Las herramientas derivadas para este caso se aplican luego a otros dos problemas, uno de producción y otro de diseño con los objetivos de maximizar la conversión de salida y de minimizar la longitud total del equipo.

En el Capítulo 6 se estudian las distintas zonas de operación presentes bajo una configuración de flujo a cocorriente. Así, para el caso de una reacción exotérmica irreversible, y mediante un análisis general, se predicen en forma simple las características más importantes del perfil térmico axial de la mezcla reactiva.

Por último, se incluyen las conclusiones más relevantes que surgen de los análisis antes mencionados.