

AMPLIACIÓN

a) ¿Cuál es el proceso y en qué consiste?

El proceso del reactor químico consiste en realizar una reacción química en el vaso del reactor donde el reactivo (reactan feed) se transforma en el producto, que aparece en la corriente de salida. Esta reacción es una reacción exotérmica (despide calor)

Para garantizar la máxima conversión del reactivo en producto hay que controlar la temperatura de la reacción en el reactor.

Como es una reacción exotérmica, necesitamos un refrigerante que circula por la camisa del reactor y eso recubre al vaso del reactor. No se mezcla el refrigerante con el reactivo, sino que el refrigerante absorbe el calor producido en la reacción.

b) En la Figura 2 aparece el sinóptico de la planta con los indicadores marcados con A, B, C, D, E y F. Explicar qué variable se corresponde con cada indicador.

A → Caudal del líquido refrigerante en la salida de la camisa (L/min)

B → Temperatura del líquido refrigerante a la salida de la camisa (°C)

C → Temperatura del líquido refrigerante a la entrada de la camisa (°C)

D → Porcentaje de apertura de la válvula que modifica el caudal de salida del líquido refrigerante (%)

E → Temperatura del producto a la salida del reactor (°C)

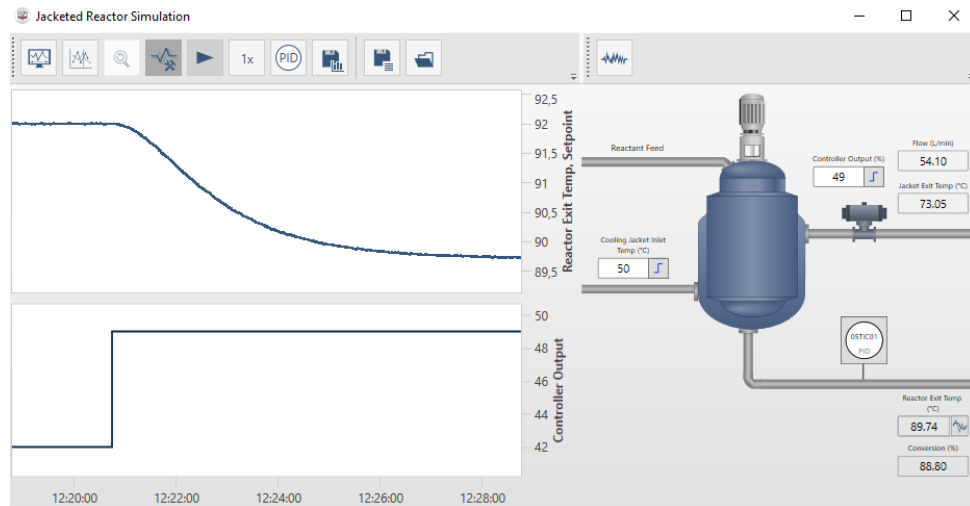
F → Porcentaje de reactivo que se ha convertido en producto (%)

c) Respecto a una planta real, ¿qué simula realmente la perturbación?

La perturbación es la temperatura a la que entra el líquido refrigerante.

d) Inicialmente el proceso se encuentra en el punto de operación PO1, donde la temperatura en la corriente de salida del reactor es de 92,0°C y la temperatura del refrigerante a la entrada de la camisa del reactor es de 50°C. Si se realiza un cambio (salto) en la apertura de la válvula de 42 a 49%,

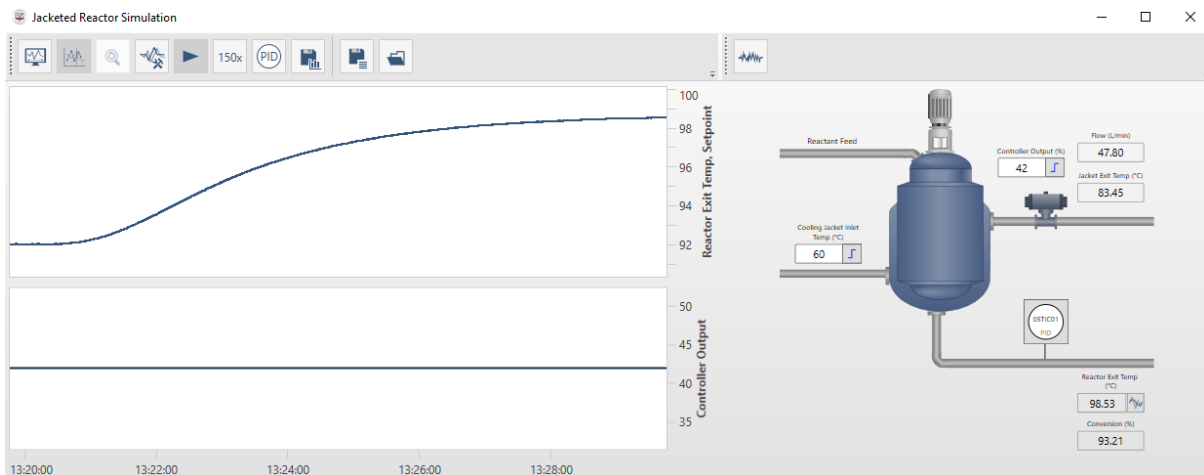
- 1. Comentar cómo varía la temperatura en la corriente de salida (variable medida del proceso) utilizando una captura de la gráfica que representa su evolución con el tiempo.**
- 2. Calcular el valor final de la temperatura a la salida. ¿Qué incremento se ha producido sobre su valor inicial? ¿Y en la conversión?**
- 3. Marcar sobre la captura de la evolución temporal de la temperatura, el instante de tiempo en que se alcanza el 63% del valor final.**



Si aumentamos el porcentaje de apertura de la válvula, la temperatura disminuirá y tardará aproximadamente 8 minutos.

El valor final de la temperatura final es de 89,74°C y hay un incremento de -2,28°C y de conversión 88,80% hay un incremento de -1,35%

e) Partiendo del PO1, realizar un salto en la perturbación de 50°C a 60°C. ¿Cuál es el valor de la temperatura en la corriente de salida?



Un aumento a la temperatura de entrada del refrigerante, hace que aumente la temperatura a la salida del reactivo ya que absorbe menos calor

f) ¿Cómo corregiría un operador el efecto de la perturbación de 50 l/min a 60 l/min?

Para solucionar esa perturbación y conseguir mantener la temperatura del reactivo en 92°C, habría que abrir la válvula de salida en un 76%

WORKSHOP 1.- TERMINOLOGÍA Y FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CONTROL

3.- Caso de estudio - “Reactor con camisa”

a) ¿Cuál es el objetivo de control?

Mantener constante la temperatura del producto a la salida.

b) Sobre la captura gráfica (Figura 3) de la planta, identificar:

a. El actuador y el controlador

Actuador → C

Controlador → D

b. La variable controlada, la variable manipulada, la perturbación y la señal de control.

Variable controlada → E

Variable manipulada → F

Perturbación → B

Señal de control → A

c) Partiendo del punto de operación PO1, donde la temperatura en la corriente de salida del reactor es de 92,0°C y la temperatura del refrigerante a la entrada de la camisa del reactor es de 50,0°C, la perturbación cambia a 60,0°C. Explicar cómo funcionaría el sistema de control en lazo cerrado ante la presencia de esta perturbación.

El controlador decide abrir la válvula un 76%

