

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL NUEVO EQUIPO DE EVAPORADORES PARA EL LIQ

1. Si se planea trabajar con soluciones, para observar el cambio de concentración es necesario tener en cuenta que o se hace por lotes, caso en el cual sería interesante poder hacer seguimiento a la temperatura y concentración del licor en el evaporador, o se hace en forma continua, pero en ese caso hay necesidad de ir retirando licor concentrado (entonces se trabaja a presión atmosférica solamente o hay que disponer una bomba para sacar el licor).
2. Aspectos que vale la pena considerar con respecto a la propuesta "actual":
 - a) Cuáles son las especificaciones de la bomba de vacío?
 - b) Es crítico que se consiga una muy buena separación líquido-vapor. Para ello
 - La cámara de separación debe tener una altura suficiente por encima del nivel del licor en el evaporador; sería del orden de 2.5 ft (75 cm) para una cámara de 8" (20 cm) de diámetro interno.
 - Hay que evitar que el licor entre bruscamente al evaporador; esta situación es más crítica cuando se hace evaporación con circulación forzada, pues el licor viene a alta velocidad desde el calentador. La entrada debe ponerse lo más abajo posible y en el caso de la circulación forzada, hay que disponer un deflector en la cámara contra el cual impacte el chorro.
 - Cada evaporador debe tener un eliminador de arrastre en la línea de salida de vapores; lo común es que sean tipo ciclón (aislados, claro). Industrialmente el licor recuperado en el eliminador se retorna al evaporador por una línea de diámetro muy pequeño y con forma de U para que sirva de sello para el vapor; en el caso del equipo para el LIQ se podría hacer así, o enviarlo a un recipiente colector.
 - Se puede soldar un deflector horizontal sobre la calandria del primer evaporador, para evitar que de los tubos de ésta salgan chorros proyectados hacia arriba.
 - c) Dos de las bombas propuestas tienen una capacidad excesiva (incluso quedarían sobradas para el equipo viejo del LIQ). Sería suficiente que la de licor entre los efectos (para la operación en contracorriente) maneje 0.3 lpm y la del alimento 1.5-2 lpm (para que el llenado inicial de los evaporadores no tarde mucho). Para la circulación forzada por el intercambiador si se puede pensar en una de las bombas propuestas (con 140 lpm si el haz tiene 6 tubos se tendría una velocidad de 1 m/s). Para las otras es mejor pensar en bombas dosificadoras.
 - d) ~~Ya que los caudales de licor a manejar son muy bajos, las tuberías podrían ser de 3/4" en vez de 1". Las demás si pueden quedar de 1".~~
 - e) Si la idea es trabajar con soluciones conviene poner dispositivos para tomar muestras de licor en cada efecto.
 - f) ~~Las dimensiones que aparecen en el plano "actual" para la sección inferior del primer efecto no parecen coherentes; el diámetro debería ser el mismo del resto del evaporador, o sea 203 mm, y la altura del cilindro sería mejor 7 cm, más grande, es decir 15 cm, de manera que los dos evaporadores queden con las mismas dimensiones globales.~~
 - g) ~~Como el segundo efecto se calienta mediante camisa, la transferencia de calor en él va a ser mucho más pobre que en el primero. No conviene, entonces, poner en esta un ducto central amplio que sirva como canal de descenso para el líquido, pues de esa manera lo que se lograría es acentuar la diferencia entre las dos formas de calentamiento. Se se podría pensar en hacer el calentamiento en el segundo evaporador mediante serpentin en cambio de la camisa?~~
 - h) Para llenar ambos evaporadores se necesitan unos 20 l de licor, y para una hora de operación se podría requerir unos 15 l adicionales; entonces, el tanque de 24 l no sería suficiente ni siquiera para media hora tomando datos. Hay que pensar en usar un tanque más grande, o en dejar el propuesto y disponer uno auxiliar para el llenado (con la misma bomba).
 - i) Los tanques propuestos para recolectar el condensado de la calandria del primer efecto y de la camisa del segundo son de 10 l; posiblemente esa capacidad no sea suficiente para operar más de media hora.

Si se desea trabajar una hora produciendo vapor y condensado, esos tanques deberían ser de 20 l cada uno.

j) El condensador podría ser un poco más pequeño, como está propuesto, el área de flujo para el agua es demasiado grande; habría que considerarla como reducirla... usar una coraza de menor diámetro o ponerle baffles, por ejemplo.

3. Variables que conviene controlar para asegurar un mejor desarrollo de los ensayos y para reducir riesgos para el personal y el equipo (no es necesario automatizar el control, pero sí disponer algún elemento de seguridad que produzca una señal sonora o luminosa de alarma y alguna acción de alivio)

- Presión del vapor vivo ✓ ϕ ρ λ
- Nivel del licor en cada efecto ✓ ϕ ρ λ
- Presión en la cámara de cada efecto ✓ ϕ ρ λ

4. Variables que interesaría medir (no necesariamente de modo automático)

Presión

Cámara de separación de cada efecto

Salida del intercambiador

Succión de la bomba de vacío (o en el tanque de condensado al que ésta se conecta)

~~Temperatura de la cámara de separación de cada efecto~~

Temperatura

Cámara de separación de cada efecto

Licor en cada efecto

Alimento fresco

Entrada y salida del licor en el intercambiador

Salida del condensado del condensador, de la calandria del efecto 1 y de la camisa del efecto 2

Entrada y salida del agua de refrigeración en el condensador

Flujo

Alimento fresco

Entrada o salida del licor del intercambiador

Condensado del condensador, de la calandria del efecto 1 y de la camisa del efecto 2

Licor concentrado en cada efecto

Agua de refrigeración del condensador