



Guía 5: FIS1523 - Termodinámica

Facultad de Física

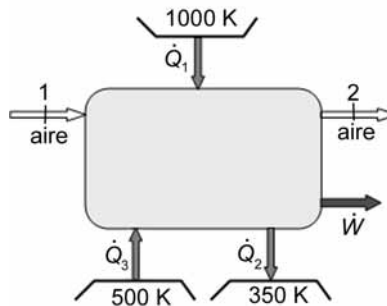
Pontificia Universidad Católica de Chile

Profs. Mario Favre - Andrés Gomberoff

Primer Semestre 2010

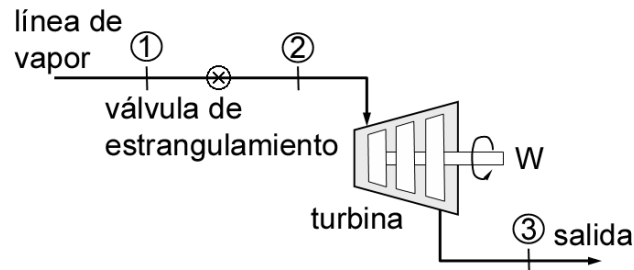
1. Un dispositivo reversible recibe un flujo de 1 kg/s de aire a 400 K y 450 kPa, que luego sale a 600 K y 100 kPa. Se agrega calor a 800 kW, el que es transferido desde un reservorio a 1000 K, pero también se libera calor a 100 kW, a un reservorio a 350 K. Adicionalmente a lo anterior, existe transferencia de calor desde un tercer reservorio a 500 K. Encuentre,

- El flujo de calor al reservorio a 500 K.
- La potencia generada.

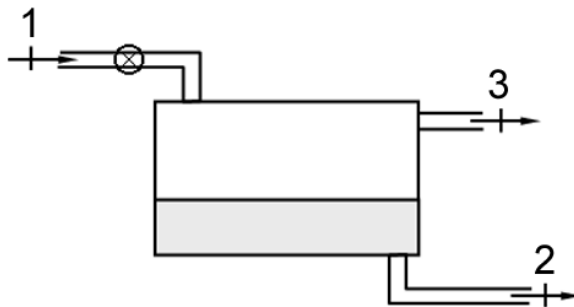


2. Una técnica usada para bajar la potencia de una turbina a vapor es estrangular (disminuir el diámetro) del paso de vapor, bajando la presión antes que este entre a la turbina. Las condiciones en la línea de vapor son 2 MPa y 400°C, y la presión de salida de la turbina está fija en 10 kPa. Suponiendo que la expansión en el interior de la turbina es adiabática,

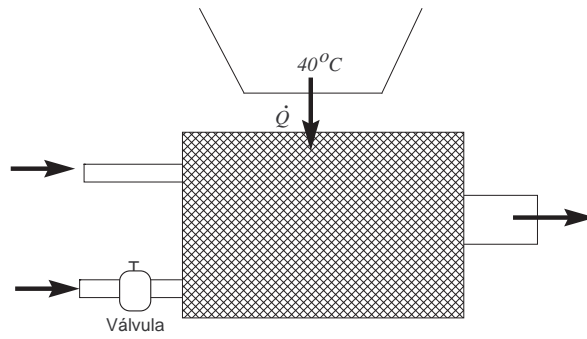
- El trabajo específico máximo de salida de la turbina, que corresponde a no aplicar el estrangulamiento.
- La presión a la cual debe bajar el vapor en el estrangulamiento, para que el trabajo sea el 80 % del máximo posible.
- Muestre ambos procesos en un diagrama Ts .



3. Dos tuberías transportan flujos de aire a 200 kPa. La primera transporta 1 kg/s a 400 K, y la segunda, 2 kg/s a 290 K. Las dos tuberías intercambian calor a través de una serie de máquinas térmicas ideales, que extraen energía de la tubería más caliente y ceden energía a la más fría. Los dos flujos abandonan las tuberías a la misma temperatura. Suponiendo que todo el proceso es reversible, encuentre,
 - a) La temperatura de salida.
 - b) El trabajo total que hacen todas las máquinas en el dispositivo.
4. Un suministro geotérmico de agua caliente a 500 kPa y 150°C es usado para alimentar un evaporador "flash", a una tasa de 1.5 kg/s. Del fondo de la cámara se extrae líquido a 200 kPa, y de la parte superior se extrae vapor saturado a 200 kPa, para alimentar una turbina. Encuentre la tasa de generación de entropía del evaporador flash.



5. Un cocinero llena una olla a presión con 3 kg de agua a 20°C y una pequeña cantidad de aire. Enciende la cocina y se olvida. La olla tiene una válvula de seguridad, de modo que si la presión excede 200 kPa, escapa vapor, manteniendo la presión en la olla en 200 kPa. ¿Cuánta entropía se ha generado por la salida de vapor al medio ambiente a 100 kPa, cuando la mitad de la masa original se ha escapado?
6. Un compresor enfriado por agua toma aire a 20°C y 90 kPa, y lo comprime 500 kPa. La eficiencia isotermal, esto es, operando a temperatura constante, es 80%, y el compresor hace una transferencia de calor igual a la de un compresor ideal. Encuentre,
 - a) El trabajo específico del compresor.
 - b) La temperatura de salida del aire.
7. Una cámara mezcladora recibe 5 Kg/min de amoníaco como líquido saturado a -20°C desde una tubería y amoníaco a 40°C y 250 kPa desde otra, a través de una válvula. La cámara también recibe 325 kJ/min de calor desde un baño térmico a 40°C. Esto produce vapor de amoníaco saturado a -20°C en la tubería de salida. ¿Cuál debe ser el flujo de masa a través de la válvula? ¿Cuál es la entropía generada en el proceso?
8. Un recipiente, inicialmente vacío, de 0.1 m³, es llenado a través de una cañería con R-12 en estado líquido saturado, a -5°C. Esto se hace rápido, de modo que el proceso es adiabático. Encuentre la masa final, los volúmenes de líquido y vapor (si lo hubiera). ¿Es el proceso reversible?



9. El condensador de una planta generadora recibe 5 kg/seg de vapor a 15 kPa y una calidad del 90%. El vapor entrega calor a agua a 17° que actúa como refrigerante (ver figura). Encuentre la tasa de transferencia de calor (calor transferido por unidad de tiempo) al flujo de agua si el proceso es a presión constante, y la generación de entropía cuando el líquido saturado sale del condensador.

