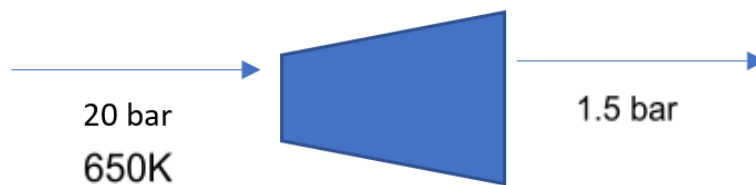


ACTIVIDAD EN CLASE 5 (1.04)
SEMANA 14

Apellidos y Nombres Completos

Sección

En una turbina adiabática se expande aire desde 20 bar y 650 K (estado 1) hasta 1.5 bar en un proceso internamente reversible (estado 2). Definir el estado 1 (h_1), plantear y reducir el balance de entropía, el estado 2 (h_2 , T_2) y la potencia producida en el equipo (kJ/kg). Asumir c_p constante e igual a 1.045 kJ/kgK.



Estado 1

$$h_1 = c_p T_1 = 1.045 * 650 = 679.25 \text{ kJ/kg}$$

Balance de entropía

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= \frac{Q}{T} + m(s_1 - s_2) + \sigma \\ 0 &= 0 + m(s_1 - s_2) + 0 \\ s_1 - s_2 &= 0 \\ c_p \ln\left(\frac{T_1}{T_2}\right) - R \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right) &= 0 \rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{R}{c_p}} \\ T_2 &= 650 \times \left(\frac{1.5}{20}\right)^{\frac{8.314/28.97}{1.045}} = 319.13 \text{ K}\end{aligned}$$

Definición del estado 2

$$h_2 = c_p T_2 = 1.045 * 319.13 = 333.49 \text{ kJ/kg}$$

Balance de energía para calcular la potencia:

$$\begin{aligned}\frac{dE}{dt} &= Q - W + m(h_1 - h_2) \\ 0 &= 0 - W + m(h_1 - h_2) \\ W/m &= 679.25 - 319.13 \\ W/m &= 360.12 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$