



EJERCICIOS

3.1 Una turbina funciona a con un rendimiento máximo del 87% cuando descarga $5,66 \text{ m}^3/\text{s}$ a 150 rpm estando sometida a una altura neta de 25 m. ¿cuál será la velocidad, el caudal y la potencia de la misma turbina funcionando con una altura neta de 12 m?

3.2 Una turbina homóloga a la del ejemplo anterior tiene dimensiones iguales a la mitad de aquéllas. Para esta turbina, halle la velocidad de giro, el caudal y la potencia cuando esté funcionando bajo la misma altura neta de 25 m.

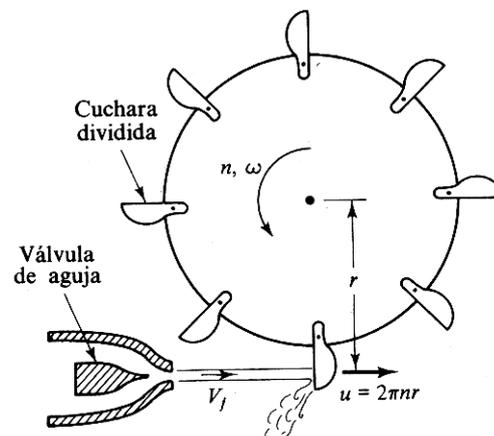
3.3 Para suministrar 22.400 kW con una carga neta disponible de 365 m, investigar la posibilidad de utilizar:

- Una turbina Pelton con velocidad específica $n_s=20$ (rpm, kW, m) y factor de velocidad $\phi=0,47$ para rendimiento $\eta=0,90$.
- Una turbina Francis con velocidad específica $n_s=100$ (rpm, kW, m) y factor de velocidad $\phi=0,80$ para rendimiento $\eta=0,90$

3.4 Suponga una turbina Francis que gira a 300 rpm, a rendimiento máximo, suministrando una potencia de 840 kW con una carga neta disponible de 30 m. Estime la velocidad específica de la turbina y el diámetro de su rotor. Considere que en este tipo de turbinas el factor de velocidad ϕ para rendimiento máximo puede variar entre 0,6 y 0,9.

3.5 Se desea seleccionar una rueda de impulso (Pelton) que mueva un generador con una velocidad de 600 rpm. El chorro de agua es de 7,5 cm de diámetro y tiene una velocidad de 100 m/s. Si el ángulo de los álabes es de 170° y la relación de velocidad ϕ , determina:

- el diámetro de la rueda a la línea central de los álabes,
- la potencia desarrollada.



3.6 Una turbina de impulso tiene un diámetro de paso de 3 m y un ángulo de álabes de 160° . Si la velocidad del chorro es 60 m/s, su diámetro 5 cm y la velocidad de giro 240 rpm, hallar:

- La fuerza sobre los álabes,
- El par del rotor.
- La potencia transferida al rotor.



3.7 El estado del vapor de entrada a una pequeña turbina de acción con un escalonamiento es de 8 bar y 300°C, y la presión de salida de 0,1 bar.

- Determinar el rendimiento teórico de *diseño* y su correspondiente velocidad tangencial u , si $\alpha_1 = 18^\circ$.
- Si la velocidad u^* de diseño resultara superior al valor máximo técnico admitido ($u \approx 400$ m/s), calcular para ésta los triángulos de velocidades y el rendimiento interno, considerando unos coeficientes de fricción $k_c = 0,95$ y $k_w = 0,90$.
- Para los datos anteriores, caudal de 2,724 kg/s y velocidades de 6.000 y 12.000 rpm, obtener el diámetro medio de la corona de paso de vapor por el rodete y la altura de álabe del mismo.

Considerar despreciable la energía cinética a la entrada del distribuidor ($c_o \approx 0$).

3.8 Un caudal de vapor de 259 kg/s entra en un determinado escalonamiento de reacción ($\varepsilon = 0,5$) de una turbina, con una presión de 50 bar y una temperatura de 340°C. La velocidad tangencial es $u = 100$ m/s y la dirección del flujo a la salida de la corona fija es $\alpha_1 = 22^\circ$. Si diseñamos para que $\phi = 0,63$, calcular:

- los triángulos de velocidades (tómese $k_c = k_w = 0,95$);
- las entalpías a la entrada y salida del rodete;
- el rendimiento interno;
- el diámetro medio de la corona del flujo y la longitud radial del álabe, si la turbina gira a 3.000 rpm.

3.9 Estimar en tanto por ciento el número de escalonamientos que resultan cuando una turbina de reacción se calcula entre los límites usuales de ϕ , de 0,53 a 0,66.

(Sol.: 64/100)

3.10 En el ensayo de un MEP de 4 tiempos y 850 cm³ de cilindrada se utiliza gasolina, de densidad 800 kg/m³ y PCI 10.400 kcal/kg (43.534 kJ/kg). A plena carga y con el máximo régimen de giro de 6.000 rpm se obtienen los siguientes resultados:

- Fuerza medida en el dinamómetro: 450 N (Brazo del freno dinamométrico: 15 cm)
- Tiempo en consumir una probeta de combustible de 500 cm³: 107 s
- Fuerza medida a 6.000 rpm sin encendido: 250 N
- Caudal de entrada de aire: 32 L/s

Calcular:

- Par motor
- Potencia efectiva
- Pérdidas mecánicas
- Rendimiento mecánico
- Rendimiento efectivo
- Consumo específico
- Rendimiento indicado
- Presión media efectiva e indicada
- Rendimiento volumétrico