

LABORATORIO DE MAQUINAS TERMICAS ⁷

Turbinas de vapor y condensadores.

Objetivos particulares: El alumno:

- I. Describe detalladamente cómo se transforma la energía en una turbina de vapor.
- II. Calcula la eficiencia total de una turbina de vapor, determinando para esto, las entalpías de cada uno de los estados termodinámicos del ciclo y gasto de vapor que circula por la instalación.
- III. Realiza un análisis del comportamiento del condensador de flujo cruzado instalado.

Reporte:

1. Revise el video anexo y conteste. (www.areatecnologia.com/mecanismos/turbina-de-vapor.html) (20%)
 - 1.1 ¿De qué tipo es la turbina mostrada en el video? (acción-pasos de presión o velocidad, reacción, acción-reacción) Argumente su respuesta.
 - 1.2 ¿Cuál es la función de los sellos en la turbina?
 - 1.3 ¿Cómo se equilibran las fuerzas de empuje de cada una de las tres etapas?
 - 1.4 Describa en que partes de la turbina se tiene fricción vapor-metal y en cuales meta-metal.
2. Realizar un cuadro sinóptico con el listado completo de pérdidas de energía en las turbinas (internas o debidas al vapor y externas, incluir las enlistadas en clase e investigar el total de pérdidas en la turbina)). (20%)
3. Resolver: **OPCIONAL**. En un ciclo Rankine con sobrecalentamiento y recalentamiento se utiliza vapor de agua como fluido de trabajo. El vapor entra en la primera etapa de la turbina a 8.0 MPa y 480°C y se expande hasta 0.7 MPa. Este se recalienta entonces hasta 440°C antes de entrar en la segunda etapa de la turbina, donde se expande hasta la presión del condensador de 0.008 MPa. La potencia neta obtenida es 100 MW. Considerar la eficiencia isentrópica de la turbina de 90% en sus dos etapas. Para las bombas despreciar su desviación de la condición ideal. Verificar, completar y calcular:

Estado	Presión	Temperatura	Calidad	Entropía	Entalpia
1	80	480	NA	6.6444	3345.7
2T	7		0.9865		
2R	7				2794.65
3	7				
4T	.08		0.9534	0.7.8436	2667.43
4R	.08				
5	.08				173.88
6	80				
	bar	°C		Kj/kg K	Kj/kg

- a) Marque los estados termodinámicos y procesos del ciclo en un diagrama Ts
 - b) El flujo másico de vapor, en toneladas/hora
 - c) Las perdidas internas y externas en la turbina, en MW
4. Reporte de la actividad practica. Memoria de cálculos (incluir cálculos condensador) (50%)
5. Reflexión de lo aprendido, de lo requiere estudiar y profundizar, de su desempeño y compromiso con su aprendizaje, de lo que requiere mejorar, etc. Fuentes de consultadas. (10%)

Bibliografía sugerida:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Termodinámica. Cengel-Boles. | <input type="checkbox"/> Energía mediante agua, vapor y aire. Severns. |
| <input type="checkbox"/> Keenan and Keyes. Tablas de vapor [SI]. | <input type="checkbox"/> Maquinas térmicas. Rosello y Conchello. |
| <input type="checkbox"/> Turbomaquinas térmicas. Mataix | <input type="checkbox"/> Sorensen H. A., Energy conversion systems. Jhon Willey & Sons. |

Notas: 1.- El reporte deberá integrarse en un 60% por investigación bibliográfica y 40% por Internet. 2.- Debe incluir ilustraciones al tema y presentarse de acuerdo a la numeración indicada. (No se califica si no sigue la numeración sugerida) 3.- Se entrega una semana después de terminarse la actividad. 4.- Debe incluir una hoja carátula con nombre, nombre y número de la actividad, grupo y fecha de entrega. 5. - Se entrega en hojas blancas tamaño carta, perfectamente engrapadas.

⁷ LABORATORIO DE MAQUINAS TÉRMICAS GRUPO:

ING. JAIME AGUILAR REYES.