

Eolípila de Herón (Procesos termodinámicos).

ENRIQUE GARDUÑO OLIVAS

Centro Universitario Anglo Mexicano “CUAM MÉXICO”

PROFESOR: Ing. RAFAEL MEX MORENO

NIVEL: PREPARATORIA.

CATEGORÍA: PREPARATORIA CIENTÍFICA. Experimental, de campo o des. tec.

ANTECEDENTES:

La primera mención de la idea de utilizar vapor para obtener energía aparece en La pneumática, del inventor y matemático griego Herón de Alejandría, en el siglo I. Allí describió su eolípila, una turbina de vapor que consistía en una caldera conectada mediante dos tubos a los polos de una esfera hueca que podía girar libremente. La esfera estaba equipada con dos boquillas biseladas por donde salía vapor que producía la rotación de la esfera. Se han encontrado otras referencias en trabajos de la edad media y del renacimiento, pero no parece que se hayan construido dispositivos prácticos hasta que el arquitecto e inventor italiano Giovanni Branca diseñó una caldera que expulsaba vapor, el cual empujaba unas paletas que sobresalían de una rueda, haciéndola girar.

La primera máquina de vapor, construida por el ingeniero inglés Thomas Savery en 1698, consistía en dos recipientes de cobre que se llenaban alternativamente del vapor de una caldera. La máquina de Savery se utilizaba para extraer agua de las minas, como la desarrollada en 1705 por el inventor británico Thomas Newcomen.

El inventor escocés James Watt mejoró la máquina de Newcomen e introdujo el primer avance significativo de la caldera, el recipiente esférico o cilíndrico que se calentaba por abajo con una hoguera. La caldera de Watt, construida en 1785, consistía en un armazón horizontal cubierto de ladrillo con conductos para dirigir los gases calientes de la combustión sobre la caldera. Watt, uno de los primeros ingenieros que aprovechó las propiedades termodinámicas del vapor de agua, utilizó la válvula de seguridad de palanca, manómetros para medir la presión y grifos para controlar el flujo de agua y vapor en sus calderas.

OBJETIVOS:

- ✚ Explicar el funcionamiento de una máquina térmica.
- ✚ Explicar el funcionamiento de un generador eléctrico.
- ✚ Comprobar varias leyes de la física.

MARCO TEÓRICO:

Las máquinas térmicas son máquinas de fluido compresible:

En los motores térmicos, la energía del fluido que atraviesa la máquina disminuye, obteniéndose energía mecánica.

En el caso de generadores térmicos, el proceso es el inverso, de modo que el fluido incrementa su energía al atravesar la máquina.

Tal distinción es puramente formal: Los motores térmicos, son máquinas que emplean la energía resultante de un proceso, generalmente de combustión, para incrementar la energía de un fluido que posteriormente se aprovecha para la obtención de energía mecánica. Los ciclos termodinámicos empleados, exigen la utilización de una máquina o grupo generador que puede ser hidráulico (en los ciclos de turbina de vapor) o térmico (en los ciclos de turbina de gas), de modo que sin éste el grupo motor no puede funcionar, de ahí que en la práctica se denomine Motor Térmico al conjunto de elementos atravesados por el fluido, y no exclusivamente al elemento en el que se obtiene la energía mecánica.

Ciclo termodinámico :

El ciclo termodinámico realizado en una máquina térmica consta de varios procesos, en los que se intercambia energía térmica o energía mecánica o ambos a la vez.

En el caso de una máquina térmica motora, los procesos en los que se intercambia energía térmica son: a) De absorción de calor de un foco externo a temperatura elevada denominado foco caliente. b) De cesión de calor a un foco externo a temperatura más baja denominado foco frío.

En una máquina térmica generadora, el intercambio de energía térmica se realiza en el sentido opuesto al descrito anteriormente.

Una máquina térmica en particular, la máquina de Carnot, de construcción teórica, establece los límites teóricos al rendimiento que cualquier máquina térmica real puede obtener al trabajar en función de las temperaturas del foco caliente y del foco frío entre los que trabaje.

Generador eléctrico.

Un generador eléctrico es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos, llamados polos, terminales o bornes. Los generadores eléctricos son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estator). Si mecánicamente se produce un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generara una fuerza electromotriz (F.E.M.).

Se clasifican en dos tipos fundamentales: primarios y secundarios. Son generadores primarios los que convierten en energía eléctrica la energía de otra naturaleza que reciben o de la que disponen inicialmente, mientras que los secundarios entregan una parte de la energía eléctrica que han recibido previamente. Se agruparán los dispositivos concretos conforme al proceso físico que les sirve de fundamento.

La termodinámica (del Griego θερμο-, termo, que significa "calor" 1 y δύναμις, dinámico, que significa "fuerza" 2) es una rama de la física que estudia los efectos de los cambios de la temperatura, presión y volumen de los sistemas físicos a un nivel macroscópico. Aproximadamente, calor significa "energía en tránsito" y dinámica se refiere al "movimiento", por lo que, en esencia, la termodinámica estudia la circulación de la energía y cómo la energía infunde movimiento. Históricamente, la termodinámica se desarrolló a partir de la necesidad de aumentar la eficiencia de las primeras máquinas de vapor.

Enunciado de Carnot

Nicolas Léonard Sadi Carnot en 1824 propuso: La potencia motriz del calor es independiente de los agentes que intervienen para realizarla; su cantidad se fija únicamente por la temperatura de los cuerpos entre los que se hace, en definitiva, el transporte calórico.

Enunciado de Clausius

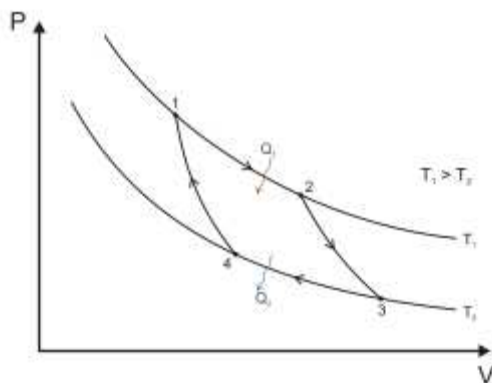


Diagrama del ciclo de Carnot en función de la presión y el volumen.

En palabras de Sears es : " No es posible ningún proceso cuyo único resultado sea la extracción de calor de un recipiente a una cierta temperatura y la absorción de una cantidad igual de calor por un recipiente a temperatura más elevada".

Ambos enunciados son equivalentes y expresan una misma ley de la naturaleza. "La energía no se crea ni se destruye solo se transforma".

$$\eta_{carnot} = 1 - \frac{T_c}{T_h} = \eta_{max}$$

Donde:

η_{carnot} , rendimiento del ciclo de Carnot.

T_c, T_h , temperaturas de la fuente fría (c) y caliente (h).

η_{max} , rendimiento máximo.

Otra interpretación

Es imposible construir una máquina térmica cíclica que transforme calor en trabajo sin aumentar la energía termodinámica del ambiente. Debido a esto podemos concluir que el rendimiento energético de una máquina térmica cíclica que convierte calor en trabajo siempre será menor a la unidad y ésta estará más próxima a la unidad cuanto mayor sea el rendimiento energético de la misma. Es decir, mientras mayor sea el rendimiento energético de una máquina térmica, menor será el impacto en el ambiente, y viceversa.

METODOLOGÍA:

Investigación bibliográfica:

- ❖ Consultoría, análisis de artículos en internet.
- ❖ Consultoría, análisis de definiciones del tema en libros.

Investigación experimental:

- ❖ Vaciar el contenido de una lata por medio de agujeros hechos simétricamente en 2 extremos.
- ❖ En esos agujeros poner un tubo de cobre en cada uno, doblado a 90° y colocados de manera contraria del otro.
- ❖ Soldar los tubos y probar la máquina llenándola de agua y calentando.
- ❖ Ya que la máquina funcione, pro medio de los giros realizados por ésta, inducir un campo electromagnético en una generador eléctrico y producir electricidad.

RESULTADOS:

Le administramos calor a la máquina pro la parte de abajo y la forramos con un aislante térmico. La máquina empezó a girar muy rápidamente, haciendo prácticamente imposible calcular las revoluciones por minuto. El proyecto sigue en proceso para poder hacer una máquina que pierda el menor calor posible y realice el mejor trabajo, sin pérdidas como fricción y demás. Le vamos a colocar un generador eléctrico y con las vueltas vamos a inducir un campo electromagnético para producir electricidad.

CONCLUSIONES:

Nuestro objetivo aún no se ha cumplido completamente ya que no hemos logrado hacer el generador eléctrico, aunque si comprobamos muchas leyes físicas como la tercera de Newton que nos dice que a toda acción hay una reacción, comprobamos las tres de la termodinámica, la primera que nos dice que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma. La segunda que nos dice que la energía siempre se transmitirá en forma de calor del cuerpo con mayor energía al de menor. También logramos hacer una máquina térmica, ya que con calor calentamos agua, la cual cambio de estado a gaseoso, y éste al no tener por donde salir, empieza a generar una presión grande y cuando encuentra por donde salir, sale con mucha velocidad, aunque con poca presión y comienza a generar trabajo, siendo equivalente la cantidad de calor suministrado con la cantidad de trabajo realizado, esto nos dice que una máquina eficiente, aunque aún con el aislante térmico que tiene (fibra de vidrio), sigue teniendo pérdida de calor y tiene pérdidas de trabajo con la fricción del giro.

BIBLIOGRAFÍA:

- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Termodin%C3%Almica#Enunciado_de_
- ✓ **Enciclopedia Barça, Tomo 4, pp.132-133.**
- ✓ **Hougen, Waton, Ragatz, Material and Energy Balances, Editorial Willey, E.U.A, 2ªReimpresión, Junio 1959, pp. 153-158.**
- ✓ <http://www.practiciencia.com.ar/cfiscas/mecanica/experien/eolipila/index.html>
- ✓ <http://www.lacoctelera.com/yaestaellistoquetodolosabe/post/2006/10/07/la-eolipila-invento-hace-2000-anos->