



Aplicación de los conceptos de *océano azul*, en la asignatura de máquinas térmicas con la transformación de un boiler en caldera por estudiantes

Francisco Girón Hernández

fgiron@utj.edu.mx

UTJ - México

RESUMEN

Se facilitó la generación y expresión de ideas, creatividad y se logró que los estudiantes trabajaran en equipo con sus respectivos líderes para su creación en la construcción de una caldera (Generador de Vapor) a partir de un Boiler (Calentador de Agua). Es decir, se construyó un elemento útil a partir de un desecho. Es importante señalar que, estas ideas creativas involucraron el conocimiento de principios de la teoría termodinámica y de las Leyes de los Gases adquirida en el curso "Máquinas Térmicas".

Palabras clave: generación y expresión de ideas, aplicación de conocimientos.





INTRODUCCIÓN

La asignatura de Máquinas Térmica, se imparte en quinto cuatrimestre de la carrera de Mantenimiento Industrial y se fundamenta en la aplicación de la Termodinámica en Calderas, motores de Combustión Interna y Refrigeración.

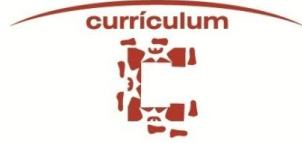
El grupo de 24 estudiantes se dividió en tres subgrupos con sus líderes respectivos con la tarea de transformar un Boiler (En México, calentador de agua), en una Caldera (Generador de Vapor) para evaluar los parámetros termodinámicos, bajo un régimen de OCEANO AZUL, donde todos los criterios se respetan y nadie es más que nadie y lo más importante es crecer con el interés de aportar conocimientos para la sociedad.

La termodinámica es la rama de la química - física que estudia los procesos donde hay transferencia de energía en forma de calor y de trabajo. Cuando dos cuerpos a diferentes temperaturas se ponen en contacto térmico entre sí, la temperatura del cuerpo más cálido disminuye y la del más frío aumenta. Si permanecen en contacto térmico durante cierto tiempo, finalmente alcanzan una temperatura común de equilibrio, de valor comprendido entre las temperaturas iniciales. En este proceso se produjo una transferencia de calor del cuerpo más cálido al más frío. La pregunta que surge es ¿cuáles son las características de esa transferencia de calor.

La vaporización o evaporación.

Es la transformación de líquido a gas. La evaporación es la conversión gradual de un líquido en gas sin que haya ebullición, que se realiza en la superficie del líquido. Las moléculas de cualquier líquido se encuentran en constante movimiento. La velocidad media de las moléculas sólo depende de la temperatura, pero puede haber moléculas individuales que se muevan a una velocidad mucho mayor o mucho menor que la media. A temperaturas por debajo del punto de ebullición, es posible que moléculas individuales que se aproximen a la superficie con una velocidad superior a la media tengan suficiente energía para escapar de





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



la superficie y pasar al espacio situado por encima como moléculas de gas. Como sólo se escapan las moléculas más rápidas, la velocidad media de las demás moléculas disminuye; dado que la temperatura, a su vez, sólo depende de la velocidad media de las moléculas, la temperatura del líquido que queda también disminuye. Es decir, la evaporación es un proceso de enfriamiento; si se pone una gota de agua sobre la piel, se siente frío cuando se evapora. En el caso de una gota de alcohol, que se evapora con más rapidez que el agua, la sensación de frío es todavía mayor. Por ejemplo la transpiración humana es un mecanismo de defensa del cuerpo hacia el exceso de calor; los perros no transpiran pero cuando sienten calor jadean produciendo evaporación, reduciendo de esa manera su temperatura corporal; los cerdos que tampoco transpiran, se refrescan en el barro. La primera ley de la termodinámica es una generalización de la ley de conservación de la energía que incluye los posibles cambios en la energía interna. Es una ley válida en todo el universo y se puede aplicar a todos los procesos, permite la conexión entre el mundo macroscópico con el mundo microscópico. Establece que si se realiza trabajo sobre un sistema o bien éste intercambia calor con otro, la energía interna del sistema cambiará. Visto de otra forma, esta ley permite definir el calor como la energía necesaria que debe intercambiar el sistema para compensar las diferencias entre trabajo y energía interna.

$$\Delta U = Q - W$$

$$Q = Cp/T$$

$$W = F \cdot d$$

$$F = m \cdot a \quad n = m/MM \quad m = MM \cdot n$$

$$a = d / t^2$$





La segunda ley regula la dirección en la que deben llevarse a cabo los procesos termodinámicos y, por lo tanto, la imposibilidad de que ocurran en el sentido contrario (por ejemplo, que una mancha de tinta dispersada en el agua pueda volver a concentrarse en un pequeño volumen). También establece, en algunos casos, la imposibilidad de convertir completamente toda la energía de un tipo en otro sin pérdidas. De esta forma, La Segunda ley impone restricciones para las transferencias de energía que hipotéticamente pudieran llevarse a cabo teniendo en cuenta sólo el Primer Principio. Esta ley apoya todo su contenido aceptando la existencia de una magnitud física llamada entropía tal que, para un sistema aislado (que no intercambia materia ni energía con su entorno), la variación de la entropía siempre debe ser mayor que cero. Debido a esta ley también se tiene que el flujo espontáneo de calor siempre es unidireccional, desde los cuerpos a temperatura más alta a aquellos de temperatura más baja.

$\Delta S = \text{DESORDEN}$

$\Delta S = Q / T$





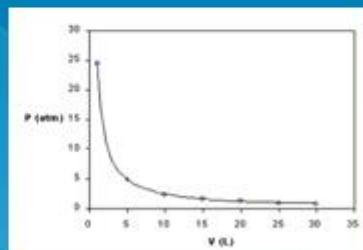
La Tercera de las leyes de la termodinámica, propuesto por Walther Nernst, afirma que es imposible alcanzar una temperatura igual al cero absoluto mediante un número finito de procesos físicos. Puede formularse también como que a medida que un sistema dado se aproxima al cero absoluto, su entropía tiende a un valor constante específico. La entropía de los sólidos cristalinos puros puede considerarse cero bajo temperaturas iguales al cero absoluto. No es una noción exigida por la Termodinámica clásica, así que es probablemente inapropiado tratarlo de “ley”.

La temperatura de varios cuerpos dentro de un sistema cerrado buscan un equilibrio, a esto se le llama el cero absoluto.

LEY DE BOYLE-MARIOTTE

También llamado proceso isotérmico. Afirma que, a temperatura y cantidad de gas constante, la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen:

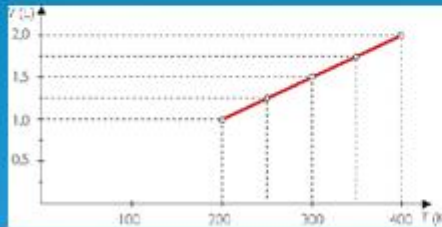
$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1 \cdot n_1} &= \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2 \cdot n_2} \\ n &= \text{Constante} \\ T &= \text{Constante} \end{aligned} \right\} \rightarrow P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$





LEY DE CHARLES

También llamado proceso isobárico. Dice que cuando la presión es constante el volumen es proporcional a la temperatura.

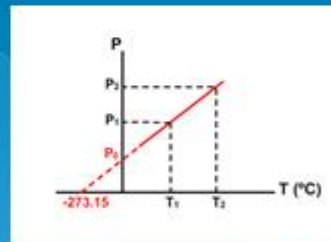


$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1 \cdot n} &= \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2 \cdot n} \\ n &= \text{Constante} \\ P &= \text{Constante} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

LEY DE GAY LUSSAC

También llamado proceso isocórico. Dice que cuando el volumen es constante la presión es proporcional a la temperatura.

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1 \cdot n} &= \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2 \cdot n} \\ n &= \text{Constante} \\ V &= \text{Constante} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$





CÓMO INFLUYE LA ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL EN SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GAS.

Sólidos

La energía cinética en un sólido influye muy poco o nada ya que las moléculas de los sólidos están estáticas, sin embargo la energía potencial influye en demasía ya que las moléculas tienen una cierta posición.

Líquidos

Podemos decir que es el punto medio entre un sólido y un gas y que la energía cinética influye de la misma que la energía potencial en un líquido.

Gas

En los gases la energía cinética está expresada en su totalidad ya que las moléculas se mueven aleatoriamente y como el choque entre las moléculas es muy rápido podemos decir que la energía potencial desaparece.

Objetivo: Trabajar en equipos, bajo la fundamentación que: “Una golondrina, nunca podrá hacer el verano”.

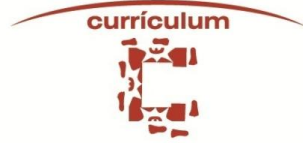
Desarrollo:

Se transformaron los Boiler siguiendo las normativas de las leyes de la termodinámica y de las leyes de gases.



CALDERAS





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



DEFINICIÓN

Una caldera es una máquina o dispositivo de ingeniería que está diseñado para generar vapor saturado. Este vapor se genera a través de una transferencia de calor a presión constante, en la cual el fluido, originalmente en estado líquido, se calienta y cambia de estado.

PRINCIPALES PARTES

hogar
quemador
humos
intercambiador de calor
fluido calopotador
chimenea



TIPOS DE CALDERAS POR SU DISEÑO

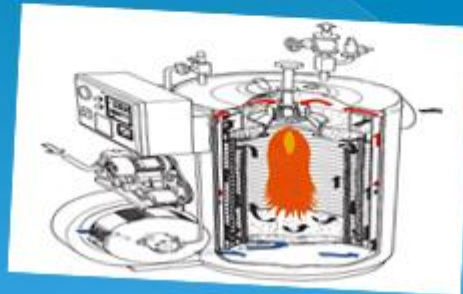
ACUATUBULARES

PIROTUBULARES



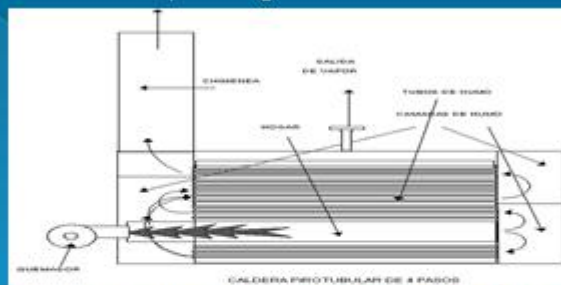
CALDERAS ACUATUBULARES

Las calderas acuotubulares (el agua está dentro de los tubos) eran usadas en centrales eléctricas y otras instalaciones industriales, logrando con un menor diámetro y dimensiones totales una presión de trabajo mayor, para accionar las máquinas a vapor de principios de siglo. En estas calderas, los tubos longitudinales interiores se emplean para aumentar la superficie de calefacción, y están inclinados para que el vapor a mayor temperatura al salir por la parte más alta, provoque un ingreso natural del agua más fría por la parte más baja. Originalmente estaban diseñadas para quemar combustible sólido. La producción del vapor de agua depende de la correspondencia que exista entre dos de las características fundamentales del estado gaseoso, que son la presión y la temperatura.



CALDERAS PIROTUBULARES

Se denominan pirotubulares por ser los gases calientes procedentes de la combustión de un combustible, los que circulan por el interior de tubos cuyo exterior está bañado por el agua de la caldera.



El combustible se quema en un hogar, en donde tiene lugar la transmisión de calor por radiación, y los gases resultantes, se les hace circular a través de los tubos que constituyen el haz tubular de la caldera, y donde tiene lugar el intercambio de calor por conducción y convección. Según sea una o varias las veces que los gases pasan a través del haz tubular, se tienen las calderas de uno o de varios pasos. En el caso de calderas de varios pasos, en cada uno de ellos, los humos solo atraviesan un determinado número de tubos, cosa que se logra mediante las denominadas cámaras de humos. Una vez realizado el intercambio térmico, los humos son expulsados al exterior a través de la chimenea.



Los océanos azules, aplicados a la educación, se caracterizan por la creación de conocimiento compartido entre todos con el interés de resolver problemas, sin subestimar a nadie en áreas que no están explotadas en la actualidad, y que generan oportunidades de crecimiento rentable y sostenido a largo plazo. Hay océanos azules que no tienen nada que ver con los programas actuales de educación, aunque la mayoría surge de los océanos rojos al expandirse los límites de los negocios ya existentes. El hecho fundamental es que cuando aparecen los océanos azules, la competencia se torna irrelevante, pues las reglas del juego están esperando a ser fijadas.

La estrategia del océano azul comparada con la estrategia del océano rojo

Estrategia del océano rojo	Estrategia del océano azul
Competir en el espacio existente del mercado	Crear un espacio sin competencia en el mercado
Retar a la competencia	Hacer que la competencia se torne irrelevante
Explotar la demanda existente en el mercado	Crear y captar demanda nueva
Elegir entre la disyuntiva del valor o el coste	Romper la disyuntiva del valor o el coste
Alinear todo el sistema en las actividades de una empresa con la decisión estratégica de la diferenciación o del bajo coste	Alinear todo el sistema en las actividades de una empresa con el propósito de lograr diferenciación y bajo coste

Resultados y Observaciones: Los estudiantes mostraron hambre de ser útiles aplicando el conocimiento en equipos y cumplieron las normas de seguridad. Aplicaron las leyes de la termodinámica y las leyes de los gases y de esta manera pudieron obtener agua destilada a partir del vapor obtenido.



Conclusiones: Vale la pena trabajar en equipos, inmersos en un Océano Azul.

BIBLIOGRAFÍA

La estrategia del océano azul. Autores: W. Chan Kim y RenéeMauborgneDescripción del libro.

Competir por el mercado es cada vez más difícil para cualquier empresa. Y muchas fallecen en el intento porque jamás supieron cómo manejar a la competencia, o cómo enfrentarse a ella. Sin embargo, en "La estrategia del océano azul", W. Chan Kim y RenéeMauborgne dan a conocer un nuevo enfoque para lograr que la competencia se vuelva un asunto sin importancia. No se trata de olvidarse de los competidores; se trata de evitar caer en el "Océano Rojo" colmado de sangre de empresas que luchan por una parte del mercado y fallecen en el intento. En este libro los lectores entenderán seis principios que las empresas pueden adoptar para reconstruir los límites del mercado, centrarse en el marco completo, vencer las barreras de la organización. Todo para lograr crear mercados que hagan de la competencia un asunto sin importancia. Código: 8596.

Código barras: 7706894085965

ISBN: 958-04-8839-8

Termodinámica por: CengelYunus A.

Editorial: Mcgraw-hill (Año: 2006, 5ª edición) ISBN: 9701056116

