



UNIDAD X MAQUINARIA NAVAL Y AUXILIAR

I. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA:

Son aquellos motores en los cuales la combustión ocurre dentro del cilindro de trabajo, siendo el motor diesel un ejemplo de este tipo de motor.

El motor de combustión interna es una máquina que quema combustible para su funcionamiento. Este combustible, dependiendo del tipo de motor, puede ser gasolina, diesel, gas-oil, kerosina, etc., siendo los más usuales, los dos primeros mencionados. El motor de combustión interna necesita, para su buen funcionamiento, que el combustible que lo alimenta se convierta al estado gaseoso, logrando con esto, una alta inflamabilidad, siendo esta necesaria para una buena combustión.

En los motores a gasolina, ésta gasificación se produce en el carburador, que es el que regula el paso de aire y combustible para hacer la mezcla apropiada la cual es conducida a través de canales, especiales, llamados tubos múltiples de admisión hacia las cámaras de combustión del motor.

En los motores diesel, ésta mezcla de combustible se efectúa propiamente en la cámara de combustión, ya que es cuando el pistón está próximo a su punto muerto superior (PMS), cuando el combustible diesel es inyectado a alta presión por uno ó más agujeros de un inyector, el cual, debido a la alta presión a que es inoculado y al calor producido por la compresión, se enciende, provocando la combustión.

Existen diversos sistemas de motores que se diferencian entre sí por su colocación, enfriamiento, rotación a la derecha o izquierda y otras características, sin embargo, básicamente, existen dos tipos de motores de acuerdo al tiempo que son:

- A. De Cuatro Tiempos
- B. De Dos Tiempos.

La diferencia de estos motores estriba en que el de cuatro tiempos tiene el cigüeñal bañado en el aceite del cárter, todas sus piezas como cigüeñal, engranajes, bielas, eje de levas y demás piezas en movimiento, son lubricadas por aceite a presión, el cual es mandado por una bomba que lo aspira del cárter.

Normalmente, éstos motores tienen una tapadera en los cilindros llamada culata, la culata tiene unos canales por donde entra la mezcla combustible aire hacia la cámara de combustión por medio de la válvula de admisión y los gases quemados salen por la válvula de escape hacia el exterior.

Las válvulas son accionadas por un eje de levas, buzos y varillas o directamente del eje de levas sobre las válvulas.

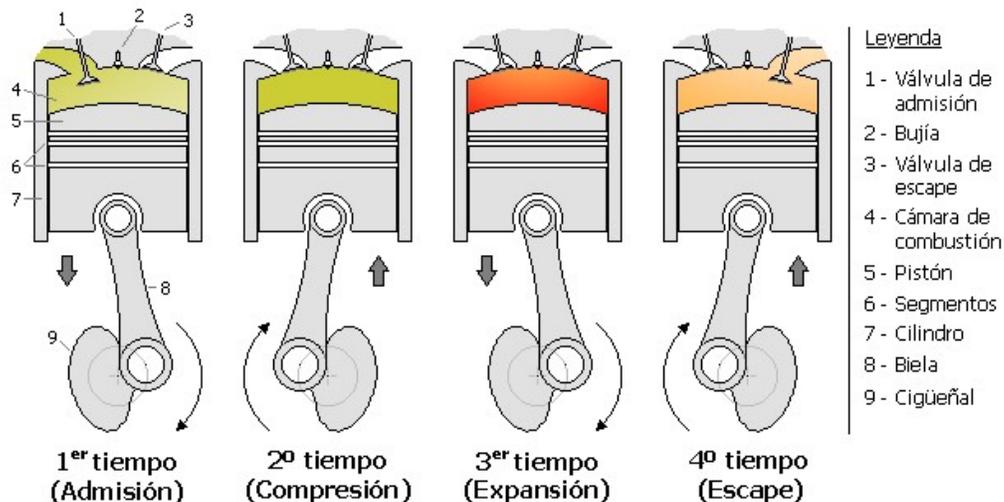


En el motor de dos tiempos, el cigüeñal es lubricado por aceite previamente mezclado con la gasolina o en algunos casos, inyectado por una bomba hacia el cárter del cigüeñal.

El cigüeñal recibe únicamente ese lubricante ya que no trabaja en baño de aceite como el motor de cuatro tiempos por ser de cárter seco. La entrada de gasolina y salida de gases quemados es por cavernas a través del cilindro, llamadas lumbreras, las cuales son abiertas o cerradas por las faldas del pistón durante su recorrido por el cilindro.

Los ciclos de un motor de cuatro tiempos se verifican durante dos vueltas o revoluciones del cigüeñal y son:

- A. Admisión
- B. Compresión
- C. Expansión
- D. Escape



A. PRIMER TIEMPO:

Durante el primer tiempo, admisión el pistón al descender, estando la válvula de admisión abierta, produce una depresión o succión en el cilindro, debido a lo cual, la mezcla combustible aire entra a gran velocidad dentro del cilindro en donde al calentarse, se vaporizan las partículas de gasolina y se mezclan más íntimamente con el aire; estando el pistón por llegar al punto muerto inferior (PMI) o después de él, dependiendo de la construcción del motor, se cierra la válvula de admisión, encerrándose en esa forma, la mezcla combustible aire dentro del cilindro.

B. SEGUNDO TIEMPO:

Durante el segundo tiempo, compresión el pistón que va hacia arriba, comprime la mezcla contra la cámara estando las válvulas cerradas; debido a esta compresión, la mezcla se calienta, con lo que se vuelve altamente inflamable.



C. TERCER TIEMPO:

El tercer tiempo expansión (fuerza o trabajo), la mezcla se enciende poco antes o en el punto muerto superior (PMS), según el fabricante, por medio de una chispa provocada por una bujía; la mezcla se enciende a una velocidad de alrededor de 25 mt/s. La onda de expansión provocada por el encendido, actúa sobre la cabeza del pistón empujándolo hacia abajo, provocando la fuerza o trabajo.

D. CUARTO TIEMPO:

En el cuarto tiempo, escape, el pistón que va hacia arriba, expulsa los gases quemados por medio de la válvula de escape, que ha sido abierta cuando el pistón comienza su carrera ascendente.

Cuando el pistón está por alcanzar el punto muerto superior y por un escaso margen de tiempo, las válvulas quedan abiertas simultáneamente, en ese momento, los gases que entran terminan de sacar a los gases quemados; a esta posición de las válvulas se le llama cruzamiento de válvulas (empalme o traslape de válvulas).

En el motor de dos tiempos, el mecanismo cambia en su construcción y funcionamiento ya que éste motor no utiliza válvulas; el combustible y los gases quemados pasan a través de las lumbreras (cavernas) dentro del cilindro, no utiliza eje de levas, buzos ni varillas. Sus tiempos son :

1. Admisión y Compresión
2. Expansión y Descarga

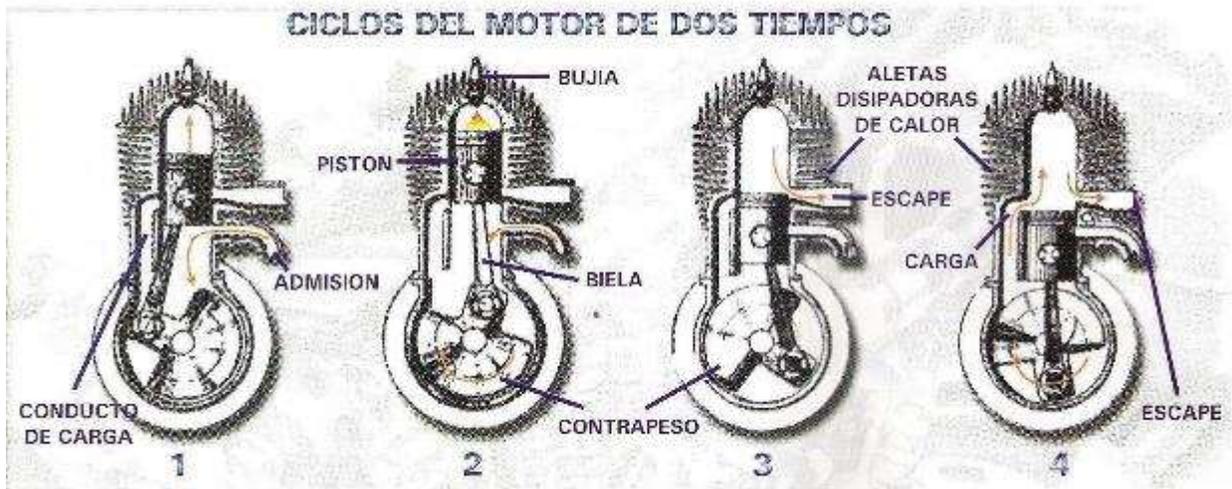
1. En el primer tiempo, admisión y compresión, el pistón en carrera ascendente admite y comprime la mezcla combustible -aire en el cilindro y la culata produciendo una depresión o succión en el cárter del cigüeñal, llenándose este de mezcla. A determinado ángulo, la orilla inferior de la falda del pistón descubre el canal de admisión y debido a la succión provocada en el cárter, es llenado por una mezcla nueva, equilibrando así, la diferencia de presiones existente.
2. En el segundo tiempo, Expansión y Descarga, la mezcla se enciende poco antes o en el punto muerto superior (PMS), según el fabricante, y la expansión de la combustión empuja al pistón hacia abajo impulsando al eje cigüeñal; el pistón al descender, descubre las lumbreras de descarga permitiendo así el escape de los gases.

En éste momento se lubrican las partes del cigüeñal al recibir el aceite mezclado con la gasolina. Antes de bajar totalmente el pistón a su punto muerto inferior (PMI), descubre un agujero de escape en las paredes del cilindro por donde



salen los gases quemados hacia el exterior. Casi al mismo tiempo, son descubiertos por la falda del pistón, dos o más canales en el cilindro llamados TRANSFER, por donde pasa la mezcla nueva del cárter hacia arriba del pistón y cilindro, lo que contribuye a que salgan los gases quemados hacia el exterior.

Existen motores diesel de dos tiempos a los cuales les es suministrada la admisión por medio de ventanillas alrededor del cilindro; estos motores, aunque son dos tiempos, tienen válvulas de escape. El combustible, suministrado por un inyector, al salir, es gasificado debido a la alta presión a que sale y a la compresión creada en el cilindro.



II. SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR:

A. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO:

La función primordial del sistema de enfriamiento en un motor es retirar el calor oriundo de la quema del combustible y la compresión del aire dentro de los cilindros del motor, con el objeto de evitar averías, tales como fundición de piezas por acumulación de calor.

Aproximadamente el 30 % del calor de la quema en el cilindro en un motor es absorbido por el émbolo y por el material de las paredes del cilindro, para lo cual es sumamente importante remover ese calor, de lo contrario en poco tiempo el motor alcanzaría un valor de temperatura muy alta y se fundiría.

Es importante observar que el agua entra al motor por la parte mas baja y sale por la culata debido a que si entrara por la culata el agua fría podría rajar el motor, pero como entra por la parte de abajo del motor, el agua se calienta poco a poco y cuando llega a la culata tiene cierta cantidad de calor para evitar daños y todavía poder remover parte del calor del motor.

1. OBJETO DEL ENFRIAMIENTO:



- a. Evitar las fallas debidas al recalentamiento de la película de lubricante separadora de las superficies de fricción del motor.
- b. Evitar la perdida de resistencia debida al recalentamiento del metal en los motores.
- c. Evitar los esfuerzos excesivos en las partes del motor debido a las temperaturas irregulares en el mismo motor.

B. SISTEMA DE ARRANQUE:

La función básica del sistema de arranque es hacer que él motor gire a una velocidad tal que pueda comprimir el aire en las debidas condiciones de presión y temperatura, con el objeto de que se efectuó la quema del combustible, quedando el girando por sus propios medios.

1. SISTEMA DE ARRANQUE MÁS COMUNES:

Dentro los diferentes tipos de sistemas de arranque más comunes tenemos:

a. ARRANQUE MANUAL:

Es el utilizado en motores pequeños, el arranque manual es sin duda el más simple de todos y consiste en hacer girar el motor por medio de una manivela, adaptada a uno de los extremos del eje cigüeñal.

El motor es girado manualmente hasta que alcance la velocidad necesaria, momento en el cual se desacopla la manivela y el continua girando por la quema del combustible.

b. ARRANQUE POR MEDIO DE MOTOR ELECTRICO:

En este tipo se tiene un motor eléctrico que acciona un bendix que se acopla al volante del motor dándole el giro inicial para que pueda efectuar los diferentes tiempos del ciclo e iniciar su quema.

C. SISTEMA DE INVERSION MARCHA

El sistema de inversión de marcha es el responsable de invertir el sentido de la rotación del eje hacia la propela con el objeto de que la embarcación de desplace hacia adelante o hacia atrás.

1. TIPOS DE SISTEMA DE INVERSION DE MARCHA:

a. CAJA DE TRANSMISION MARINA:



En este tipo se acopla a la máquina principal una caja que cumplen con dos funciones que son:

- Reducir las revoluciones de las máquinas, para evitar que en la hélice se presente el fenómeno de cavitación.
- Permitir el tener tres posiciones que son:
 - ✓ Avante
 - ✓ Neutral
 - ✓ Atras

D. SISTEMA DE LUBRICACION

El sistema de lubricación tiene por finalidad proporcionar la lubricación de todos los puntos del motor donde hay movimiento relativo de piezas, para evitar el desgaste excesivo de las mismas.

Uno de los principales problemas en el sistema de circulación del lubricante de los motores diesel es la depuración o filtración del aceite, el cual se debe a una serie de problemas que se presentan, los cuales se ocasionan por:

1. Elevadas temperaturas desarrolladas durante la combustión.
2. Elevadas presiones ejercidas por el aire comprimido en el final de la compresión
3. La formación de ollín y otros materiales oriundos de la combustión.

Debido a lo anterior el sistema de lubricación en un motor diesel debe ejercer varias funciones, destacándose las siguientes:

1. Lubricar.
2. Enfriar.
3. Sellar contra fugas.
4. Limpiar.
5. Amortiguar los golpes.
6. Proteger el material contra ataques químicos.

E. SISTEMA DE COMBUSTIBLE FUNCION DEL SISTEMA:

El sistema de combustible es el responsable de llevar el combustible a bordo de cualquier embarcación desde el tanque de almacenamiento hacia los inyectores de las maquinas principales y motogeneradores, eliminándoles el agua y sedimentos del mismo antes de que este llegue hasta los motores.



El combustible se transporta del tanque de abastecimiento por medio de una bomba primaria o elevadora, a través de coladores y filtros reemplazables, hasta un colector en la succión de las bombas de inyección, y el exceso de combustible bombeado a todos estos componente es retornado al tanque de combustible.

F. SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE

1. SISTEMA DE ADMISION:

La combinación de los elementos a través de los cuales el aire se suministra a los motores diesel se le denomina sistema de admisión.

El objeto del sistema de admisión es proporcionar el aire requerido para la combustión del combustible, y también debe tener las siguientes funciones adicionales:

- ✓ El barrido de los gases de la combustión en los cilindros de los motores de dos tiempos.
- ✓ La sobrealimentación para aumentar la potencia útil de un motor.
- ✓ La purificación del aire de admisión.
- ✓ El silenciamiento de los ruidos de la admisión.

2. SISTEMA DE ESCAPE:

El sistema de escape tiene por objetivo el reunir los gases de la combustión que salen de los diferentes cilindros del motor y guiarlos lo más silenciosamente posible y con la menor resistencia al flujo hacia la atmósfera. El sistema de escape debe desempeñar las siguientes funciones:

- ✓ Amortiguar los ruidos de escape.
- ✓ Extinguir las chispas.
- ✓ Remover las chispas y otros materiales sólidos de los gases de escape.
- ✓ Suministrar la energía para la impulsión de la turbina del turbo cargador.

G. SISTEMA DE ACHIQUE Y CONTRA INCENDIOS:



Este sistema en las embarcaciones de poca eslora es utilizado con doble propósito debido a que en el mismo se pueden obtener dos funciones diferentes; una de achique de los diferentes compartimentos de la embarcación y la otra como bombas contra incendios, proporcionando el agua necesaria en las tuberías del sistema contra incendios en la cubierta para combatir cualquier fuego abordo con agua de mar.

H. SISTEMA DE GOBIERNO:

El sistema de gobierno es el encargado de llevar el movimiento desde la rueda del timón con una fuerza capaz de mover las palas de timón , con el auxilio de una máquina motriz, permitiendo de esta forma los cambios de rumbo y el poder maniobrar la embarcación de una forma eficiente.

III. MANTENIMIENTO DE MAQUINAS

Cualquier instalación de máquinas exige de un cierto grado de mantenimiento que permite un adecuado funcionamiento, debiendo los responsables estar capacitados para restablecer las condiciones normales de operación si alguna avería ocurriera.

La conducción diaria es responsabilidad del Jefe de Máquinas que informa periódicamente las condiciones de funcionamiento, los servicios efectuados y el consumo combustibles y de repuestos, al Comandante de o encargado de la embarcación.

Estas informaciones sirven de base para las decisiones a nivel operacional y forman también una especie de banco de datos que sirve a los otros Jefes de Máquinas orientándolos sobre las mejores condiciones de operación y sobre el período más conveniente de revisión, además de ayudar a escoger los intervalos más convenientes para efectuar mantenimiento en las embarcaciones, y seguir todas las recomendaciones del fabricante.

Para que estas informaciones cumplan con esta finalidad tan importante es necesario que sean bien escritas, que tengan una buena ubicación en el papel y sobre todo que merezcan mucha confianza de los datos que contiene, deberán por otro lado ser concisas y objetivas de modo a que su interpretación no pueda crear dudas.

Deberá de ser obligación del Jefe de Máquinas supervisar que su personal llene los formatos y orientarlos en la forma de hacerlo con la finalidad de que exista la información necesaria para el mantenimiento de las diferentes máquinas y sistemas, de cualquier modo la base del mantenimiento realmente efectiva y la existencia de información sobre el funcionamiento de la instalación para ser comparado con las condiciones del momento.