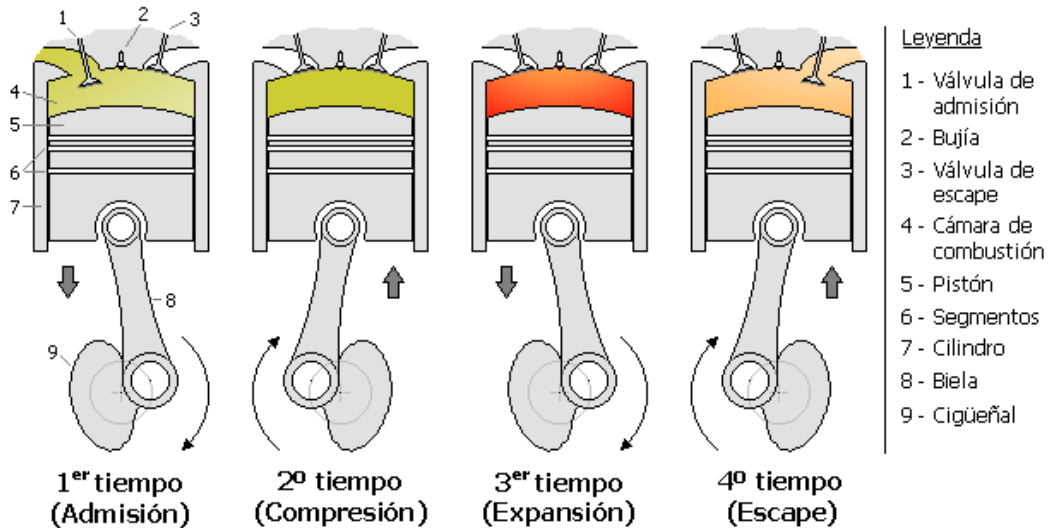


El motor de 4 tiempos



El motor de cuatro tiempos es un motor que transforma la energía química de un combustible en energía calorífica, que a su vez proporciona la energía mecánica necesaria para mover la aeronave. Esta transformación se realiza en el interior del cilindro, quemando el combustible debidamente dosificado y preparado. Estos motores reciben el nombre de motores de combustión.

Para conseguir esta transformación de la energía, se deben realizar cuatro operaciones distintas y de forma escalonada. Cada una de estas operaciones se realiza en una carrera completa del pistón llamado tiempo y como son cuatro tiempos los necesarios para realizar el ciclo completo, el cigüeñal dará dos vueltas completas, pues téngase en cuenta que cada carrera corresponde a media vuelta en el cigüeñal (180° de giro).

Ciclo teórico (que ocurre en teoría)

Para estudiar el ciclo teórico, lo haremos atendiendo a los siguientes puntos:

- Desplazamiento o recorrido del pistón.
- Posición de las válvulas.
- Finalidad del tiempo.
- Aperturas y cierres de las válvulas que se realizan en los puntos muertos de este ciclo.

El ciclo teórico se realiza en cuatro tiempos: admisión, compresión, explosión y escape.

Primer tiempo: ADMISIÓN. El pistón desciende desde el P.M.S (punto muerto superior) al P.M.I. (punto muerto inferior). La válvula de admisión se mantiene abierta y la de escape cerrada. Se crea en el cilindro un vacío o aspiración, que permite que se llene de mezcla de aire y gasolina en forma de gas.

Segundo tiempo: COMPRESIÓN. El pistón asciende del P.M.I. al P.M.S. Las dos válvulas están cerradas. Los gases se comprimen hasta dejar reducido su volumen al de la cámara de compresión, adquiriendo una presión y una temperatura ideal para producir la explosión.

Tercer tiempo: EXPLOSIÓN. Salta una chispa en la bujía, se inflaman los gases y aparece un considerable aumento de presión, recibiendo el pistón un gran esfuerzo que le hace descender energicamente desde el P.M.S. al P.M.I. Las válvulas, durante este tiempo, se han mantenido cerradas. A este tiempo se le llama tiempo motor o de trabajo, pues en él se consigue la fuerza que realmente moverá al aeronave. En el momento de quemarse, la presión de los gases alcanza y supera los 45 Kg/cm². La temperatura de estos gases puede superar los 950° C.

Cuarto tiempo: ESCAPE. El pistón asciende desde el P.M.I. al P.M.S.. La válvula de escape se abre y la admisión se mantiene cerrada. Durante este tiempo se produce la expulsión de los gases quemados en la explosión, dejando libre el cilindro para la admisión de una nueva cantidad de mezcla.

Ciclo práctico (que ocurre en la práctica)

El ciclo de cuatro tiempos descrito anteriormente, llamado teórico, en la práctica no se realiza exactamente como se ha indicado, en cuanto a los momentos de apertura y cierre de las válvulas, existiendo en la realidad un desfase con respecto a los momentos en que el pistón alcanza los puntos muertos.

Con este desfase se consigue no solamente un mejor llenado del cilindro y mejor vaciado de los gases quemados, sino que se mejora la potencia y el rendimiento del motor.

El ciclo del motor de cuatro tiempos, en el que la apertura y cierre de las válvulas no coincide con los puntos muertos del pistón, se denomina "Ciclo Práctico" o reglado. Vamos a ver en qué momento se abren y cierran, en el ciclo práctico, las válvulas de admisión y escape en relación con el momento en que el pistón se encuentra en sus puntos muertos.

Válvula de admisión

En el ciclo teórico se abría en el momento en que el pistón iniciaba, durante el primer tiempo, su descenso desde el P.M.S. al P.M.I. En el práctico, lo hace un momento antes de alcanzar el P.M.S; existe pues un avance de apertura a la admisión (A.A.A) para aprovechar la inercia que tienen los gases en el colector de admisión y que son aspirados en el cilindro más próximo y que se lanzarán hacia el cilindro interesado.

En cuanto a su cierre, ocurre lo contrario; se retrasa. El cierre se produce cuando el pistón ya ha iniciado la compresión (segundo tiempo); pasado el P.M.I. existe un retraso al cierre de la admisión (R.C.A). Con ello se consigue aumentar el llenado, aprovechando la inercia de los gases.

Válvula de escape

Los desfases de su apertura y cierre, con respecto a los puntos muertos del pistón, son

aproximadamente iguales que en las válvulas de admisión.

La apertura de la válvula de escape se produce un momento antes de alcanzar el pistón el P.M.I. después de la explosión, (tercer tiempo); por lo que existe un avance a su apertura (A.A.E). Se consigue obtener más rápidamente el equilibrio entre presiones exterior e interior del cilindro.

Evita las contra-presiones en la subida del pistón. El cierre se produce un momento después de pasar el pistón por el P.M.S, ya iniciada la admisión (primer tiempo) del ciclo siguiente. Existe pues un retraso en su cierre (R.C.E). Se consigue eliminar completamente los gases quemados, aprovechando así mismo la inercia de los gases en su salida. ruce de válvulas o solapo

Como la válvula de admisión se abre antes y la de escape se cierra después del P.M.S. debido al A.A.A y al R.C.E, resulta que ambas válvulas están abiertas a la vez durante un cierto tiempo o giro cigüeñal, llamado CRUCE DE VÁLVULA O SOLAPO.

Los gases quemados a su salida por el conducto de escape y debido a la inercia que llevan, ayudan a entrar a los gases frescos y no se mezclarán debido a que las densidades de los gases frescos y la de los gases quemados son diferentes. Un motor revolucionado tendrá más ángulo de solapo que otro menos revolucionado.

Momento de inflamación de la mezcla

También existe un avance al encendido (A.E) o a la inyección en los diesel. Esta cota de avance al encendido, indica los grados que le faltan al volante en su giro, para que el pistón llegue al P.M.S y salte la chispa en la bujía teniendo en cuenta la duración de la combustión. La combustión se realiza de una forma progresiva, ya que la mezcla arde por capas en los motores de explosión y por otra parte, existe un retardo a la ignición de la combustión en los motores Diesel. El valor de este ángulo, dependerá de las revoluciones de cada motor y en cada momento. Estos ángulos de reglaje son fijados por el fabricante para conseguir el máximo rendimiento. Estos desfases en la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape, en relación con los puntos muertos del pistón, se conocen con el nombre de "Cotas de Reglaje", que son fijadas por los fabricantes para cada tipo de motor.