Motores térmicos

Versión 1.0

Índice:

1. La máquina de vapor 1
2. El motor de gasolina 2
3. El motor diésel 4
4. El motor de dos tiempos 5
5. El motor a reacción 6

Este texto es la versión offline/imprimible de uno de los capítulos del libro de texto multimedia de la web educativa www.tecno12-18.com.
Todos los derechos reservados. Se permite a los alumnos que han comprado una suscripción a la versión individual del libro que incluya este capítulo, y a los profesores de estos alumnos, mantener una copia de este archivo PDF y/o imprimirlo, en ambos casos para uso exclusivamente personal. En todos los demás casos no está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni la distribución mediante cualquier medio electrónico, mecánico u otros sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

1. La máquina de vapor

1.1. La máquina de vapor

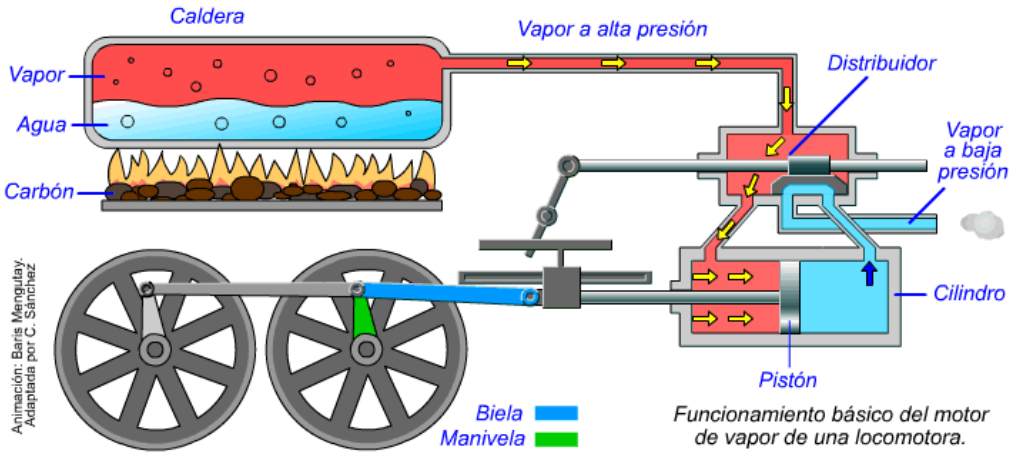
De vez en cuando aparece un invento que cambia para siempre la manera como viven, trabajan o se relacionan las personas. En nuestros días uno de estos inventos es, sin duda, internet. Otro buen ejemplo, esta vez del pasado, es la máquina de vapor. Con su invención, en el s. XVIII, la humanidad dispuso por primera vez de un motor fiable y potente, que le permitió independizarse de las fuentes tradicionales de energía mecánica: los ríos, el viento y los animales de tiro. La utilización de la máquina de vapor en la industria y el transporte no se hizo esperar, convirtiéndose en uno de los pilares de la I Revolución Industrial (finales del s. XVIII-principios del s. XIX), que trajo consigo numerosos cambios sociales, políticos y económicos en los países desarrollados.
Las primeras máquinas de vapor fueron construidas por los ingenieros D. Papin, T. Savery y T. Newcomen, pero fue el escocés James Watt quien consiguió finalmente, en 1769, construir un motor práctico.

1.2. Aplicaciones de la máquina de vapor

Durante el s. XIX la utilización de las máquinas de vapor fue masiva, tanto que fue llamado el Siglo del Vapor. En la actualidad las máquinas de vapor no se utilizan, a principios del s. XX empezaron a ser sustituidas por los motores de combustión interna (como el de gasolina) y por los motores eléctricos, mucho más económicos y prácticos. La máquina de vapor tuvo muchas aplicaciones, aunque podemos destacar dos de ellas: impulsar las máquinas en las industrias (especialmente la textil) y el transporte ferroviario (locomotora a vapor).
Otra aplicación destacada de la máquina de vapor fue la de impulsar barcos. Eliminando la dependencia del viento, los barcos a vapor, o "vapores", como se conocían, permitieron el desarrollo de la navegación intercontinental. Poco después, aunque con menos éxito, aparecieron los primeros automóviles a vapor.
La máquina de vapor también se utilizó en la minería (para accionar bombas de agua), en la agricultura (como en tractores) y en todo tipo de maquinaria para obras públicas (por ejemplo excavadoras).

1.3. ¿Cómo funciona una máquina de vapor?

La máquina de vapor, o motor de vapor, es un motor térmico de combustión externa. Como otros motores térmicos (de gasolina, diésel, de 2 tiempos), obtiene su energía de quemar un combustible, normalmente carbón mineral. La diferencia respecto de los motores anteriores es que la combustión no se produce en el interior del motor sino en el exterior, en una caldera. El calor generado se utiliza para calentar agua y hacerla hervir hasta transformarla en vapor. El vapor a alta presión que sale de la caldera se envía a un cilindro metálico que tiene en su interior un pistón. Se hace entrar el vapor primero por un extremo del cilindro y más tarde por el extremo contrario. Esto produce que el pistón se desplace de un lado a otro, en un movimiento de vaivén. Este movimiento alternativo se transformará en movimiento de rotación gracias a un mecanismo de biela y manivela. El elemento encargado de dirigir el vapor hacia un lado u otro del cilindro se llama distribuidor. El distribuidor es una válvula corredera que está accionada automáticamente por el propio movimiento del motor. A continuación se explica paso a paso su funcionamiento.



Funcionamiento básico del motor de vapor de una locomotora.

1er Paso:
El distribuidor está a la izquierda, lo que obliga al vapor a entrar al cilindro por la derecha. El vapor ejerce una gran presión sobre el pistón y lo desplaza hacia la izquierda. El movimiento lineal del pistón se transforma en rotación de las ruedas gracias a un mecanismo biela-manivela.
2º Paso:
El movimiento del motor hace que el distribuidor se desplace automáticamente hacia la derecha. Como consecuencia, el vapor entra ahora en el cilindro por el lado izquierdo. El vapor empuja el pistón hacia la derecha, hasta la posición que tenía inicialmente. El ciclo puede volver a comenzar.

Hemos visto el funcionamiento básico de la máquina de vapor, pero falta un elemento importante: el regulador centrífugo o regulador de Watt. Su función es mantener constante la velocidad de giro de la máquina de vapor. Sin el regulador, la máquina se acelera cuando disminuye el esfuerzo que tiene que realizar. Esto sucedía, por ejemplo, cuando una locomotora a vapor descendía por una pendiente. El regulador está constituido por un eje al que van

www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

acopladas dos bolas metálicas que, a su vez, están conectadas a la válvula que regula la entrada de vapor al motor. El eje gira a una velocidad proporcional al movimiento del motor. Por el efecto de la fuerza centrífuga, cuanto más rápido gira el eje, más separadas están las bolas y más cerrada la válvula, y viceversa. El regulador centrífugo fue uno de los primeros sistemas de control automático.

2. El motor de gasolina

2.1. Introducción

En el año 1876, un siglo después de la invención de la máquina de vapor, el ingeniero alemán Nikolaus Otto inventa el motor de gasolina. A diferencia de la máquina de vapor, el motor de gasolina es un motor de combustión interna, ya que el combustible se quema dentro del motor, no en una caldera externa. Los motores de combustión interna, junto con los motores eléctricos, pronto sustituyeron en la industria a las máquinas de vapor, ya que son más ligeros, económicos y de mantenimiento más sencillo. El motor de gasolina era además un grupo impulsor pequeño y que consumía un combustible barato, lo que hizo posible la aparición, perfeccionamiento y popularización del automóvil.

2.2. ¿Dónde se utiliza el motor de gasolina?

El motor de gasolina se utiliza en la actualidad en gran parte de los turismos y motocicletas, así como en karts y maquinaria variada de obra y jardín.

2.3. La gasolina

Los motores de gasolina utilizan dos tipos de combustible: gasolina sin plomo 95 y gasolina sin plomo 98. El número, 95 o 98, corresponde al octanaje, un indicador de la cantidad de energía que contiene la gasolina. Cuanto mayor es el octanaje, más energía hay en un litro de gasolina. La gasolina 98 contiene algo más de energía por litro que la 95, en general se utiliza en los vehículos más potentes. En el libro de instrucciones de cada vehículo el fabricante especifica qué tipo de gasolina se recomienda.

La gasolina es un producto químico que se obtiene del petróleo. Está formada por una mezcla de hidrocarburos (compuestos que tienen carbono e hidrógeno). Es un producto muy peligroso: es muy inflamable y puede desprender vapores tóxicos. ¡La gasolina no se puede almacenar en casa, es muy peligrosa!

¿Cómo genera energía mecánica la gasolina? Los hidrocarburos que forman la gasolina contienen energía almacenada en sus enlaces químicos (uniones entre dos átomos). Cuando se quema la gasolina, los hidrocarburos se unen con el oxígeno del aire (reacción de oxidación) y se forman dos gases, dióxido de carbono y vapor de agua, y se libera una gran cantidad de energía en forma de calor. Las moléculas de los gases formados toman parte de esta energía y se expanden a gran velocidad. Al moverse pueden ejercer una gran fuerza sobre cualquier elemento que se interponga en su camino, esta es la fuerza que impulsa al motor.

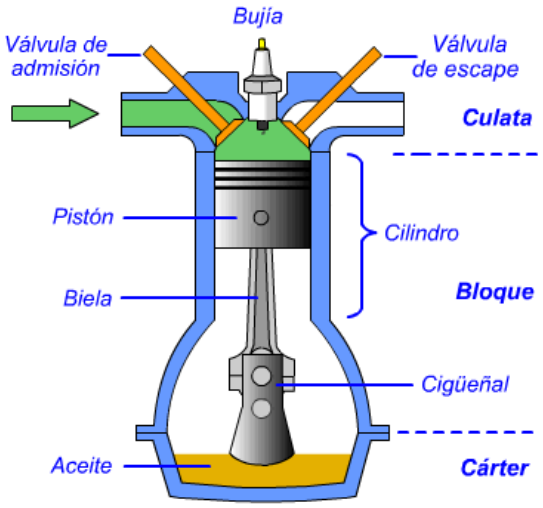
Hidrocarburos (gasolina)	+	O2 (oxígeno)	--->	CO2 (dióxido de carbono)	+	H2O (vapor de agua)	+	Energía

Por desgracia, la reacción genera una gran cantidad de CO2, un gas de efecto invernadero. Desde la I Revolución Industrial, los humanos hemos estado generando y expulsando a la atmósfera una cantidad tan grande de este tipo de gases que estamos empezando a modificar el clima de la Tierra, lo que supone un gran riesgo para nuestro futuro y el de otras especies. Además de CO2 se generan también hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono entre otros, gases muy perjudiciales para el medio ambiente y la salud de las personas.

2.4. Partes del motor de gasolina

Un motor de gasolina consta de tres partes: la culata, el bloque y el cárter. En la imagen puedes ver un motor de gasolina simplificado donde se indican los elementos básicos que componen cada una de las tres partes.

- Culata: Es la parte superior del motor. En la culata se encuentran la válvula de admisión, por donde entra una mezcla de aire y gasolina, la válvula de escape, por donde salen los gases quemados, y la bujía, que es el componente que produce la explosión del combustible por medio de una chispa eléctrica.
- Bloque: Es la parte intermedia del motor. En el bloque están los elementos que producen el movimiento. El movimiento alternativo de subida y bajada del pistón en el interior del cilindro se transmite al cigüeñal a través de la biela. El cigüeñal convierte el movimiento de vaivén en movimiento rotativo.
- Cárter: Es la parte inferior del motor. El cárter, además de proteger al cigüeñal, es un depósito de aceite. El aceite se utiliza para lubricar (engrasar las piezas móviles del motor y disminuir el rozamiento), reduciendo así el desgaste y el calentamiento del motor.



www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

2.5. ¿Cómo funciona un motor de gasolina?

El motor de gasolina es un motor de cuatro tiempos, lo que quiere decir que funciona siguiendo cuatro fases, en este orden: admisión, compresión, explosión y escape. A continuación las estudiaremos paso a paso.

2.5.1. Primer tiempo. Admisión

En la admisión, el primer tiempo del motor de gasolina, el pistón baja desde la posición más alta, el llamado punto muerto superior (PMS), hasta la posición más baja, el punto muerto inferior (PMI). La válvula de admisión se abre y el cilindro se llena de una mezcla de gasolina y aire que servirá para hacer funcionar el motor. La válvula de escape está cerrada.
Secuencia de trabajo:
1- El pistón baja
2- La válvula de admisión se abre
3- Entra la mezcla al cilindro

En los motores modernos la mezcla se genera mediante inyectores. Son válvulas controladas eléctricamente que pulverizan gasolina, en forma de pequeñas gotitas, en la tubería que transporta el aire al motor o directamente en el cilindro. Los inyectores están controlados por un ordenador. Los motores más antiguos utilizan un carburador, un componente mecánico.

2.5.2. Segundo tiempo. Compresión

En el segundo tiempo, el de compresión, la válvula de admisión se cierra y el pistón asciende desde el PMI hacia el PMS. La válvula de escape sigue cerrada. Al subir el pistón la mezcla se comprime, obteniéndose en la cámara de compresión una presión y temperatura muy elevadas, que favorecerán la combustión de la gasolina.
Secuencia de trabajo:
1- El pistón sube
2- La válvula de admisión se cierra
3- La mezcla se comprime

2.5.3. Tercer tiempo. Explosión

En el tercer tiempo, el de explosión, la bujía produce una chispa que hace explotar la mezcla. Las dos válvulas permanecen cerradas. Como consecuencia de la combustión se forma una gran cantidad de gases que empujan el pistón hacia abajo (hasta el PMI). Esta es la única fase en la que se obtiene trabajo, la energía calorífica se transforma en energía mecánica.
Secuencia de trabajo:
1- Salta la chispa en la bujía
2- La mezcla explota
3- El pistón es empujado hacia abajo

2.5.4. Cuarto tiempo. Escape

En el cuarto tiempo, el de escape, la válvula de escape se abre mientras que la válvula de admisión sigue cerrada. El pistón empieza a subir y expulsa del motor los gases originados en la combustión. Cuando el pistón llega al PMS se inicia el ciclo de nuevo.
Secuencia de trabajo:
1- El pistón sube
2- La válvula de escape se abre
3- Los gases quemados salen

2.6. El motor de 4 cilindros en línea

Hemos visto cómo funciona un motor de gasolina de un solo cilindro. La mayoría de coches tienen motores compuestos por 4 cilindros en línea unidos mediante un cigüeñal. Para que el motor tenga un movimiento continuo y suave, se reparten los 4 tiempos (admisión, compresión, explosión y escape) entre los diferentes cilindros. Las explosiones se van produciendo consecutivamente, en un solo cilindro cada vez. La secuencia que siguen las explosiones se denomina orden de encendido. El orden de encendido típico de un motor es 1-3-4-2.

2.7. Otras configuraciones de motores

Como hemos visto, la configuración típica de los motores de automóviles es la de 4 cilindros en línea. No obstante existen otras configuraciones muy comunes, como la monocilíndrica, el motor en V y la de cilindros en oposición. La configuración monocilíndrica, como su nombre indica, está formada por un único cilindro y se utiliza en ciclomotores y motos pequeñas. En el motor en V los cilindros están colocados en ángulo, formando una letra V. En el caso de los cilindros en oposición el ángulo es de 180º. Las dos últimas configuraciones se utilizan en algunos automóviles y en motos de gran potencia.

www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

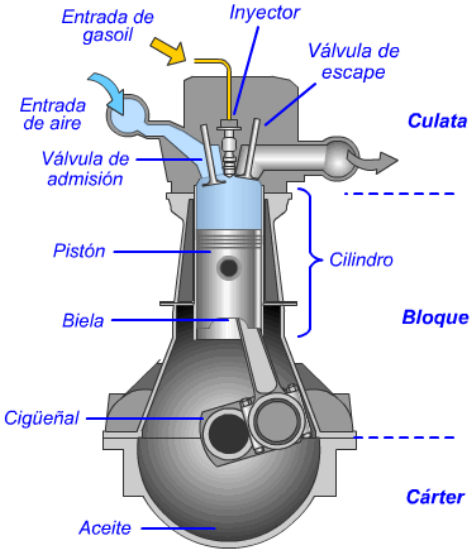
3. El motor diésel

3.1. Introducción
El motor diésel se inventó en el año 1892, pocos años más tarde que el de gasolina (1876). Lo inventó el ingeniero alemán Rudolf Diesel, que estaba buscando la manera de hacer un motor que fuera lo más eficiente posible, es decir, que aprovechara mejor la energía contenida en el combustible. Una curiosidad es que los primeros motores de diésel funcionaban con aceites vegetales, aceite de palma o de coco, y no con un derivado del petróleo. Aunque se trata de un motor similar al de gasolina, los dos son motores de combustión interna de cuatro tiempos, en realidad tienen diferencias importantes.

3.2. ¿Dónde se utiliza el motor diésel?
El motor diésel se utiliza en todo tipo de vehículos pesados: camiones, furgonetas, autobuses, maquinaria de obra pública, barcos y trenes en líneas sin electrificar. También es usado en un buen número de turismos, entre el 60 y el 70 % de los automóviles nuevos son diésel (el resto utiliza un motor de gasolina).

3.3. El gasoil
Los motores diésel utilizan un combustible denominado gasoil o gasóleo y, en ocasiones, simplemente diésel. El gasoil también se usa en calefacción de viviendas y empresas. Como la gasolina, es un combustible derivado del petróleo. Se diferencia de ésta en que es más denso y tiene mayor poder calorífico (más energía en el mismo volumen), además de ser más seguro de almacenar porque no es excesivamente inflamable. Tradicionalmente el gasoil era un combustible más barato que la gasolina, pero el aumento del consumo, especialmente en automóviles, ha igualado sus precios. En los últimos años se está introduciendo en el mercado el biodiésel, que no proviene del petróleo, sino de aceites obtenidos de plantas, como la colza, el girasol y la soja. Aunque puede utilizarse directamente, lo normal es que esté mezclado con gasoil.

3.4. Partes del motor diésel
En la imagen puedes ver los componentes básicos que forman un motor diésel. Puedes ver que no tiene bujías, ya que el combustible no explota por el efecto de una chispa eléctrica, como en el motor de gasolina, sino por las altas temperaturas creadas debido a una gran compresión del aire que hay en el cilindro. Precisamente por esta característica, la gran compresión que deben soportar, es un motor más robusto y, por lo tanto, más pesado que un motor de gasolina de potencia equivalente.



3.5. ¿Cómo funciona un motor diésel?
El motor diésel es un motor de cuatro tiempos, funciona siguiendo cuatro fases: admisión, compresión, explosión y escape. A continuación las estudiaremos paso a paso.

Una curiosidad: aunque los motores diésel utilizados en automóviles y camiones son de 4 tiempos, también hay motores diésel de 2 tiempos, que se usan en barcos y locomotoras de gran potencia.

3.5.1. Primer tiempo. Admisión
El pistón baja y el cilindro se llena de aire. A diferencia de los motores de gasolina, no entra combustible en este tiempo, solo aire.
Secuencia de trabajo:
1. El pistón baja
2. La válvula de admisión se abre
3. Entra aire al cilindro

3.5.2. Segundo tiempo. Compresión
La válvula de admisión se cierra. El pistón sube y comprime el aire que hay en el cilindro. La compresión en los motores diésel es mucho mayor que en los de gasolina, tanto que el aire alcanza una gran temperatura.
Secuencia de trabajo:
1. El pistón sube
2. La válvula de admisión se cierra
3. Se comprime fuertemente el aire del interior del cilindro, lo que hace que se caliente a una gran temperatura

3.5.3. Tercer tiempo. Explosión
Se inyecta gasoil en el cilindro en forma de gotas muy pequeñas. Al entrar en contacto con el aire muy caliente, el gasoil explota. Como consecuencia de la combustión, se forma una gran cantidad de gases que empujan al pistón hacia abajo. A diferencia de los motores de gasolina, no es necesario que haya una chispa que haga explotar el combustible.
Secuencia de trabajo:

www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

1. Se inyecta gasoil en el cilindro
2. El gasoil explota
3. El pistón es empujado hacia abajo

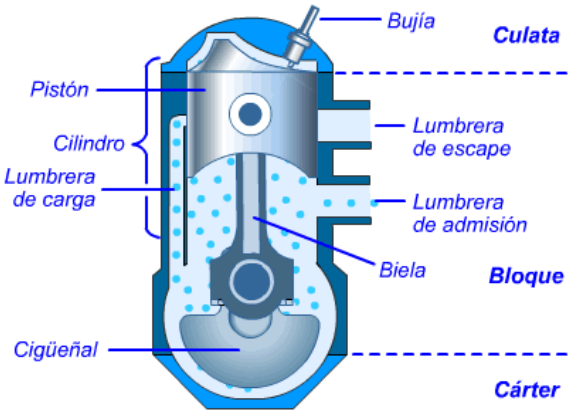
3.5.4. Cuarto tiempo. Escape
El pistón sube de nuevo, la válvula de escape se abre y los gases salen del motor. El ciclo puede volver a comenzar.
Secuencia de trabajo:
1. El pistón sube
2. La válvula de escape se abre
3. Los gases quemados salen

4. El motor de dos tiempos

4.1. Introducción
En la segunda miniunidad de este capítulo estudiamos el funcionamiento del motor de gasolina, un motor térmico de combustión interna que funciona siguiendo cuatro fases o tiempos. Otro tipo de motor que utiliza gasolina para funcionar es el motor de dos tiempos, que se caracteriza porque los cuatro tiempos del motor de gasolina (admisión, compresión, explosión y escape) se agrupan en tan solo dos (admisión-compresión y explosión-escape). Este motor se utiliza generalmente en máquinas de baja potencia, como motocicletas, cortacéspedes, motosierras, motos acuáticas, coches y aviones de modelismo, etc.

4.2. Características del motor de dos tiempos
El motor de dos tiempos funciona con un combustible llamado "mezcla", que no es más que gasolina mezclada con un poco de aceite lubrificante (entre un 2% y un 4% del total de la mezcla).
Como la mezcla está en contacto con todas las partes móviles del motor, el aceite incorporado al combustible mantiene el motor lubrificado sin necesidad de un sistema más complejo y caro. Además, el motor de dos tiempos, a diferencia de los de cuatro tiempos, no tiene válvulas, por lo que resulta un motor sencillo, ligero y barato.
Como inconvenientes podemos destacar que tienen un rendimiento más bajo que el de los motores de cuatro tiempos, debido a que en la combustión no se quema la totalidad de la mezcla, es decir, no se aprovecha todo el combustible. Además son motores más contaminantes.

4.3. Partes del motor de dos tiempos
El motor de dos tiempos, como el de gasolina o el diésel, también está formado por tres partes: la culata, el bloque y el cárter, aunque sus componentes son algo diferentes a los de los motores de cuatro tiempos.
En la culata se encuentra la bujía, el componente que produce la explosión de la mezcla mediante una chispa eléctrica.
En el bloque nos encontramos el cilindro, con el pistón, la biela y el cigüeñal, los componentes que generan el movimiento. También tenemos las lumbreras de carga, de escape y de admisión, que son conductos que guían la entrada y salida de gases del motor.
El cárter, como veremos más adelante, además de proteger el cigüeñal actúa como cámara de precompresión de la mezcla, por lo que debe estar herméticamente sellado (no debe permitir que salgan gases al exterior). No es un depósito de aceite como en los motores de cuatro tiempos.



4.4. ¿Cómo funciona un motor de dos tiempos?
Como hemos visto antes, en este tipo de motores los cuatro tiempos de un motor de gasolina o diésel se agrupan en solo dos. En el primer tiempo se realiza a la vez la admisión y la compresión (entrada de la mezcla al motor y reducción de su volumen) y en el segundo la explosión y el escape (combustión de la mezcla y salida de los gases producidos por la combustión). En lugar de válvulas disponen de varias aberturas, llamadas "lumbreras", que el pistón abre o cierra al moverse a lo largo del cilindro.

4.4.1. Primer tiempo. Admisión y compresión
El pistón sube y aspira una mezcla de gasolina, aire y aceite que proviene de un componente del motor llamado carburador. La parte inferior del motor se llena de esta mezcla. Al mismo tiempo se comprime la mezcla de gasolina, aire y aceite que ha quedado atrapada dentro del cilindro.
Secuencia de trabajo:
1. El pistón sube.
2. La parte inferior del motor se llena con la mezcla de gasolina, aire y aceite que viene del carburador.
3. Se comprime la mezcla de gasolina, aire y aceite atrapada en el cilindro.

www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

4.4.2. Segundo tiempo. Explosión y escape

Cuando el pistón llega al punto más alto, el llamado punto muerto superior (PMS), la bujía genera una chispa y hace explotar la mezcla. Los gases generados por la combustión impulsan el pistón hacia abajo, hasta el llamado punto muerto inferior (PMI). Al bajar el pistón, la mezcla que había en la parte inferior del motor es bombeada hacia el cilindro a través de la lumbrera de carga. Finalmente, los gases de la combustión son desplazados hacia el exterior.
Secuencia de trabajo:
1. La bujía genera una chispa.
2. La mezcla explota.
3. Los gases de la combustión impulsan el pistón hacia abajo.
4. La mezcla que había en la parte inferior del motor es bombeada hacia el cilindro.
5. Los gases de la combustión son expulsados del cilindro.

4.5. Cilindrada de un motor

Seguramente habrás oído la expresión "esa moto tiene 125 centímetros cúbicos". Es lo que se conoce como "la cilindrada", que es la medida del volumen de los cilindros del motor. La cilindrada es un dato importante, ya que a más cilindrada, más potencia tiene el motor. Para calcular la cilindrada es necesario conocer el diámetro del cilindro y la carrera del pistón (la distancia que recorre el pistón dentro del cilindro) e introducirlos en las fórmulas de debajo. El resultado se expresa en centímetros cúbicos (cm^3).

$$C_c = \Pi \cdot r^2 \cdot h$$
$$C_m = C_c \cdot n_c$$

Donde C_c es la cilindrada de un cilindro (en cm^3), Π el número Pi (3,14), r el radio del cilindro (en cm), h la carrera del pistón (en cm), C_m la cilindrada de un motor (en cm^3), y n_c el número de cilindros.

5. El motor a reacción

5.1. Introducción

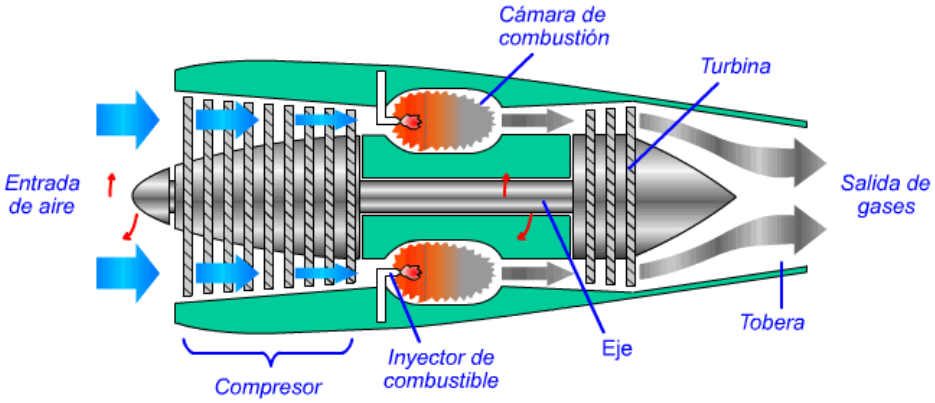
La mayoría de los aviones modernos utilizan motores a reacción, también llamados reactores (o jet engines, en inglés). El motor de reacción fue inventado en la década de 1930 por dos ingenieros que trabajaban separadamente, por una parte Frank Whittle en el Reino Unido y por la otra Hans von Ohain en Alemania. Los motores a reacción son turbinas de gas, un tipo de motor rotatorio compuesto por una turbina (una especie de molinete) que gira por el impacto de gases a gran velocidad. Además de los aviones, las turbinas de gas se utilizan en las centrales eléctricas para producir electricidad o en barcos y algunas locomotoras para generar tracción mecánica. La gran ventaja de las turbinas de gas es que pueden generar una gran potencia con un peso y un tamaño muy reducidos.

5.2. El mundo es más pequeño gracias al motor a reacción

Los grandes aviones de pasajeros con motores a reacción permiten que millones de viajeros se muevan de un lado al otro del mundo a gran velocidad y a bajo precio. También han incrementado el comercio mundial, haciendo posible que las mercancías vayan de un país a otro en pocas horas. El mundo se ha hecho más pequeño gracias al motor a reacción. Otro aspecto donde este motor ha influido notablemente es la geopolítica. Muchas de las guerras actuales están basadas en gran medida en el uso de la aviación. Las potencias mundiales disponen de grandes flotas de reactores militares muy sofisticados que les permiten influir en un conflicto incluso sin movilizar fuerzas terrestres.

5.3. Partes del motor a reacción

En esta página puedes ver las partes más importantes de un motor a reacción clásico. Básicamente son: el compresor, la cámara de combustión, la turbina y la tobera.



www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.

5.4. ¿Cómo funciona un motor a reacción?
En el motor a reacción los cuatro tiempos del motor de gasolina o diésel se producen a la vez. El compresor gira a gran velocidad y succiona aire hacia el interior del motor (admisión). Conforme el aire va pasando a lo largo del compresor se va reduciendo su volumen (compresión). El aire a presión se introduce en una cámara de combustión donde se inyecta combustible (queroseno) en forma de pequeñas gotas. El combustible se quema en la cámara de combustión (explosión) y se generan gran cantidad de gases que salen a gran velocidad por la tobera (escape). Antes de salir del motor, los gases pasan a través de una turbina a la que hacen girar. La turbina está unida al compresor a través de un eje, por lo que una vez el motor está en marcha (gracias a la acción de un motor eléctrico al principio), el giro del motor se sostiene por sí mismo.

5.5. ¿Cómo funciona un motor a reacción?
El resultado final es que los gases son expulsados a gran velocidad por la tobera, la parte posterior del motor. Estos gases ejercen una gran fuerza hacia atrás, la denominada fuerza de acción. Como consecuencia de la 3ª Ley de Newton, la ley de acción y reacción, aparece una fuerza de igual magnitud y sentido contrario, la fuerza de reacción, que impulsa el avión hacia adelante.

5.6. Tipos de motores a reacción
Hay muchos tipos diferentes de motores a reacción. El que acabamos de estudiar se llama turborreactor (turbojet, en inglés), que se considera el motor a reacción clásico, al ser el primero que se inventó. El turborreactor ya no se utiliza demasiado, excepto en algunos aviones militares y misiles, debido a que es muy ruidoso e ineficiente. Los motores a reacción más utilizados actualmente son el turbofán y el turbopropulsor, que veremos a continuación.

5.6. Tipos de motores a reacción. Motor turbofán
El turbofán es el motor que utilizan los grandes aviones de pasajeros y muchos aviones militares. Es básicamente un turborreactor que tiene en la parte delantera un gran ventilador (fan, en inglés), integrado dentro de la carcasa del motor. El ventilador impulsa aire a gran velocidad hacia atrás, generando el 80 % de la fuerza de propulsión. El 20 % restante proviene de los gases quemados, que salen por la tobera a gran velocidad (aunque no tanto como en el turborreactor). El turbofán es un motor más eficiente (no gasta tanto combustible) y silencioso que el turborreactor.

5.6. Tipos de motores a reacción. Motor turbopropulsor o turbohélice
El motor turbopropulsor, también llamado turbohélice, es básicamente un turborreactor al que se le ha incorporado una hélice convencional en el eje. La propulsión generada por el turbopropulsor proviene esencialmente de la corriente de aire que genera la hélice, ya que los gases que salen del motor han perdido casi toda su energía para hacerla girar. Los turbopropulsores no consumen tanto combustible como los turborreactores y son adecuados para aviones que viajan a velocidades medias, por esta razón se utilizan mucho en aviones de carga o de transporte de tropas.

www.tecno12-18.com © 2011 Saganet Multimedia S.L. Todos los derechos reservados.