

Mecánica

1. Orden de montaje y desmontaje del motor.

DESMONTAJE: distribuidor, bujías, filtro de aceite, bomba de combustible, generador, carburador, tapa de válvulas, colector de admisión, colector de escape, culata (válvulas, balancines, muelles...), Hélice, polea del cigüeñal, tapa de la distribución, correa de la distribución, rueda de la distribución, bandeja de aceite, bomba de aceite, árbol de levas, pistón, bielas.

MONTAJE: Orden inverso.

2. Determinar nombre, situación y misión de cada elemento componente.

CULATA:

- Válvula de admisión. Regula el gas carburante que llega a los cilindros de un motor de combustión.
- Válvula de escape. Regula la salida de los gases que se forman en los cilindros.
- Inyector. Dispositivo para pulverizar el combustible e introducirlo en las cámaras de combustión de los motores Diesel.
- Árbol de levas. Transforma un movimiento circular en uno rectilíneo alternativo.
- Colector de admisión. Tubo que conduce la mezcla carburada al cilindro de un motor de combustión.
- Colector de escape. Tubo que conduce los gases quemados hasta el silenciador del tubo de escape.
- Bujías. Dispositivo que produce la chispa eléctrica que inflama el combustible en la cámara de los motores de expansión.
- Carburador. Aparato que produce automáticamente la pulverización del carburante y su mezcla con el aire en la proporción conveniente.
- Balancín. Intermediario en la transformación de movimientos rectilíneos alternados en circulares, o viceversa.
- Taqué. Vástagos que transmiten la acción del árbol de levas a las válvulas de admisión y de escape.
- Muelle de válvulas. Transmite el movimiento rectilíneo alternativo a las válvulas de escape y de admisión.

BLOQUE

- Distribuidor. Conmutador rotativo que distribuye la corriente secundaria de la bobina a las bujías.
- Filtro de aceite. Despejar el aceite de lubricación de un motor de carbonilla y limaduras metálicas.
- Bomba de combustible. Impulsar y transportar el combustible.
- Generador. Dispositivo que produce energía eléctrica.
- Hélice. Elemento giratorio de propulsión accionado por un motor.
- Polea del cigüeñal. Máquina simple constituida por una rueda dentada que sirve para transmitir el movimiento del cigüeñal.
- Cilindro. Pieza hueca, interiormente cilíndrica, por donde se desplaza el pistón.
- Pistón. Pieza maciza que se mueve en el interior del cilindro para comprimir un fluido o recibir movimiento de él.
- Volante. Rueda grande y pesada de un motor que transmite movimiento al resto de los elementos componentes del mismo.
- Biela. Pieza longitudinal que junto con una manivela sirve para transformar el movimiento circular en alternativo, o viceversa.
- Correa de la distribución. Transmitir el movimiento de la distribución.

- Correa de periféricos. Transmitir el movimiento de la polea del cigüeñal a la hélice y al generador.

CÁRTER

- Bandeja de aceite. Sirve para recoger el aceite de lubricación.
- Bomba de aceite. Sirve para impulsar el aceite de lubricación por todo su recorrido.

3. Incidencias en el proceso

- los pistones no tienen aros
- se nos atascaron dos pistones en el cigüeñal
- muchos tornillos estaban rotos
- algunos tornillos no tenían arandelas

4. Tendencias y estructura de los motores

Las diferentes tendencias mecánicas han influido en la evolución de cada uno de los motores industriales, pero incluso así varias características se han mantenido igual en todos ellos. Cada tipo de motor con sus propias particularidades representadas en:

- Diferentes estructuras mecánicas para el alojamiento del motor.
- Variantes térmicas, de consumo, de rendimiento y potencia según su finalidad.

En la estructura interna se ha ido buscando trasladar de modo uniforme las fuerzas de compresión, aplicadas a la superficie superior de los tornillos, logrando así una distribución constante de presión en la junta de culata. La estructura tiene una buena eficacia de refrigeración alrededor de los inyectores, situados éstos en los cilindros y montados en camisas de cobre.

La estructura externa es básicamente:

- Culata: es una de las partes que más han evolucionado con respecto a los primeros motores.
- Bloque: aleación de hierro fundido. El cigüeñal es de acero estampado.
- Cáster: chapa de acero estampada y soldada.

5. Movimientos y estructura de la cámara de compresión

A medida que el pistón sube, aumenta la presión y la temperatura de los gases, lo cual contribuye a que se combinen mejor y puedan quemarse completamente antes de que el pistón finalice su recorrido ascendente.

6. Tipos de inyección

- Directa: el combustible es inyectado directamente en la cámara de combustión, ubicada en el propio pistón. Ésta es importante para que el combustible entre en contacto directo con el aire disponible durante el corto período de la inyección. La presión del combustible es más elevada los motores de inyección directa. Las pérdidas de calor son menores en los motores de este tipo de inyección y las pérdidas de presión.
- Indirecta: los elementos que intervienen son la cámara de precombustión (divide el combustible e inicia la combustión) y la cámara de torbellino (proporciona una gran turbulencia para que el combustible y el aire se mezclen eficazmente). Contribuyen a incrementar las superficies refrigerantes y a asegurar el auto ignición del combustible. Los motores son algo más pequeños y más revolucionados, pero si se busca economía de combustible la inyección directa es más adecuada.

7. Emisiones del escape

- Carbonilla: no es nociva, pero actúa como condensador de sustancias más perjudiciales. Los motores que producen humos con gran cantidad de carbonilla son molestos y polucionantes y dificultan la visibilidad.
- Hidrocarburos: (HC) combustibles incompletamente mayor parte no son nocivos, pero algunos de ellos huelen mal e irritan los ojos y mucosas. Una elevada temperatura reduce el contenido de HC. Las emisiones de hidrocarburos contribuyen a la formación de la niebla fotoquímica.
- Óxidos de nitrógeno: (NO) aparecen en los gases de escape de motores diesel. Son principalmente el NO, incoloro e inodoro, y el NO₂, de color rojizo y de olor picante e irritante. El NO₂ ocasiona daños en los pulmones y se combina fácilmente con la hemoglobina de la sangre e impide que ésta transporte el oxígeno. Existen posibilidades de eliminarlos, pero debe ser a base de construcciones de motor más caras y consumos de combustible mayores.
- Monóxido de carbono: (CO) es incoloro e inodoro. Es nocivo debido a que se combina muy fácilmente con la hemoglobina de la sangre e impide que transporte el oxígeno. La consecuencia última es la asfixia.

8. Estudio de la carburación. Necesidad y elementos.

Preparar la mezcla combustible. Pulverización o vaporización y mezcla consiguiente de la gasolina con el aire aspirado por los pistones. En los motores de combustión interna, la carburación tiene lugar en el carburador.

El carburador se ve solicitado en 4 circunstancias:

- Arranque del motor en frío.
- Marcha lenta o ralentí.
- Marcha normal.
- Marcha a gran velocidad.

9. Estudio del circuito de engrase.

Elementos por orden de circulación del aceite:

- Trompeta de aspiración.
- Válvula de regulación de la presión del aceite.
- Bomba de aceite.
- Conducto principal de envío de aceite a los distintos órganos.
- Conducto de envío de aceite a la culata.
- Tubo para la lubricación del árbol de levas.
- Cartucho del filtro de aceite.

10. Estudio de la combustión.

El combustible en el cilindro es lanzado con uno o varios chorros con una gran fuerza. Los chorros de combustible se dividen en gotas de diferente tamaño. Las mayores se esparcen rápidamente; mayor facilidad de inflamación.

Después de la primera ignición empieza el periodo de combustión, en el cual se quema la mayor parte del combustible que se inyecta antes y después de la ignición.

Hay lugares en que sólo hay combustible y otros en que sólo hay aire. En el centro de la niebla y en otros puntos con mezcla de aire insuficiente, las reacciones de combustible son detenidas, formándose entonces otros productos intermediarios.

Para evitar una paralización demasiado grande, el motor diesel funciona con un exceso de aire superior al 25%.

11. Características de los pistones. Misiones, partes.

Misiones:

- Comprimir.
- Mantener cerrado el cilindro a partir del PMI a fin de evitar fugas de aire.
- Cerrar el paso al aceite desde el cárter y la cámara de compresión.

Partes:

- Cabeza.
- Cuerpo.
- Cubo para el bulón.
- Ranuras para los aros.

12. Estudio de la relación de compresión. Características, fórmula.

- El pistón ascenderá desde el PMI hasta el PMS.
- La válvula de admisión se ha cerrado.
- La de escape permanece cerrada.
- El pistón en su carrera ascendente comprimirá el aire a gran presión.
- La temperatura es superior a los 800 °C.

Fórmula:

Relación de compresión = (Volumen unitario Volumen cámara)/ Volumen cámara.

13. Ciclos teórico y práctico.

TEÓRICO:

- Admisión. Se abre la válvula de admisión, entra la mezcla en el cilindro. El pistón desciende al PMI (carrera del pistón). El cigüeñal a girado 180° cuando el pistón llega al punto muerto inferior. Entonces la válvula de admisión se cierra completamente. Se inicia la compresión.
- Compresión. El pistón ascenderá desde el PMI al PMS. La válvula de admisión se ha cerrado en el PMI, la de escape sigue cerrada. El pistón en su carrera ascendente comprimirá el aire a gran presión. La temperatura es superior a los 800°. El pistón está en el PMS. El cigüeñal ha girado 360°.
- Explosión /Combustión. El inyector lanza el combustible en el cilindro. Salta la chispa y comienza la combustión. La fuerte explosión hace que el pistón baje repentinamente hasta el PMI. Ambas válvulas siguen cerradas durante esta fase. El cigüeñal ha girado 540°. Se inicia el escape.
- Escape. La válvula de escape se abre y se evacuan los gases quemados hacia el colector de escape. El pistón asciende desde el PMS. Cuando el pistón llega al PMS el cigüeñal ha girado 720° (dos vueltas), la válvula de escape se cierra. Después se vuelve a iniciar todo el proceso.

PRÁCTICO:

- Admisión. La válvula de admisión estaba abierta antes del final del escape. La válvula se abre y se cierra progresivamente. El aire entra en el cilindro. El pistón desciende desde el PMS. Se retrasa el cierre de la válvula de admisión, por lo tanto, la válvula de admisión sigue abierta cuando el pistón se encuentra en el

PMI. Esto ocasiona que el período de admisión sea más largo y el de compresión más corto. El cigüeñal ha girado 180°.

- Compresión. El pistón asciende desde el PMI. La válvula de admisión empieza a cerrarse progresivamente. A media carrera ascendente del pistón la válvula de admisión ya está cerrada. El pistón comprime la mezcla. Cuando llega al PMS el cigüeñal ha girado 360° (una vuelta).
- Explosión /Combustión. Se enciende una chispa que impulsa el pistón hasta el PMI. Antes de que el pistón llegue al PMI, ya se ha abierto la válvula de escape para expulsar los gases quemados. El cigüeñal ha girado 540°.
- Escape. La válvula de escape se ha abierto con antelación y la de admisión se abrirá antes de tiempo también para aumentar el período de admisión. El pistón asciende hacia el PMS. Cuando el pistón acaba su carrera ascendente, el cigüeñal ha dado dos vueltas (720°).

14. Características técnicas de los motores.

- Cilindrada: volumen que ha ocupado el aire en el cilindro. Fórmula = $\pi \times \text{Diámetro}^2 \times \text{Carrera} / 4$
- Características de los cilindros según sus magnitudes:
 - ♦ Cuadrado. El diámetro del cilindro es igual a la carrera.
 - ♦ Supercuadrado. El diámetro del cilindro es mayor que la carrera.
 - ♦ Llano. El diámetro del cilindro es inferior a la carrera.
- Relación de compresión: $R_c = (\text{Volumen unitario Volumen cámara}) / \text{Volumen cámara}$.
- Par motor: el pistón y la biela realizan un esfuerzo sobre el cigüeñal cuando se produce la explosión de los gases. El producto de este esfuerzo expresado en kilos será igual al Par Motor.
- Disposición de los cilindros:
 - ♦ Pueden estar dispuestos en línea, con válvulas en su cabeza.
 - ♦ Disposición en línea y en V (contrapuestos) a 45° ó 60°.