

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CONSUMO DE ACEITE EN LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

CONSUMO DE ACEITE

El consumo de aceite es una característica importante que define el buen funcionamiento de un motor. Para un usuario medio, un consumo de aceite bajo es sinónimo de un motor bien mantenido y con un buen comportamiento, con bajos niveles de desgaste y favorables costos de utilización.

El consumo de aceite se debe limitar tendiendo al mínimo compatible con el tipo de motor, aplicación, ciclo, etc.

Las razones fundamentales son:

- Disminuir los componentes nocivos de los gases de escape con el fin de reducir la contaminación (valores limitados por la legislación).
- Evitar mantenimientos frecuentes del motor (reposición del nivel).

El consumo de aceite es achacado por lo general al comportamiento de la segmentadura del motor. No obstante, existen otras fuentes de consumo, comenzando por el aceite lubricante en si mismo.

Es una tarea importante en la reconstrucción de motores prestar la atención necesaria a todos los aspectos que pueden influir en un consumo de aceite excesivo.

CAUSAS DE UN CONSUMO DE ACEITE ELEVADO

a) Transitorio

- Nivel de aceite en el cárter por encima el máximo.
- Temperatura de funcionamiento del motor muy elevada que calienta el aceite produciéndole un grado excesivo de fluidez.
- Aceite no adecuado a la aplicación del motor.

b) Permanente

- Paso del aceite a la cámara de combustión a través de las guías de válvulas.
- Deformación de cilindros, ovalación.
- Mala alineación de bielas.

- Pérdidas de estanqueidad en el turbo bien por deterioro de la empaquetadura o por aumento de depresión por efecto de suciedad.
- Mala orientación de las taberas de refrigeración de aceite al pistón.
- Problemas del equipomotor: pistones, aros, camisas (desgastes, encolamiento, etc.).
- Sobrepresión en el bloque por problemas en el respiradero.
- Fugas en general.
- Golpeteo de los pistones contra la culata/ válvulas.

Aunque no se trata de un consumo de aceite, hay que resaltar el que puede introducirse en la cámara de combustión por sobrepasar el nivel de aceite en el filtro de aire, dando como consecuencia:

- Mayor contaminación en gases de escape.
- Mayores residuos en cabeza y cordones del pistón.
- Partículas abrasivas que se introducen en la cámara con el aceite.

LA LUBRICACIÓN DE LOS MOTORES

El rozamiento metal sobre metal (frotamiento en seco) conduce rápidamente al gripaje (soldadura de las asperezas de las superficies en contacto).

Para evitarlo se debe establecer una película de aceite entre las superficies metálicas que se desplazan una sobre la otra (lubricación hidrodinámica).

Esta película de aceite debe ser lo suficientemente fluida en frío para no producir un aumento de las resistencias, pero lo suficientemente viscosa a alta temperatura para conservar el espesor requerido para funcionar en caliente. Esta función está determinada por el grado de **VISCOSIDAD**.

El aceite debe controlar los depósitos sobre las partes calientes del motor que se producen por efecto de los productos de la combustión así como por la descomposición (**VOLATILIDAD**) del mismo aceite. Es la función **DETERGENTE**.

En el aceite se deben mantener en dispersión coloidal las partículas sólidas provenientes de la combustión, desgastes, partículas introducidas en el aire de admisión, etc., para evitar el taponado de los conductos. Es la función **DISPERSANTE**.

El aceite debe neutralizar los productos ácidos que provienen de la combustión o de la oxidación (anhídrido sulfuroso, agua condensada en las partes frías). Es la función **ALCALINIDAD**.

La función **INHIBIDOR** de la **CORROSIÓN** permite pasivar los metales evitando la creación de pares galvánicos que producen desgastes corrosivos.

INFLUENCIA DE LA DETERGENCIA/ VOLATILIDAD EN EL CONSUMO DE ACEITE

Como regla general los motores diesel producen más productos sólidos de la combustión que los motores de gasolina. Esto quiere decir que los lubricantes diesel deben ser muy eficientes en eliminar los depósitos en el pistón.

La deposición excesiva de carbonilla en el cordón de fuego del pistón produce dos efectos perjudiciales:

- a) Retrasa el establecimiento de la presión de los gases de la combustión en el superficie posterior del 1^{er} aro por disminución del volumen entre pistón-camisa.
- b) Aumenta el desgaste irregular de la camisa / cilindro, por efecto del rozamiento de la carbonilla dura (abrasiva) sobre la camisa (**PULIDO**).

La carbonilla depositada en el fondo del 1^{er} canal disminuye el juego posterior pistón-aro aumentando el desgaste del mismo y de la camisa (excesiva presión de contacto aro-camisa).

La carbonilla que se deposita en los flancos del canal impide el buen asentamiento del aro y en último caso produce el encolamiento del mismo.

La formación de carbonilla en las válvulas / guías de válvulas impiden el cierre completo de las mismas, empeoran su refrigeración y produce desgastes.

La carbonilla en el pistón empeora la transferencia de calor elevando localmente las temperaturas y acelerando la descomposición del aceite en la zona de aros.

LAS PÉRDIDAS DE ACEITE

El aceite no solo se consume en las diferentes partes del motor que deben estar lubricadas, sino que se puede perder por falta de estanqueidad de las juntas o retenes.

Las juntas deben ser adecuadas a su función tanto por sus dimensiones como por su material. Las superficies a hermetizar deben estar en buenas condiciones (planitud, rugosidad, deterioros, etc.) para recibir la junta.

Las juntas líquidas deben formarse con productos cuyas características fundamentales (viscosidad / resistencia a la cizalladura) sean adecuadas a los requerimientos de su uso.

Los retenes, en especial el del cigüeñal, deben cumplir los requerimientos de dimensiones y material. Hay que señalar que una característica importante a considerar es su **ENVEJECIMIENTO** por acción de los aditivos del aceite del motor.

LA FUNCIÓN DE LOS AROS

Los aros de un motor para diesel o gasolina (en los motores modernos en número de 3) tienen una triple misión:

- a) Hermetizar la cámara de combustión para evitar pérdidas de compresión y paso de gases al cárter.
- b) Controlar el aceite que necesariamente debe estar situado en las paredes de los cilindros con el fin de evitar los gripajes o los desgastes y facilitar así la función disminuyendo los rozamientos.
- c) Evacuar el calor del pistón hacia la camisa.

Los aros, principalmente el de fuego, trabajan en condiciones muy duras, dependiendo de otros elementos ajenos su éxito en el cumplimiento de sus misiones.

Dos influencias externas caben ser subrayadas:

- a) Las características del bruñido de la superficie interior de las camisas / cilindros.
- b) Los desgastes inducidos por elementos extraños (suciedad del aire de admisión, residuo de materiales no eliminados durante la reparación).

EL SISTEMA EGR

La recirculación de los gases de escape se ha introducido en los motores diesel o gasolina para disminuir los niveles de emisiones de óxidos de nitrógeno.

La recirculación de gases de escape, no obstante, produce un aumento del anhídrido sulfuroso en el interior de la cámara de combustión aumentando, por lo tanto, el desgaste corrosivo de los aros.

Los desgastes corrosivos, se incrementarán si un mal funcionamiento del sistema EGR se une a un ciclo de funcionamiento de frío (condensaciones,...) en los motores diesel.

El contenido admisible en azufre (con el fin de evitar la formación de anhídrido sulfuroso) de los gasóleos se está limitando. Hace algunos pocos años, se admitía un contenido de azufre del orden del 1 al 3%; hoy en día las cifras admisibles son del 0,3% tendiendo a su eliminación.

LA REFRIGERACIÓN DE LOS PISTONES

En las aplicaciones de los modernos motores diesel y en los exigidos motores de gasolina, las condiciones de funcionamiento del pistón son mucho más duras que en el pasado. Esto se traduce en un aumento de las temperaturas medias de trabajo del pistón.

El aumento de temperatura se manifiesta en dos aspectos fundamentales:

- a) En el 1^{er} canal produciendo encolado y / o desgaste excesivo del 1^{er} aro.
- b) en la cabeza y el 1^{er} cordón del pistón aumentando la deposición de carbonilla, disminuyendo la transmisión del calor e incrementando los problemas de pulido de camisas.

Todos estos factores conducen a un aumento del consumo de aceite. Los pistones se refrigeran por medio del aceite del cárter, bien dirigiendo un chorro al cielo del pistón, o bien introduciéndolo dentro de un canal de refrigeración o galería construida dentro de la cabeza del pistón.

Las toberas colocadas en el bloque para refrigerar los pistones deben revisarse con sumo esmero en 2 aspectos fundamentales:

- a) Características del chorro (ausencia de dispersión).
- b) Orientación del chorro.

Si estas características son incorrectas, no se establece la refrigeración eficazmente (aumentando desgastes, etc.) y se incrementa excesivamente la cantidad y presión del aceite en la camisa, con el resultado de un excesivo consumo de aceite.

EL BRUÑIDO DE LAS CAMISAS

El desgaste de las camisas es una causa importante de consumo de aceite que puede ser incrementado por un bruñido defectuoso.

El gripaje de aros (scuffing) que obviamente es también una causa del aumento del consumo de aceite puede ser producido en un elevado porcentaje de ocasiones, por un mal bruñido de camisas o cilindros.

En la operación de bruñido se producen partículas abrasivas que si no se tiene un exquisito cuidado en eliminarlas, producirán durante el rodaje del motor un desgaste en aros / camisas que conducirán a un excesivo consumo de aceite.

Es muy importante asegurar que el fluido de corte y refrigeración permanece limpio y libre de partículas abrasivas provenientes de las líneas y del mismo cilindro (atención al filtrado del fluido de corte).

Algunos puntos de vital importancia referentes al bruñido de camisas son:

- a) Deformación excesiva en la superficie de la camisa por doblado de láminas de metal que tapan las vetas de grafito fundamentales en la retención de aceite necesario para la formación de la película y establecer el régimen de lubricación hidrodinámica.

- b) El valor de la rugosidad y la orientación de la rayas de bruñido, así como el valor de la superficie portante.

LAS DEFORMACIONES DURANTE EL MONTAJE

Una camisa deformada, por un defecto de montaje, conduce siempre a un bajo rendimiento del motor que se extiende desde desgastes anormales, mala adaptación de los aros y por lo tanto un consumo de aceite excesivo, hasta un gripaje de pistón.

Una biela deformada o en general, una mala alineación de sus ejes, causa irremediamente un mal funcionamiento de los aros, al variar su movimiento relativo y por lo tanto un excesivo consumo de aceite.

Las culatas y su junta pueden en algunas ocasiones ser el origen de deformaciones excesivas en las camisas o cilindros que conducirán a un mal acoplamiento de los aros, desgastes anormales y excesivo consumo de aceite.

El espesor de la junta de culata afecta al juego cabeza de pistón-culata y puede ser causa de que el pistón golpee en la culata / válvulas con lo que la vibración transmitida a los aros impide que la segmentadura controle el aceite y produzca excesivo consumo.

EL TURBOCOMPRESOR

Muchos motores modernos especialmente diesel, están equipados con un compresor del aire de carga accionado por una turbina movida por los gases de escape.

El turbocompresor puede ser otra causa de un excesivo consumo de aceite si no se controla las holguras de su eje y la hermeticidad de las empaquetaduras.

El turbo necesita ser refrigerado y lubricado a causa de su temperatura de trabajo y la velocidad elevada de su eje. Si se produce algún fallo, el aceite se quema y se deposita en el eje comenzando a deteriorarse su función pudiendo producirse filtraciones de aceite. Por otro lado, obstrucciones en el conducto de admisión o suciedad provenientes del aire de carga, originan depósitos en los alabes de la turbina que facilitan la absorción de aceite al aumentar el vacío en la admisión.

ALGUNAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO

ASPECTOS FUNCIONALES DE PISTONES

CARACTERÍSTICAS	CONSUMO DE ACEITE	BLOW BY	OBSEVACIONES
1. Juego falda pequeño	+	++	
2. Juego cordones intermedio pequeño	+	+	
3. Juego cordón superior grande	++	+	Cut back

4. Rebaje inserto pequeño	○	++	
5. Altura cordón de cabeza pequeña	—	—	
6. Altura segundo cordón pequeña	○	○	
7. Volumen entre aros 1° y 2° grande	+	+	
8. Cordón rebajado	+	—	
9. Biseles cordones pequeños	++	++	
10. Inclinación canales positiva	+	—	
11. Juego axial canales grande	—	+	
12. Juego radial canales grande	○	+	
13. Ondulación canales grande	—	— —	
14. Número de aros (3 en vez de 4)	++	○	
15. Drenaje de aceite (garganta grande)	+	○	
16. Taladros ciegos	+	○	
17. Ovalo falda grande	+	○	
18. Rascador en falda	+	○	
19. Longitud de falda grande	+	+	
20. Descentrado bulón grande hacia LR	+	○	
21. Carbonilla en 1 ^{er} cordón grande	— —	—	

**CONSUMO DE ACEITE Y BLOW BY. MOTORES DIESEL IDI
INFLUENCIA DEL PISTÓN**

ASPECTOS FUNCIONALES DE PISTONES

INFLUENCIA DEL ARO 1°.

CARACTERÍSTICAS	CONSUMO DE ACEITE	BLOW BY	OBSERVACIONES
1. Tipo (trapezoidal en vez de rectangular)	—	○	
2. Presión de contacto alto	○	+	
3. Periferia abarrilada	+	—	
4. Periferia abarrilada asimétrica	+	○	Durante tiempo limitado
5. Altura pequeña	○	+	
6. Torsional	+	+	
7. Forma negativa	○	—	Datos de motores gasolina
8. Biseles periferia pequeños	+	++	
9. Biseles junta pequeños	+	+	
10. Abertura comprimida pequeña	○	++	

INFLUENCIA DEL ARO 2°.

CARACTERÍSTICAS	CONSUMO DE ACEITE	BLOW BY	OBSERVACIONES
1. Torsional	+	+	
2. Torsional inverso	+	+	Mayor duración de la mejora
3. Rascador	+	—	
4. Presión de contacto mayor	—	—	
5. Biseles periferia pequeños	+	+	
6. Biseles junta pequeños	○	+	
7. Abertura comprimida grande	+	+	

INFLUENCIA DEL ARO 3°.

CARACTERÍSTICAS	CONSUMO DE ACEITE	BLOW BY	OBSERVACIONES
1. Aro con gusanillo	++	—	
2. Aro con biseles	+	○	
3. Aristas de deslizamiento vivas	+	○	
4. Altura	+	+	
5. Distancia cordones desliz. Pequeña	+	○	
6. Excentricidad cordones grande	—	—	
7. Presión contacto grande	++	○	
8. Abertura comprimida grande	—	○	
9. Sellado flancos (3 piezas)	+	+	

INFLUENCIA DEL CILINDRO

CARACTERÍSTICAS	CONSUMO DE ACEITE	BLOW BY	OBSERVACIONES
1. Deformación pequeña	+	+	
2. Rugosidad pequeña	++	—	
3. Macroondulación pequeña	+	+	
4. Estrías	—	—	
5. Rebajes	—	○	Encima de pms de 1 ^{er} aro
6. Desgaste	—	○	Pulido
7. Fosfatado	+	○	
8. Cromado	—	○	