

MECANICA PRACTICA

Capitán RODRIGO TRUJILLO O.

Resumen de la materia tratada en el Capítulo anterior.- Herramientas.- Aseo del vehículo.- Procedimiento para guardar por largo tiempo un vehículo.

TERCERA PARTE

La Conducción:

El Motor y Principios de Operación.

1º Elementos de mando.

2º Puesta en marcha del motor.

3º Precauciones a tomar cuando el carro funciona dentro del garaje cerrado.

4º Recomendaciones para iniciar la marcha.

5º Conocimientos sobre el uso de la Caja de velocidades.

6º Cuidados en las curvas y otros accidentes de las carreteras.

1) **Los principales elementos de mando son:**

La rueda de la dirección (timón), el **pedal de embrague** en los carros de cambios convencionales y la **palanca de freno de mano** o emergencia.

Pensando a la ligera se puede esperar que la conducción de un vehículo no requiere más cuidado que el haber aprendido a manejar un determinado tipo y no es así; hay modelos que difieren en cuanto a la ubicación de sus elementos de mando a otros; los carros ingleses, suecos e irlandeses llevan colocados sus elementos del lado derecho, mientras los de otras naciona-

lidades, y en gran mayoría, los llevan a la izquierda; la razón puede ser la de que la circulación se hace por distinto lado entre unos y otros países; lo cierto es que este solo hecho requiere una rápida adaptación del conductor.

En cuanto a la colocación de los pedales es universal que el izquierdo corresponda al embrague, el central al freno de pie y el del lado derecho al acelerador; entre los dos primeros no hay diferencia de forma, en cuanto al acelerador de pie sí la hay y depende del tipo, modelo etc., del constructor; existe el caso de encontrar el acelerador de pie ubicado en el centro de los dos pedales embrague y freno, en modelos muy antiguos.

La palanca o barra de cambios se puede encontrar en el piso o sobre el mástil de la dirección e inclusive incrustada en el tablero de instrumentos; la tendencia moderna es despejar el piso para comodidad de los pasajeros.

Lo mismo sucede en cuanto al freno de mano; la mayoría ya suprimidos del piso y colocados al lado más cómodo del conductor en cualquier sitio que no incomode al pasajero.

2) **Puesta en marcha del motor.**

Hay recomendaciones que parecen necias cuando a fuerza de escucharlas y predicarlas, por los efectos, no se ve la razón de ellas, pero son sabias y se deben recalcar hasta formar hábito en el hombre. Una de ellas es la de pasar una inspección al vehículo tan rápida

como se pueda, comprobando la presión de las llantas, el nivel de aceite del motor, el lleno del agua en el radiador, de la gasolina, la presión del freno de pie, el estado del freno de emergencia y el funcionamiento de los instrumentos eléctricos e indicadores en general. Otra es la de estar seguro de que lleva la herramienta y sus elementos de repuestos necesarios.

En cuanto a la puesta en marcha, tener en cuenta de si se hace después de un largo tiempo, durante el cual el motor se enfría completamente, así como el aceite del motor y de la caja de velocidades, o si se hace después de un descanso durante el cual no se pierde la temperatura normal de trabajo.

En el primero de los casos el conductor debe tener el cuidado de colocar la caja de velocidades en "neutro", aplicar el freno de mano, inyectar gasolina al carburador a base de una acelerada, o con la bomba de mano que algunos carros tienen o maniobrando el estrangulador, con el fin de que haya una mezcla rica en la cámara de combustión en el primer momento y evitar que la acción del sistema de encendido a base de batería sea prolongado; llevar a fondo el pedal del embrague para desconectar el sistema de transmisión y evitar que el aceite frío de la caja de velocidades sea una sobrecarga para el sistema de ignición, aún cuando estando en neutro, permite que el movimiento se transmita del cigüeñal al eje principal de la caja de velocidades por medio de la volante y el embrague; se acciona el interruptor de encendido y tan pronto arranque el motor se suelta; si el encendido del motor no se sucede dentro de cinco segundos se "suelta", se "ceba" nuevamente el motor y se intenta de nuevo; puede suceder que haya encendidos demorados, que requieren otras "mañas", que ya estudiaremos y conoceremos; una vez se encuentre el motor funcio-

nando se suelta el interruptor del encendido, cualquiera que sea el sistema, llave o botón de mano o pie, y se vuelve al estado normal el elemento de acción del estrangulador poco a poco; se suelta el pedal del embrague y se deja a la aceleración normal mínima que funcione durante unos cinco minutos. El beneficio de este tratamiento es larga vida del motor, suavidad en el trabajo y la satisfacción de saber por qué lo hace. Jamás acelere su carro para conseguir con esto ganar la temperatura de trabajo, permítale que la gane normalmente.

Si el encendido debe hacerse en el segundo de los casos, es decir cuando se conserva la temperatura de trabajo, basta colocar la caja de velocidades en "neutro", aplicar el freno de mano y el pedal del embrague y accionar el interruptor de encendido; una vez arranque el motor, soltar el interruptor de encendido, colocar la caja de velocidades en 1ª, soltar el freno de mano e iniciar la marcha.

3) Precauciones para el funcionamiento dentro del garaje. El óxido de carbono, gas sin olor ni color, que sale del escape del motor cuando éste trabaja a aceleración mínima durante el tiempo de calentamiento, especialmente, puede causar la muerte por envenenamiento a la persona o personas que se encuentren dentro del garaje si está cerrado; es prudente abrir las puertas antes de hacer funcionar el motor con el fin de que haya suficiente ventilación.

4) Recomendaciones para iniciar la marcha.

Una vez alcanzada la temperatura normal de trabajo es necesario coordinar tres elementos con movimientos para iniciar la marcha: freno, embrague y acelerador, de acuerdo al sitio donde se inicie la marcha. Si es desde una superficie plana o bajando un desnivel, el freno no requiere más que soltarse; en cuanto al acelera-

Se desembraga
Se coloca la palanca de cambios en **neutro**.
Se pasa la palanca a 2ª
Se embraga
Se acciona el acelerador.

Los pasos requieren cierta coordinación en la sucesión que se consigue a base de práctica.

En vehículos de más peso al automóvil, se usa el doble embrague para permitir la sincronización mecánica de la transferencia del sistema, y consiste en lo siguiente:

Se va a pasar de 1ª a 2ª como en el caso anterior.
Se suelta el acelerador
Se embraga
Se coloca la palanca de cambios en neutro
Se embraga
Se desembraga
Se coloca en 2ª
Se usa el acelerador.

Se dice que el carro está embragado cuando el pedal esta afuera y si hay movimiento en el motor lo está transmitiendo al sistema impulsor y desembragado cuando está el pedal consumido en el piso por la presión del pie del conductor y desconectado el impulso del motor del sistema de transmisión del tren impulsor.

5) Cuando se estudie la **caja de velocidades**, se verá la función de los distintos engranajes y piñones, con relación a la velocidad tanto del motor como del tren ruedas; por ahora, basta saber que se debe iniciar la marcha en 1ª, velocidad que se emplea para des prender el vehículo de su estado estático; en la recomendación para cada vehículo se dice la velocidad limitada hasta la cual se puede mantener con cada cambio, razón por la cual no se cita y solamente se generaliza en los términos enseñados.

Para pasar de 1ª a 2ª, cambio éste que permite menos fuerza y más velocidad, se hace lo siguiente:

Se suelta el acelerador

Cuando los cambios se hacen en sentido inverso, es decir, estando sobre la marcha impulsada; va en 3ª y quiere reducirse a base de efecto de "caja" debe procederse así:

Teniendo en cuenta que cambiar de mayor a menor velocidad requiere o exige, para conservación de la Caja, límites a cierta velocidad que las especificaciones de cada marca y tipo de vehículos establecen; es decir, que si se corre a 100 kilómetros por hora y se pretende pasar de 3ª a 2ª, si no se tiene habilidad fuera de la común, no se logra o daña la caja. Las cajas de los automóviles están sincronizadas mecánicamente para que el conductor con

la mínima capacidad de conocimiento pueda hacer los cambios sin dificultad y sin causar daños en los elementos de transmisión; con limitaciones vencidas o sobrepasadas, entran en juego los conocimientos y práctica que cada conductor tenga adquiridos, con esto digo que es posible cambiar de alta velocidad a menor; si lo hace dentro de los límites de cada cambio, reducido a base de freno hasta conseguir la velocidad recomendada en el manual de vehículo sin dificultad; si lo hace sin freno y a más velocidad de la ordenada, aún siendo sincronizadas las cajas, necesita compensar con velocidad de motor la velocidad llevada o sea sincronizar el sistema de transmisión.

Dentro de la situación normal, los movimientos son los siguientes:

Para pasar de 3^o a 2^a.

Se suelta el acelerador

Se desembraga

Se coloca la palanca en 2^a

Se embraga

Se puede ayudar con el freno si la situación lo exige

Para carros más pesados que el automóvil se procede así:

Se suelta el acelerador

Se desembraga

Se coloca la palanca en neutro

Se embraga por un tiempo de dos a cinco segundos

Se embraga

Se coloca la palanca en 2^a

Se ayuda con el freno si es necesario.

En la misma forma se pasa de 2^a a 1^a.

El segundo de los procedimientos enseñados como para carros de más peso que el automóvil común y corriente, se conoce como "Doble embrague" y no quiere esto decir que no se puede hacer en el automóvil; es corriente, pero requiere entrenamiento especial por cuanto de 1^a a 3^a pasando por 2^a el cambio se cumple efectuando la doble embragada olvidando el acelera-

dor, pero para pasar de 3^a a 1^a por segunda se hace necesario sincronizar el sistema de transmisión y el motor a base de acelerador con un impulso tal, cuanto la velocidad que se lleva lo exija, condición ésta de sentido alcanzado con práctica.

Para la marcha atrás o reverso, se debe iniciar desde el perfecto estado de quietud del vehículo; si el carro se mueve hacia adelante, por pequeño que sea el impulso y sobre él se pasa a marcha atrás, se corre el peligro de romper los piñones de la caja, o por lo menos se estropea el sistema en sus diversos engranajes.

6) El hecho de tomar una curva exige del conductor estricta observación de las reglas de tránsito y severo control de los mandos del vehículo. Lo primero se relaciona con el hecho de mantener la vía derecha de la zona total de carretera, más que en ningún otro sitio de ella, por cuanto la visibilidad está restringida por la curva o por el obstáculo natural que la causa. Existe la costumbre en algunos malos conductores de "recortar" curvas; cuando el recorte es a "favor", digamos sobre una curva a la derecha, el peligro radica en que se exige más viraje del necesario, perdiendo el piso firme y sufriendo desplazamiento del tren posterior e impulsor, o con el peligro de sufrir estos percances; cuando la curva es hacia la izquierda, el "recortar" exige que el vehículo pase de la derecha de la zona a la izquierda, con los peligros de encontrar sobre ella a otro vehículo que en sentido contrario marche por su zona de conducción.

En lo referente al hecho de que el conductor mantenga el control de los mandos quiere decir que durante la curva el conductor esté dando fuerza, esté impulsando el motor por medio del acelerador y no que el carro este bajo el impulso de una velocidad interrumpida. Para esto el conductor debe mermar la velocidad sobre la rec-

ta, tanto antes, y hasta tal velocidad, cuanto el grado de severidad de la curva lo exija, e iniciar la curva accionando el acelerador para que la estabilidad la mantenga como es natural, la fuerza del impulso del tren impulsor así provenga de atrás o adelante.

Nunca se debe frenar sobre la curva.

Cuando la carretera sube y luego baja formando un vértice, presenta para el conductor un ángulo muerto que exige prudencia y observación de las reglas de tránsito impuestas en este caso a causa de la restricción de visibilidad.

Cuando la carretera baja y luego sube, forma una hondonada sensible y peligrosa mientras más estrecha sea; si se toma rápido, los pasajeros sienten el clásico vacío y a veces recibe golpes contra la capota del vehículo; para los automóviles ocasiona generalmente un rebote fuerte debido a la sensibilidad del sistema de suspensión con dos situaciones peligrosas; la primera al caer en el obstáculo u hondonada; entonces los resortes ceden bajo el peso y el impulso hasta el máximo, es decir, hasta cuando tijeras y eje trasero toman contacto con los bastidores; en este punto el control del vehículo a través de la dirección es supremamente peligrosa; sobre pasado este momento viene la extensión de hojas y espirales por su acción natural de recobrar su estado más la fuerza que le da la velocidad con que llegó al obstáculo, haciendo que se separen las ruedas del piso, perdiéndose por completo el control del vehículo y a veces llegando a salirse de la carretera.

EL MOTOR Y PRINCIPIOS DE OPERACION

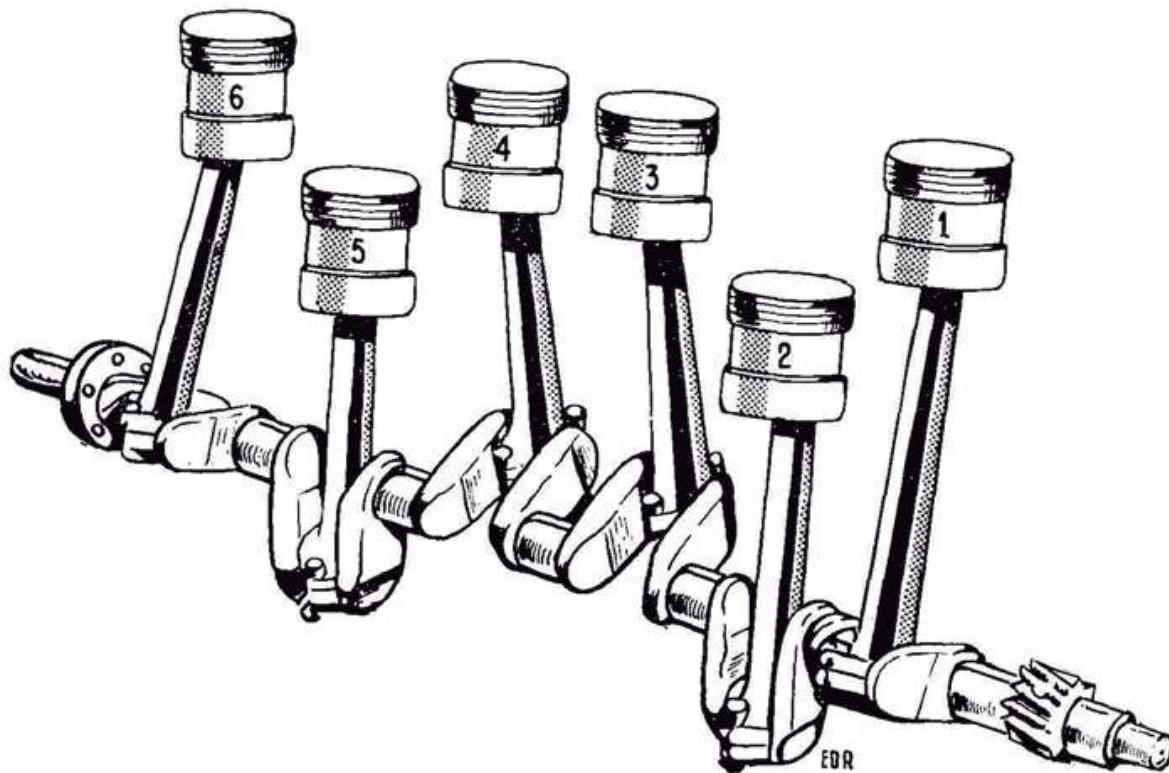
Motor es una máquina que produce movimiento, ya sea convirtiendo energía de calor en energía mecánica o mediante otro procedimiento. El motor que nos interesa en esta materia es el

motor de combustión interna o explosión, es decir, aquel que contiene dentro del cilindro la explosión y sus efectos, a su vez motor de combustión externa es aquel en el cual la combustión se sucede fuera del cilindro, por ejemplo, dentro de una caldera.

El elemento combustible es una mezcla de gasolina (una parte) y aire (quince partes) en los motores de gasolina; mezcla dosificada por el carburador y que llena la cámara de combustión a través de múltiple de admisión en una cabida variable, medida en centímetros cúbicos (cilindrada), en donde se produce la explosión mediante una chispa eléctrica servida por la bujía en el preciso instante en que la mezcla se halla en su estado máximo de compresión a efecto de un pistón o émbolo cuya cabeza corre a lo largo del cilindro, enlazado al cigüeñal mediante una biela y el eje cigüeñal a las ruedas impulsoras del automóvil mediante un conjunto de elementos mecánicos que genéricamente llamamos en este momento "sistema de transmisión".

Cuando la explosión se sucede, la fuerza expansiva de los gases producidos por ella tienen tres posibles vías de escape: a través de la válvula de admisión, a través de la válvula de escape, o a lo largo del cilindro sobre el cual hemos dicho que corre el pistón. El escape por las válvulas mencionadas es imposible por sincronización de elementos que a su debido tiempo mencionaremos y conocerán los lectores; en estas condiciones la fuerza se ejerce sobre la cabeza del pistón que se desplaza hacia abajo. Este movimiento rectilíneo causado por el descenso del pistón se convierte en movimiento giratorio en el eje cigüeñal mediante la biela y la misma construcción del eje en forma de manivela, de tal manera, que al fin de él, el movimiento es giratorio horizontal.

Una serie de pistones enlazados al



En el interior del Bloque se vé el eje cigüeñal sobre el cual están enlazados los pistones por medio de las bielas.

eje cigüeñal mediante bielas y bajo los efectos de la explosión producen el movimiento de las ruedas impulsoras del vehículo automotor.

Para mayor comprensión el caso se aclara poniendo como ejemplo la circunstancia como se impulsa una bicicleta: la pierna del ciclista da la fuerza; con ella se produce el movimiento en la rueda impulsora cuando las piernas bajen y suben en el recorrido que los pedales montados sobre un eje permiten.

Para que un motor funcione es necesario que un pistón haga cuatro recorridos a saber: dos desde el punto muerto superior hacia abajo o punto muerto inferior y dos desde este punto muerto inferior hacia arriba sucediendo en cada recorrido un fenómeno diferente. Esto es lo que se conoce con el nombre de **ciclo de cuatro tiempos**.

Para que el trabajo del motor se cumpla por el impulso de los pistones

es necesario que cada uno (o uno) cumpla los cuatro recorridos mediante la ayuda inicial del sistema de encendido o puesta en marcha del motor (sistema de ignición) ya sea mediante el "motor de arranque", manivela o impulso dado al vehículo con su sistema de transmisión conectado en un momento dado del impulso mismo.

Los tiempos enunciados en el funcionamiento del motor de explosión o combustión interna se comprenden así:

EL PRIMER TIEMPO O ADMIISION

Se denomina así porque en él se está recibiendo la mezcla a través de la válvula de admisión desde el momento mismo que el pistón abandona el punto muerto superior hasta que llega al punto muerto inferior. Las válvulas en este tiempo se encuentran, como es natural, abierta la de admisión y sellada la de escape: el eje cigüeñal gira 180°, y el pistón pa-

sa de arriba a abajo, recorrido durante el cual, por succión, consigue el lleno total de su capacidad de admisión.

EL SEGUNDO TIEMPO O DE COMPRESION

Se inicia desde el punto muerto inferior y termina en el punto máximo de compresión o punto muerto superior, en que iniciamos el tiempo de admisión; durante él, los gases recibidos se van comprimiendo por la acción del pistón hasta llegar a la compresión máxima dentro de la cámara de compresión o explosión, limitada por la cara superior del pistón, y el espacio libre del cilindro; durante el movimiento o recorrido, tanto la válvula de admisión como la de escape permanecen cerradas; el pistón pasa del punto muerto inferior al muerto superior y el cigüeñal ha recorrido otros 180°; hasta ahora en admisión y compresión el cigüeñal lleva recorridos 360° es decir una vuelta completa para los dos tiempos. La mezcla al comprimirse se fusiona completamente y de fría en la admisión, pasa a tener una temperatura apropiada para la explosión a sucederse inmediatamente ante la chispa eléctrica de la bujía.

EL TERCER TIEMPO O EXPLOSION

Se origina con la chispa eléctrica lanzada por la bujía sobre la mezcla comprimida; el impulso causado por la fuerza expansiva de los gases a través del pistón y la biela al cigüeñal, una vez que el pistón se desprende del punto máximo de compresión o muerto superior y llega hasta el punto muerto inferior, produce un giro cuyo valor es de 180°, sumando 540° en admisión, compresión y fuerza. Durante este tiempo las válvulas, admisión-escape, permanecen cerradas.

EL CUARTO Y ULTIMO TIEMPO ES EL DEL ESCAPE

El pistón inicia el movimiento desde su punto muerto inferior hacia el superior; la válvula de escape se abre

para permitir la salida de los gases quemados hacia el exterior a través del múltiple de escape y desfogue; durante el tiempo el cigüeñal gira 180° completando 720°, es decir 2 vueltas o giros completos en los cuatro tiempos; al llegar el pistón al punto muerto superior termina el ciclo de operación e inicia la admisión, primer tiempo enseñado. Con la fuerza de la explosión el cigüeñal impulsa la volanta cuyo diámetro y peso está en relación directa al motor, para efectuar con la fuerza engendrada en ella, el ciclo completo.

Como enseñanza deducida, los lectores saben que un motor se inicia desde un solo pistón.

RESUMEN DE LA MATERIA VISTA

- a) El pistón cumple cuatro recorridos en el ciclo de la operación; 2 hacia abajo: 1° de admisión y 3° de explosión o fuerza. 2 hacia arriba: 2° de compresión y 4° de escape.
- b) El cigüeñal en el ciclo completo gira 720° - 2 vueltas.

POSICION DE LAS VALVULAS EN CADA TIEMPO

- 1° Admisión: válvula de admisión abierta. Válvula de escape cerrada.
- 2° Compresión: ambas válvulas cerradas.
- 3° Fuerza, explosión o trabajo: ambas válvulas cerradas.
- 4° Escape: válvula de admisión cerrada. Válvula de escape abierta.

MATERIA COMPLEMENTARIA

- a. Mientras más se comprima la mezcla, mayor es la fuerza ejercida sobre el cigüeñal.
- b. **Volumen del cilindro:** se mide en centímetros cúbicos, generalmente, de la tapa superior del cilindro a la cara superior del pistón en el punto muerto inferior.
- c. **Volumen mínimo:** se mide estando el pistón en el punto muerto superior (cámara de explosión).

- d. **Volumen desplazado:** se mide desde el punto muerto superior al punto muerto inferior.
 - e. **El Volumen total:** equivale a la suma de volumen mínimo más el volumen desplazado.
 - f. La mezcla al explotar tiene cuatro veces más fuerza que la requerida para comprimirla.
 - g. El índice de compresión resulta de la relación directa entre el volumen total, el volumen mínimo y las características del combustible usado.
 - h. La compresión debe ser relativamente igual entre cilindros en los cuales exista el mismo trabajo y las mismas especificaciones; más del 10 por ciento de diferencia indica avería.
 - i. Pérdida de compresión ocasiona pérdida de fuerza.
 - j. Los motores pueden tener uno o más pistones.
 - k. Según la distribución de los pistones los motores pueden ser:
Verticales en línea.
Verticales dobles en línea.
Radiales.
Horizontales opuestos.
Horizontales encontrados.
- J—A más pistones menos esfuerzo mecánico.

En la práctica las válvulas no abren ni cierran cuando el pistón, para determinado tiempo, está en el punto máximo superior o en el inferior. En admisión la válvula se abre un poco antes de llegar el pistón al punto muerto superior y el valor de este avance es variable para diversos tipos, pero se enseña en las especificaciones de cada vehículo. En vehículos antiguos existía en lugar del avance visto y correspondiente a carros modernos, retraso del momento de la apertura de la válvula.

En cuanto al cierre, siempre es retardado en relación al alcance del punto muerto inferior por el pistón; significa que la válvula se cierra cuando

el pistón lleva "algo" recorrido hacia el punto muerto superior siguiente. El valor del retraso varía y es cosa de conocerlo en las especificaciones de cada tipo de vehículo.

El retraso al cierre se debe a que una vez el pistón llega al punto muerto inferior y no succiona más, la precipitación del gas hacia el cilindro adquiere una fuerza tal que lleva más de la cantidad exacta; el excedente se expulsa en el retraso del cierre de la válvula cuando el pistón ascendiendo lo obliga a salir por la válvula aún abierta.

En cuanto a la válvula de escape "se abre con avance" es decir, antes de que el pistón llegue al punto muerto inferior en fuerza, con el objeto de que haya completa pérdida de ella (la fuerza) el pistón, que pudiera frenar cuando inicia sus movimientos hacia arriba en la expulsión o escape (4 tiempos); el cierre se cumple a veces sobre el punto muerto superior del pistón, más comunmente con retraso, aun cuando algunas veces, muy pocas, con avance al recorrido del pistón en el 4º tiempo.

EL POR QUE DE LOS CILINDROS

Si para un automóvil común y corriente de hoy, con la potencia de cualquiera, se construyera un motor con un solo cilindro, daría como resultado que el diámetro debería ser supremamente grande y la volanta que da el impulso para 3 de los 4 tiempos, muy grande y pesada así como fuerte la vibración en el ciclo completo. Estos factores son los que han determinado la construcción de los motores de 4-6, 8-12 o más cilindros.

Si la fuerza misma del pistón se distribuye en más, en vez de recibir el eje cigüeñal un golpe cada 720º los recibirá en proporción directa al número de ellos, distribuidos sobre los 720º; es por esto que el golpe convertido en vibración se suaviza y la frecuencia de trabajo en los motores de 4-6-8-12 o más es más armónica y suave.