

Carburador

En los automóviles VAZ-2121, hasta el año 1980 se instalaban los carburadores 2106-1107010. El número de los carburadores indicados está moldeado en la brida inferior del cuerpo del carburador.

A partir del año 1980 en los automóviles VAZ-2121 se instalan los carburadores 2107-1107010-20 junto con el distribuidor del encendido tipo 30.3706-02 (2121-3706010-10), que tiene regulador a vacío. Algunos automóviles pueden tener instalado también el carburador 2107-1107010-10 junto con el distribuidor corriente del encendido (sin regulador a vacío). El número en estos carburadores se indica en la placa fijada en la tapa del carburador.

El carburador 2106-1107010 es de tipo de emulsión, de dos cámaras, de flujo descendente. Tiene la cuba equilibrada y un sistema de aspiración de los gases del cárter detrás de la mariposa de gases (véase fig.2-81). El sistema del ralentí está dotado con calentamiento de la zona de las mariposas de gases y con válvula electromagnética del calibre para el ralentí en la cámara primaria (véase fig.2-82). El sistema de palancas asegura la apertura sucesiva de las mariposas de gases; la mariposa de aire tiene un dispositivo de tipo de diafragma para poner en marcha el motor frío (fig.2-83). La bomba de aceleración es de tipo de diafragma (fig.2-84), con mando mecánico, sirve la gasolina a la cámara primaria.

El carburador 2107-1107010-10 tiene otros datos, para el tarado (véase tabla 2-6), dispositivo enriquecedor (econostato), neumoaccionamiento para la mariposa de gases de la cámara secundaria (fig.2-85) y sistema modificado del ralentí (fig.2-86). El calentamiento del cuerpo de las mariposas de gases en estos carburadores no ha sido previsto. El carburador 2107-1107010-10 es completamente intercambiable con el carburador 2106-1107010 y puede ser, instalado en lugar de este en los automóviles fabricados antes del año 1980.

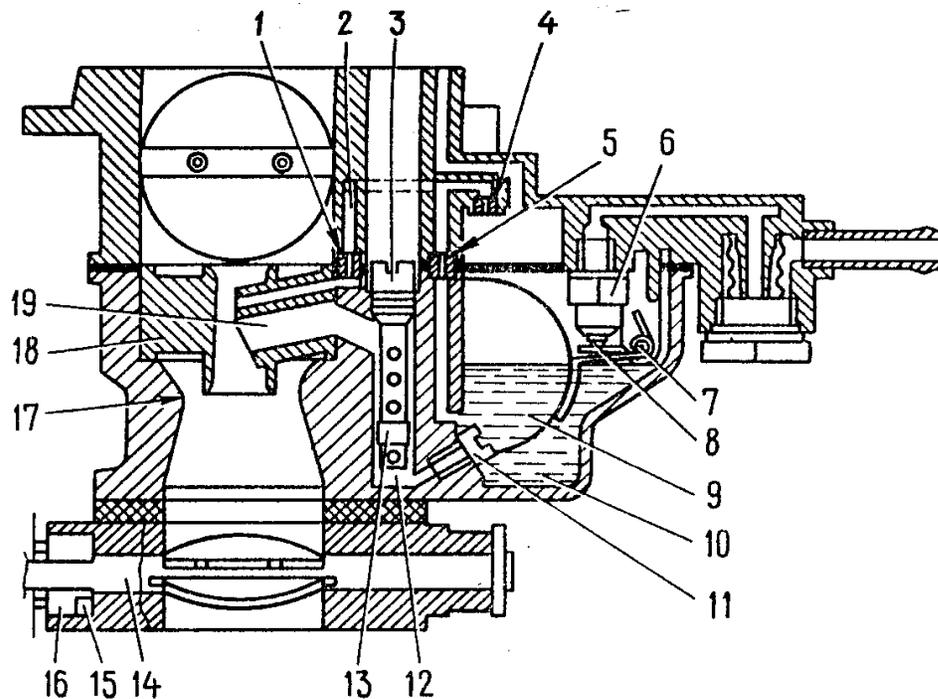


Fig. 2-81. Esquema del sistema dosificador principal del carburador y del econostato (el pulverizador del econostato se encuentra en la cámara secundaria del carburador. En el esquema se muestra convencionalmente en la cámara primaria):

1- calibre de emulsión del econostato*; 2- canal de emulsión del econostato*; 3- calibre de aire del sistema dosificador principal; 4 - calibre de aire del econostato; 5- calibre de gasolina del econostato ; 6 - válvula de aguja; 7- eje del flotador; 8- bola de la aguja de cierre; 9- flotador; 10 cuba; 11- calibre principal de gasolina; 12- pozo de emulsión; 13- tubo de emulsión; 14- eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 15- ranura de la corredera; 16 - corredera ; 17 - difusor grande; 18 - difusor pequeño; 19 - pulverizador

* En el carburador 2106-1107010 no se instalan.

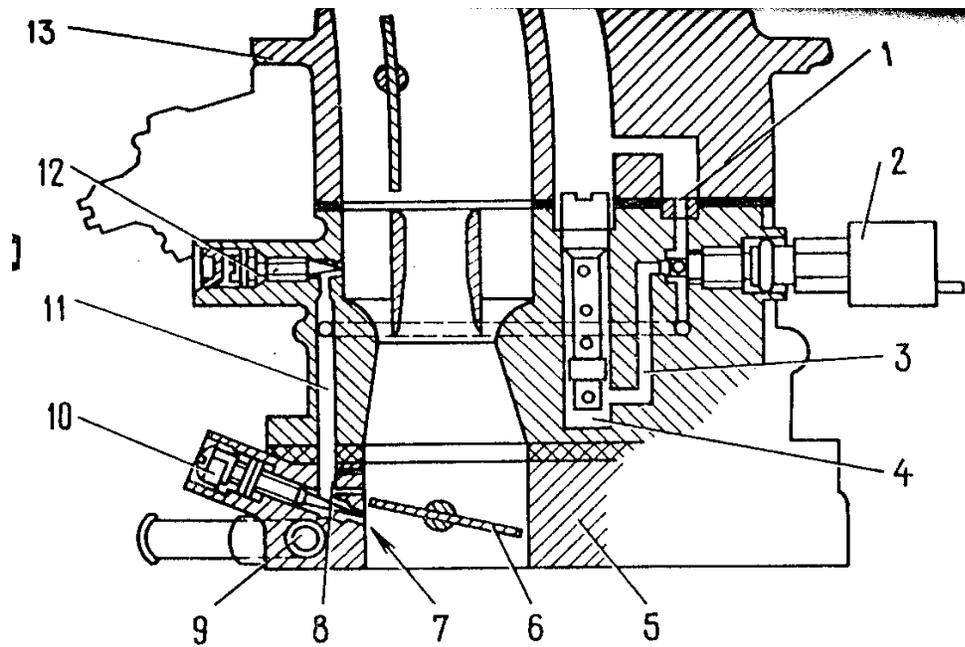


Fig. 2-82. Esquema del sistema de ralentí del carburador 2106-1107010:
 1- calibre de aire; 2- válvula de cierre; 3- canal de gasolina; 4- pozo de emulsión; 5- cuerpo de las mariposas de gases; 6- mariposa de gases de la cámara primaria; 7 - agujero regulable con tornillo; 8- agujeros de los reg1menes de transición; 9- canal de calentamiento del cuerpo de las mariposas de gases; 10- tornillo de regulación; 11 canal de emulsión; 12- tornillo de regulación del aire complementario; 13 - tapa del cuerpo del carburador

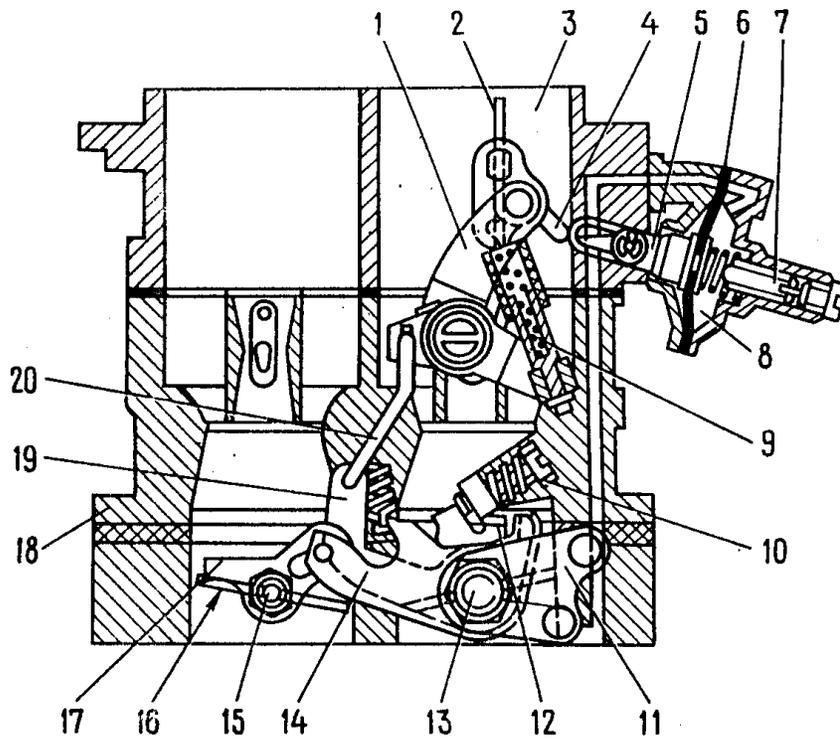


Fig.2-83. Esquema del dispositivo de puesta en marcha y del accionamiento de las mariposas de gas de los carburadores 2106-1107010:

1 - palanca de mando de la mariposa de aire; 2 mariposa de aire; 3 - tubuladura de aire de la cámara primaria del carburador; 4 - varilla; 5 - vástago del dispositivo de puesta en marcha; 6 - diafragma; 7 - tornillo de regulación; 8 - cavidad que comunica con el espacio detrás de las mariposas de gases; 9 - varilla telescópica; 10 - tornillo de regulación de la mariposa de gases de la cámara primaria, 11 - palanca de mando de las mariposas de gases; 12 sector; 13 - eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 14 - palanca en el eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 15 - eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 16 - mariposa de gases de la cámara secundaria; 17 - palanca; 18 cuerpo del carburador; 19 - palanca; 20 - varilla.

El carburador 2107-1107010-20 se diferencia del carburador 2107-1107010-10 por tener modificados los diámetros de algunos calibres y por haber sido introducida la tubuladura para transmitir la rarefacción al regulador a vacío del distribuidor del encendido. Este carburador se puede instalar en vez del carburador 2106-1107010 en los automóviles fabricados antes del año 1980. Pero en esto en lugar del distribuidor corriente del encendido (sin regulador a vacío) se deberá montar el distribuidor del encendido tipo 30.3706-02 dotado de regulador a vacío.

En los automóviles VAZ-21211 se instalan los carburadores 2105-1107010-20. En algunos automóviles se pueden instalar los carburadores 2105-1107010-10, en los que los sistemas del encendido no tienen reguladores a vacío del avance al encendido.

El carburador 2105-1107010-20; a diferencia del carburador 2107-1107010-20. Tiene diámetros diferentes en algunos calibres, y otras holguras de arranque en las mariposas, no tiene válvula de cierre del calibre del ralentí. Las regulaciones del carburador se realizan de la misma forma que en el carburador 2107-1107010-20.

Los datos para el tarado de los carburadores se dan en la tabla 2-6.

Tabla 2- 6

Datos para el tarado de los carburadores

Indicadores	2106-1107010		2107-1107010-10 2107-1107010-20		2105-1107010-10 2105-1107010-20	
	1° cámara	2° cámara	1° cámara	2° cámara	1° cámara	2° cámara
Diámetro del difusor, mm	23	24	22	25	21	25
Diámetro de la cámara de mezcla, mm	32	32	28	36	28	32
Numero de tarado del pulverizador de la mezcla	4	4	3.5	4.5	3.5	4.5
Diámetro del calibre principal de gasolina, mm	1.3	1.4	1.12*	1.5	1.07*	1.62
Diámetro del calibre principal de aire,	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.7

mm						
Numero de tarado del tubo de emulsión	F 15	F 15	F 15	F 15	F 15	F 15
Diámetro del calibre de gasolina del ralenti y del sistema de transición, mm	0.45	0.60	0.50	0.60	0.50	0.60
Diámetro del calibre de aire del ralenti y del sistema de transición, mm	1.7	0.7	1.7	0.7	1.7	0.7
Diámetro del agujero del pulverizador de la bomba de aceleración, mm	0.4		0.4		0.4	
Diámetro del calibre de paso de la bomba de aceleración, mm	0.4		0.4		0.4	
Caudal de la bomba de aceleración por diez carreras completas, cm ³	7+/-25%		7+/-25%		7+/-25%	
Diámetro del calibre de gasolina del dispositivo enriquecedor, mm			1.5		1.5	
Diámetro del calibre del dispositivo enriquecedor, mm			1.2		1.2	
Diámetro del calibre de emulsión del dispositivo enriquecedor, mm			1.5		1.5	
Diámetro del calibre de aire del dispositivo de arranque, mm	0.7		0.7		0.7	
Diámetro del calibre del neumomando de la mariposa de gases de la cámara secundaria, mm			1.5	1.2	1.2	1.0
Distancia ente el flotador y la tapa del carburador con la junta (cota A, fig.2-89), mm	6.5-0.25		6.5-0.25		6.5-0.25	
Holguras en las mariposas para regular el dispositivo de arranque (véase fig.2-100),mm						
mariposa de aire (holgura B)	7 +/- 0.25%		5.5 +/- 0.25		5 +/- 0.5	
mariposa de gases (holgura C)	0.85 - 0.95		0.9 - 1.00		0.7 - 0.8	

* 1,15 mm para el carburador 2107-1107010-10; 1,09 mm para el carburador 2105-1107010-10.

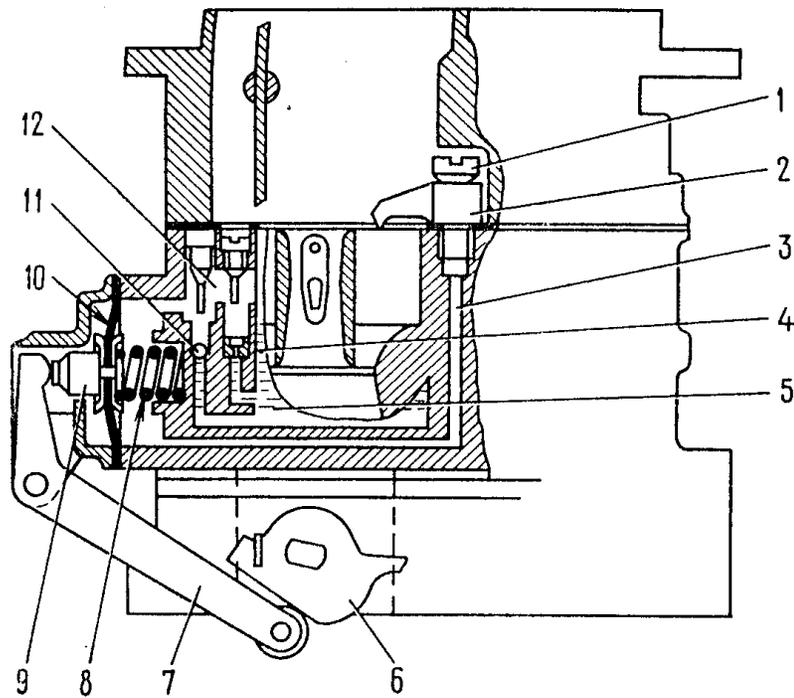


Fig. 2-84. Esquema de la bomba de aceleración:
 1- válvula de bola de suministro; 2- pulverizador; 3- canal de gasolina; 4- calibre de paso; 5- cuba; 6- sector de accionamiento de la bomba de aceleración; 7- palanca de accionamiento; 8- muelle recuperador de la bomba; 9- caja del diafragma; 10 diafragma de la bomba; 11- válvula de bola de admisión; 12- cámara de vapores de gasolina

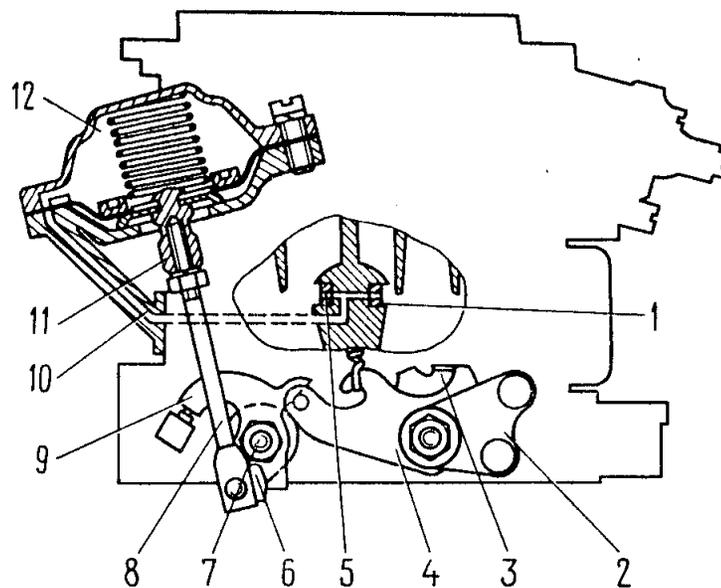


Fig. 2-85. Esquema de accionamiento de la mariposa de gases de la cámara secundaria de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:
 1 - calibre del neumoaccionamiento, alojado en el difusor de la cámara primaria; 2- palanca de accionamiento de las mariposas de gases; 3 - palanca ligada rígidamente con el eje de la

mariposa de gases de la cámara primaria; 4 - palanca limitadora de la apertura de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 5- calibre del neumoaccionamiento alojado en el difusor de la cámara secundaria; 6- palanca ligada con la palanca 9 mediante un muelle; 7- eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 8- vástago del neumoaccionamiento; 9- palanca de mando de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 10 - canal para el paso de la rarefacción al neumoaccionamiento; 11 casquillo del vástago; 12- neumoaccionamiento de la mariposa de gases de la cámara secundaria

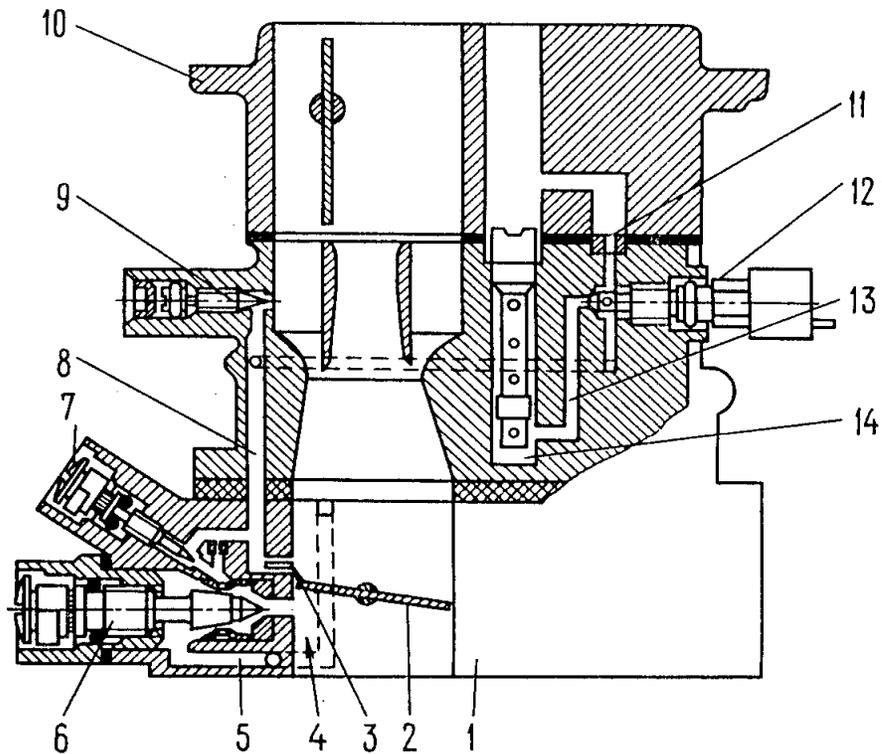


Fig. 2-86. Esquema del sistema de ralentí de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:

1- cuerpo de las mariposas de gases; 2- mariposa do gases de la cámara primaria; 3 - agujeros de los regímenes de transición; 4- agujero regulable con un tornillo; 5- canal de paso del aire; 6- tornillo de regulación de la cantidad de mezcla (velocidad); 7- tornillo de regulación de la composición (calidad) de la mezcla; 8- canal de emulsión del sistema de ralentí; 9 - tornillo de regulación del aire adicional -; 10- tapa del cuerpo del carburador; 11- calibre de aire del sistema de ralentí; 12- válvula de cierre; 13- canal de gasolina del sistema de ralentí; 14- pozo de emulsión

* Se instala en algunos carburadores.

Regulación del ralentí

Los elementos de regulación del ralentí (fig.2-87 y 2-88) comprenden el tornillo 2 que determina la composición de la mezcla (tornillo de riqueza), y el tornillo 1, que gobierna la cantidad de la mezcla (tornillo de velocidad).

Para que el usuario del automóvil no altere la regulación hecha en la fábrica, en el carburador 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20 en los tornillos 1 y 2 (en el carburador 2106-1107010 solo en el tornillo 2) van prensados casquillos de plástico limitadores, que permiten girar los tornillos sólo a media vuelta. Si con los casquillos no se logra regular el contenido de CO (monóxido de carbono) en los gases quemados, entonces desenroscando los tornillos habrá que romper las cabezas de los casquillos, desenroscar los tornillos, quitar de estos los casquillos y enroscar de nuevo los tornillos en el carburador.

N o t a. En la fábrica se instala un casquillo de color azul, y en las estaciones de servicios automovilísticos - rojo.

La regulación del ralentí se realiza con el motor caliente (temperatura del líquido refrigerante 90-95°C o del aceite 75-90°C) estando reguladas las holguras en el mecanismo de la distribución y con el ángulo del avance al encendido puesto correctamente.

La regulación se efectúa obrando como sigue:

Carburadores 2106-1107010

Con el tornillo 1 (fig.2-87) establecer por el tacómetro del banco la frecuencia de rotación del cigüeñal dentro de los límites de 720-800 rpm/min-1.

Con el tornillo 2 hay que lograr que la concentración de CO* en los gases quemados se encuentre dentro de los límites de 1,5-2,5% en la posición dada de la mariposa de gases.

Con el tornillo 1 restablecer la frecuencia de rotación del cigüeñal hasta 720-800 rpm/min-1. Si fuese necesario, restablecer con el tornillo 2 la concentración del CO hasta 1,5-2,5 %.

Prensar en el tornillo 1 el casquillo de plástico limitador, como se muestra en la fig.2-89b.

Carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20 :

Con el tornillo 1 (fig.2-88) establecer por el tacómetro del banco la frecuencia de rotación del cigüeñal dentro de los límites de 850-900 rpm/min-1.

Con el tornillo 2 lograr que la concentración de CO* en los gases quemados se encuentre dentro de los límites de 0,5-1,2% en la posición dada del tornillo 1.

Con el tornillo 1 restablecer la frecuencia de rotación del cigüeñal hasta 850-900 rpm/min-1. Si fuese necesario con el tornillo 2 se restablece la concentración de CO hasta 0,5-1,2 %.

*Reducida a 20°C y a 1013 HPa (760 mm c. Hg).

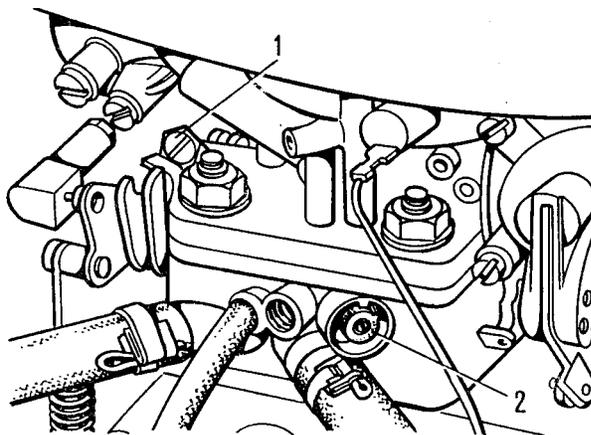


Fig. 2-87. Tornillos de regulación del sistema de ralentí de los carburadores 2106-1107010:
 1- tornillo de regulación de la apertura de la mariposa de gases (tornillo de velocidad de giro);
 2- tornillo de regulación de la composición de la mezcla (tornillo de riqueza de la mezcla)

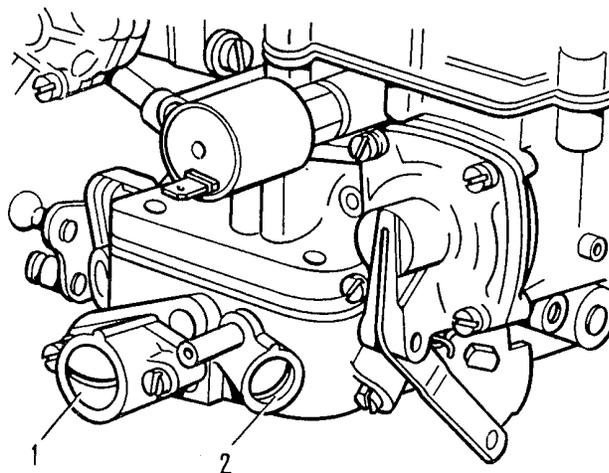


Fig. 2-88. Tornillos de regulación del sistema de ralentí de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:
 1 - tornillo de velocidad de giro; 2- tornillo de riqueza de la mezcla

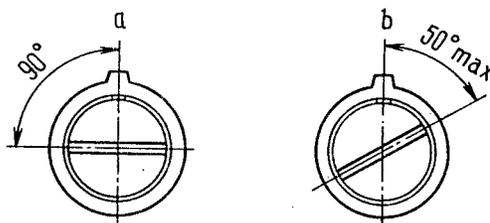


Fig. 2-89. Instalación de los casquillos limitadores en los tornillos de regulación del sistema de ralentí:
 a- en el tornillo de la velocidad de giro; b- en el tornillo de riqueza de la mezcla

Prensar en los tornillos los casquillos de plástico limitadores, orientando las estrías de los casquillos respecto a los salientes posicionadores, como se muestra en la fig.2-89.

Instalación del nivel de la gasolina en la cuba

El nivel de la gasolina necesario para el funcionamiento normal del carburador se asegura con la instalación correcta de los elementos en buen estado del dispositivo de cierre (fig.2-90).

La distancia entre el flotador y la junta 10, puesta en la tapa del carburador (cota A) deberá ser $(6,5 \pm 0,25)$ mm. Esta cota se regula doblando la lengüeta 8. En esto la superficie de apoyo de la lengüeta deberá ser perpendicular al eje de la válvula de aguja y no deberá tener picaduras ni aplastamientos.

El control se realiza con el calibre 67.8151.9505. La tapa del cuerpo se debe mantener verticalmente para que la lengüeta 8 del flotador toque ligeramente la bola 5 de la válvula de aguja 4, sin hundirla.

El valor $(8 \pm 0,25)$ mm del curso máximo del flotador se regula doblando el tope 3. La horquilla recuperadora 6 de la válvula de aguja no deberá impedir el desplazamiento libre del flotador.

Durante la instalación de la tapa del carburador hay que comprobar a ver si el flotador no roza contra la pared de la cuba.

N o t a. La instalación del flotador se debe comprobar siempre al cambiar este último o la válvula de aguja; en el último caso será necesario cambiar también la junta de empaquetadura de la válvula.

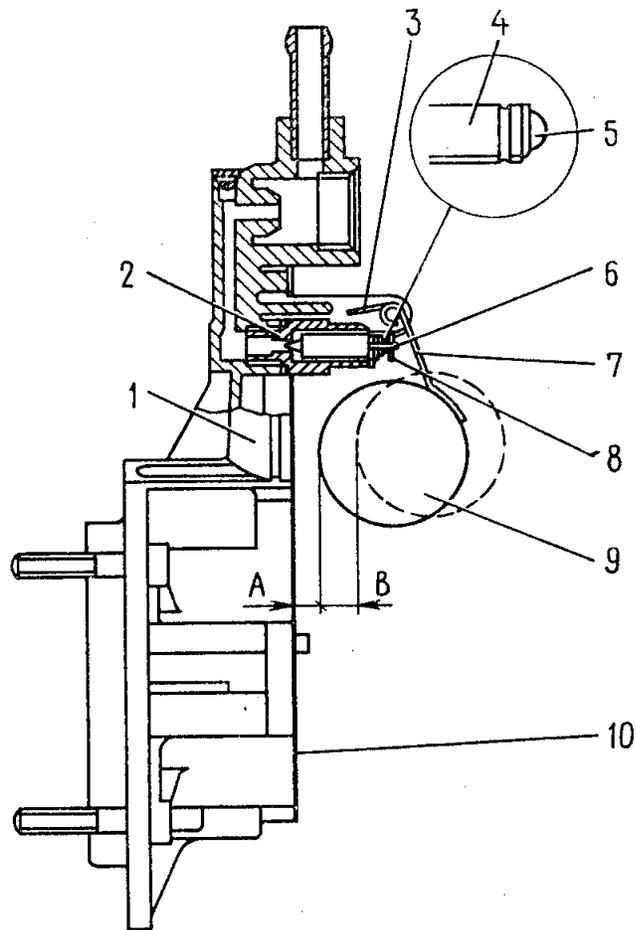


Fig. 2-90. Instalación del nivel de la gasolina en la cuba:
 1- tapa del carburador; 2- asiento de la válvula de aguja; 3- tope; 4- válvula de aguja; 5- bola de la aguja de cierre; 6- horquilla recuperadora de la aguja de la válvula; 7- soporte del flotador; 8- lengüeta; 9- flotador; 10- junta

Regulación del mando del carburador

Estando el pedal 9 (fig.2-91) completamente apretado, la mariposa de gases de la cámara primaria deberá estar completamente abierta y la palanca de la mariposa de gases no deberá tener recorrido complementario. Estando libre el pedal la mariposa de gases deberá estar completamente cerrada. Si esto no ocurre, entonces habrá que concordar la posición del pedal y de la mariposa de gases cambiando la longitud de la varilla 2, enroscando o, desenroscando su terminal. Simultáneamente comprobar y, si fuese necesario, regular la longitud de la varilla 1. La distancia entre los centros de sus terminales deberá ser 80 mm.

El cable y su vaina se deberán fijar de manera que al estar estirada por completo la palanca 6 la mariposa de aire esté completamente cerrada, y completamente abierta cuando la palanca esta hundida.

Desmontaje e instalación del carburador en el automóvil.

Quitar el depurador de aire.

Desunir de la palanca de mando de la mariposa de gases la varilla 1 (fig.2-91) y el muelle recuperador 17. Desunir del carburador el cable 4 de mando de la mariposa de aire.

Desunir del carburador las mangueras. Cerrar con tapones las bocas de las mangueras para el paso de la gasolina y del líquido refrigerante (para impedir la fuga de la gasolina líquida).

Quitar el carburador. Cerrar con una tapadera el agujero de entrada de la tubería de admisión.

El carburador se instala obrando por el orden, contrario al desmontaje. Después de la instalación hay que regular el mando de las mariposas de gases del carburador, así como el ralentí del motor.

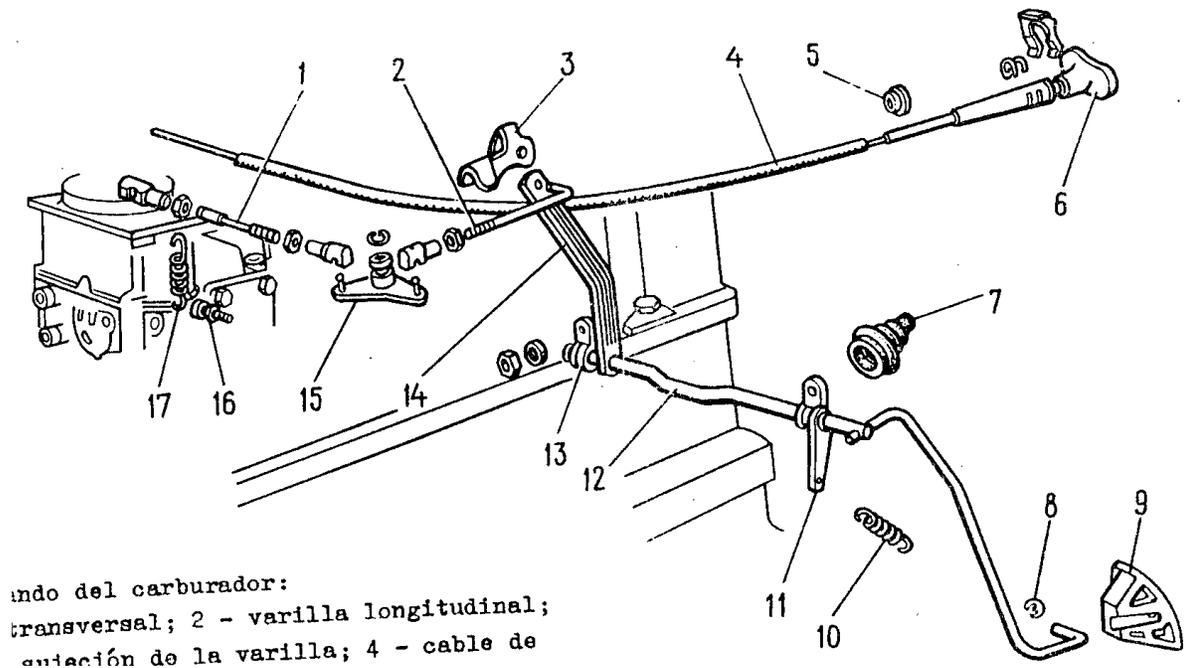
Despiece del carburador

Quitar el muelle recuperador 7 (fig.2-92) de la palanca que limita la apertura de la mariposa de gases de la cámara secundaria.

Desenclavijar y desunir de la palanca de la mariposa de gases la varilla 8.

Desunir de la palanca de mando de la mariposa de gases de la cámara secundaria* el vástago 9 del neumomando.

*Para los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20.



mando del carburador:
1 - varilla transversal; 2 - varilla longitudinal;
3 - grapa de sujeción de la varilla; 4 - cable de

Fig. 2-91. Mando del carburador:

1- varilla transversal; 2- varilla longitudinal; 3- grapa de sujeción de la varilla; 4- cable de mando de la mariposa de aire; 5 y 7- empaquetaduras; 6- palanca del cable; 8- arandela de retención; 9- pedal de mando de las mariposas de gases; 10- muelle recuperador; 11- palanca; 12- eje; 13- soporte de sujeción del eje; 14- palanca; 15- palanca intermedia; 16- tornillo de sujeción del muelle recuperador; 17- muelle recuperador

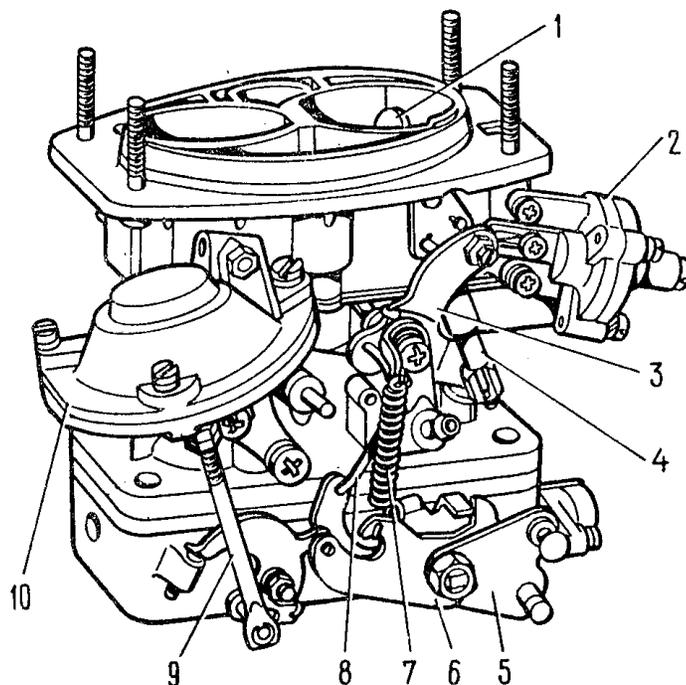


Fig. 2-92. Aspecto del carburador 2107-1107010-20 desde el lado del accionamiento de las mariposas de gases:

1- mariposa de aire; 2- dispositivo de puesta en marcha; 3- palanca de mando de la mariposa de aire; 4- varilla telescópica; 5- palanca de mando de la mariposa de gases de la cámara primaria ; 6 - palanca limitadora de la apertura de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 7- muelle recuperador; 8 varilla que une la mariposa de gases de la cámara primaria con el mando del dispositivo de puesta en marcha ; 9 - vástago del neumomando; 10 - neumomando

Apretar (comprimir) el muelle de la varilla telescópica 4, desunirlo de la palanca de tres brazos 3.

Desunir del cuerpo del carburador la tapa con la junta, prestando atención para no dañar esta y el flotador.

Desenroscar los tornillos de sujeción, desunir del cuerpo del carburador el cuerpo de las mariposas de gases, prestando atención para no dañar los casquillos de transición de los canales de gasolina-aire del carburador prensados en el cuerpo, y los alojamientos de los casquillos. Desunir con cuidado la junta termo aislante.

Despiezar la tapa del cuerpo del carburador (fig.2-93):

- botar de los montantes con cuidado, valiéndose de un mandril, el eje del flotador 16 (se debe expulsar hacia el lado del montante con corte) y extraer el eje con unos alicates de pico plano y liso. Prestando atención para no dañar la lengüeta del flotador quitarlo junto con la válvula de aguja 15;

- quitar la junta 11 de la tapa, desenroscar, el asiento 14 de la válvula de aguja, desenroscar el tapón 13 y sacar el filtro de gasolina 12;

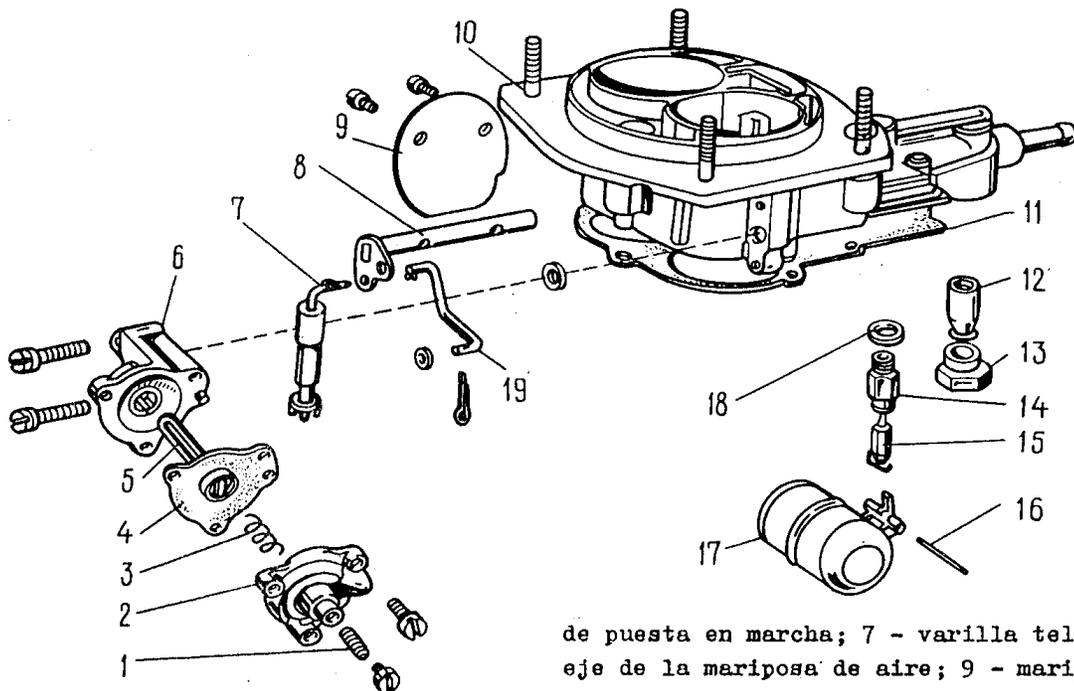
- desunir de la palanca del eje 8 de la mariposa de aire la varilla telescópica 7 y la varilla 19 del mando del dispositivo de arranque;
- desenroscar dos tornillos de sujeción del cuerpo 6 del dispositivo de arranque y quitarlo;
- desenroscar tres tornillos de sujeción de la tapa 2 del dispositivo de arranque y quitar la tapa con el tornillo de regulación y el muelle 3; quitar el diafragma 4.

Despiezar el cuerpo de las mariposas de gases (fig.2-94):

- desenroscar el tornillo 18 de regulación del ralentí;
- desenroscar los tornillos de sujeción del casquillo 17 (fig.2-95) del tornillo de velocidad del ralentí y quitar éste junto con el tornillo 16*;
- enderezar la uñeta de la arandela de retención 2 (fig.2-94) y desenroscar la tuerca 1 de sujeción de las palancas en el eje de la mariposa de la cámara primaria.
- quitar del eje de la mariposa de la cámara primaria la arandela de retención, las palancas 3;5;8 y 21 con las arandelas 7 y casquillo 6, seguidamente el muelle de presión 20 de la corredera y la corredera 19;
- desenroscar la tuerca 9 de sujeción de la palanca 10 en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria y quitar la palanca con las arandelas.

En los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20 del eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria habrá que quitar dos palancas con las arandelas y el muelle (véase fig.2-95).

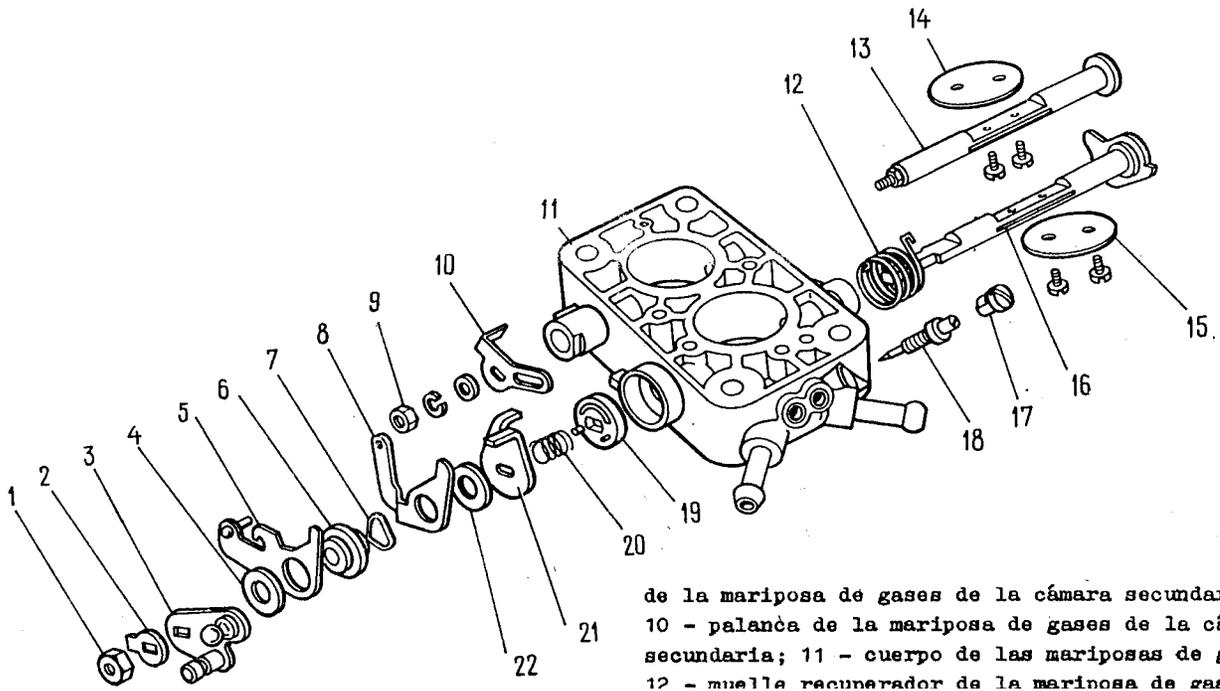
*Para los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20.



de puesta en marcha; 7 - varilla tele
eje de la mariposa de aire; 9 - marip

Fig. 2-93. Piezas de la tapa del carburador:

1- tornillo de regulación; 2- tapa del dispositivo de puesta en marcha; 3- muelle; 4- diafragma; 5 vástago del diafragma; 6- cuerpo del dispositivo de puesta en marcha; 7 - varilla telescópica; 8 eje de la mariposa de aire; 9- mariposa de aire; 10- tapa del carburador; 11- junta; 12- filtro; 13- tapón del filtro; 14- asiento de la válvula de aguja; 15- válvula de aguja; 16- eje del flotador; 17 - flotador; 18- junta; 19- varilla del dispositivo de puesta en marcha



de la mariposa de gases de la cámara secundaria;
 10 - palanca de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 11 - cuerpo de las mariposas de gases;
 12 - muelle recuperador de la mariposa de gases de la cámara primaria;

Fig. 2-94. Piezas del cuerpo de las mariposas de gases de los carburadores 2106-1107010:

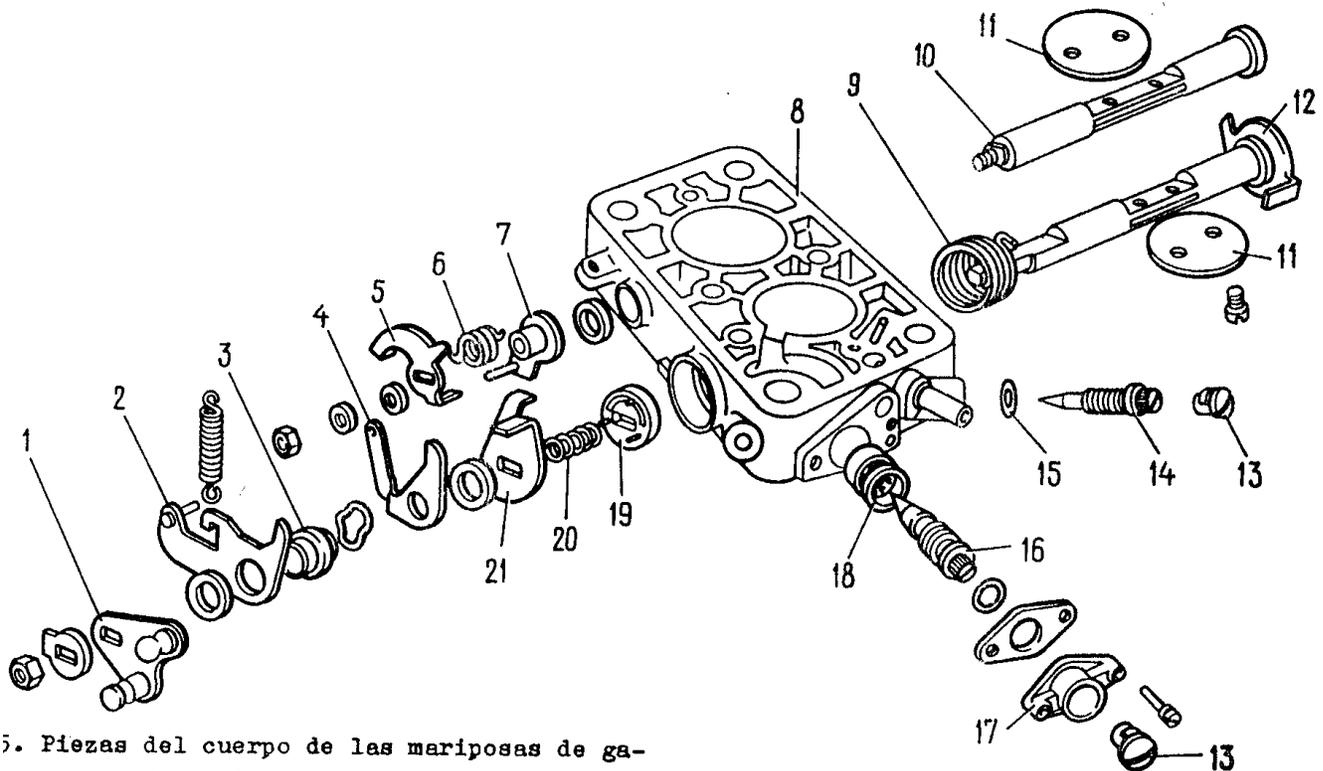
1 - tuerca de sujeción de las palancas en el eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 2 arandela de retención ; 3 - palanca de mando de las mariposas ; 4 - arandela; 5 - palanca de mando de las mariposas de gases de la cámara secundaria ; 6 - casquillo; 7 - arandela elástica; 8 - palanca de enlace con el dispositivo de puesta en marcha; 9- tuerca de sujeción de la palanca en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 10 - palanca de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 11 - cuerpo de las mariposas de gases ; 12- muelle recuperador de la mariposa de gases de la cámara primaria; 13 - eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 14 - mariposa de gases de la cámara secundaria; 15 - mariposa de gases de la cámara primaria; 16 - eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 17- casquillo limitador del tornillo; 18- tornillo de regulación de la composición (riqueza) de la mezcla de ralenti con el anillo de empaquetadura; 19- corredera; 20- muelle ; 21- palanca del eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 22 - arandela

Despiezar el cuerpo del carburador (fig.2-96):

- desenroscar el tornillo 27 de sujeción de la palanca 26 de mando de la mariposa de aire, quitar la palanca y el muelle 4, desunir de la palanca la varilla 25 ;
- desenroscar los tornillos que sujetan la tapa 19 de la bomba de aceleración, quitar la tapa con la palanca y el diafragma 18 de la bomba de aceleración con el muelle recuperador 17;
- desenroscar los calibres principales de aire 10 y 12, dar vuelta el cuerpo y, golpeándolo ligeramente, extraer de los pozos los tubos de emulsión 11 y 13;
- desenroscar el cuerpo 6 del calibre y extraerlo junto con el calibre 5, desenroscar la válvula de cierre 20;
- desenroscar la válvula-tornillo 9 y quitar el pulverizador 8 de la bomba de aceleración con las juntas, desenroscar el tornillo de regulación 14 de la bomba de aceleración;
- desenroscar el tornillo 23, que regula la apertura de la mariposa de gases;
- extraer los difusores pequeños 7;
- desenroscar los calibres principales de gasolina 15 y 16;
- desenroscar el tornillo y quitar el soporte 2, en el que se fija la vaina del cable de mando de la mariposa de aire.

En los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20 en vez del soporte 2 habrá que quitar el neumomando de la mariposa de gases de la cámara secundaria.

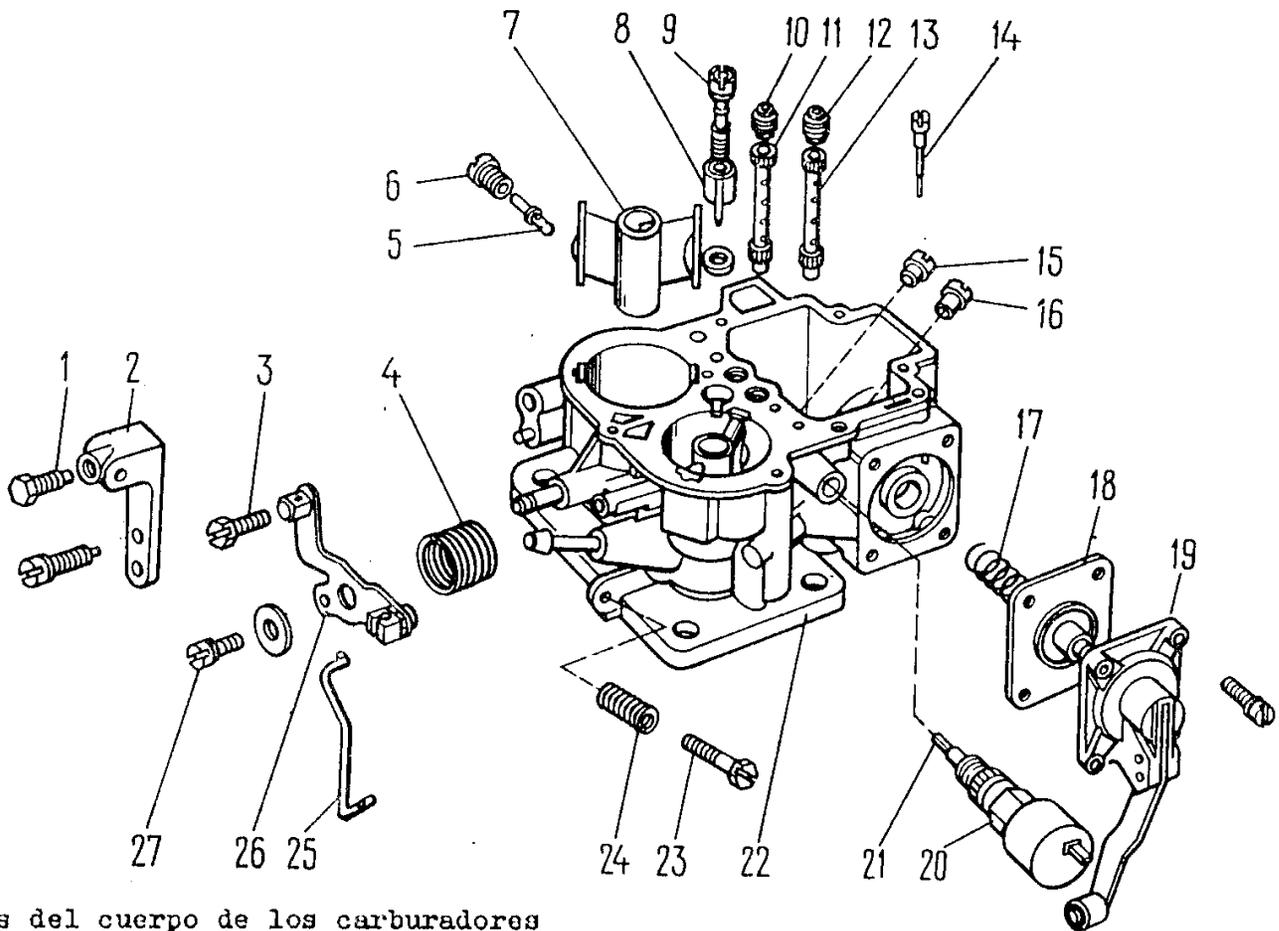
Para despiezar al neumomando habrá que desenroscar tres tornillos de sujeción de la tapa 4 (Fig., 2-97) y quitarla, seguidamente - el muelle y el diafragma 3 con el vástago.



5. Piezas del cuerpo de las mariposas de ga-

Fig. 2-95. Piezas del cuerpo de las mariposas de gases de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:

1 - palanca de mando de las mariposas de gases; 2 palanca limitadora de la apertura de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 3 - casquillo; 4 - palanca de enlace con la mariposa de aire; 5- palanca fijada en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 6- muelle; 7- palanca ligada con el neumomando; 8- cuerpo de las mariposas de gases; 9 - muelle recuperador de la mariposa de gases primaria; 10- eje de la mariposa de gases secundaria; 11- mariposas de gases; 12 - eje de la mariposa de gases primaria; 13- casquillo limitador; 14- tornillo de regulación de la composición (riqueza) de la mezcla de ralentí; 15- anillo de empaquetadura; 16- tornillo de regulación de la cantidad (velocidad) de la mezcla; 17- casquillo del tornillo de cantidad de la mezcla; 18- casquillo mezclador; 19- corredera; 20- muelle de la corredera; 21- palanca del eje de la mariposa de gases de la cámara primaria



as del cuerpo de los carburadores

Fig. 2-96. Piezas del cuerpo de los carburadores 2106-1107010:

1 - tornillo de sujeción de la envoltura del cable de mando de la mariposa de aire; 2- soporte de sujeción de la envoltura del cable; 3- tornillo de sujeción del cable; 4- muelle recuperador de la palanca de mando de la mariposa de aire; 5- calibre de gasolina del sistema de transición de la cámara secundaria; 6- cuerpo del calibre de gasolina; 7- difusor pequeño; 8- pulverizador de la bomba de aceleración; 9- tornillo-válvula de la bomba de aceleración; 10- calibre principal de aire de la cámara secundaria; 11; 13 tubos de emulsión; 12- calibre

principal de aire de la cámara primaria; 14- tornillo de regulación de la bomba de aceleración; 15; 16- calibres principales de gasolina de las cámaras secundaria y primaria; 17- muelle recuperador de la bomba de aceleración; 18 - diafragma de la bomba de aceleración; 19- tapa de la bomba de aceleración; 20- válvula de cierre; 21- calibre de gasolina de ralentí alojado en la válvula de cierre; 22- cuerpo del carburador; 23- tornillo de regulación de la apertura de la mariposa de gases; 24 - muelle de retención; 25 - varilla de mando de la mariposa de gases; 26- palanca de mando de la mariposa de aire; 27-tornillo de sujeción de la palanca

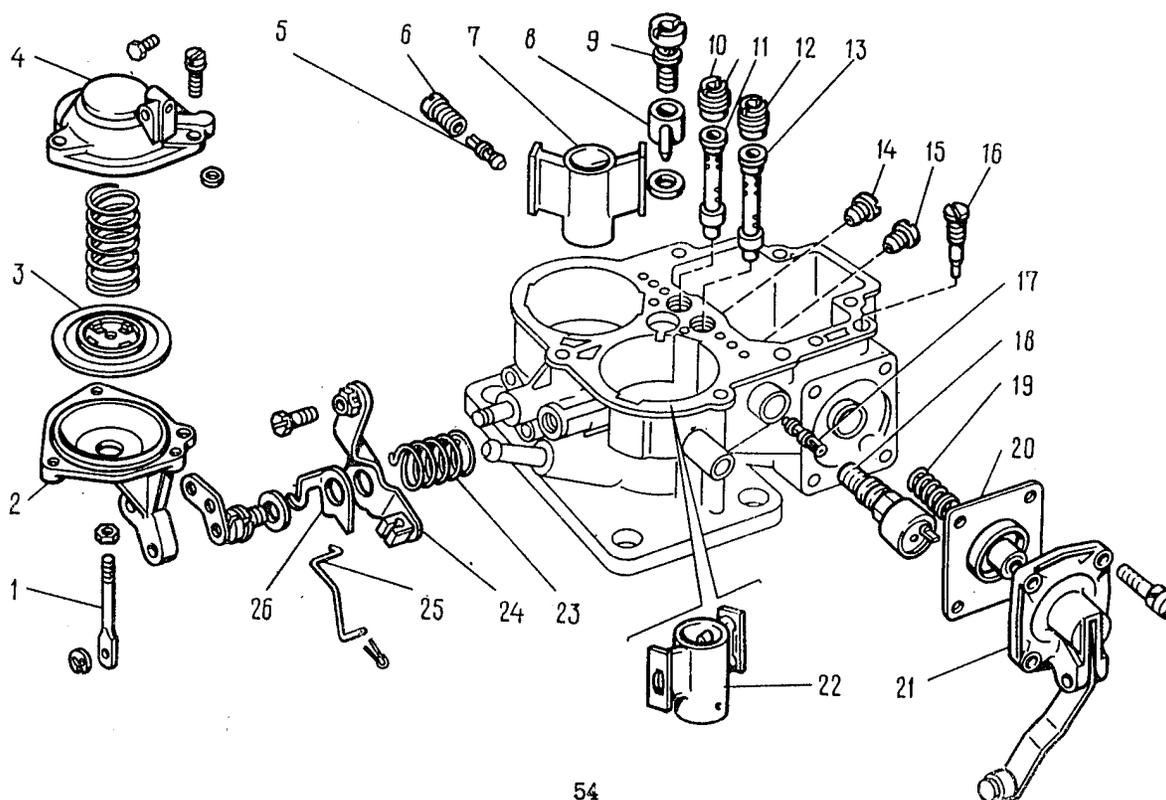


Fig. 2-97. Piezas del cuerpo de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:

1 - vástago del neumomando de la mariposa de gases secundaria; 2 - cuerpo del neumomando; 3 - diafragma ;4 - tapa del neumomando; 5 - calibre de gasolina del sistema de transición de la cámara secundaria; 6- cuerpo del calibre de gasolina; 7- difusor pequeño; 8- pulverizador de la bomba de aceleración; 9- válvula-tornillo de la bomba de aceleración; 10; 12- calibres principales de aire de las cámaras secundaria y primaria; 11; 13- tubos de emulsión de las cámaras secundaria y primaria; 14; 15- calibres principales de gasolina de las cámaras secundaria y primaria; 16- tornillo de regulación de la bomba de aceleración; 17- calibre de gasolina de ralentí de la cámara primaria; 18- válvula de cierre; 19- muelle recuperador de la bomba de aceleración; 20- diafragma de la bomba de aceleración; 21 - tapa

de la bomba de aceleración; 22- difusor pequeño de la cámara primaria; 23- muelle recuperador de la palanca de mando de la mariposa de aire; 24- palanca de mando de la mariposa de aire; 25- varilla de enlace con la mariposa de gases; 26- soporte del muelle recuperador de las mariposas de gases

Limpeza y verificación del estado técnico

Filtro de gasolina. Lavar el filtro con gasolina y soplarlo con aire comprimido. Comprobar el estado del filtro y de la faja cónica de empaquetadura del tapón del filtro. Si el filtro o tapón están estropeados, cambiarlos por nuevos.

Mecanismo del flotador. El flotador no deberá tener deterioros y ninguna alteración de la forma. La masa del flotador deberá ser igual a 11-13 g. En las superficies de sellado de la válvula de aguja y en su asiento no se toleran defectos, que alteren la aplicación compacta de la válvula. La válvula deberá desplazarse libremente en su asiento y su bola desplazarse libremente y no quedar suspendida. Las piezas estropeadas cambiarlas por nuevas.

Tapa del carburador. Limpiar de la suciedad y aceite la tapa y todos los agujeros y canales. Lavar la tapa con gasolina o acetona y soplarla con aire comprimido. Examinar las superficies de sellado de la tapa. Si se localizan defectos, cambiar la tapa por otra nueva.

Dispositivo de arranque. Limpiar todas las piezas del dispositivo de arranque, lavarlas con gasolina y soplarlas con aire comprimido. Examinar las piezas, cambiar las defectuosas por nuevas.

Calibres y tubos de emulsión. Limpiar de las impurezas y depósitos resinosos los calibres y tubos de emulsión. Lavarlos con acetona o gasolina y soplarlos con aire comprimido.

Advertencia:

No se permite limpiar los calibres con herramientas metálicas o alambre, como tampoco flotar los calibres y otras piezas del carburador utilizando para esto algodón, tejido o trapos, debido a que las fibras pueden obstruir las canalizaciones de gasolina y emulsión.

Si el ensuciamiento es considerable los calibres se pueden limpiar con una aguja de madera blanda mojada con acetona.

Válvula de cierre del carburador (fig.2-98). En caso de contratiempos en el trabajo de la válvula es necesario comprobar a ver si no hay retenciones de la aguja de la válvula, verificar también la resistencia de la bobina, que deberá ser 150-160 Ohm a 20°C. Si ésta se diferencia de la nominal, cambiar la válvula de cierre.

Cuerpo del carburador. Limpiar de la suciedad y aceite el cuerpo y lavar éste y sus canales con gasolina o acetona y soplarlos con aire comprimido. Si fuese necesario, los canales y pozos de emulsión limpiarlos con unos escarbadores especiales. Examinar las superficies de sellado del cuerpo, si están estropeadas, cambiar el cuerpo por otro nuevo.

Bomba de aceleración. Limpiar las piezas de la bomba, lavarlas y soplarlas con aire comprimido. Comprobar la facilidad de desplazamiento de la bola en la válvula del tornillo 9

(fig.2-96) y el estado de las superficies a sellar y de las juntas. Comprobar la facilidad de movimiento de los elementos móviles de la bomba (palanca, rodillo, piezas del diafragma). No se toleren retenciones. El diafragma deberá estar entero, sin deformaciones. Las piezas defectuosas, cambiarlas por nuevas.

Neumomando de la mariposa de gases de la cámara secundaria. Limpiar las piezas, lavarlas y soplarlas con aire comprimido. Examinar el estado del diafragma, este no deberá tener ninguna clase de defectos.

Cuerpo de las mariposas de gases y sus piezas. Limpiar las piezas y lavarlas con gasolina o acetona. Examinar las piezas, cambiar las estropeadas.

Ensamblaje del carburador

El carburador se arma por el orden contrario a su despiece. En esto hay que prestar atención a lo siguiente:

- el flotador deberá girar libremente en su eje, sin rozar contra las paredes de la cuba;
- la válvula de aguja debe deslizarse libremente en su alojamiento (sin ladeos y retenciones), y el arrastre de la válvula no debe impedir el movimiento de la lengüeta del flotador.

Para no equivocarse de sitio los calibres de las cámaras primaria y secundaria durante el ensamblaje, habrá que prestar atención a la marcación de los calibres y durante la instalación de éstos será necesario regirse por la tabla de datos de tarado, que se da al principio del capítulo.

Los calibres principales de aire 3 (fig.2-81) llevan la marcación en el plano superior de la cabeza de estos (por ejemplo "150"), que indica el diámetro del agujero del calibre (1,50 mm).

En los calibres principales de gasolina 11 las cifras se practican en la superficie lateral ("130") e indican también el diámetro del agujero del calibre (1,30 mm).

Los tubos de emulsión 13 están marcados en la superficie cilíndrica en la parte inferior de los tubos. Aquí se marcan las cifras (por ejemplo, "F15"), que indican el número de tarado del tubo.

En los difusores pequeños hay también cifras (por ejemplo "4"), que indican el número de tarado del agujero del pulverizador.

En los calibres de gasolina del ralentí las cifras se troquelan en la faja cilíndrica (por ejemplo "45" o "60") e indican el diámetro del agujero (0,45 o 0,60 mm).

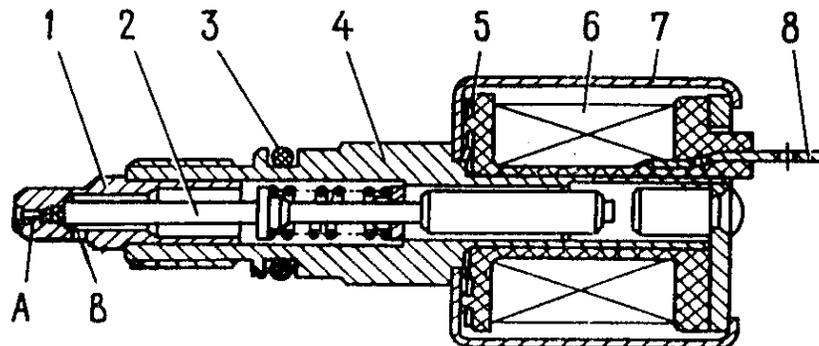


Fig. 2-98. Válvula de cierre del carburador:

1 - calibre de gasolina de ralentí; 2- aguja; 3- anillo de empaquetadura; 4- cuerpo de la válvula; 5- placa de contacto; 6- bobina; 7- cubierta de la bobina; 8- clavija de contacto; A - agujero calibrado del calibre; B - agujero para la salida de la gasolina al canal de emulsión del sistema de ralentí del carburador

Instalación del neumomando de la mariposa de gases de la cámara secundaria.

Unir el vástago 8 (Fig., 2-85) a la palanca 6 en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria obrando como sigue:

- girar la mariposa de gases de la cámara secundaria a posición vertical;
- apretar hasta el tope en el vástago 8 del neumomando y, manteniendo el casquillo 11 pare que no gire, desenroscando o enroscando el vástago regular la longitud de este de manera que el agujero en el terminal del vástago 8 resulte frente al pasador en la palanca 6;
- poner el vástago 8 en el pasador de la palanca 6 y fijarlo con la arandela de retención;
- fijar el vástago 8 con la contratuerca frenando el casquillo 11 con otra llave para que no gire.

Regulaciones y verificaciones del carburador después del ensamblaje. Posición de las mariposas de gases del carburador 2106-1107010.

Encontrándose la palanca 4 (Fig.2-99) en la posición en la que la uñeta superior de la palanca 3 contacta con la palanca 2, la mariposa de gases de la cámara primaria deberá estar abierta ($7 \pm 0,25$) mm. Este valor se puede obtener doblando la uñeta superior de la palanca 3.

Las dos mariposas de gases deberán estar abiertas por completo cuando la palanca 4 está virada la posición extrema hasta que la uñeta de la palanca 3 tope contra la afluencia especial en el cuerpo de las mariposas de gases (Fig.2-99, b). Esta posición de las mariposas de gases se regula doblando la uñeta inferior de la palanca 3.

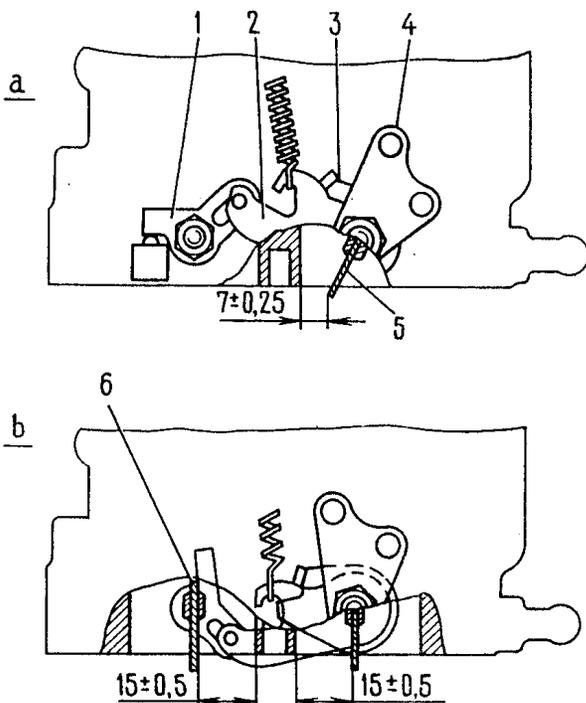


Fig. 2-99. Regulación de la apertura completa y parcial de las mariposas de gases del carburador 2106-1107010:

a- regulación da la apertura parcial de la mariposa de la cámara primaria; b - regulación de la posición de la mariposa de gases de la cámara secundaria;

1- palanca en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 2 - palanca de mando de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 3 - palanca ligada rígidamente con el eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 4 - palanca de mando de las mariposas; 5 - mariposa de gases de la cámara primaria; 6 - mariposa de gases de la cámara secundaria

Posición de las mariposas de gases de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20.

La apertura completa de las mariposas de gases se comprueba girando hasta el tope las palancas del mando de éstas.

El valor de la apertura máxima de la mariposa de gases de la cámara primaria ($13 \pm 0,5$) mm se regula doblando la uñeta inferior de la palanca 3 (fig.2-100).

En valor de la apertura máxima de la mariposa de gases de la cámara secundaria ($17 \pm 0,5$) mm se regula enroscando o desenroscando el vástago del neumomando.

La apertura parcial de la mariposa de gases de la cámara primaria que corresponde al contacto de la uñeta superior de la palanca 3 con la palanca 2 (véase fig.2-101, a) deberá ser ($6 \pm 0,25$) mm. Esta cota se regula doblando la uñeta superior de la palanca 3.

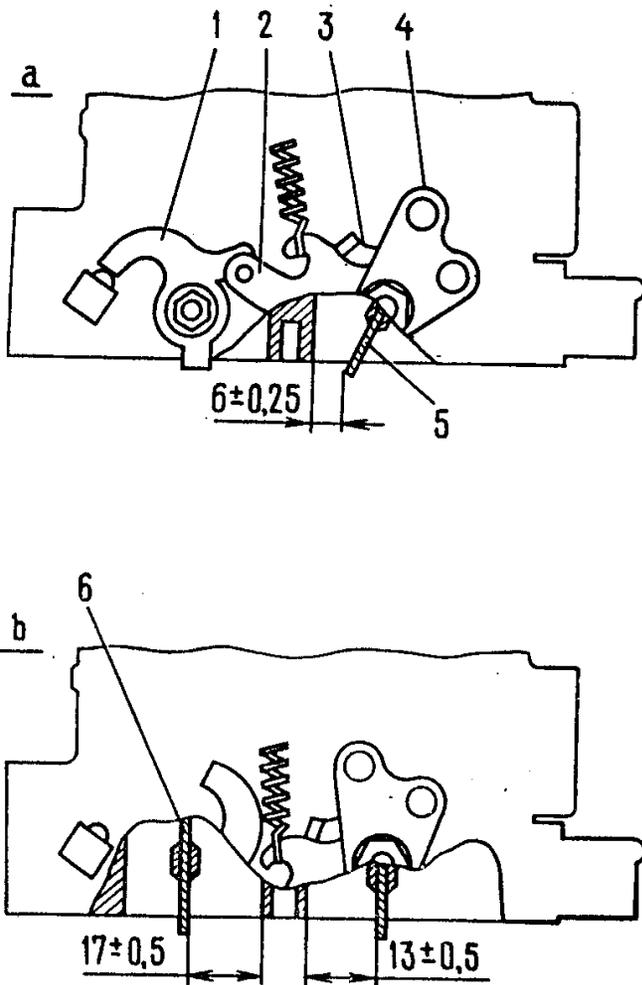


Fig. 2-100. Regulación de la posición de las mariposas de gases de los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20:

a- apertura parcial de la mariposa de gases de la cámara primaria; b - apertura completa de las mariposas de gases; 1 - palanca en el eje de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 2 - palanca de mando de la mariposa de gases de la cámara secundaria; 3- palanca ligada rígidamente con el eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 4 - palanca de mando de las mariposas; 5- mariposa de gases de la cámara primaria; 6 - mariposa de gases de la cámara secundaria

Dispositivo de arranque. Cuando la palanca 1 (fig.2-101) se gira hasta el tope en sentido contrario a las agujas del reloj, la mariposa de aire deberá estar completamente cerrada. En esta posición de la palanca el extremo de la varilla 3 debe encontrarse en el extremo de la ranura del vástago 4 del dispositivo de arranque (puesta en marcha), pero en esto no desplazar el vástago. Esta exigencia se cumple doblando la varilla 3.

Cuando la mariposa de aire esta completamente cerrada, la mariposa de gases de la cámara primaria deberá estar abierta 0,85-0,95 mm (holgura C - distancia entre la mariposa y la pared de la cámara en el lugar de los agujeros de transición del sistema de ralenti). Esta holgura se regula doblando la varilla 7.

La mariposa de aire completamente cerrada se deberá abrir a $(7 \pm 0,25)$ mm (holgura B) con el vástago 4 del dispositivo de arranque al desplazarlo a mano a la derecha hasta el tope. Este valor se regula con el tornillo 5.

Para los carburadores 2107-1107010-10 y 2107-1107010-20 la holgura B deberá ser $(5,5 \pm 0,25)$ mm, y la holgura C - 0,9-1,0 mm.

El caudal de la bomba de aceleración se comprueba por diez vueltas (cursos) completos de la palanca 4 (Fig.2-100) de mando de las mariposas de gases. La gasolina que ha salido por el pulverizador de la bomba durante estos diez cursos, se recoge en una probeta. El volumen de la gasolina deberá ser 5,25-8,75 cm³.

Antes de proceder a la verificación hay que hacer diez cursos de prueba con la palanca 4 para llenar los canales de la bomba de aceleración.

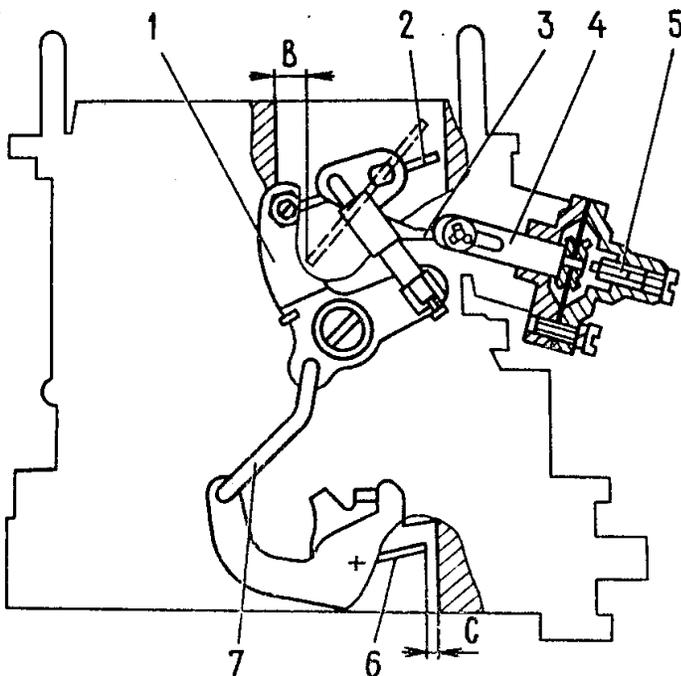


Fig. 2-101. Regulación del mando del dispositivo de puesta en marcha:
1- palanca de mando de la mariposa de aire;
2- mariposa de aire; 3- varilla del dispositivo de puesta en marcha; 4- vástago del dispositivo de puesta en marcha; 5- tornillo de regulación 6- mariposa de gases de la cámara primaria; 7- varilla de mando de la mariposa de gases.

La hermeticidad de la válvula de aguja se verifica en el banco, que asegura el suministro de gasolina al carburador a 30 kPa (3 m c.a.). Después de establecer el nivel en la

probeta del banco no se tolera la caída de éste en el transcurso de 10-15 s. Si el nivel de la gasolina en la probeta se reduce, esto será testimonio de que hay fugas de gasolina por la válvula de aguja.

SISTEMA DE ESCAPE DE LOS GASES QUEMADOS

Los gases quemados se derivan del motor desde el colector de escape por el tubo receptor 1 (fig.2-102) de los silenciosos, seguidamente por el silencioso complementario 6 y el silencioso principal 7.

Entre las bridas del colector y del tubo receptor se instala la junta de empaquetadura 2. Los tubos de los silenciosos se unen entre sí mediante las abrazaderas 5.

El sistema de escape está suspendido al automóvil en tres puntos.

El tubo receptor se fija al soporte 4 instalado en la tapa trasera de la caja de cambios. Al piso de la carrocería, con dos correas, se fija el silencioso principal, y con la almohadilla de goma 9, el tubo de escape de los silenciosos.

Los silenciosos son de estructura soldada, junto con los tubos forman conjuntos indesemables y durante la reparación, caso de que se pongan fuera de servicio, se deberán cambiar por nuevos.

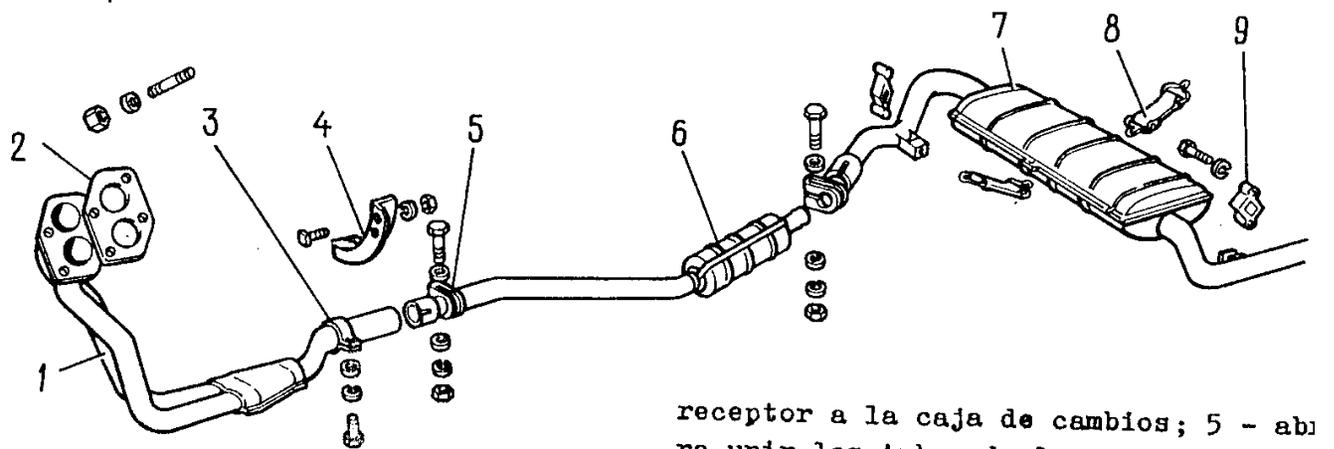


Fig. 2-102. Sistema de escape de los gases quemados:

1- tubo receptor de los silenciosos; 2- junta; 3- abrazadera de sujeción del tubo receptor a la caja de cambios; 4 - soporte de sujeción del tubo receptor a la caja de cambios; 5- abrazadera para unir los tubos de los silenciosos; 6 -silencioso delantero complementario; 7- silencioso principal; 8- correa de suspensión del silencioso principal; 9- almohadilla de sujeción del tubo de escape de los silenciosos.

Datos principales para la regulación y control

Holguras en el mecanismo de accionamiento de las válvulas (admisión y escape) entre las levas y palancas en el motor frío, mm.	0,15
Holgura entre los contactos del ruptor (platinos) del distribuidor del encendido, mm.	0,4 +/- 0,05
Holgura axial en los cojinetes de los cubos de las ruedas delanteras, mm.. - establecida durante la regulación. - máxima admisible durante la explotación.	0,01- 0,07 0,15
Combado de la correa del ventilador al aplicar un esfuerzo de 100N (10kgf), mm.	10-15
Holgura entre los electrodos de las bujías, mm..	0,5-0,6
Carrera libre del pedal del embrague, mm.	25-35
Densidad del líquido refrigerante a 20 °C, g/cm ³ .	1,078-1,085
Carrera libre del pedal del freno estando parado el motor, mm.	3-5
Carrera libre del volante de la dirección en la posición correspondiente a la marcha en línea recta, grados, no más.	5
Ídem al medirla por la llanta de la rueda del volante, mm.	18-20
Convergencia de las ruedas delanteras para un coche rodado con carga* al medirla entre las llantas, mm.	2-4
Caída de las ruedas delanteras para un coche rodado con carga* al medirla entre la llanta y la vertical, grados.	1-5 mm. 0°30' +/-20'
Inclinación longitudinal del eje de viraje de la rueda para un coche rodado con carga*, grados.	3°30' +/- 30'
Inclinación transversal del eje de giro de la rueda para un automóvil rodado, grados.	11°30'
Espesor mínimo admisible para los forros de las zapatas, mm: - frenos delanteros, - frenos traseros.	1,5 2
Temperatura del líquido en el sistema de refrigeración del motor calentado siendo la temperatura del aire 20-30 °C, con carga completa caminando a 80 km/h de velocidad, °C, no más.	95
Nivel del líquido refrigerante en el tanque de expansión en el motor frío	a 3-4 cm. por encima de la refe- rencia "MIN"
Nivel del líquido para frenos en los tanques del accionamiento de los frenos y del embrague	hasta el bor- de inferior de los go- lletes de carga
Presión del aceite en el sistema de engrase del motor a frecuencia de rotación del cigüeñal 5400 min ⁻¹ y temperatura del aceite 85 °C, MPa (kgf/cm ²)	0,35-0,45 (3,5-4,5)
Angulo inicial del avance al encendido antes del P.M.S., grados	3-5
Presión en los neumáticos 6,95-16, MPa (kgf/cm ²): - ruedas delanteras - ruedas traseras	0,18 (1,8) 0,17 (1,7)
Presión en los neumáticos 175/80R16, MPa (kgf/cm ²): - ruedas delanteras - ruedas traseras	0,21 (2,1) 0,19 (1,9)
Pendiente máxima en tierra seca firme en la cual el automóvil con plena carga se mantiene tiempo ilimitado con el freno de estacionamiento al desplazar la palanca del freno a 4-5 dientes del sector, % .	30

* La carga de 3200 N (320 kgf) que se distribuye por 700 N (70 kgf) en los asientos delanteros y en dos extremos del asiento trasero y 400 N (40 kgf) de la mercancía en el recinto para el equipaje.

Capacidades a repostar

Depósito de gasolina (incluidos 4-6,5 lts. de reserva) Lts.	42
Sistema de refrigeración del motor (incluido el sistema de calefacción del salón)Lts.	10,7
Sistema de engrase del motor (incluido el filtro de aceite) Lts.	3,75
Cárter de la caja de cambios Lts.	1,35
Cárter del puente trasero Lts.	1,3
Cárter del mecanismo de la dirección Lts.	0,215
Cárter del reenvío Lts.	0,75
Cárter del puente delantero Lts.	1,15
Sistema del hidroaccionamiento del embrague Lts.	0,2
Sistema del hidroaccionamiento de los frenos Lts.	0,66
Amortiguador delantero Lts.	0,12
Amortiguador trasero Lts..	0,195
Tanque del lavador del parabrisas Lts.	2,0
Tanque del lavador de la luna trasera Lts.	2,0
Depurador complementario de aire Lts.	0,45

DIRECCION

La constitución de la dirección se muestra en las Fig. 5-1, 5-2. Son posibles dos variantes de instalación del rodillo del brazo de mando: sobre cojinete de agujas o de bolas. En el texto se ofrecen datos para las dos variantes, en esto los que llevan el asterisco (*) pertenecen a la primera variante (el rodillo del brazo de mando va instalado en un cojinete de agujas).

DESARREGLOS QUE PUEDEN SURGIR, SUS CAUSAS y PROCEDIMIENTOS PARA CORREGIRLOS

Holgura excesiva en el volante de la dirección.

Causas del desarreglo

Remedio

1. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del carter del mecanismo de la dirección	1. Apretar las tuercas
2. Aflojamiento de las tuercas en las articulaciones elásticas de las barras de la dirección	2. Comprobar y apretar las tuercas
3. Holgura excesiva en las articulaciones elásticas de las borras de la dirección	3. Cambiar los terminales o las barras de la dirección
4. Holgura excesiva en los cojinetes de los cubos de las ruedas delanteras	4. Regular la holgura
5. Holgura excesiva en el engrane del rodillo con el sinfín (tornillo)	5. Regular la holgura
6. Holgura excesivamente alta entre el eje de la palanca pendular y los casquillos	6. Cambiar los casquillos o el conjunto soporte
7. Holgura excesiva en los cojinetes del sinfín	7. Regular la holgura
8. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del árbol intermedio del mecanismo de la dirección el árbol del sinfín o al árbol superior del mecanismo de la dirección	8. Apretar los tornillos

Giro duro del volante de la dirección

1. Deformación de las piezas del mando de la dirección	1. Cambiar las piezas deformadas
2. Instalación incorrecta de los ángulos	2. Comprobar la instalación de las

de las ruedas delanteras	ruedas y regularla
3. Alteración de la holgura en el engrane del rodillo con el sinfín	3. Regular la holgura
4. Apriete excesivo de la tuerca de regulación del eje de la palanca pendular	4. Regular el apriete de la tuerca
5. Presión insuficiente de inflado en los neumáticos de las ruedas delanteras	5. Establecer la presión normal
6. Deterioro de las piezas en las articulaciones elásticas	6. Comprobar y cambiar las piezas deterioradas
7. Ausencia de aceite en el carter del mecanismo de la dirección	7. Comprobar y añadir. Si fuese necesario, cambiar el retén
8. Deterioro de los cojinetes en el árbol superior de la dirección	8. Cambiar los cojinetes

Ruido (golpeteo) en la dirección

1. Holgura excesiva en los cojinetes de los cubos de las ruedas delanteras	1. Regular la holgura
2. Aflojamiento de las tuercas en las rótulas de las barras de la dirección	2. Comprobar y apretar las tuercas
3. Holgura excesiva entre el eje de la palanca pendular y los casquillos	3. Cambiar los casquillos o el conjunto soporte
4. Aflojamiento de la tuerca de regulación del eje de la palanca pendular	4. Regular el apriete de la tuerca
5. Alteración de la holgura en el engrane del rodillo con el sinfín o en los cojinetes de este último	5. Regular la holgura
6. Holgura excesiva en las articulaciones elásticas de las barras de la dirección	6. Cambiar los terminales o las barras de la dirección
7. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del cárter del mecanismo de la dirección o del soporte de la palanca pendular	7. Comprobar y apretar las tuercas de los tornillos
8. Aflojamiento de las tuercas de sujeción de las palancas de viraje	8. Apretar las tuercas
9. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del árbol intermedio de la dirección	9. Apretar las tuercas de los tornillos

Oscilación autoexcitada de las ruedas delanteras

1. Presión de inflado no adecuada en los neumáticos	1. Comprobar y establecer la presión normal
2. Alteración de los ángulos de	2. Comprobar y regular los ángulos de

instalación de las ruedas delanteras	instalación de las ruedas
3. Holgura excesiva en los cojinetes de los cubos de las ruedas delanteras	3. Regular la holgura
4. Desequilibrio de las ruedas	4. Equilibrar las ruedas
5. Aflojamiento de las tuercas en las rótulas de las barras de la dirección	5. Comprobar y apretar las tuercas
6. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del carter del mecanismo de la dirección o del soporte de la palanca pendular	6. Comprobar y apretar las tuercas de los tornillos
7. Alteración de la holgura en el engrane del rodillo con el sinfín	7. Regular la holgura

El coche, rodando en recta, tiene tendencia a irse a un lado

1. Presión desigual en los neumáticos	1. Comprobar y establecer la presión normal
2. Alteración de los ángulos de instalación de las ruedas delanteras	2. Comprobar y regular los ángulos de instalación de las ruedas
3. Compresión diferente de los muelles de la suspensión delantera	3. Cambiar los muelles defectuosos
4. Deformación de las manguetas o de las palancas de la suspensión	4. Comprobar las manguetas y palancas, cambiar las piezas defectuosas
5. Desfrenado incompleto de una o varias ruedas	5. Comprobar el estado del sistema de freno

Automóvil inestable

1. Alteración de los ángulos de instalación de las ruedas delanteras	1. Comprobar y regular los ángulos de instalación de las ruedas
2. Holgura excesiva en los cojinetes de las ruedas delanteras	2. Regular la holgura
3. Aflojamiento de las tuercas en la rótula de las barras de la dirección	3. Comprobar y apretar las tuercas
4. Holgura muy excesiva en las articulaciones elásticas de las barras de la dirección	4. Cambiar los terminales o las barras de la dirección
5. Aflojamiento de los tornillos de sujeción del cárter del mecanismo de la dirección o del soporte de la palanca pendular	5. Comprobar y apretar las tuercas de los tornillos
6. Holgura excesiva en el engrane del rodillo con el sinfín	6. Regular la holgura
7. Deformación de las manguetas o palancas de la suspensión	7. Comprobar las manguetas y palancas, cambiar las piezas deformadas

Fuga de aceite del cárter

1. Desgaste del retén en el árbol del brazo de mando o del sinfín	1. Cambiar el retén
2. Aflojamiento de los tornillos de sujeción de la tapa del cárter del mecanismo de la dirección	2. Apretar los tornillos
3. Deterioro de las juntas de empaquetadura	3. Cambiar las juntas

INSPECCIÓN, VERIFICACIÓN y REGULACIÓN DE LA DIRECCIÓN

Inspección general

Cuando surgen desarreglos en la dirección (golpeteos, holgura excesiva del volante o al contrario, giro duro, etc.) habrá que examinar las piezas de la dirección. Esta operación se debe efectuar en la estacada o en el foso de inspección, operando como sigue.

Limpiar de las suciedades las piezas del mando de la dirección y el cárter del mecanismo de la dirección. Colocar las ruedas en la posición correspondiente a marcha en línea recta.

Dando vueltas el volante hacia los dos lados, hay que persuadirse de que:

- la holgura en el volante no rebasa los 5° (al medirla por el aro del volante, no más de 18-20 mm).
- en las articulaciones elásticas, uniones y en los mecanismo de la dirección no aparecen golpeteos;
- la sujeción del cárter del mecanismo de la dirección y del soporte de la palanca pendular es sólida (si fuese necesario, reapretar las uniones a rosca);
- en las articulaciones elásticas de las barras y en el soporte de la palanca pendular no hay juego libre, y el árbol del sinfín (tornillo) no se desplaza en dirección axial;
- el esfuerzo para girar el volante (al instalar las ruedas delanteras en una plancha lisa) no rebasa los 196 N (20 kgf), 245* (25 kgf).

Dando vueltas los manguitos de regulación de las barras (bielas) laterales, hay que convencerse de la seguridad de su apriete con las abrazaderas.

Comprobar el estado de las articulaciones elásticas y de los capacetes de protección, como ha sido indicado anteriormente.

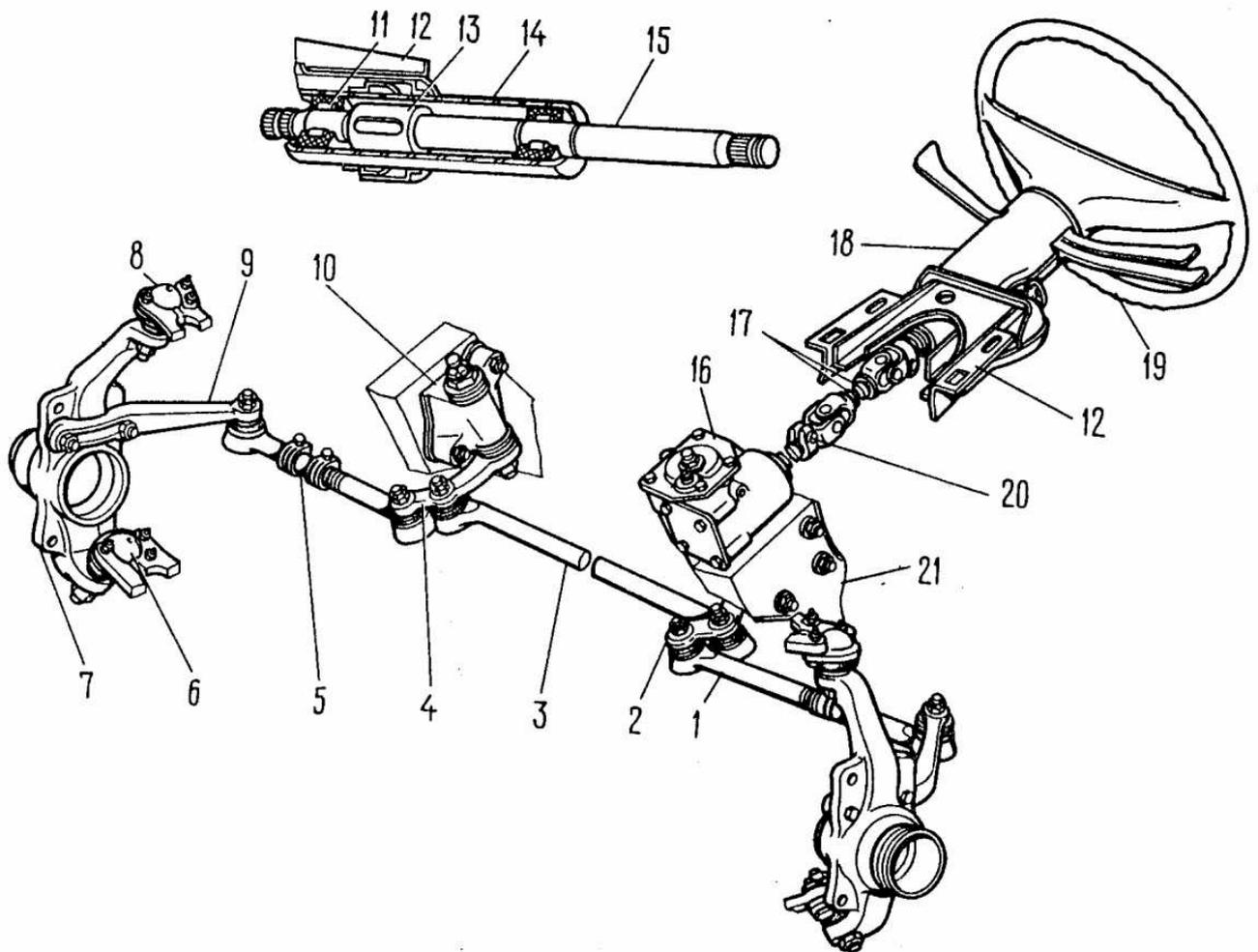


Fig. 5-1. Dirección:

1- barra lateral; 2- brazo de mando; 3 - barra media; 4- palanca pendular; 5- manguito de regulación; 6- articulación elástica inferior de la suspensión; 7- mangueta derecha; 8- articulación elástica superior de la suspensión; 9- palanca de la mangueta derecha; 10- soporte de la palanca pendular; 11- cojinete del árbol superior; 12- soporte de sujeción del árbol de la dirección; 13 - casquillo del cierre; 14- tubo del soporte de sujeción del árbol; 15- árbol superior de la dirección; 16- cárter del mecanismo de la dirección; 17- árbol intermedio; 18 - cubierta de revestimiento del árbol de la dirección; 19- volante de la dirección; 20- tornillo de constricción de sujeción de la junta cardán; 21- larguero de la carrocería

Verificación de las articulaciones elásticas de las barras de la dirección

En primer lugar hay que comprobar el desplazamiento de los terminales de las barras a lo largo del eje de las rótulas. Para esto, utilizando la palanca y apoyo, hay que desplazar el terminal paralelamente al eje de la rótula.

El desplazamiento axial del terminal respecto a la rótula deberá ser igual a 1-1,5 mm. Este desplazamiento es testimonio de que el cojinete de la rótula no está acunado en el alojamiento del terminal de la barra y se desplaza junto con la rótula, comprimiendo el muelle. La articulación que tiene acunado el cojinete, cambiarla.

Moviendo el volante de la dirección hacia los dos lados comprobar al tacto la ausencia de juego libre en las articulaciones de las barras de la dirección. Si

se percibe juego libre en la articulación elástica, habrá que cambiar el terminal de la barra o el conjunto barra de la dirección. Comprobar el estado de los capacetes de protección en las articulaciones de las barras de la dirección.

Si los capacetes de protección se encuentran en buen estado y aseguran la limpieza dentro de las articulaciones, entonces el plazo de servicio de éstos, es prácticamente, ilimitado. Cuando al interior de la articulación penetra agua, polvo, etc. tiene lugar el desgaste prematuro de sus piezas.

El capacete se debe cambiar si éste tiene grietas, roturas, como también cuando la grasa sale al exterior al presionarlo con los dedos.

Verificación y regulación de la holgura en los cojinetes del sinfín del mecanismo de la dirección

Colocar las ruedas delanteras en la posición correspondiente a la marcha del automóvil en línea recta y, dando vueltas el volante de la dirección hacia uno u otro lado, comprobar a ver si no se ha modificado la distancia entre la testa del cárter 7 (fig.5-2) y la señal "B", practicada en el árbol del sinfín (tornillo) del mecanismo de la dirección.

La variación de la distancia es síntoma de que hay holguras en los cojinetes del sinfín.

Para regular la holgura en los cojinetes del sinfín, habrá que dar 1-1,5 vuelta el volante hacia la izquierda, desenroscar los tornillos de sujeción de la tapa inferior 19 y evacuar el aceite del cárter del mecanismo de la dirección.

Quitar la tapa inferior, expulsar una de las juntas de regulación 18 o cambiarla por otra más fina.

Nota: Las juntas de regulación que se suministran como repuestos tienen el grosor de 0,10 y 0,15 mm.

Fijar la tapa inferior, comprobar de nuevo a ver si el sinfín no tiene desplazamiento axial en los cojinetes. Si no hay desplazamiento, habrá que echar 0,215 lts. de grasa para transmisiones en el cárter del mecanismo de la dirección. Comprobar el esfuerzo necesario para girar el volante de la dirección, colocando las ruedas en una plancha lisa. Esto no debe ser más de 196 N (20 kgf), 245 N* (25 kgf)*.

Verificación y regulación de la holgura en el engrane del rodillo con el sinfín del mecanismo de la dirección

Una vez de persuadirse de que el sinfín no tiene desplazamiento axial en los cojinetes, remover las rótulas de los agujeros en el brazo de mando, en esto hay que conservar la posición de las ruedas correspondiente a la marcha en línea recta.

Agitando el brazo de mando por su cabeza, comprobar a ver si no hay holgura en el engrane del rodillo con el sinfín. Dentro de los límites del giro del volante a 30° hacia cada lado respecto a la posición neutra, la holgura, o sea, no debe existir juego libre perceptible del brazo de mando. Si se nota juego libre en el brazo de mando, habrá que aflojar la tuerca 3 (fig.5-2) del tornillo de regulación y, levantando la arandela de retención, enroscar el tornillo de regulación 2 hasta eliminar la holgura. El tornillo de regulación no se debe apretar excesivamente. A continuación, frenando el tornillo de regulación con un destornillador, apretar la tuerca 3.

Después de persuadirse que el brazo de mando no se desplaza, habrá que unir a éste las rótulas de las articulaciones elásticas. Comprobar el esfuerzo para dar vueltas el volante de la dirección; si éste rebasa los 196 N (20 kgf), 245 N* (25 kgf)*, habrá que aflojar el tornillo de regulación 2.

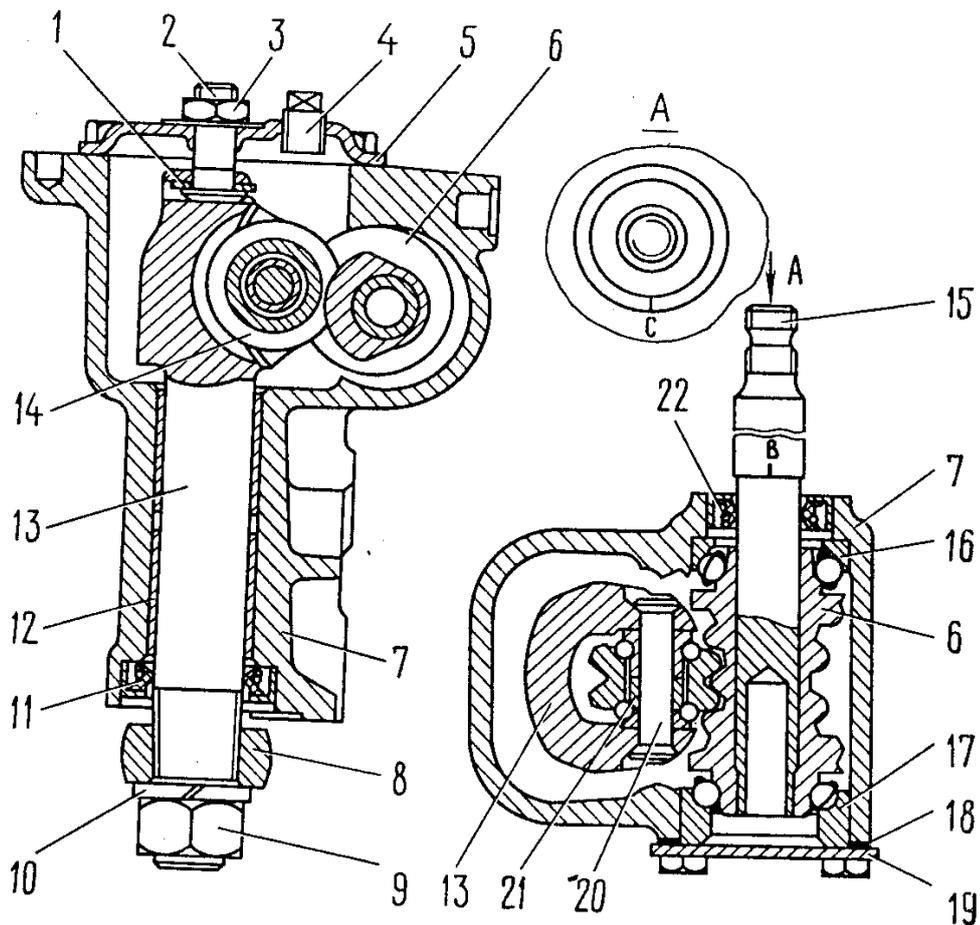


Fig. 5-2. Corte del mecanismo de la dirección:

1- placa del tornillo de regulación; 2- tornillo de regulación del árbol del brazo de mando; 3 tuerca del tornillo de regulación; 4- tapón del agujero para cargar el aceite; 5- tapa; 6- sinfín; 7- cárter; 8- brazo de mando; 9- tuerca de sujeción del brazo de mando en el árbol; 10 -arandela elástica; 11- retén; 12- casquillo de bronce; 13 - árbol del brazo de mando; 14- rodillo del árbol del brazo de mando; 15- árbol del sinfín; 16- cojinete de bolas superior; 11- cojinete de bolas inferior; 18- juntas de regulación; 19 tapa inferior del cojinete del sinfín; 20- eje del rodillo; 21- cojinete de agujas; 22- retén del árbol del sinfín; B, C - referencias

MECANISMO DE LA DIRECCIÓN

Desmontaje e instalación

Desmontaje. Desunir de la batería de acumuladores los cables y quitar el interruptor de la señal acústica, desenroscando para esto los tornillos que la sujetan.

Quitar el volante de la dirección. Quitar las dos mitades de la cubierta de revestimiento del árbol de la dirección.

Nota. Si fuese necesario quitar sólo el carter del mecanismo de la dirección, habrá que desenroscar el tornillo de sujeción del extremo inferior del árbol intermedio de la dirección al árbol del sinfín y los tornillos de sujeción del carter al larguero de la carrocería.

Quitar el tablero de instrumentos y desunir los empalmes del conmutador de tres palancas de los empalmes del haz de cables.

Desunir de los bornes del interruptor del encendido los cables y, desenroscar los tornillos de sujeción, hundiendo el fiador de la cerradura, quitar el interruptor del encendido. Aflojar la abrazadera de sujeción del cuerpo del conmutador de los indicadores de dirección, de la luz de los faros y del limpiaparabrisas y quitarlo.

Desenroscar el tornillo de sujeción del extremo inferior del árbol intermedio al árbol del sinfín del mecanismo de la dirección.

Desenroscar los tornillos de sujeción del soporte 6 (fig.5-3) y quitar el árbol de la dirección junto con el soporte.

Desenroscar las tuercas de sujeción de las rótulas de las barras lateral y media al brazo de mando, y a continuación, remover las rótulas de los agujeros en el brazo de mando.

Quitar el carter del mecanismo de la dirección, antes de esto habrá que desenroscar los tornillos que lo sujetan al larguero de la carrocería. Desenroscar los tornillos de sujeción de la empaquetadura del árbol de la dirección y quitarla.

Instalación. Fijar en el panel de la parte delantera la empaquetadura 2 (-fig.5-3), instalar el cárter de la dirección en el larguero, sin apretar por completo las tuercas de los tornillos de sujeción del cárter.

Con un dispositivo especial hay que orientar el cárter de manera que el ángulo *alfa* (fig.5-4) no sea más de 32° , y la holgura entre el árbol y el pedal del freno no sea menos de 5 mm. Seguidamente, apretar por completo las tuercas de los tornillos de sujeción del cárter.

Instalar el brazo de mando del mecanismo de la dirección en posición media, para lo cual habrá que hacer coincidir las señales en el carter y en el árbol del sinfín (véase -fig.5-2).

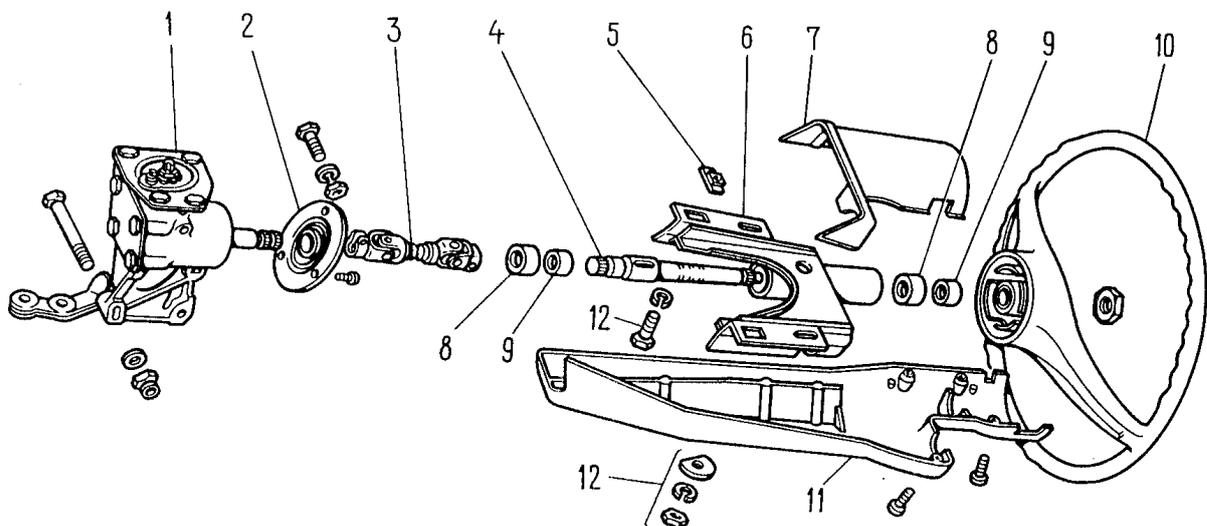


Fig. 5-3. Piezas de la dirección:

1- cárter del mecanismo de la dirección; 2- empaquetadura del árbol; 3 - árbol intermedio; 4 árbol superior; 5- placa de fijación de la parte delantera del soporte; 6- soporte; 7- parte superior de la cubierta de revestimiento; 8- casquillo del cojinete; 9- cojinete de agujas; 10- volante de la dirección; 11 - parte inferior de la cubierta de revestimiento; 12- pieza de sujeción del soporte del árbol de la dirección

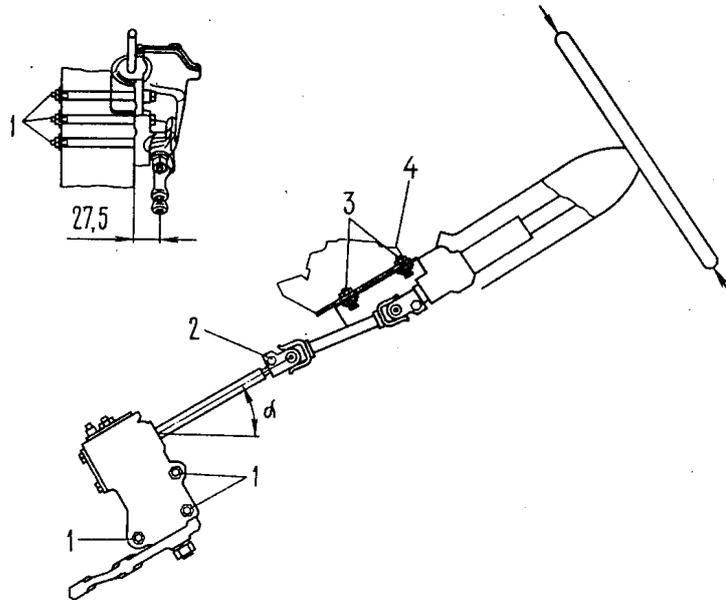


Fig. 5-4. Instalación del mecanismo de la dirección en el automóvil:

1- tornillos de sujeción del cárter del mecanismo de la dirección; 2- tornillo de constricción de sujeción del extremo inferior del árbol intermedio; 3 - tornillos de sujeción del soporte; 4- soporte del árbol de la dirección; 21.5 mm - distancia entre el centro del agujero en el brazo de mando y la superficie de apoyo del cárter del mecanismo de la dirección encontrándose el brazo de mando en la posición media

Instalar, provisionalmente, en el árbol el volante de la dirección de manera que sus radios se dispongan horizontalmente y, en esta posición, unir la horquilla de la junta cardán del árbol intermedio de la dirección con el árbol del sinfín, a continuación fijar a la carrocería el soporte del árbol de la dirección, sin apretar por completo los tornillos de sujeción.

Quitar el volante de la dirección y poner en el árbol de la dirección el conmutador de los indicadores de dirección, de la luz de los faros y de los limpiaparabrisas.

Instalar el volante de la dirección en posición inicial en el árbol y, presionando el volante, como se muestra con flechas en la -fig.5-4, comprobar la ausencia de desplazamiento radial del árbol. Si hay desplazamiento radial, habrá que mover ligeramente hacia arriba el soporte 4, a lo largo del eje del árbol, hasta eliminar la holgura radial.

Si de esta forma no se logra eliminar la holgura radial, entonces será imprescindible cambiar el árbol superior del mecanismo de la dirección o sus cojinetes.

Comprobar la suavidad y facilidad de giro del volante de la dirección en las

dos direcciones, acto seguido, apretar la tuerca de sujeción del volante y granetearla en tres puntos. Desplazar el cuerpo del conmutador de los indicadores de dirección, de la luz de los faros y del limpiaparabrisas hacia el lado del volante hasta el tope, y apretar la abrazadera de sujeción del conmutador. Unir los cables a los bornes del interruptor del encendido y fijar con tornillos el interruptor en el soporte del árbol de la dirección.

Unir los empalmes del conmutador de los indicadores de dirección, de la luz de los faros y del limpiaparabrisas a los empalmes del haz de cables del automóvil.

Instalar en el árbol las dos mitades de la cubierta de revestimiento y fijarlas con tornillos. Instalar en el volante el interruptor de la señal acústica.

Instalar en el brazo de mando las rótulas de las barras media y lateral y fijarlas con tuercas. Regular la convergencia de las ruedas delanteras y comprobar el esfuerzo en el volante que es necesario aplicar para girar las ruedas en el sitio sobre una plancha lisa, éste no debe ser más de 196 N (20 kgf), 245 N* (25kgf), al medirlo en el aro del volante.

Nota. Se puede armar aparte el árbol de la dirección con el conmutador de los indicadores de dirección, luz de los faros y del limpiaparabrisas con el volante, e instalar este conjunto en el automóvil.

Para la sujeción del conjunto hay que instalar los radios del volante horizontalmente, y unir el árbol del sinfín con el extremo inferior del árbol intermedio de la dirección.

Sin apretar por completo los tornillos de sujeción del soporte, girar unas cuantas veces el volante hacia los dos lados, seguidamente apretar los tornillos de sujeción del soporte.

Despiece y ensamblaje del cárter del mecanismo de la dirección

Despiece. Evacuar el aceite del cárter del mecanismo de la dirección.

Desenroscar la tuerca de sujeción del brazo de mando 2 (fig.5-5) y quitar la arandela elástica, remover el brazo de mando, (fig.5-6). Desenroscar los tornillos de sujeción, quitar la tapa 12 (fig.5-5) del cárter del mecanismo de la dirección junto con el tornillo de regulación 8, placa de regulación 9, arandela de retención 10 y la contratuerca. Sacar del cárter 1 del mecanismo de la dirección el árbol 7 del brazo de mando junto con el rodillo.

Desenroscar los tornillos de sujeción, quitar la tapa 3 del cojinete de tope del árbol del sinfín junto con las juntas de regulación 4.

Valiéndose del árbol 11 del sinfín botar del cárter el anillo exterior 5 del cojinete y sacar el árbol junto con las jaulas 6 de los cojinetes. Quitar del árbol del sinfín el retén 15, y el retén 16 del árbol del brazo de mando.

Extraer el anillo exterior del cojinete superior (fig.5-7).

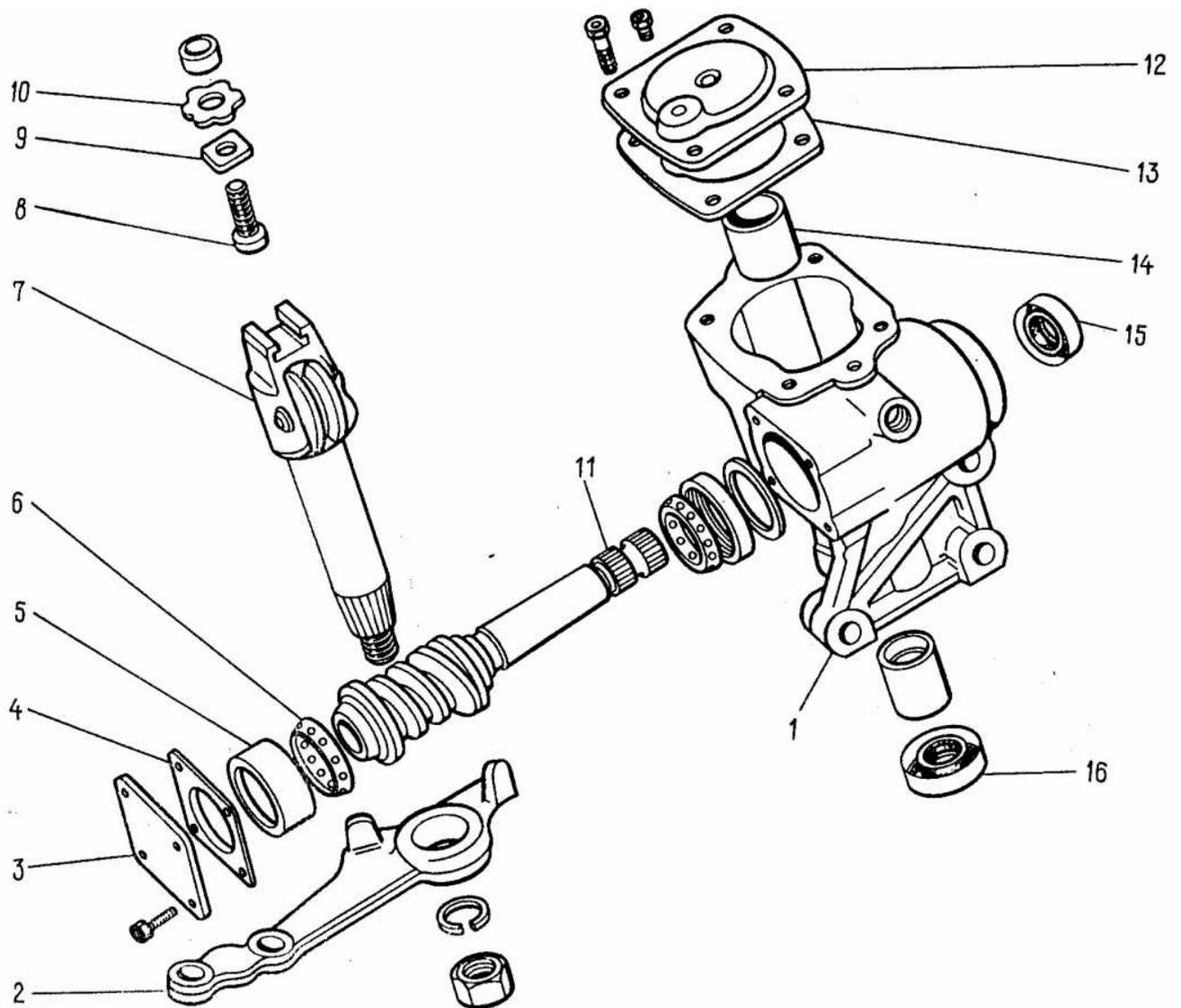


Fig. 5-5. Piezas del mecanismo de la dirección:
 1- cárter; 2- brazo de mando; 3 - tapa inferior del cárter; 4 - ,juntas de regulación; 5- anillo exterior del cojinete del árbol del sinfín; 6- jaula con bolas; 7- árbol del brazo de mando; 8 - tornillo de regulación; 9- placa de regulación; 10- arandela de retención; 11 - árbol del sinfín; 12- tapa superior del cárter; 13 junta de empaquetadura; 14- casquillo del árbol de mando; 15- retén del árbol del sinfín; 16 retén del árbol del brazo de mando

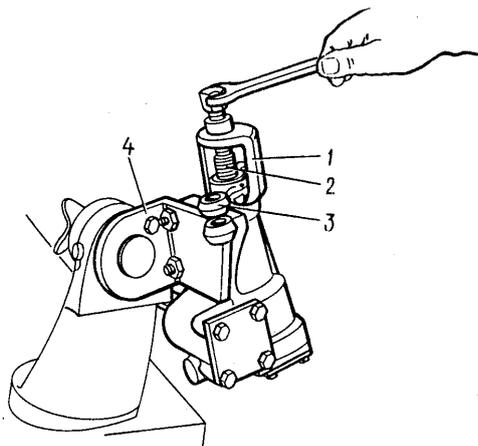


Fig. 5-6. Remoción del brazo de mando:
 1- extractor A.47043; 2- árbol del brazo de mando de la dirección; 3 - brazo de mando; 4- soporte A.74076/R

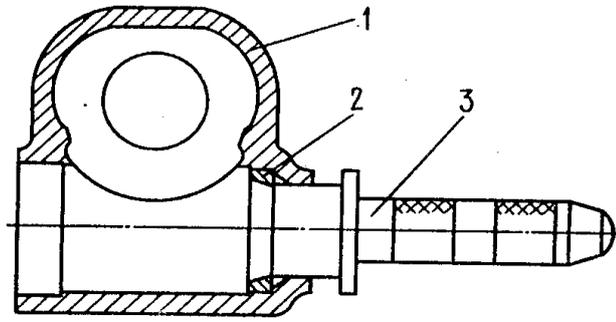


Fig. 5-7. Remoción del anillo exterior del cojinete superior del sinfín con ayuda del extractor 67.7853.9541:
 1- cárter del mecanismo de la dirección; 2- anillo exterior del cojinete superior del sinfín; 3 - mandril 67.7853.9541

El mecanismo de la dirección se arma por el orden contrario al despiece.
 El anillo exterior del cojinete superior del sinfín se prensa con ayuda del mandril 67.7853.9541, colocando con el lado opuesto el suplemento en la empuñadura del mandril.

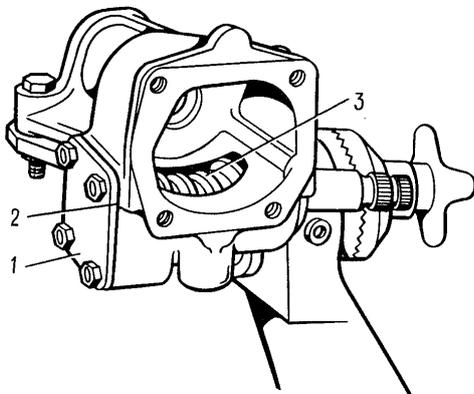


Fig. 5-8. Instalación del sinfín del mecanismo de la dirección:
 1- tapa del cojinete; 2- junta de regulación; 3 - sinfín

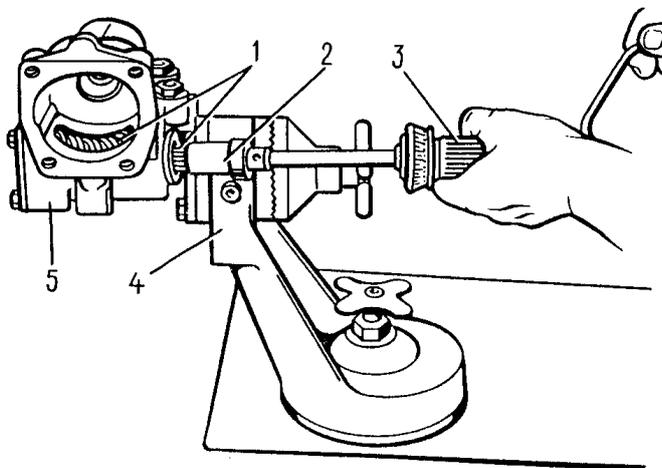


Fig. 5-9. Control del momento de rozamiento del sinfín con ayuda de un dinamómetro:
 1- sinfín; 2- cabeza A.95691/5; 3 - dinamómetro 02.7812.9501; 4- soporte del banco para la reparación del mecanismo de la dirección; 5- cárter del mecanismo de la dirección

Después de instalar el sinfín en el cárter del mecanismo de la dirección y de sujetar la tapa inferior (fig.5-8), comprobar con ayuda del dinamómetro

02.7812.9501 y la cabeza A.95697/5 (fig.5-9) el momento de roce del árbol del sinfín, éste se deberá encontrar dentro de los límites de 19,6-49 N.cm (2-5 kgf.cm). Si el momento resulta mas pequeño que el indicado, habrá que reducir el grosor de las juntas de regulación 2 (fig.5-8) y si es mayor, aumentarlo.

Después de instalar el árbol del brazo de mando habrá que comprobar la ausencia de holgura en el engrane del rodillo con el sinfín en las posiciones del árbol del sinfín, virado a la derecha e izquierda a 30° respecto a la posición neutra del brazo de mando. La holgura posible en el engrane se elimina con el tornillo de regulación 2 (fig.5-2) seguidamente se aprieta la contratuerca 3.

Después de regular la holgura en el engrane del rodillo y el sinfín, habrá que comprobar con un dinamómetro el momento de roce del árbol del sinfín, que deberá ser igual a 68,6-88,2 N.cm (7-9 Kg.-f.cm) o (88,2-117,5 N.cm)* al girar el árbol del sinfín a 30° a la izquierda y derecha respecto a la posición media, y, se deberá reducir suavemente hasta 49 N.cm (5 kgf.cm) o (68,6 N.cm)* al girarlo del ángulo de 30° hasta el tope.

Terminado el ensamblaje habrá que comprobar los ángulos de giro del brazo de mando desde la posición neutra, que deberán ser (32°10" +/-1°), tanto a la izquierda, como a la derecha hasta el tope del brazo de mando en las cabezas de los tornillos; echar en el cárter 0,215 lts. de aceite para transmisiones.

Verificación y reparación

Examinar, detenidamente, a ver si en las superficies de trabajo del rodillo y del sinfín no hay huellas de desgaste, de retenciones o rayas. Las piezas desgastadas o estropeadas se deberán cambiar.

Comprobar el valor de la holgura entre los casquillos y el brazo de mando, que no deberá ser más de 0,10 mm. Si la holgura es mayor que la indicada, entonces habrá que cambiar los casquillos.

En la superficie interior de los casquillos del árbol del brazo de mando hay ranuras espirales que salen sólo hacia un lado del casquillo. Cuando los casquillos se prensan habrá que disponerlos de manera que las testas de éstos que tienen la salida de la ranuras se encuentren dentro del agujero del cárter, y las salidas de las ranuras se dispongan una frente a otra. Las testas de los casquillos deberán estar hundidas en el agujero del cárter a 1,5 mm.

Los casquillos nuevos, antes de prensarlos, habrá que lubricarlos con grasa para transmisiones.

Después de prensar los casquillos en el cárter hay que mecanizarlos definitivamente con un escariador hasta la cota 28,698-28,720 mm. La holgura de montaje entre el árbol del brazo de mando y los casquillos se deberá encontrar dentro de los límites de 0,008-0,051 mm.

Comprobar la facilidad de rotación del rodillo del árbol del brazo de mando en el cojinete de bolas (agujas).

Los cojinetes de bolas del sinfín y del rodillo deberán girar libremente, sin retenciones; en las superficies de los anillos y bolas no debe haber desgaste o deterioros.

Comprobar la holgura axial entre la cabeza del tornillo de regulación 8 (fig.5-5) y la ranura del árbol del brazo de mando 7. La holgura no debe ser más de 0,05 mm. Si es mayor, habrá que cambiar la placa de regulación 9 por otra de más grosor.

Nota. En los repuestos se suministran placas de regulación de doce dimensiones, con grosor de 1,95 mm hasta 2,20 mm; aumentando cada 0,025 mm.

Comprobar el estado de las placas de fijación 5 (fig.5-3). Si éstas se han deformado, cambiarlas.

Despiece y ensamblaje del árbol de la dirección

Despiece. Desenroscar el tornillo de constricción de la horquilla de la junta cardán y separar los árboles intermedio y superior de la dirección.

Caso de que el árbol superior esté deteriorado (o sus cojinetes) habrá que eliminar el graneteado en el tubo del soporte y extraer del tubo el árbol 15 (véase fig.5-1) junto con los cojinetes 11.

Si el árbol gira en los cojinetes sin retenciones y en éstos no se perciben holguras axial y radial, no se recomienda despiezar el árbol superior de la dirección.

Caso de desgaste o deterioro del árbol o de sus cojinetes, cambiarlos por nuevos.

El ensamblaje se realiza por el orden contrario al despiece. Después de lo cual habrá que granetear en dos puntos, por los dos lados, el tubo del soporte con el fin de fijar los cojinetes del árbol.

BARRAS y ARTICULACIONES ELÁSTICAS DE LA DIRECCIÓN

Desmontaje e instalación

Desenclavijar y desenroscar las tuercas con las cuáles las rótulas de las barras laterales se fijan a las palancas en las manguetas.

Extraer las rótulas de los alojamientos cónicos en las palancas.

Desenclavijar y desenroscar las tuercas de sujeción de las rótulas de las barras media y lateral al brazo de mando y a la palanca pendular. Extraer las rótulas de los alojamientos correspondientes en las palancas y quitar las barras.

Las barras de la dirección se instalan por el orden contrario al desmontaje. Todas las tuercas de las rótulas se aprietan con la llave dinamométrica, y a continuación, se enclavijan. Si la ranura de la tuerca no coincide con el agujero para la clavija de aletas, entonces la tuerca se aprieta a un ángulo menos de 60° para poderla enclavijar.

Después de la instalación habrá que regular la convergencia de las ruedas delanteras.

Verificación y reparación

Comprobar el estado de los capacetes de protección 2 (fig.5-11), como ha sido descrito anteriormente (véase "Inspección, verificación y regulación de la dirección"). Cambiar los capacetes de protección estropeados.

Comprobar, por las holguras radial y axial, el estado de las articulaciones elásticas en las barras. Si se percibe juego libre de la rótula 1 en el cuerpo 3, así como en el caso de penetración de suciedad y/o arena a la articulación, cuando

aparecen productos de la corrosión en las rótulas y si se ha utilizado por completo el curso del cojinete de apoyo, habrá que cambiar la articulación elástica con el terminal de la barra.

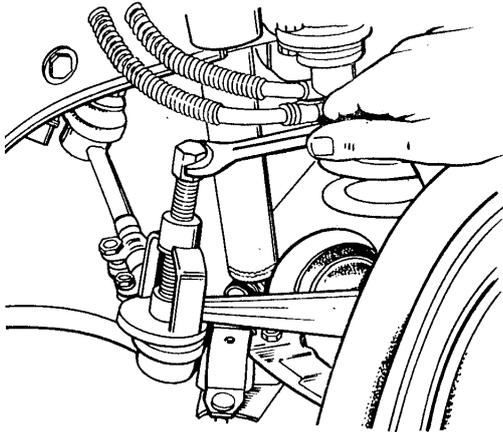


Fig. 5-10. Remoción de las rótulas de las barras de mando de la dirección

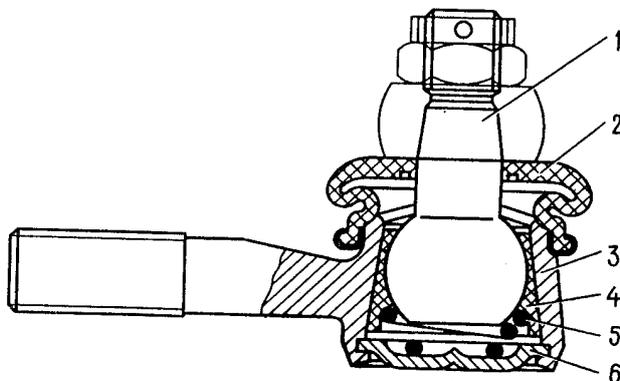


Fig. 5-11. Corte de la articulación elástica de la barra;
1- rótula; 2- capacete de protección; 3 - cuerpo de la articulación; 4- cojinete; 5- muelle; 6 tapadera

SOPORTE DE LA PALANCA PENDULAR

Desmontaje y despiece

Desenclavijar y desenroscar las tuercas y remover con el extractor las rótulas de los alojamientos de la palanca y, separar la palanca pendular de las rótulas de las barras media y lateral derecha. Seguidamente desenroscar los tornillos de sujeción del soporte al larguero y quitar el soporte.

Fijar el soporte en el tornillo de banco, desenclavijar y desenroscar la tuerca 4 (fig.5-12), seguidamente quitar las arandelas 3 y 6 y la palanca pendular 1 junto con el eje 9, arandela 10 y tuerca de autofrenado 11, quitar las empaquetaduras 7 y remover los casquillos 8.

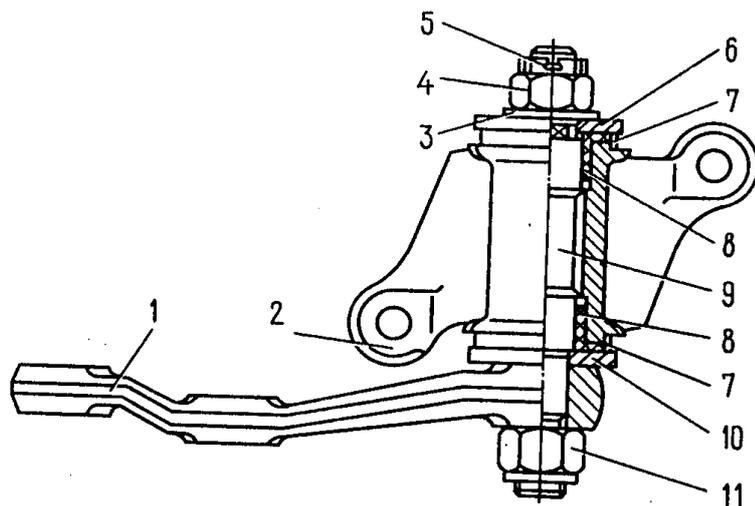


Fig. 5-12. Corte del soporte de la palanca pendular: 1. - palanca pendular; 2- cuerpo del soporte; 3 arandela; 4- tuerca de regulación; 5 - clavija de aletas; 6- arandela superior; 7- empaquetadura; 8- casquillo; 9- eje de la palanca; 10 arandela inferior; 11 - tuerca de autofrenado

Verificación

Comprobar el estado de los casquillos del eje de la palanca pendular; si se localiza ovalización u holgura inadmisibles entre éstos y el eje, habrá que cambiar los casquillos por nuevos. Comprobar la ovalización y ausencia de deterioros en el eje, si fuese necesario, cambiar por nuevo. Persuadirse de que la palanca pendular no tiene deformaciones; en caso contrario, cambiarla por nueva.

Ensamblaje e instalación

Antes de proceder al ensamblaje, habrá que lubricar los casquillos del eje de la palanca pendular y llenar el espacio entre éstos con grasa. El soporte de la palanca pendular se arma por el orden contrario al despiece.

Si ha sido cambiado el eje 9, entonces la tuerca de autofrenado 11 de sujeción de la pala se deberá apretar con una llave dinamométrica. La arandela 6 se instala con los salientes hacia arriba.

Después de apretar la tuerca 4 la palanca en posición horizontal no debe girar por simple efecto de gravedad. Esta deberá girar al aplicar en su extremo un esfuerzo de 9.8-19.6 N (1-2 kgf).

Si la tuerca 4 resulta reapretada, habrá que desenroscarla, levantar la arandela 6 y apretar de nuevo.

Fijar con tornillos y tuercas de autofrenado y arandelas planas el soporte en el larguero, apretarlos con la llave dinamométrica.

Unir las rótulas de las barras con la palanca pendular.

EL CONDENSADOR

Cuando se abren los contactos del ruptor, la extracorrente de apertura establece entre ellos un arco eléctrico en forma de chispa. Esta chispa posee dos efectos negativos para el sistema de encendido: primero, destruye las superficies de contacto del yunque y martillo del ruptor (platino); segundo, incrementa el tiempo que tarda en desaparecer el campo magnético del primario.

El deterioro de las superficies de contacto del ruptor implica un aumento de la resistencia entre ambas superficies, porque disminuye la sección de paso de la corriente. Al aumentar la resistencia en el circuito del primario disminuye -según la ley de Ohm- la intensidad y por ello el campo magnético generado en el primario es menor. En resumen, las chispas entre los dos contactos del ruptor acortan su vida y disminuyen la tensión de la chispa en las bujías.

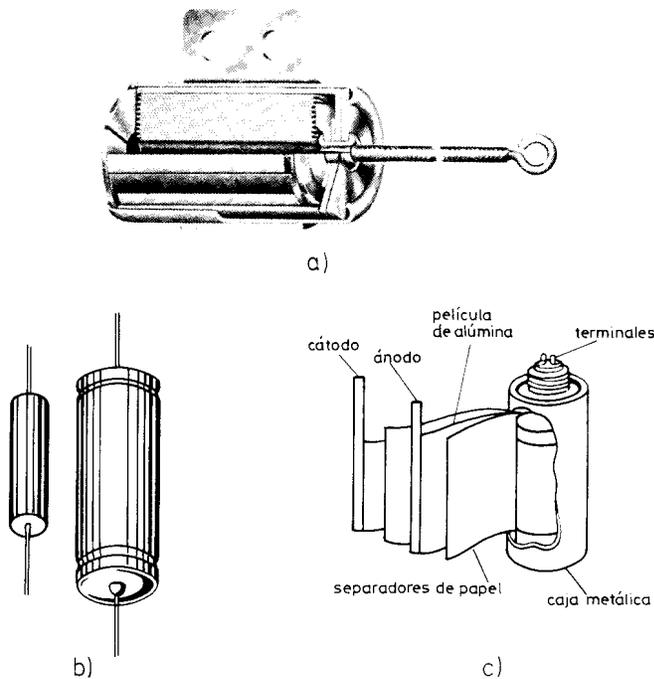


Figura 20. a) Sección de un condensador electrolítico utilizado en el ruptor. b) Condensadores para circuito impreso. c) Condensador con aislante de papel.

En el apartado dedicado al electromagnetismo se ha explicado cómo la tensión de la corriente inducida depende de la variación del flujo magnético por unidad de tiempo; de esta manera, cuanto mayor sea el tiempo que tarda en desaparecer el campo magnético del primario, menor será la tensión de la chispa en las bujías; por tanto, si al abrir los contactos del ruptor, en vez de producir un corte instantáneo de la corriente, continúa pasando la corriente con una chispa prolongada entre los contactos, los valores de la tensión inducida en el secundario quedarán muy por debajo de los exigidos para el encendido.

Si se instala un condensador en paralelo con los contactos del ruptor, se cargará con la extracorrente de apertura y los dos efectos negativos expuestos en los párrafos anteriores serán menores y, a la vez, conseguimos unos valores aceptables para la tensión de la corriente inducida en el secundario.

El condensador (figura 20) está formado por dos láminas, denominadas armaduras o placas paralelas de material conductor. En el espacio que separa las armaduras hay un aislante que impide el contacto eléctrico entre ambas. Cada lámina lleva soldado su correspondiente conductor para poder unir el condensador al circuito.

Al conectar a una fuente de corriente continua las armaduras de un condensador, éstas se polarizarán según los polos a que estén conectadas. Esta polarización es función del efecto de

electrificación por influencia. El proceso de polarización de las armaduras dura un tiempo denominado carga del condensador. Durante este tiempo circulará corriente por el circuito. Cuando las armaduras estén totalmente polarizadas, el aislante impedirá el paso de la corriente, el condensador estará cargado y existirá una diferencia de potencial entre ambas armaduras.

Para descargar el condensador deberán ponerse en cortocircuito sus armaduras y se producirá una descarga violenta, por lo que deberemos ser cuidadosos en la manipulación de los condensadores.

Cuando el condensador se carga alcanza rápidamente el estado de polarización de sus armaduras. Este hecho favorece el uso del condensador para proteger los contactos del ruptor y reducir el tiempo de corte de la corriente del primario.

Al abrirse los contactos del ruptor, el condensador, la bobina de encendido y la batería forman un circuito cerrado. El condensador se descarga sobre el primario de la bobina y vuelve a cargarse con las corrientes autoinducidas en el primario.

Este proceso de carga y descarga establece un circuito oscilante entre condensador y bobina de encendido; en este circuito oscilante, la corriente va variando de sentido. En un extremo del circuito, la batería, por la lentitud de las reacciones entre iones y placas respecto al proceso de carga y descarga del condensador, actúa de amortiguador. Mientras dura este proceso, en el secundario de la bobina se induce la corriente de mantenimiento de la chispa.

CAPACIDAD DE UN CONDENSADOR

La capacidad de los condensadores se calcula en función de la carga (cantidad de electrones desplazados) y de la tensión. La unidad de capacidad es el faradio, pero por ser ésta una unidad muy grande, en electrónica se expresa la capacidad de los condensadores en microfaradios y picofaradios, submúltiplos de la unidad.

$$C = \frac{Q}{V}: \text{ faradios} = \frac{\text{culombios}}{\text{voltios}}$$

Como un amperio equivale a un culombio por segundo, podremos relacionar la carga del condensador con la intensidad de la corriente del circuito.

$$Q = I X t$$

En esta fórmula la intensidad la expresaremos en amperios y el tiempo de carga del condensador, t , en segundos.

La capacidad de un condensador es directamente proporcional al área superficial de las armaduras. En efecto, a mayor superficie, más electrones se desplazarán al producirse la polarización de las armaduras. También es inversamente proporcional al espesor del dieléctrico, pues cuanto más próximas entre sí estén las armaduras, más potente será el efecto eléctrico de influencia. Además, deberemos tener en cuenta la rigidez eléctrica del aislante, pues si éste permite el contacto o que salte una chispa eléctrica, entre las armaduras, se producirá un cortocircuito.

EMBRAGUE

La constitución del embrague se muestra en la fig.3-1. La horquilla 11 (fig.3-1) de desembrague puede instalarse de dos tipos: con muelle plano o de alambre.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

Causa del desarreglo	Remedio
1. Aumento de la holgura en el mando del embrague	1. Regular el mando del embrague
2. Deformación del disco conducido (oscilación frontal de más de 0,5 mm)	2. Enderezar el disco o cambiarlo por uno nuevo
3. Irregularidad en las superficies de los forros de fricción del disco conducido	3. Cambiar los forros o el conjunto disco conducido
4. Se han aflojado los remaches o rotura de los forros de fricción en el disco conducido	4. Cambiar los forros, comprobar la oscilación (desplome) frontal del disco
5. Atrancamiento del cubo del disco conducido en las estrías del árbol primario de la caja de cambios	5. Limpiar las estrías, cubrirlas con grasa. Si las estrías están aplastadas de manera que esto es motivo de atrancamiento, cambiar el árbol primario o el disco conducido
6. Rotura de las placas que unen la brida de tope con la campana del embrague	6. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión
7. Presencia de aire en el sistema del hidromando	7. Purgar el sistema
8. Fugas de líquido del sistema del hidromando por las uniones o tuberías estropeadas	8. Reapretar las uniones, cambiar las piezas estropeadas, purgar el hidromando
9. Fugas de líquido del cilindro principal o del cilindro de mando del embrague	9. Cambiar los anillos de empaquetadura, purgar el sistema
10. Se ha atascado el agujero en la tapa del tanque, cosa que ha motivado la rarefacción en el cilindro principal y la succión de aire al cilindro a través de las empaquetaduras	10. Limpiar el agujero en la tapa del tanque, purgar el sistema
11. Alteración de la hermeticidad debido al ensuciamiento o desgaste del anillo delantero de empaquetadura en el cilindro principal	11. Limpiar el anillo de empaquetadura, caso de desgaste-cambiarlo

12. Aflojamiento de los remaches de sujeción del muelle de presión	12. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de apriete
13. Ladeo o deformación del disco de apriete	13. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de apriete

Desembrague incompleto (el embrague "arrastra")

Embrague incompleto ("patinaje del embrague")

1. No hay holguras en el mando del embrague	1. Regular el mando del embrague
2. Desgaste excesivo o quemadura de los forros de fricción en el disco conducido	2. Cambiar los forros de fricción o el conjunto disco conducido
3. Aceitado de los forros de fricción en el disco conducido, de las superficies del volante y del disco de presión	3. Lavar minuciosamente con trementina mineral las superficies aceitadas, eliminar las causas del aceitado de los discos
4. Está obstruido el agujero de compensación en el cilindro principal	4. Lavar el cilindro y limpiar el agujero de compensación
5. Deterioro o atrancamiento del mando del embrague	5. Eliminar los desarreglos que motivan el atrancamiento

Sacudidas ("saltos") durante el trabajo del embrague

1. Atrancamiento del cubo del disco conducido en las estrías del árbol primario	1. Limpiar las estrías, cubrirlas con grasa. Si las estrías están aplastadas o desgastadas de manera que esto motiva el atrancamiento, cambiar el árbol primario o el disco conducido
2. Aceitado de los forros de fricción en el disco conducido, de las superficies del volante y del disco de apriete	2. Lavar minuciosamente con trementina mineral las superficies aceitadas y eliminar la causa del aceitado de los discos
3. Atrancamiento en el mecanismo de mando del embrague	3. Cambiar las piezas deformadas. Eliminar las causas que motivan el atrancamiento
4. Desgaste excesivo de los forros de fricción	4. Cambiar los forros por nuevos, comprobar a ver en el disco conducido si no hay deterioros en las superficies de los discos
5. Aflojamiento de los remaches en los forros de fricción del disco conducido	5. Cambiar los remaches defectuosos y, si fuese necesario, los forros

6. Deterioro de la superficie o deformación del disco de apriete	6. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión
--	--

Ruido excesivo al desembragar

1. Desgaste, deterioro o fuga de la grasa del cojinete de desembrague	1. Cambiar el cojinete
2. Desgaste del cojinete delantero del árbol primario de la caja de cambios	2. Cambiar el cojinete

Ruido excesivo al embragar

1. Rotura o pérdida de rigidez de los muelles del dâmpner en el disco conducido	1. Cambiar el conjunto disco conducido
2. Rotura, reducción de la rigidez o caída del muelle recuperador de la horquilla de desembrague	2. Cambiar muelle por otro nuevo o fijarlo
3. Rotura de las placas, que unen el disco de presión con la campana	3. Cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión

Regulación del mando del embrague

En el mando del embrague se realizan las siguientes regulaciones:

- se establece la holgura de 0.1-0.5 mm entre el empujador y el pistón del cilindro principal (véase fig.3-2). Esta holgura es necesaria para el desembrague completo; se regula con el limitador 5 del pedal del embrague. La holgura (0,4-2 mm) se determina por el recorrido de seguridad del pedal;
- el recorrido de seguridad del empujador de la horquilla de desembrague igual a 4-5 mm se regula con la arandela 5 (fig.3-3), que se fija con la contra tuerca 6. El valor del recorrido de seguridad del empujador se controla con una plantilla especial.

Después de realizar las regulaciones indicadas el recorrido de seguridad del pedal del embrague hasta el principio del desembrague, deberá ser igual a 25-35 mm.

Purga del hidromando del embrague

Sobre la presencia de aire en el hidromando del embrague atestigua el desembrague incompleto, así como la "blandura" y "hundimientos" del pedal del embrague.

Para expulsar el aire del hidromando es necesario:

- limpiar del polvo y suciedad el tanque y el racor para la purga;
- comprobar el nivel del líquido en el tanque del hidromando y, si fuese

necesario, añadir líquido;

- poner en la cabeza del racor 9 (fig.3-3) del cilindro de trabajo una manguera y sumergir su extremo inferior en un recipiente con líquido para el hidromando (30-50 g);

- desenroscar de 1/2 a 3/4 de vuelta el racor 9, accionar bruscamente y librar suavemente el pedal hasta que no cese el desprendimiento de burbujas de aire por la manguera;

- accionar el pedal, enroscar a fondo el racor. Quitar la manguera y poner el capicete del racor.

Si la purga prolongada motiva la aparición de burbujas de aire por la manguera, habrá que comprobar a ver si en los tubos no hay grietas o fugas por las uniones con los racores. Es posible la penetración de aire por los anillos de empaquetadura estropeados de los cilindros principal y de trabajo.

Durante la purga:

- el nivel del líquido en el tanque del hidromando se deberá encontrar por encima del agujero del tubo, que une el tanque con el cilindro principal del embrague;

- el extremo de la manguera para la purga deberá estar constantemente sumergido en el líquido.

Después de la purga hay que establecer el nivel del líquido en el tanque hasta el borde inferior del gollete de carga.

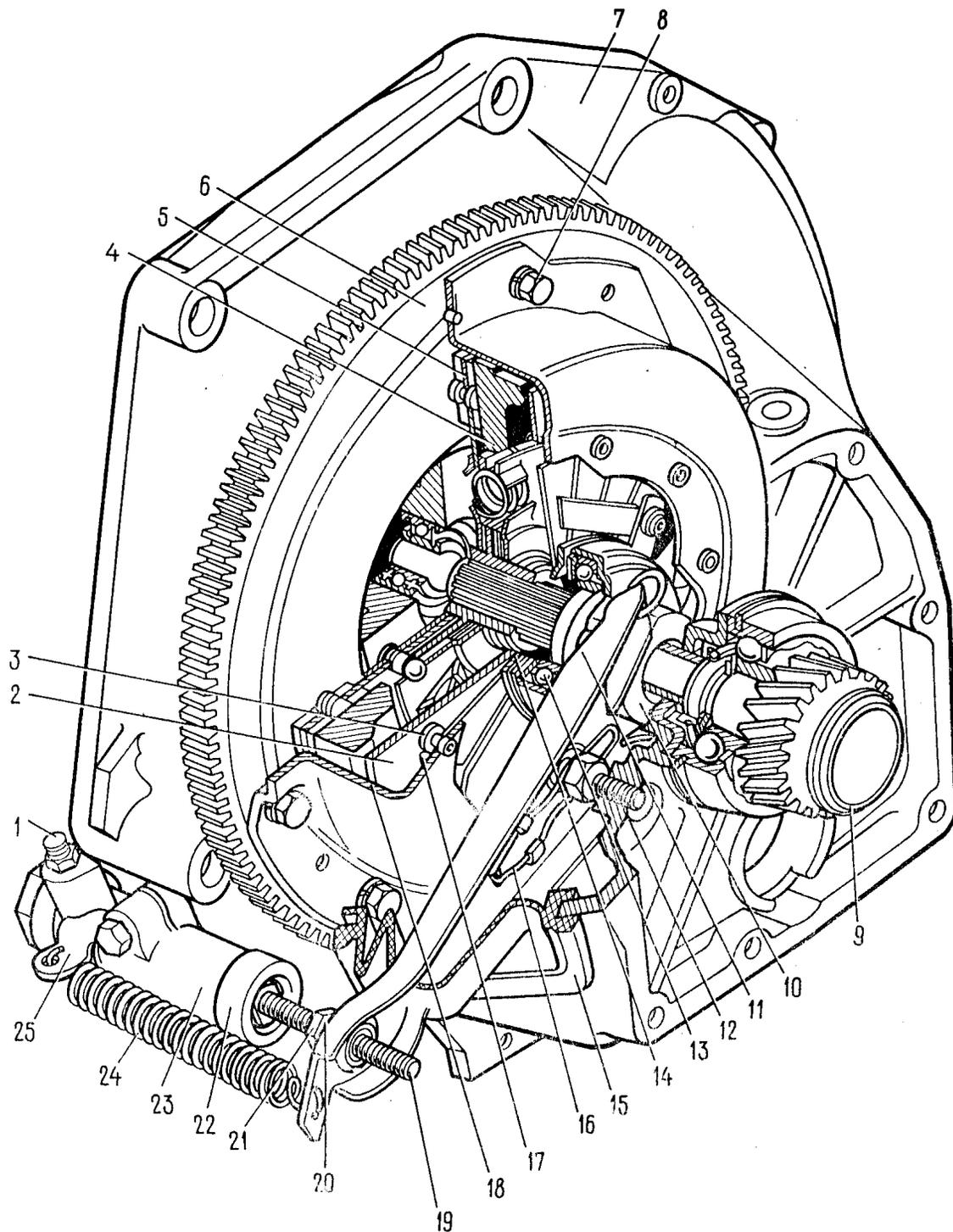


Fig. 3-1. Conjunto embrague:

1- racor para la purga; 2- muelle central de apriete; 3 - remache escalonado del muelle de apriete; 4 - disco de presión; 5 - disco conducido; 6- volante; 7- cárter del embrague; 8- tornillo de sujeción de la campana del embrague contra el volante; 9 - árbol primario de la caja de cambios; 10- manguito del cojinete de desembrague; 11 - horquilla de desembrague; 12- apoyo esférico de la horquilla de desembrague; 13 - cojinete de desembrague; 14 - brida de tope del muelle de apriete; 15- funda de la horquilla de desembrague; 16- muelle de la horquilla de desembrague; 17- anillo de apoyo del muelle de apriete; 18- campana del embrague; 19- empujador de la horquilla de desembrague; 20- tuerca de regula-

ción; 21- contratuerca; 22- capcete protector; 23 - cilindro del mando de desembrague (cilindro de trabajo); 24- muelle recuperador da la horquilla; 25- grapa del muelle recuperador

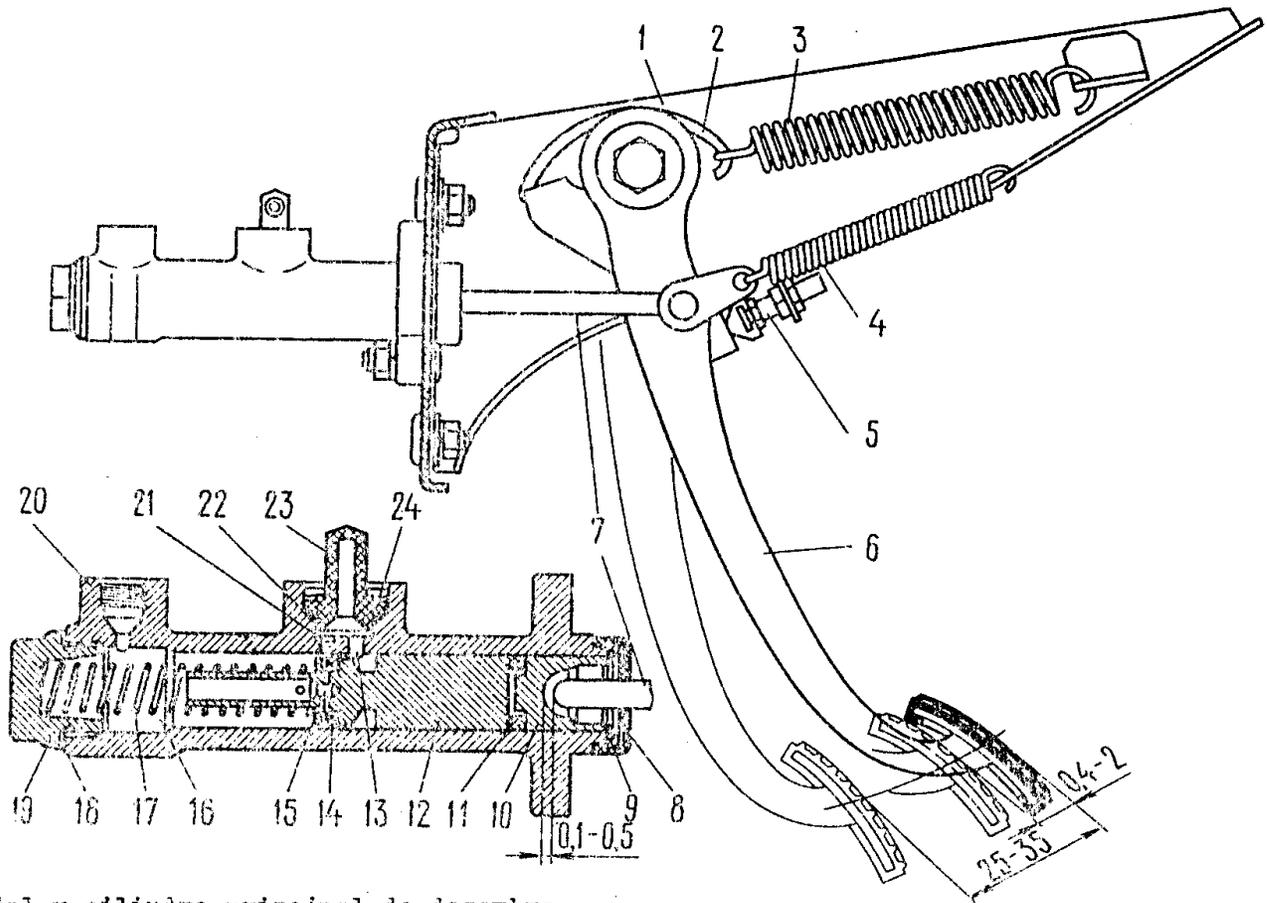


Fig. 3-2. Pedal y cilindro principal de desembrague;
 1 – soporte de los pedales del embrague y del freno; 2 – gancho; 3 – muelle del servomando del embrague; 4- muelle recuperador del pedal del embrague; 5 – limitador del recorrido del pedal del embrague; 6 - pedal del embrague; 7 - empujador; 8 – capcete protector; 9 – anillo de retención; 10 - pistón del empujador; 11 - anillo de empaquetadura; 12 – pistón del cilindro principal; 13 - agujero de admisión; 14 - anillo de empaquetadura (válvula anular); 15- agujero de paso del pistón; 16 - cantidad de trabajo del cilindro; 17- muelle recuperador; 18 – junta; 19 - tapón; 20 - cuerpo del cilindro principal ;21 - agujero de paso (de compensación) ; 22 - junta del racor; 23 - racor; 24 - arandela de retención

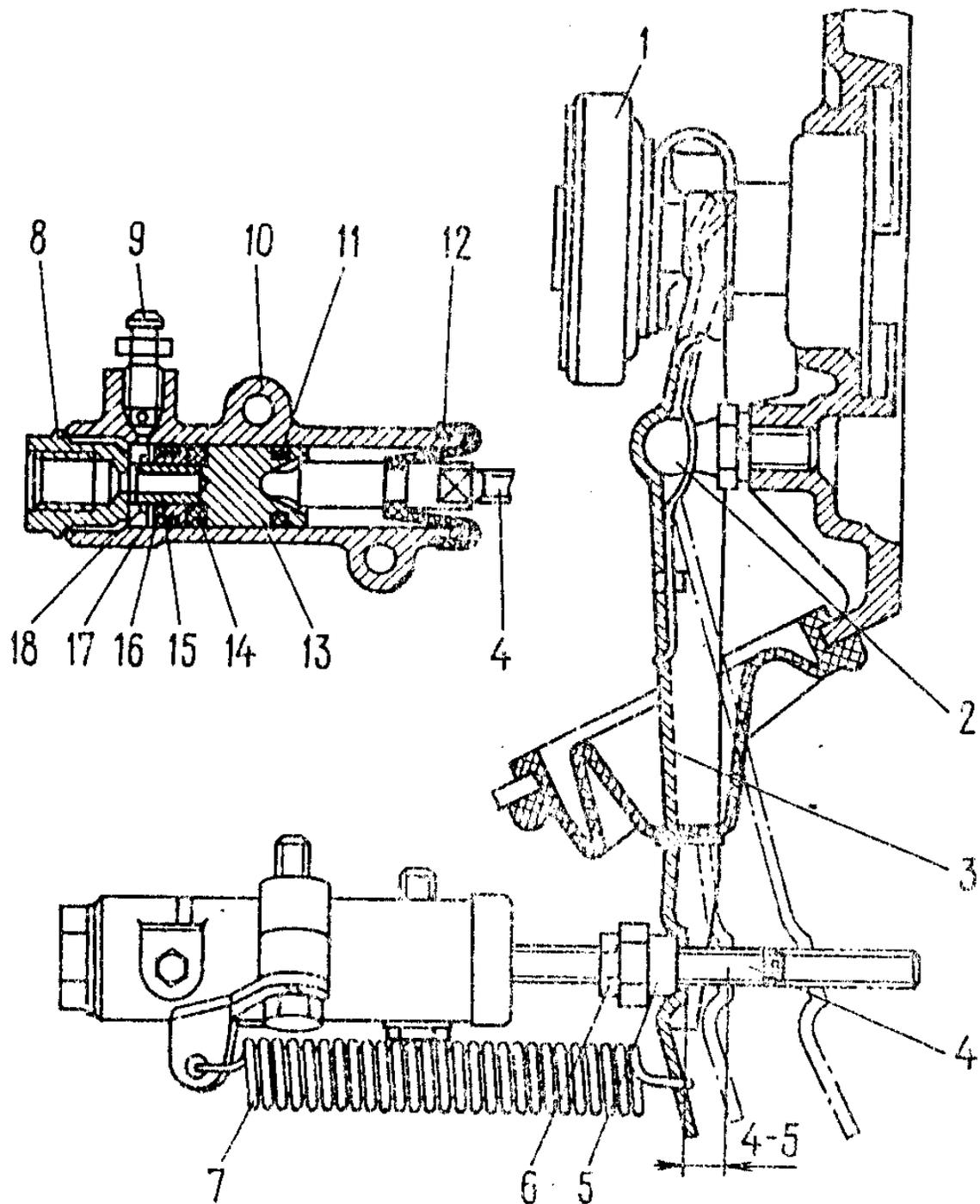


Fig. 3-3. Cilindro de trabajo y horquilla de desembrague:

1 - cojinete de desembrague; 2- apoyo esférico; 3- orquilla de desembrague; 4 - empujador; 5 - arandela de regulación; 6 - contra tuerca; 7 - muelle recuperador ; 8 - tapón del cuerpo; 9 - racor para la purga ; 10 - cuerpo del cilindro; 11 - anillo de empaquetadura; 12 - capacete de protección; 13 - pistón; 14 - empaquetadura; 15 - platillo; 16 - muelle; 17 - arandela de apoyo ; 18 - anillo de retención

Desmontaje e instalación del embrague

Desmontaje. Primeramente habrá que desmontar la caja de cambios (véase "Caja de cambios"). Desenroscar los tornillos y quitar la campana del embrague junto con el disco de presión. En esto no hay que levantar este conjunto por la brida de tope del muelle de presión.

El embrague se instala por el orden contrario, en esto:

- comprobar el estado del cojinete en la testa del cigüeñal del motor y, si fuese necesario, cambiar el cojinete;
- comprobar el estado de las estrías en el cubo del disco conducido y en el árbol primario de la caja de cambios, limpiar las estrías y lubricarlas con una capa fina de grasa densa;
- colocar el disco conducido con la parte saliente del cubo con la ranura anular hacia el lado de la caja de cambios y centrar el disco respecto al cojinete valiéndose de un mandril, que imite el extremo del árbol primario de la caja de cambios (fig.3-4).

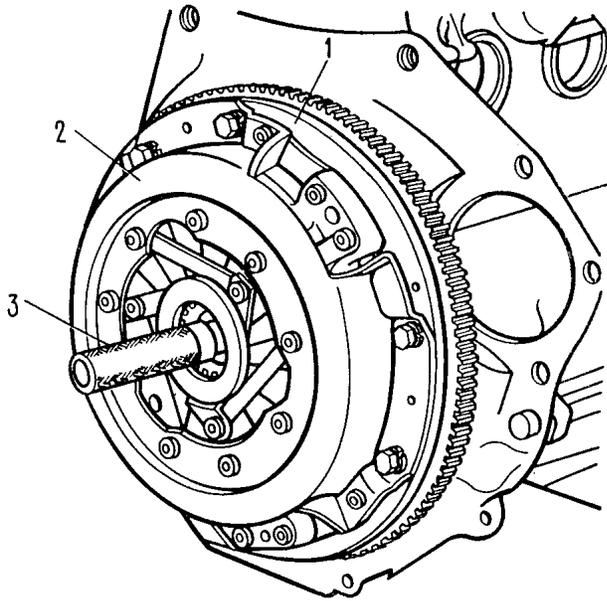


Fig. 3-4. Centraje del disco conducido del embrague mediante el mandril A.70081:

1- volante; 2- conjunto embrague; 3 - mandril A.70081

Control del embrague

El control se realiza en la base, que imita al volante del motor y lleva el anillo intermedio metálico 4 de 8,2 mm de grosor, que oficia de disco conducido (fig.3-5). Después de fijar la campana del embrague, habrá que efectuar cuatro cursos de desembrague, aplicando una carga de no más de 1370 N (140 kgf) en la brida de tope del muelle de presión. Al curso de desembrague igual a 8 mm deberá corresponder un desplazamiento de 1,6-1,7 mm del disco de presión (el mínimo admisible 1,4 mm).

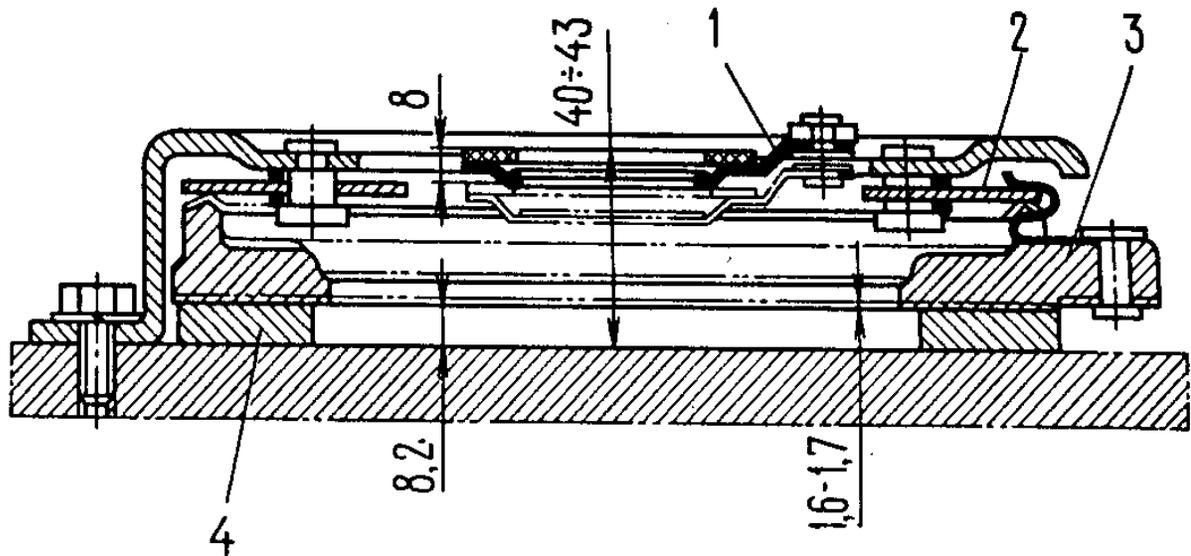


Fig. 3-5. Control del embrague:

1 - brida de tope del muelle de apriete; 2- muelle central de apriete; 3 - disco de presión; 4 anillo

La distancia entre la base y la superficie de trabajo del anillo de fricción de la brida de tope deberá ser 40-43 mm. En el proceso de trabajo, debido al desgaste de las superficies en roce de los discos del embrague, esta distancia aumenta, y si alcanza los 48 mm o el desplazamiento del disco de presión resulta menos de 1,4 mm, habrá que cambiar la campana del embrague junto con el disco de presión.

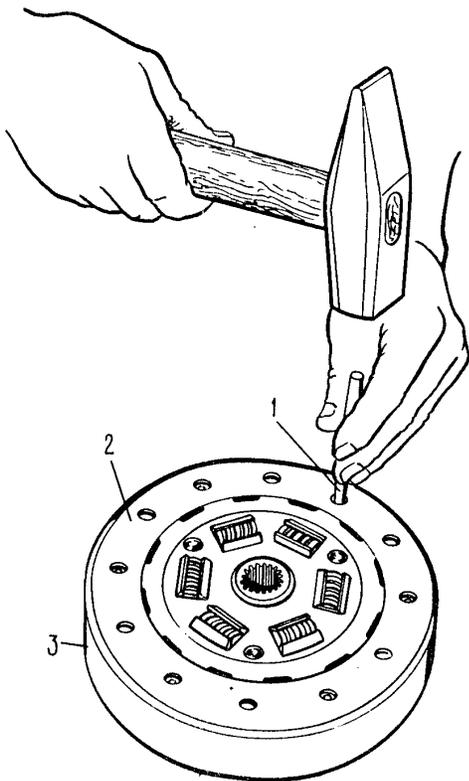


Fig. 3-6. Cambio de los forros de fricción en el disco conducido:

1- mandril 67.7851.9500; 2- disco conducido; 3 - conductor (guía) 67.7822.9517

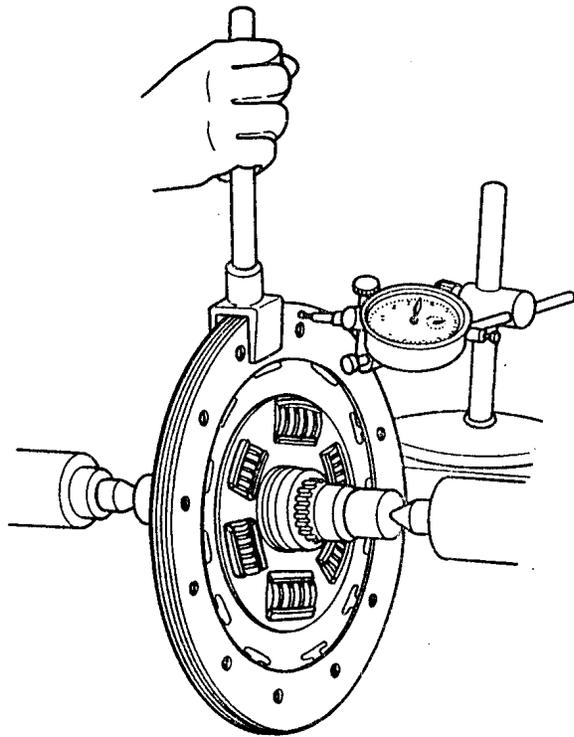


Fig. 3-7. Enderezado del disco conducido del embrague

Los forros de fricción del disco conducido se deben cambiar cuando en éstos aparecen grietas múltiples, se reduce la distancia hasta 0,2 mm entre el remache y la superficie de trabajo, así como en el caso de presencia de rasguños unilaterales.

Para la reparación del disco conducido y el cambio de los forros de fricción habrá que utilizar el mandril 67.7851.9500, el conductor 67.7822.9517 (fig.3-6) y los aditamentos 67.7813.9503. Los remaches recalados no deberán tener roturas de metal. La oscilación de la superficie de trabajo de los forros de fricción no deberá ser más de 0,5 mm.

Si esta es mayor, entonces habrá que enderezar el disco (véase fig.3-7) o cambiarlo por nuevo. Cuando aparecen grietas en el disco conducido o en los muelles del dâmpner, habrá que cambiar el conjunto disco conducido.

Desmontaje e instalación de los cilindros principal y de trabajo del mando del embrague

Primeramente hay que evacuar el líquido motor. Para esto un extremo de la manguera hay que ponerlo en el racor para expulsar el aire 9 (fig.3-3) del cilindro de trabajo, y el otro sumergirlo en un recipiente limpio; desenroscar el racor 9 de media a tres cuartos de vuelta y accionar el pedal hasta que todo el líquido sea expulsado del sistema hidráulico, acto seguido, desacoplar los tubos que unen los cilindros principal y de trabajo, desunir el muelle recuperador 7, quitar la clavija de aletas del extremo del empujador y, a continuación, el cilindro de trabajo (habrá que desenroscar los dos tornillos de sujeción).

Para desmontar el cilindro principal desenroscar dos tuercas con las cuales éste se fija al soporte de los pedales y separar del tanque la manguera flexible.

Para instalar el cilindro principal y el de trabajo habrá que efectuar, por el orden contrario, las operaciones que han sido descritas anteriormente.

Después de cargar con líquido motor, purgar el hidromando.

Despiece, control, reparación y ensamblaje de los cilindros principal y de trabajo

Cilindro principal. Desenroscar el tapón 3 (fig.3-8), quitar el capacete protector de goma 7 y el anillo de retención 8. Esto permitirá extraer del cuerpo del cilindro el pistón 9, el anillo de empaquetadura 10, el pistón flotante 11 con el anillo de empaquetadura, y el muelle recuperador 12 del pistón.

El espejo del cilindro y la superficie exterior del pistón no deben tener deterioros y rayas. El diámetro interior del cilindro principal en buen estado debe ser igual a $(19,05 +0.025 /-0.015)$ mm.

Comprobar el estado del muelle recuperador del pistón y cambiarlo si este ha perdido su rigidez.

Cambiar los anillos de empaquetadura. Comprobar el capacete de protección en el extremo trasero del cilindro y, si el capacete está dañado, cambiarlo por otro nuevo. Antes del ensamblaje habrá que limpiar y lavar las piezas con líquido para frenos. No hay que tolerar que sobre las piezas caiga aceite mineral, gasolina, queroseno o combustible diesel debido que estas sustancias motivan el hinchamiento de las piezas de goma (empaquetaduras).

Después de verificar todas las piezas habrá que armar el cilindro principal por el orden contrario al despiece; en esto todas las piezas del cilindro se deben lubricar con líquido para frenos o líquido para conservación.

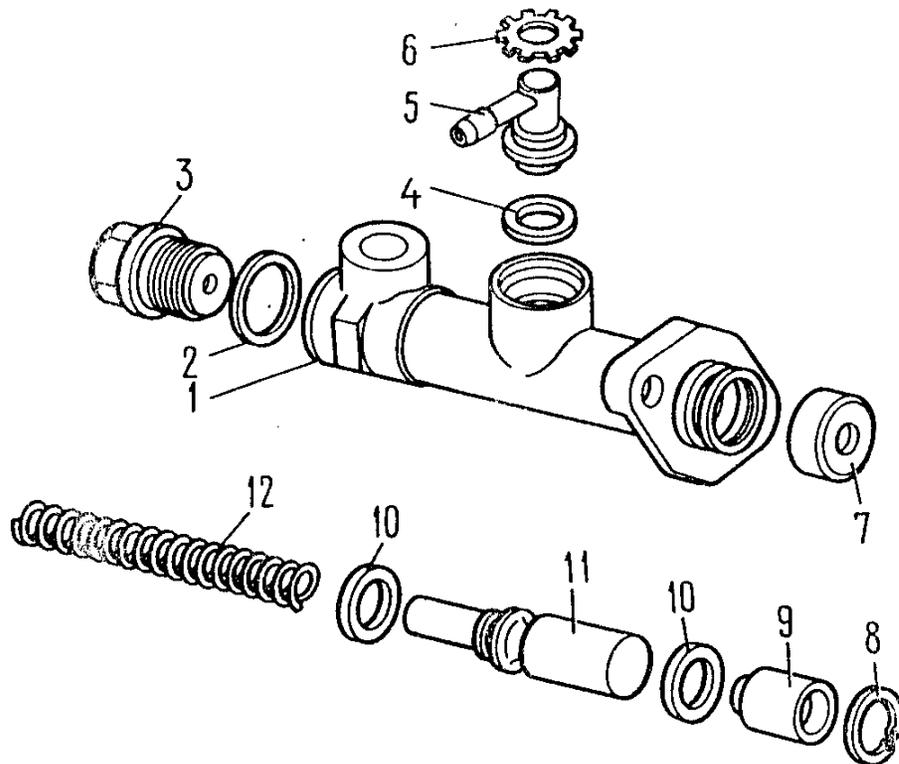


Fig. 3 -8. Piezas del cilindro principal:

1 cuerpo; 2- junta de empaquetadura; 3- tapón; 4 - junta; 5 - racor; 6 - arandela de retención; 7 - capacete; 8 - anillo do retención; 9 - pistón del empujador; 10- anillo de empaquetadura; 11 pistón del cilindro principal; 12- muelle

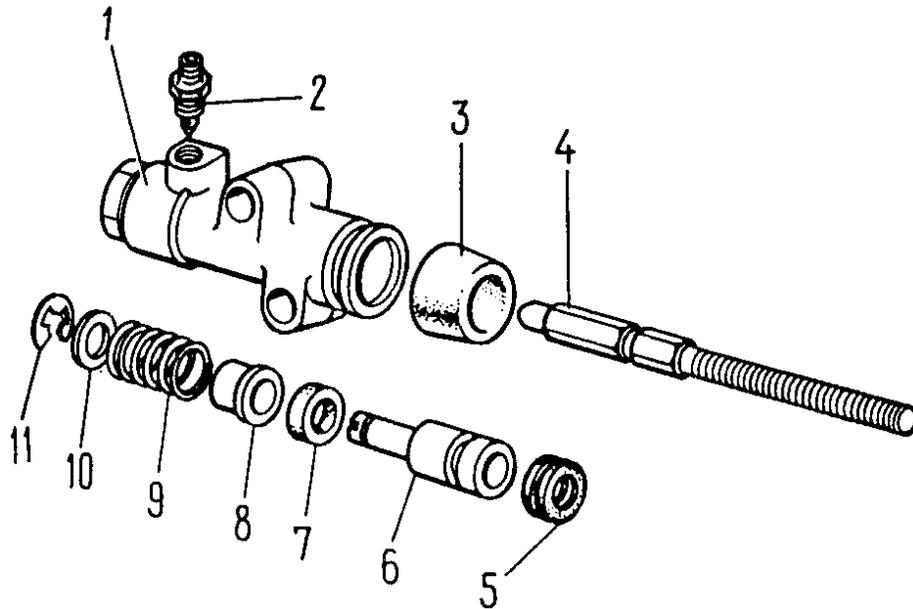


Fig. 3-9. Piezas del cilindro de desembrague (cilindro de trabajo):

1- cuerpo; 2- racor; 3- capacete; 4- empujador; 5- anillo de empaquetadura; 6- pistón; 7- anillo de empaquetadura; 8- platillo; 9- muelle; 10 - arandela; 11 - anillo de retención

Cilindro de trabajo. Desenroscar el tapón, quitar el capacete protector de goma 3 (fig.3-9) junto con el empujador 4, extraer el pistón y despiezarlo (antes de esto hay que quitar el anillo de retención 11).

Después del despiece hay que lavar, cuidadosamente y verificar todas las piezas, como ha sido indicado para el cilindro principal. No se tolera la instalación de un empujador deformado.

Después de la verificación se procede al ensamblaje (por el orden contrario al despiece), lubricando las piezas con líquido que se emplea para el hidromando.

Verificación del cilindro principal del mando del embrague en el banco

Verificación de la hermeticidad del anillo trasero de empaquetadura. Instalar el cilindro principal en el banco (véase fig.3-10), asegurando en esto buen sellado entre la brida del cilindro y el plano de unión del banco. Unir al cilindro el recipiente 2 con líquido para el hidromando. Abrir la llave de aire comprimido estando desenroscado el tornillo de regulación 6 y, a continuación, enroscar lentamente el tornillo 6 hasta que el aire salga del recipiente 2.

Comprobar con un manómetro la presión del aire, que debe encontrarse

dentro de los límites de 0,05-0,08 MPa (0,5-0,8 kgf/cm²). Si la presión es mas pequeña habrá que cambiar el anillo trasero de empaquetadura.

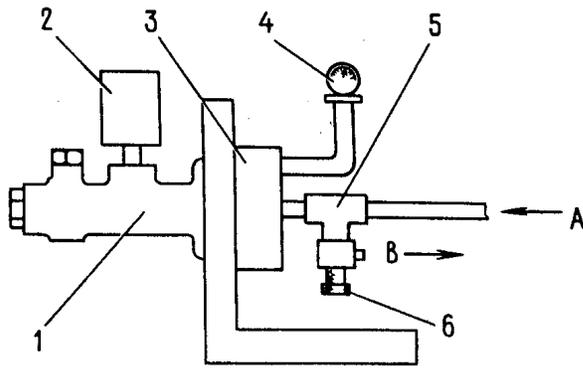


Fig. 3-10. Verificación de la hermeticidad del anillo de empaquetadura trasero:

1- cilindro principal; 2- recipiente; 3- adaptador con empaquetadura; 4- manómetro; 5- unión en T; 6 - tornillo de regulación; A - aire del compresor; B - escape del aire

Verificación de la hermeticidad del anillo delantero de empaquetadura.

Instalar el cilindro principal en el banco y unirlo con el recipiente llenado con líquido para el hidromando, y con el manómetro (fig.3-11).

Cerrar la llave del manómetro 3 y, desplazando el empujador del cilindro principal, asegurar presión estable de 0,2 MPa (2 kgf/cm²).

Estando afianzado el empujador y con ausencia de fugas de líquido la presión deberá ser constante en el transcurso de 2 min.

Cerrar la llave del manómetro 4 y abrir la llave del manómetro 3.

Desplazando el empujador, establecer por el manómetro presión constante de 10 MPa (100 kgf/cm²).

Estando fijado el empujador y con ausencia de fugas de líquido la presión indicada deberá ser constante en no menos de 2 min. En caso contrario habrá que cambiar el anillo delantero de empaquetadura.

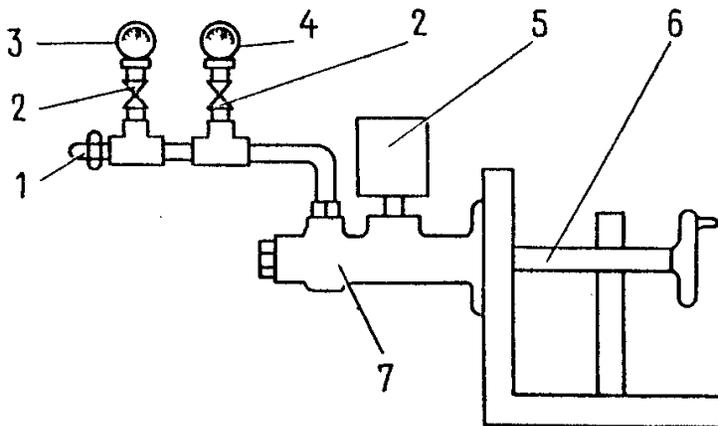


Fig. 3-11. Verificación de la hermeticidad del anillo de empaquetadura delantero:

1- tornillo para la purga; 2- llave; 3- manómetro con división de 0,2 MPa (2 kgf/cm²); 4- manómetro con división de 0,005 MPa (0,05 kgf/cm²); 5- recipiente; 6- empujador; 7- cilindro principal

ENCENDIDO TRANSISTORIZADO

Para incorporar la electrónica en el circuito de encendido a fin de superar las limitaciones impuestas por el ruptor en los sistemas de encendido convencionales, las primeras realizaciones consistieron en controlar la corriente del primario mediante un transistor: éste se utiliza como amplificador. De esta forma, los contactos del ruptor interrumpen la débil corriente de base del transistor mientras entre emisor y colector se controla la corriente del primario. Al interrumpir la corriente de base del transistor, éste se bloquea e interrumpe la corriente del primario de la bobina de encendido.

Incorporar un transistor al sistema de encendido en la forma descrita proporciona dos ventajas: primera, alargar la vida de los contactos del ruptor; segunda, utilizar una bobina con menos resistencia y menos espiras en el primario.

Por un primario con menos resistencia pasa mayor intensidad y se consigue un campo magnético con más líneas de fuerza. y el menor número de espiras en el primario reduce el valor del coeficiente de autoinducción; consecuentemente, el tiempo que tarda en formarse el campo magnético es menor.

ESQUEMA BASICO

El circuito básico de un encendido transistorizado está formado por un transistor llamado "de potencia". Este transistor substituye en sus funciones al ruptor. El emisor del transistor de potencia está conectado al primario de la bobina: el colector, a masa; y la base a los contactos del ruptor (figura 31).

Cuando se abren los contactos del ruptor, el transistor de potencia se queda sin señal de base y se bloquea e impide el paso de corriente por el primario de la bobina de encendido.

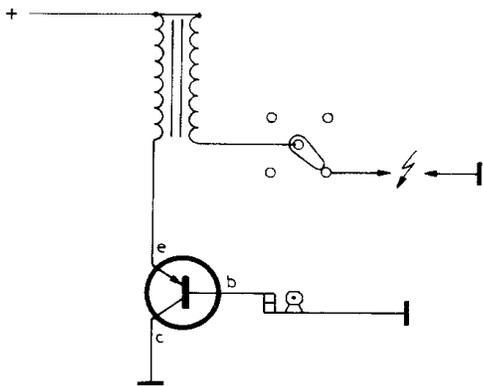


Figura 31. Esquema elemental de un encendido transistorizado con un solo transistor.

Para conseguir un corte más rápido de la corriente del primario podemos disponer otro transistor llamado "de mando" cuyo circuito emisor-colector controle la corriente de base del transistor de potencia. Ahora los contactos del ruptor deberán controlar la corriente de base del transistor de mando. Gracias a esta disposición, el transistor de mando modula la señal analógica generada por el ruptor durante la apertura de sus contactos y la transforma en una señal con un frente de salida más vertical que produce un bloqueo más rápido del transistor de potencia (figura 32).

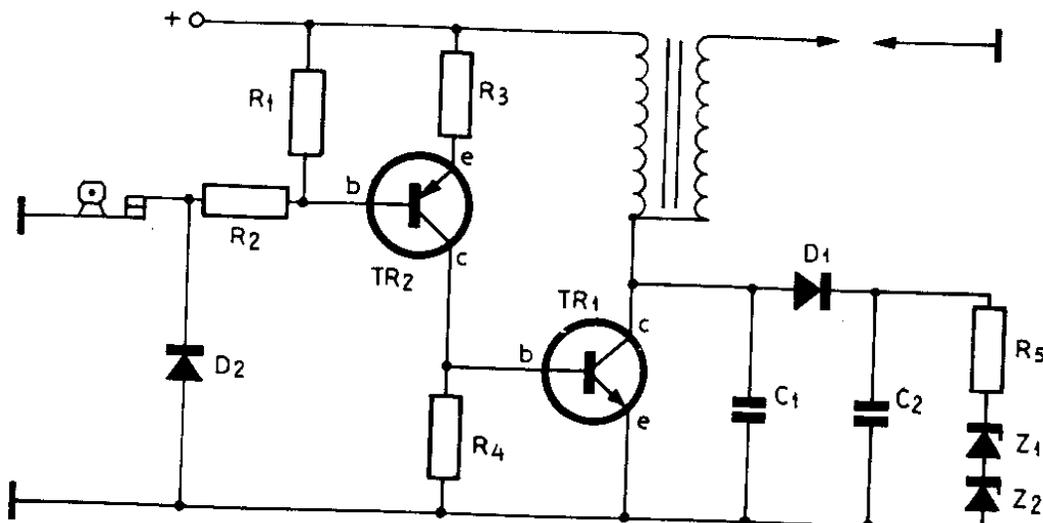
Este esquema para controlar la corriente del primario de la bobina de encendido formado por dos transistores, uno de mando y otro de potencia, es común a todos los sistemas de encendido electrónico. Entre los encendidos electrónicos encontraremos sistemas donde el ruptor se substituye por un generador de impulsos o por captadores sobre el volante de inercia; en sus circuitos hallaremos transistores,

resistencias, diodos y condensadores cuyo cometido es proteger o modular y amplificar las señales, pero siempre hay dos transistores, el de mando y el de potencia; tanto es así que existe un componente electrónico, denominado Darlington, que incluye en un solo cuerpo de silicio los dos transistores conectados para aprovechar al máximo la corriente del primario y obtener un bloqueo eficaz del transistor de potencia.

REALIZACIONES PRÁCTICAS

Para una correcta actuación de los dos transistores, el de mando y el de potencia, necesitaremos en el circuito las resistencias adecuadas para limitar la corriente de los contactos del ruptor, la corriente de base del transistor de mando y la corriente de base del transistor de potencia. La resistencia utilizada para limitar la corriente de base del transistor de potencia puede ser la misma resistencia de carga del emisor del transistor de mando.

Completarán el circuito, como elementos de protección, un condensador y un diodo zener, que protegerán al circuito *E-C* del transistor de Potencia contra las corrientes de ruptura originadas en el primario.



R1 470 ohms 1/2W	TR1 BU208A
R2 82 ohms 1/2W	TR2 BD140
R3 18 ohms	C1 y C2 10000 pF 1000V
R4 22 ohms 2W	D1 y D2 1N4007
R5 100 ohms 1W	Z1 y Z2 150 Volts 1W

Figura 33. Esquema completo de un encendido transistorizado. Las resistencias vienen indicadas con su valor óhmico y la potencia que deben soportar; los transistores y los diodos se indican por la denominación del fabricante; los condensadores se indican por su capacidad y la tensión máxima que deben soportar; por último, los diodos zener se indican por su tensión de disrupción y la potencia que deben soportar.

Tal como podemos apreciar en la figura 33, en el esquema del circuito de encendido

transistorizado, $TR 1$ es el transistor de potencia, un transistor NPN, cuyo colector está conectado al primario de la bobina de encendido, cuyo emisor está unido a la línea de masa y cuya base recibe tensión positiva cuando el transistor de mando $TR2$ conduce.

La corriente de base del transistor de mando es controlada por los contactos del ruptor. Este transistor es de tipo PNP, su base recibe tensión negativa a través de los contactos del ruptor; las resistencias $R 1$ y $R 2$ limitan la corriente de los contactos del ruptor además de polarizar la base del transistor de mando.

Efectivamente, el valor óhmico de $R1$ es mayor que el de $R2$, en consecuencia, el transistor de mando recibe una señal negativa cuando se cierran los contactos del ruptor, porque la caída de tensión entre el terminal positivo y la base de $TR 1$ es mayor que la creada por $R 2$ entre la base del transistor y masa.

Cuando se abren los contactos del ruptor, dejan sin señal de base a $TR2$ que, a su vez, deja de conducir entre emisor y colector. El bloqueo de este transistor elimina la señal de base del transistor de potencia, el cual a su vez se bloquea y corta la corriente en el primario.

La corriente en los contactos del ruptor debe tener valores comprendidos entre los 5 y 10 miliamperios; de los dos valores, el mínimo permite a la chispa de ruptura limpiar la superficie de los contactos del ruptor. De adoptar valores inferiores, no se limpiarán las superficies de los contactos, se acumulará entre ellas grasa y suciedad con el consiguiente aumento de la resistencia óhmica en los contactos del ruptor. Si se adoptan valores por encima de los 10 miliamperios entramos dentro del campo del desgaste de los platinos por salto de chispa.

La resistencia $R3$ es la de carga del transistor de mando; $R4$ crea una caída de tensión entre la base del transistor de potencia y masa, por lo que la tensión de base del transistor de potencia es positiva y el transistor de mando conduce.

El transistor de potencia no lleva resistencia de carga para evitar limitaciones de la corriente del primario; TRI está protegido de las crestas de tensión mediante el circuito formado por tres ramas dispuestas en paralelo con su circuito $E-C$. A su vez, las ramas están formadas por los diodos zener, los condensadores CI y $C2$, y la resistencia $R5$. Cuando el transistor de potencia comienza a conducir, se cargan los dos condensadores y su carga disminuye los efectos de la contracorriente inducida en el primario. Una vez cargados deja de circular corriente por las ramas del sistema paralelo, bloqueado por los diodos zener y la carga de los condensadores. La corriente del primario va a masa por el circuito emisor-colector del transistor.

Al abrir los contactos del ruptor, TRI se bloquea y los dos diodos zener permiten el paso de extracorrientes superiores a los 300 V. Esta extracorrente, al circular, descarga los condensadores y es amortiguada por la resistencia $R 5$.

El diodo DI bloquea la corriente de descarga de los condensadores; este bloqueo convierte las ramas de los diodos zener y del condensador $C2$ en un circuito oscilante por la sucesiva carga y descarga del condensador hasta que la diferencia de tensión entre sus armaduras -gracias al efecto amortiguador producido por las caídas de tensión en $R 5$ - desciende a valores inferiores a los 300 V. El diodo $D2$ permite la descarga de los condensadores a través de los contactos del ruptor cuando se cierran para restablecer las condiciones iniciales.

POSIBILIDADES DE ADAPTACION

Prácticamente este circuito se puede acoplar a cualquier motor. En primer lugar se prepara una placa de circuito impreso con las pistas de cobre dispuestas tal como indica la figura 34. Los componentes se montan en la placa y se sueldan con estaño sobre las pistas las patillas de conexión de

los componentes; el transistor de potencia se monta sobre un radiador para facilitar su refrigeración (figura 35).

Después de acabado el circuito, se acopla de manera provisional al motor para verificar su funcionamiento. Si el sistema funciona correctamente, procederemos a instalarlo en el automóvil. Se empieza por cubrir los componentes con silicona para protegerlos de las vibraciones, se encierra luego el conjunto dentro de una caja; de la caja deberán asomar los cables de conexión y se sujeta la caja al chasis del automóvil en un lugar ventilado lejos de las fuentes de calor del motor.

Resulta fácil encontrar en tiendas de componentes electrónicos los elementos del encendido transistorizado propuesto e incluso diversos modelos de encendido transistorizado preparados para su montaje (con componentes, circuitos impresos realizados y caja de protección incluidos). También se puede buscar montajes Darlingtion, como el BDX55, para utilizarlos en vez de los transistores *TR1* y *TR2*; con este cambio el montaje es más compacto. El Darlingtion debe montarse sobre un disipador.

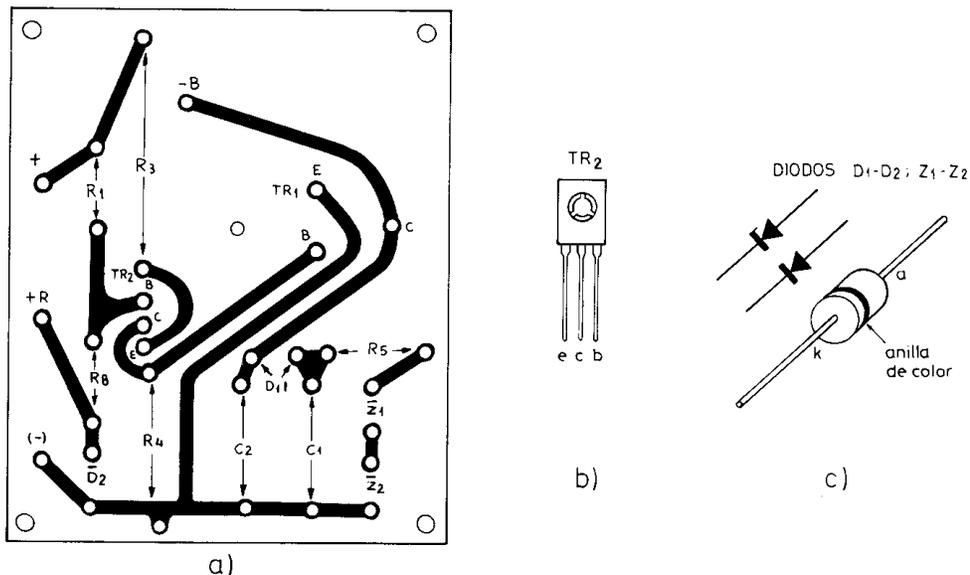


Figura 34. a) Pistas del circuito impreso para montar el encendido electrónico del esquema de la figura 33, con indicación de la ubicación de los componentes en el dibujo de las pistas; b) manera de identificar las conexiones de los transistores y c) de los diodos.

Si efectuamos este montaje en un motor sin cambiar la bobina de origen, podremos eliminar el condensador del delco. Este montaje nos proporcionará una ligera mejora de la chispa de encendido pues el transistor de potencia cortará de manera más rápida la corriente del primario y, además, aumentaremos la vida del ruptor.

Encontrar una bobina cuyo primario responda a las exigencias del encendido transistorizado resulta más difícil pues no suele haberlas en el mercado, y aprovechar y acoplar la de un encendido electrónico, si no podemos verificar sus características, puede no resultar conveniente en el encendido transistorizado.

Si nos decidimos a construir nuestro propio encendido transistorizado, es necesario tener cuidado de efectuar correctamente las soldaduras entre los componentes y el circuito impreso. Asimismo es importante que las pistas no tengan ningún corte y sean anchas; debemos tomar la precaución al soldar diodos y transistores de no calentar excesivamente sus terminales de conexión, pues son elementos muy sensibles al calor.

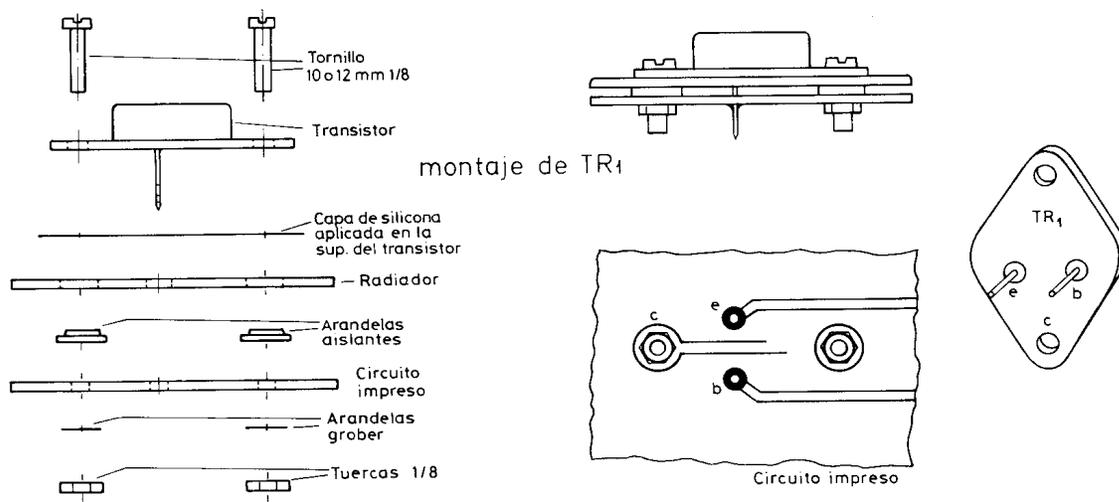


Figura 35. Manera de instalar el transistor de potencia en el circuito impreso.

FRENOS

El esquema del sistema de freno se muestra en la Fig. 6-1.

DESARREGLOS QUE PUEDEN SURGIR, SUS CAUSAS Y PROCEDIMIENTOS PARA CORREGIRLOS

Causa posible	Remedio
---------------	---------

Los frenos actúan con debilidad

1. Fugas de líquido de los cilindros de las ruedas de los frenos delanteros o traseros	1. Cambiar las piezas defectuosas de los cilindros de las ruedas, lavar y secar las zapatas (pastillas) y tambores, purgar el sistema de hidromando
2. Presencia de aire en sistema de freno	2. Expulsar el aire del sistema
3. Deterioro de las empaquetaduras de goma en el cilindro principal	3. Cambiar las empaquetaduras y purgar el sistema
4. Deterioro de las mangueras de goma del hidromando	4. Cambiar las mangueras

Frenado arbitrario estando funcionando el motor

<p>1. Cuando el interruptor de la luz de "pare" se encuentra en posición incorrecta tiene lugar la succión de aire por entre el cuerpo de la válvula y al capacete de protección:</p> <p>a) destrucción, ladeo de la empaquetadura de la tapa o fijación deficiente de aquella debido al deterioro de las piezas de retención; desgaste de la empaquetadura</p> <p>b) lubricación insuficiente de la empaquetadura de la tapa</p>	<p>1. Realizar lo siguiente:</p> <p>a) cambiar el servo de vacío</p> <p>b) quitar el capacete de protección y embutir grasa en la empaquetadura</p>
---	---

Desfrenado incompleto de todas las ruedas

1. Ausencia de recorrido de seguridad	1. Regular la posición del interruptor
---------------------------------------	--

del pedal del freno por ocupar posición incorrecta el interruptor de la luz de "pare"	
2. La salida del tornillo de regulación del servo de vacío respecto al plano de sujeción del cilindro principal es más de 1,25 -02 mm	2. Regular la posición del tornillo de regulación (véase Fig. 6-2)
3. Retención del cuerpo de la válvula del servo de vacío debido al hinchamiento del diafragma o apriete de la empaquetadura de la tapa del servo o del capicete de protección	3. Cambiar el servo de vacío
4. Obstrucción del agujero de compensación en el cilindro principal	4. Limpiar el agujero y purgar el sistema del hidromando
5. Hinchamiento de las empaquetaduras del cilindro principal debido a la penetración de gasolina, aceites minerales, etc. al líquido	5. Lavar minuciosamente todo el sistema con líquido para frenos, cambiar las piezas de goma deterioradas, purgar el hidromando
6. Retención del pistón del cilindro principal	6. Comprobar y, si fuera necesario, cambiar el cilindro principal, purgar el sistema

Frenado de una de las ruedas sin pisar el pedal

1. Debilitamiento o rotura del muelle recuperador de las zapatas del freno trasero	1. Cambiar el muelle
2. Retención del pistón en el cilindro de la rueda debido a la corrosión	2. Despiezar el cilindro, limpiar y lavar las piezas, cambiar las estropeadas
3. Hinchamiento de los anillos de empaquetadura del cilindro de la rueda por haber penetrado gasolina o lubricante al líquido	3. Cambiar los anillos, lavar con líquido para frenos el sistema del hidromando
4. Ausencia de holgura entre las zapatas y el tambor	4. Regular el freno de estacionamiento y el freno trasero
5. Alteración de la posición del soporte (pinza) respecto al disco del freno por haberse aflojado los tornillos de sujeción de la guía de las zapatas a la mangueta	5. Apretar los tornillos de sujeción y, si fuese necesario, cambiar las piezas estropeadas
6. Oscilación excesiva del disco de freno (más de 0,15 mm)	6. Rectificar el disco y, si el grosor es menos de 9 mm, cambiar el disco

"Coletazo" o desviación del automóvil hacia un lado durante el frenado

1. Fuga de líquido de freno por uno de los cilindros de las ruedas	1. Cambiar las empaquetaduras y purgar el sistema
2. Retención del pistón del cilindro de freno de la rueda	2. Comprobar y eliminar la retención y, si fuese necesario, cambiar las piezas estropeadas
3. Atascamiento de algún tubo de acero debido a que está aplastado u obstruido	3. Cambiar o limpiar el tubo y purgar el sistema
4. Presión desigual en los neumáticos	4. Regular la presión
5. Instalación incorrecta de los ángulos de las ruedas	5. Regular los ángulos
6. Ensuciamiento o aceitado de los discos, tambores y forros	6. Limpiar las piezas de los mecanismos de freno
7. Instalación incorrecta del regulador de presión	7. Regular la posición de éste
8. Deterioro del regulador de presión	8. Repararlo o cambiarlo

Incremento del esfuerzo para accionar el pedal del freno

1. Atascamiento del filtro de aire del servo a vacío	1. Cambiar el filtro de aire
2. Retención del cuerpo de la válvula del servo a vacío debido al hinchamiento del diafragma o apriete de la empaquetadura de la tapa del servo o del capacete de protección	2. Cambiar el servo a vacío
3. Deterioro de la manguera que une el servo a vacío y el múltiple de admisión del motor, o se ha aflojado la sujeción de ésta en los racores	3. Cambiar la manguera o reapretar las abrazaderas que la sujetan
4. Oxidación de los casquillos metálicos del pedal del freno o se ha secado la grasa en los casquillos del pedal	4. Cambiar las piezas estropeadas o la grasa

Los frenos rechinan o hacen otro ruido al aplicarlos

1. Debilitamiento del muelle recuperador de las zapatas del freno trasero	1. Comprobar el fuelle recuperador y, si fuese necesario, cambiarlo por nuevo
2. Ovalización de los tambores de los frenos traseros	2. Mandrinar los tambores
3. Aceitado de los forros de fricción	3. Limpiar los forros empleando un cepillo metálico, agua tibia con detergentes. Eliminar la causa de penetración del líquido o grasa a las zapatas del freno
4. Desgaste de los forros o inclusión de cuerpos extraños en éstos	4. Cambiar las zapatas
5. Oscilación excesiva del disco de freno o desgaste irregular de éste	5. Rectificar el disco, si el grosor es menos de 9 mm, cambiar el disco

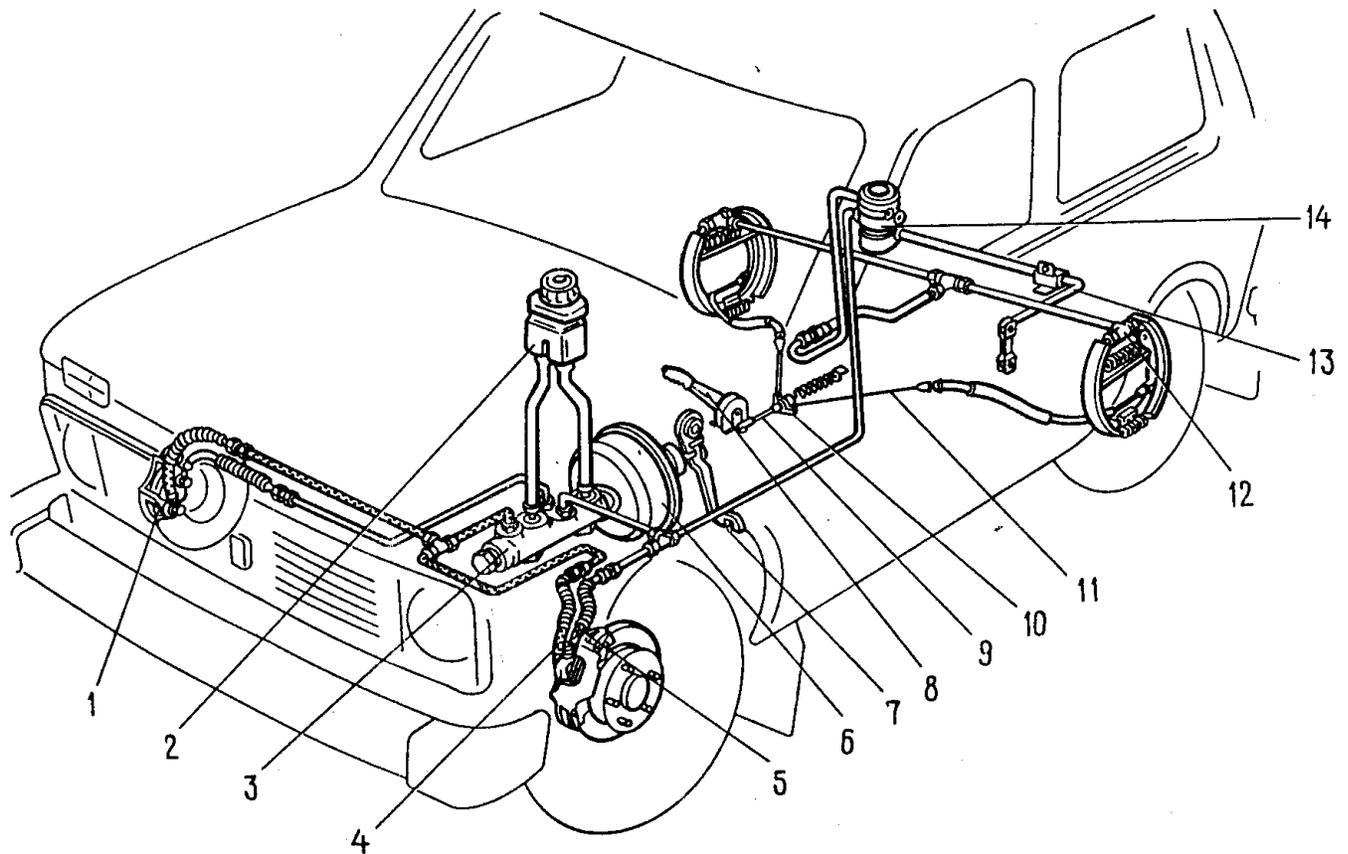


Fig. 6-1. Esquema del sistema de freno:

1- bloque de cilindros del freno delantero; 2 tanque del hidromando de los frenos; 3- cilindro principal de los frenos; 4- tubería del circuito primario; 5- tubería del circuito secundario; 6- servo a vacío; 7- pedal del freno; 8- palanca del freno de estacionamiento; 9- cable delantero del freno de estacionamiento; 10- guía del

cable trasero; 11- cable trasero del freno de estacionamiento; 12- cilindro de freno de la rueda trasera; 13- palanca de accionamiento del regulador de presión; 14- regulador de presión

VERIFICACIÓN y REGULACIÓN DE LOS FRENOS

Verificación de las tuberías y ensambladuras

Para prevenir un fallo súbito del sistema de frenos habrá que comprobar, minuciosamente, el estado de todas las tuberías:

- las tuberías metálicas no deberán tener aplastamientos, grietas y se deben disponer lejos de los cantos agudos, que pueden dañarlas;

- las mangueras de freno no deben tener grietas pasantes en la vaina exterior, como tampoco contactar con aceites y grasas minerales, que ataquen la goma; pisando fuertemente el pedal de freno comprobar si no hay hinchamientos en las mangueras que atestiguan el deterioro de éstas;

- todas las grapas de sujeción de las tuberías deberán estar bien apretadas; la debilitación de las sujeciones acarrea vibración, que a su vez motiva roturas;

- no se toleran fugas de líquido por los racores; si fuese necesario se reaprietan a fondo las tuercas sin deformar en esto las tuberías.

Si surge la más pequeña duda sobre el estado propicio de las piezas, éstas se deberán cambiar por nuevas.

Las mangueras flexibles; independientemente de su estado, se cambian por nuevas después de 100 000 km de recorrido o después de cinco años de uso del automóvil, así se evitarán roturas repentinas debidas al envejecimiento.

Cada cinco años de uso se recomienda cambiar por nuevo el líquido para frenos.

Verificación de la capacidad de trabajo del servo a vacío

Accionar 5-6 veces el pedal del freno (el motor deberá estar parado) con el fin de crear presión igual en las cavidades A y E (Fig. 6-2) próxima a la atmosférica. Simultáneamente, por el esfuerzo que se aplica en el pedal, determinar si no hay retenciones del cuerpo 22 de la válvula. Parando el pedal del freno en la mitad de su recorrido, poner en marcha el motor. Si el servo a vacío se encuentra en buen estado el pedal del freno, después de poner en marcha el motor, se deberá "escapar hacia delante".

Si esto no ocurre, habrá que comprobar la sujeción del terminal 29, el estado y sujeción de la brida 1, de la manguera al terminal y al racor del tubo de admisión del motor, puesto que el aflojamiento de la sujeción o el deterioro de la manguera y brida 1 reduce bruscamente la rarefacción (vacío) en la cavidad A y la eficacia del trabajo del servo.

Caso de frenado fortuito del automóvil habrá que comprobar, estando funcionando el motor, la hermeticidad del servo a vacío, primeramente con el pedal libre, y a continuación con el pedal fijo pisado. La "succión" del capicete de protección 12 contra el cuerpo de la válvula y el silbido del aire aspirado indicarán

que la hermeticidad del servo no es suficiente.

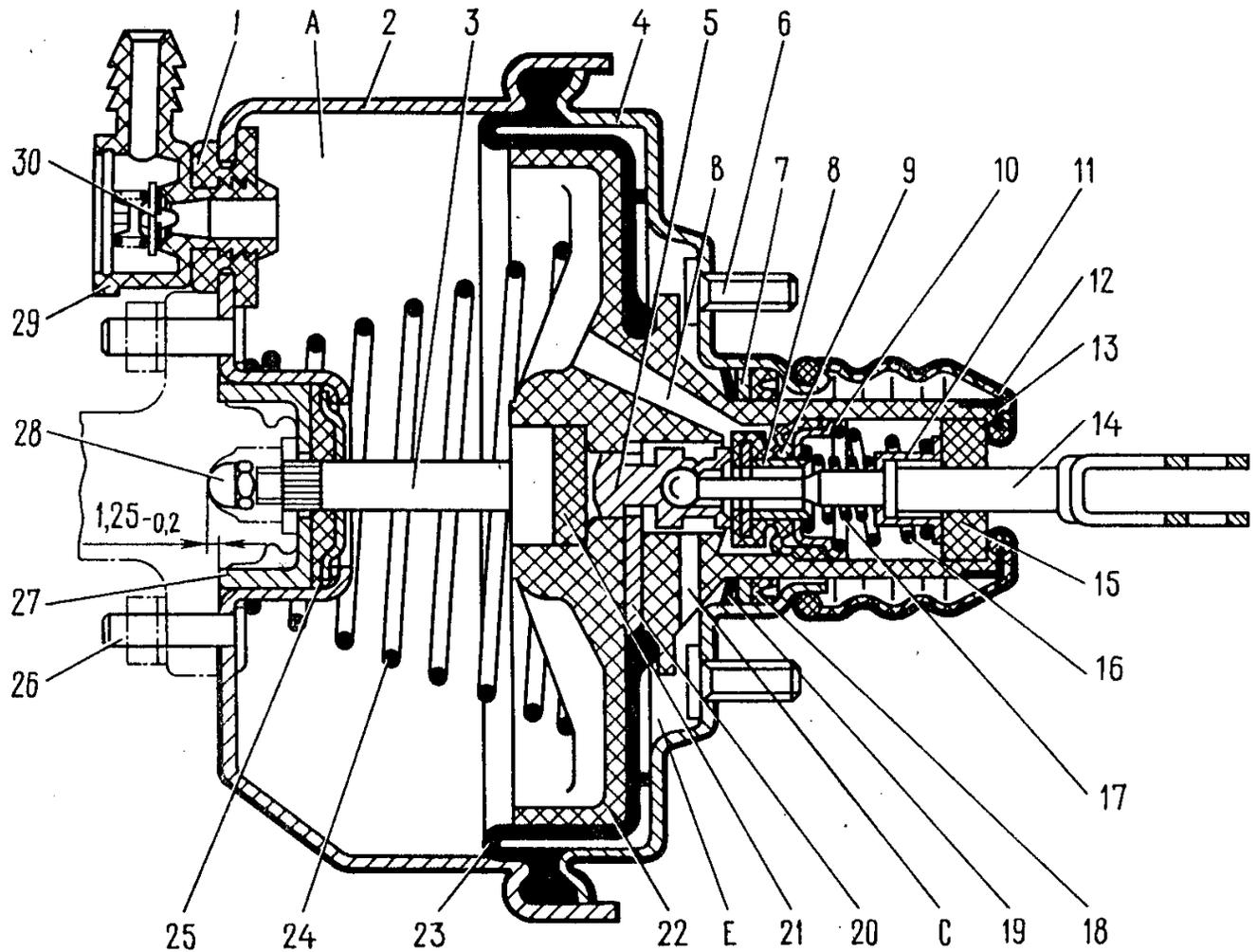


Fig. 6-2. Servo a vacío de los frenos:

1- brida de sujeción del terminal; 2- cuerpo del servo; 3- vástago; 4- tapa; 5- pistón; 6- tornillo de sujeción del servo; 7- anillo separador; 8- caja de apoyo del muelle de la válvula; 9 válvula; 10 - caja de apoyo de la válvula; 11 caja de apoyo del muelle recuperador; 12- capacete de protección; 13- armadura del capacete de protección; 14- empujador; 15- filtro de aire; 16- muelle recuperador de la válvula; 17- muelle de la válvula; 18- empaquetadura de la tapa del cuerpo; 19- anillo de retención de la empaquetadura; 20 - placa de tope; 21- tope; 22- cuerpo de la válvula; 23- diafragma; 24 - muelle recuperador del cuerpo de la válvula; 25- empaquetadura del vástago; 26- tornillo de sujeción del cilindro principal; 27- caja de la empaquetadura del vástago; 28- tornillo de regulación; 29- terminal de la manguera; 30- válvula

A - cavidad de vacío; B - canal que comunica la cavidad de vacío con la cavidad interior de la válvula; C - canal que comunica la cavidad interior de la válvula con la cavidad atmosférica; E - cavidad atmosférica

Aunque no haya "succión" del capicete de protección, habrá que comprobar el estado de la empaquetadura 18, para lo cual:

- quitar con cuidado y, a continuación desplazar del reborde del agujero en la tapa 4 el capicete de protección 12;

- estando trabajando el motor, habrá que agitar en dirección transversal la ramera saliente del cuerpo de la válvula aplicando un esfuerzo de 29,4-39,2 N (3-4 kgf), en esto no se deberá escuchar el silbido característico del aire que pasa al interior del servo por la empaquetadura 18 de la tapa.

Si el servo a vacío no es hermético habrá que desunir el empujador 14 del pedal del freno, quitar el capicete de protección 12 y embutir 5 g de grasa entre la empaquetadura y el reborde de la tapa y el cuerpo de la válvula, seguidamente comprobar el estado del filtro de aire 15 y, si fuese necesario, cambiarlo y poner en su sitio el capicete de protección.

Si de esta manera no se logra eliminar la succión de aire, entonces será necesario cambiar el servo a vacío.

Regulación del mando de los frenos

El recorrido de seguridad (libre) del pedal del freno, estando parado el motor, deberá ser igual a 3-5 mm. Este valor se obtiene regulando la posición del interruptor 6 (Fig. 6-3) de la luz de "pare".

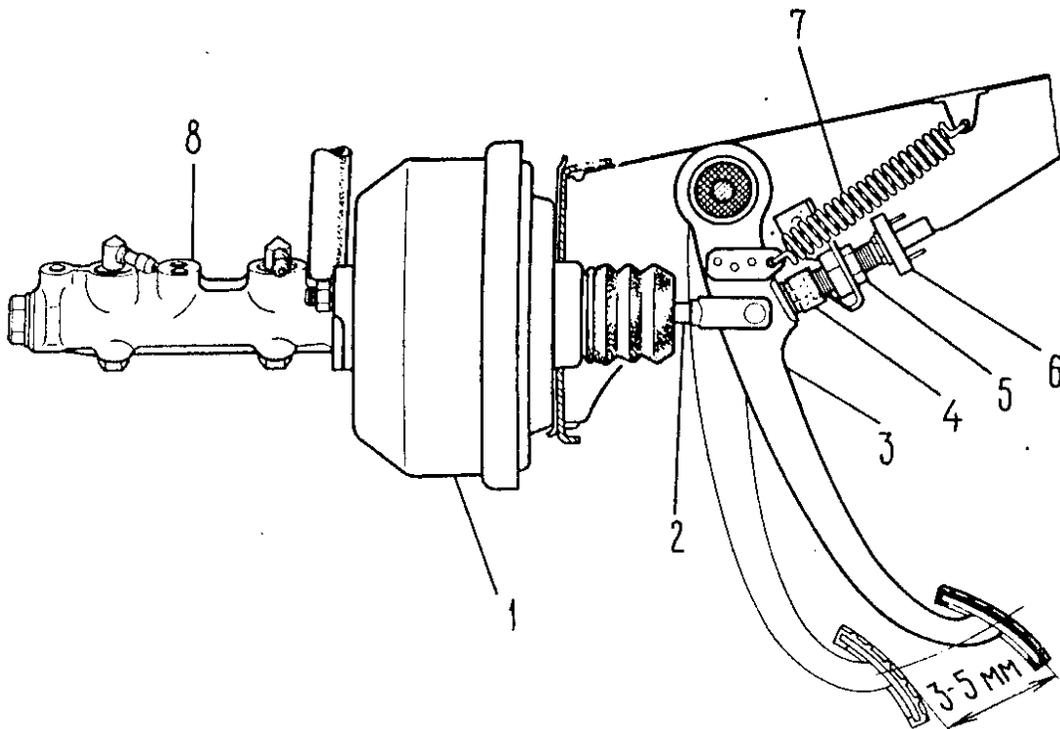


Fig. 6-3. Pedal del freno:

1- servo a vacío; 2- empujador; 3- pedal del freno; 4- tope del interruptor de la luz de "pare"; 5 - tuerca del interruptor; 6- interruptor de la luz de "pare"; 7- muelle recuperador del pedal; 8- cilindro principal

Si el interruptor de la luz de "pare" está muy aproximado al pedal, entonces éste no retorna a la posición inicial, la válvula 9 (Fig. 6-2), al aplicarse contra el cuerpo 22, separa las cavidades A y E, y se produce el frenado incompleto de las ruedas estando libre el pedal.

La posición del interruptor de la luz de "pare" se regula desplazándolo estando aflojada la tuerca 5 (Fig. 6-3). Instalarlo de manera que el tope de la luz de "pare" toque ligeramente el tope del pedal, en esto el recorrido de seguridad del pedal deberá ser 3-5 mm. Terminada la regulación habrá que apretar la tuerca 5.

A d v e r t e n c i a

El recorrido de seguridad del pedal del freno se regula estando parado el motor.

Si desplazando el interruptor de la luz de "pare" no se consigue eliminar el desfrenado incompleto de los mecanismos de freno, entonces desunir del servo a vacío el cilindro principal del mando de los frenos y comprobar a cuanto sobresale el tornillo de regulación 28 (Fig. 6-2) respecto al plano de sujeción de la brida del cilindro principal (cota 1,25-0,2 mm). Esta cota se puede establecer frenando con una llave especial el extremo del vástago 3, y enroscando o desenroscando con otra llave el tornillo 28.

Regulación del freno de estacionamiento

Si el freno de estacionamiento no mantiene el automóvil en una pendiente del 30 % o se conecta al desplazar la palanca a más de 4-5 dientes del dispositivo de trinquete, habrá que regularlo obrando como sigue:

- suspender la parte trasera del automóvil de manera que las ruedas puedan girar y soltar la palanca a la posición extrema inferior;
- aflojar la contratuerca 5 (Fig. 6-4) del dispositivo tensor y, enroscando la tuerca de regulación 6, apretar el cable de manera que las ruedas traseras estén frenadas con un esfuerzo que haga imposible la rotación de éstas al impulsarlas con la mano;

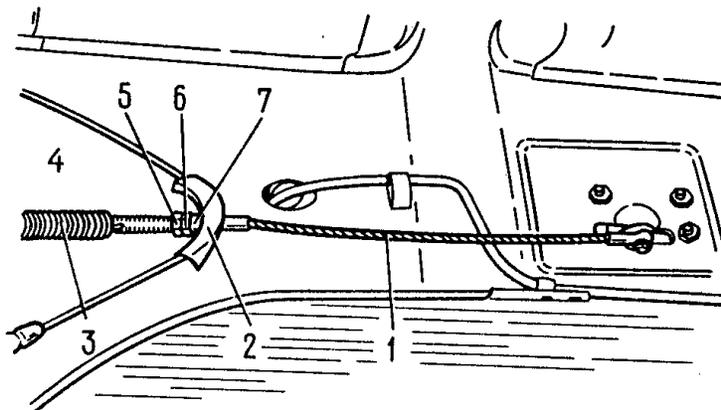


Fig. 6-4. Mando del freno de estacionamiento:

1 - cable delantero; 2- guía del cable trasero; 3- muelle recuperador del cable delantero; 4 cable trasero; 5- contratuerca; 6- tuerca de regulación; 7- casquillo separador

Nota. Si los cables han sido cambiados por nuevos, entonces habrá que realizar dos frenados, aplicando a la palanca de mando del freno de estacionamiento un esfuerzo aproximadamente igual a 392 N (40 kgf). En esto los cables se alargarán.

- desenroscando la tuerca de regulación establecer el recorrido de la palanca por el sector igual a 4-5 dientes y apretar la tuerca.

Después de realizar unos cuantos frenados, hay que persuadirse de que el recorrido de la palanca no ha cambiado, y las ruedas giran libremente, sin retenciones cuando la palanca se encuentra en la posición inferior.

Verificación de la capacidad de trabajo del regulador de presión

Colocar el automóvil en el elevador o foso de inspección, limpiar de la suciedad el regulador de presión y la funda de protección.

Quitar con cuidado la funda de protección con el regulador de presión, expulsar los restos de grasa y limpiar la unión "palanca de torsión-pistón". Rogar al ayudante que accione el pedal del freno aplicando un esfuerzo de 686-784 N (70-80 kgf) y observar simultáneamente la parte saliente del pistón del regulador de presión.

Si el pistón se desplaza respecto al cuerpo del regulador de presión a 0,5-0,9 mm, retorciendo en esto la palanca de torsión, esto será señal de que el regulador de presión se encuentra en buen estado. Accionar 2-3 veces el pedal para persuadirse por completo de la capacidad de trabajo del regulador de presión.

Si al pisar el pedal el pistón no se mueve, cosa que indicará que el pistón se ha adherido al cuerpo (por la corrosión), habrá que cambiar el regulador de presión.

Después de convencerse de que el regulador de presión se encuentra en buen estado y de que no hay chorreras de líquido para frenos entre el pistón y el cuerpo del regulador de presión, habrá que cubrir con una capa fina de grasa el eje y la parte saliente del pistón, embutir 5-6 g de esta grasa en la funda de goma e instalarla en su sitio.

Regulación de la holgura entre las zapatas y el tambor

La regulación se realiza como sigue:

- accionar el pedal del freno aplicando un esfuerzo de 98-117,5 N (10-12 kgf), así se asegura la aplicación de las zapatas contra el tambor;

- manteniendo las zapatas en esta posición, girar por las cabezas hexagonales las excéntricas A y B (Fig. 6-5) en la dirección indicada hasta que contacten con las zapatas;

- librar el pedal del freno y girar las excéntricas de regulación 10° en dirección contraria;

- pisar bruscamente 3-4 veces el pedal del freno y estando libre el pedal girar las ruedas suspendidas, en esto las zapatas no deberán rozar contra los tambores.

Después de la regulación se recomienda hacer un recorrido de 5-7 km sin utilizar los frenos, pararse y persuadirse, al tacto, de que los tambores de freno no se calientan por rozar contra las zapatas. Si el calentamiento de los tambores es fuerte, cosa que indica el roce entre las zapatas y el tambor, habrá que repetir la regulación.

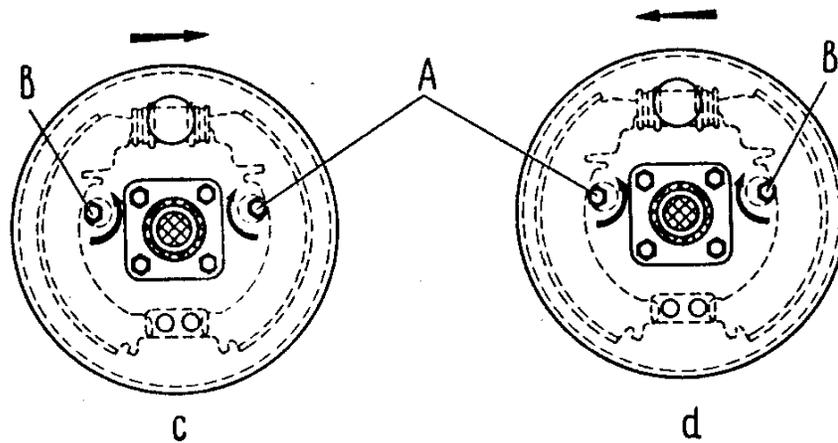


Fig. 6-5. Esquema de regulación de la holgura entre las zapatas y el tambor de freno:

A - excéntricas de regulación de las zapatas delanteras; B - excéntricas de regulación de las zapatas traseras. Con las flechas superiores se muestra la dirección de la marcha del automóvil;
C - rueda izquierda; d - rueda derecha

Si con la regulación no se logra la holgura conveniente entre las zapatas y el tambor, habrá que quitar este último, comprobar el estado de las zapatas y del tambor y, si fuese necesario, cambiar o reparar las piezas desgastadas y después del montaje repetir la regulación.

Regulación de la posición del regulador de presión

Si se han aflojado los tornillos que sujetan el regulador de presión, entonces habrá que regular la posición de éste, suspendiendo antes el eje trasero del automóvil. Seguidamente desunir la palanca 4 (Fig. 6-6) de la varilla 8 y fijar en el extremo de la palanca el dispositivo 67.7820.9519. Dirigir la varilla del dispositivo hacia arriba hasta el tope contra el piso de la carrocería (Fig., 6-7). Con esto se establece la cota "X" entre el extremo de la palanca y el larguero de la carrocería (véase fig. 6-6), igual a (150 ± 5) mm.

Levantar el capacete de protección de goma 6 (fig. 6-6) y, girando el regulador de presión en los tornillos, lograr que la palanca contacte ligeramente con el pistón 2.

Manteniendo el regulador en esta posición, apretar a fondo los tornillos 1 y 7, seguidamente cubrir con una capa fina de grasa el eje 5 y la parte saliente del pistón 2. Embutir 5-6 g de esta misma grasa en el capacete de protección de goma 6 e instalarlo en su sitio.

Quitar el dispositivo 67.7820.9519 y unir el extremo de la palanca con la varilla 8.

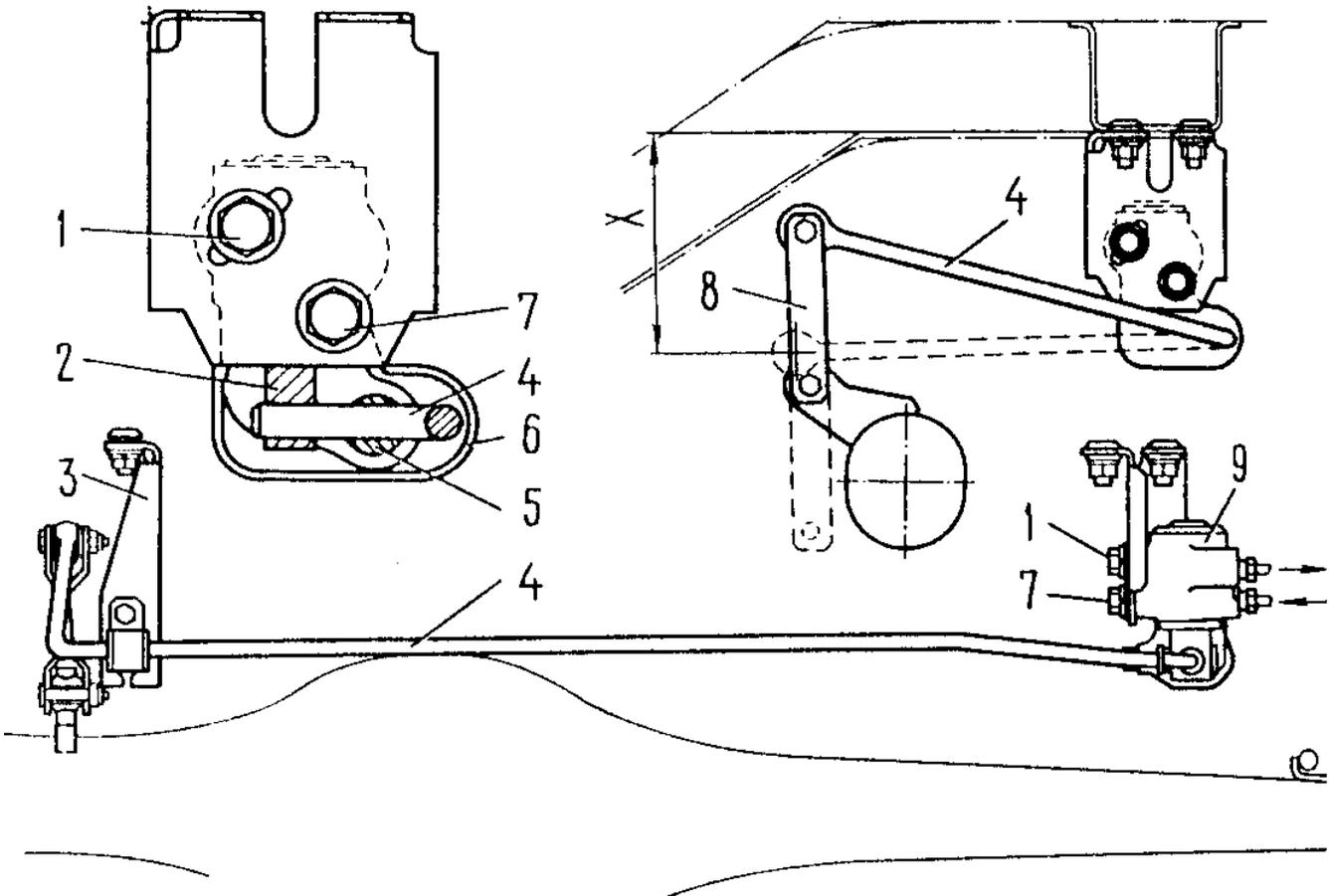


Fig. 6-6. Esquema de instalación del regulador de presión en los frenos traseros y su regulación:

1; 7 - tornillos de sujeción del regulador; 2- pistón; 3- soporte del casquillo de apoyo; 4- palanca de accionamiento del regulador de presión; 5- eje; 6- capacete de protección; 8- varilla; 9- regulador de presión; X = (150+/-5) mm

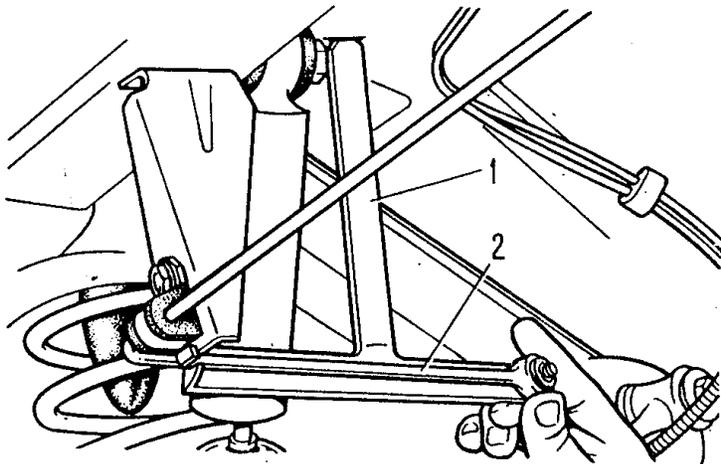


Fig. 6-7. Instalación del dispositivo 67.7820.9519 para regular la posición del regulador de presión de los frenos traseros: 1 - dispositivo 67.7820.9519; 2- palanca de accionamiento del regulador de presión

Expulsión del aire del hidromando

El aire que ha penetrado al hidromando de los frenos durante el cambio de las tuberías, mangueras, anillos de empaquetadura o caso de falta de hermeticidad del sistema, motiva el aumento del recorrido libre (de seguridad) del pedal del freno, la "blandura" de éste y reduce considerablemente la eficacia de los frenos.

Antes de expulsar el aire del sistema de los frenos, hay que persuadirse de que todos los conjuntos del mando de éstos y de sus uniones son herméticos, comprobar y, si fuese necesario, llenar el tanque hasta el nivel normal con líquido "Heba". Seguidamente limpiar de la suciedad y polvo los racores para expulsar el aire y quitar de éstos los capacetes de protección.

Poner en la cabeza del racor la manguera de goma (Fig. 6-8) para vaciar el líquido, y su extremo libre meterlo en un recipiente transparente, llenado parcialmente con líquido.

Accionar bruscamente al pedal 3-5 veces, con pausas de 2-3 s entre las pisadas, desenroscar de 1/2-3/4 de vuelta el racor estando pisado el pedal. Manteniendo accionado el pedal, desalojar el líquido junto con el aire por la manguera al recipiente. Después de que el pedal del freno alcance la posición extrema delantera y el líquido cese de salir por la manguera, habrá que enroscar a fondo el racor para la salida del aire. Estas operaciones se repiten hasta que no cese el desprendimiento completo de burbujas de aire por la manguera. A continuación, manteniendo accionado el pedal del freno, enroscar a fondo el racor para la salida de aire y quitar la manguera. Frotar hasta secar el racor y poner el capacete de protección.

Todas las operaciones que han sido enumeradas anteriormente realizarlas por los racores superiores, primeramente en la rueda trasera derecha la más alejada del cilindro principal, seguidamente, en el sentido de las agujas del reloj: rueda izquierda trasera, ruedas delanteras izquierda y derecha. De esta manera el aire será expulsado de un circuito. Para purgar el segundo circuito habrá que utilizar los racores inferiores en el bloque de cilindros de los frenos delanteros izquierdo y derecho. En esto la expulsión del aire se puede comenzar por la rueda derecha o izquierda.

Durante la expulsión del aire habrá que mantener el nivel normal del líquido en el tanque del hidromando de los frenos. Si en el mando no hay aire el pedal no deberá pasar más de 1/2-2/3 partes de su recorrido completo.

Para excluir la influencia del servo a vacío y del regulador de presión en la purga del hidromando de los frenos, la expulsión del aire se realiza estando parado el motor y cargadas las ruedas traseras (no se permite la suspensión de la parte trasera del automóvil).

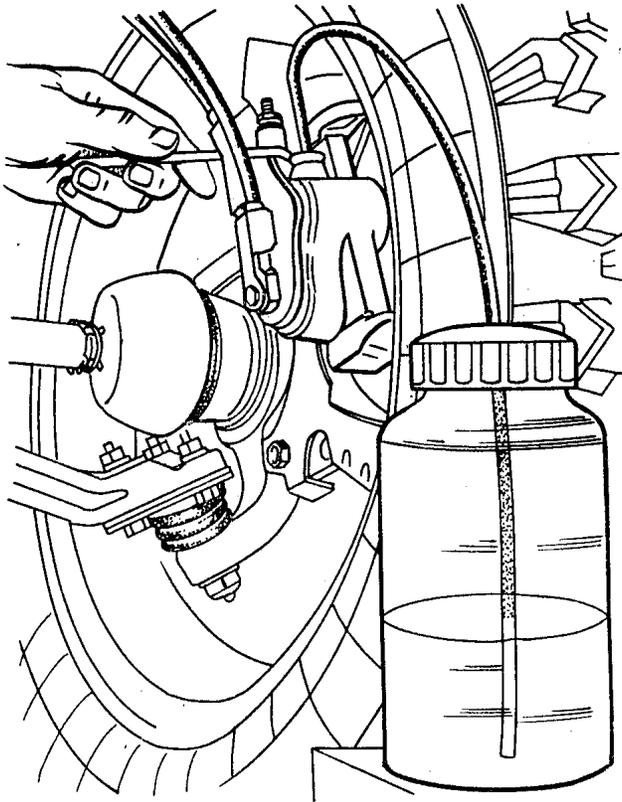


Fig. 6-8. Expulsión del aire del sistema del mando hidráulico de los frenos

Si el líquido para frenos ha sido vaciado por completo del sistema, entonces antes de expulsar el aire:

- desenroscar de 1,5-2 vueltas los racores para la expulsión del aire en los cilindros de todas las ruedas;
- accionando bruscamente el pedal del freno y librándolo suavemente, enroscar los racores a medida que por éstos sale el líquido. A continuación purgar el hidromando de los frenos como ha sido indicado anteriormente.

Si durante una purga prolongada siguen saliendo burbujas de aire por la manguera al recipiente, esto será testimonio de que el aire penetra al sistema por deterioros en las tuberías, por no ser herméticas las ensambladuras o como consecuencia de desarreglo de los cilindros principal o de los de las ruedas.

Durante la expulsión del aire en el automóvil, el sistema de frenos del cual ha trabajado gran plazo de tiempo, habrá que cambiar por nuevo el líquido que se encuentra en el sistema.

El líquido que es válido para volverlo a emplear, será necesario filtrarlo minuciosamente, seguidamente dejarlo reposar en un recipiente herméticamente cerrado.

SOPORTE DE LOS PEDALES DEL EMBRAGUE Y DEL FRENO

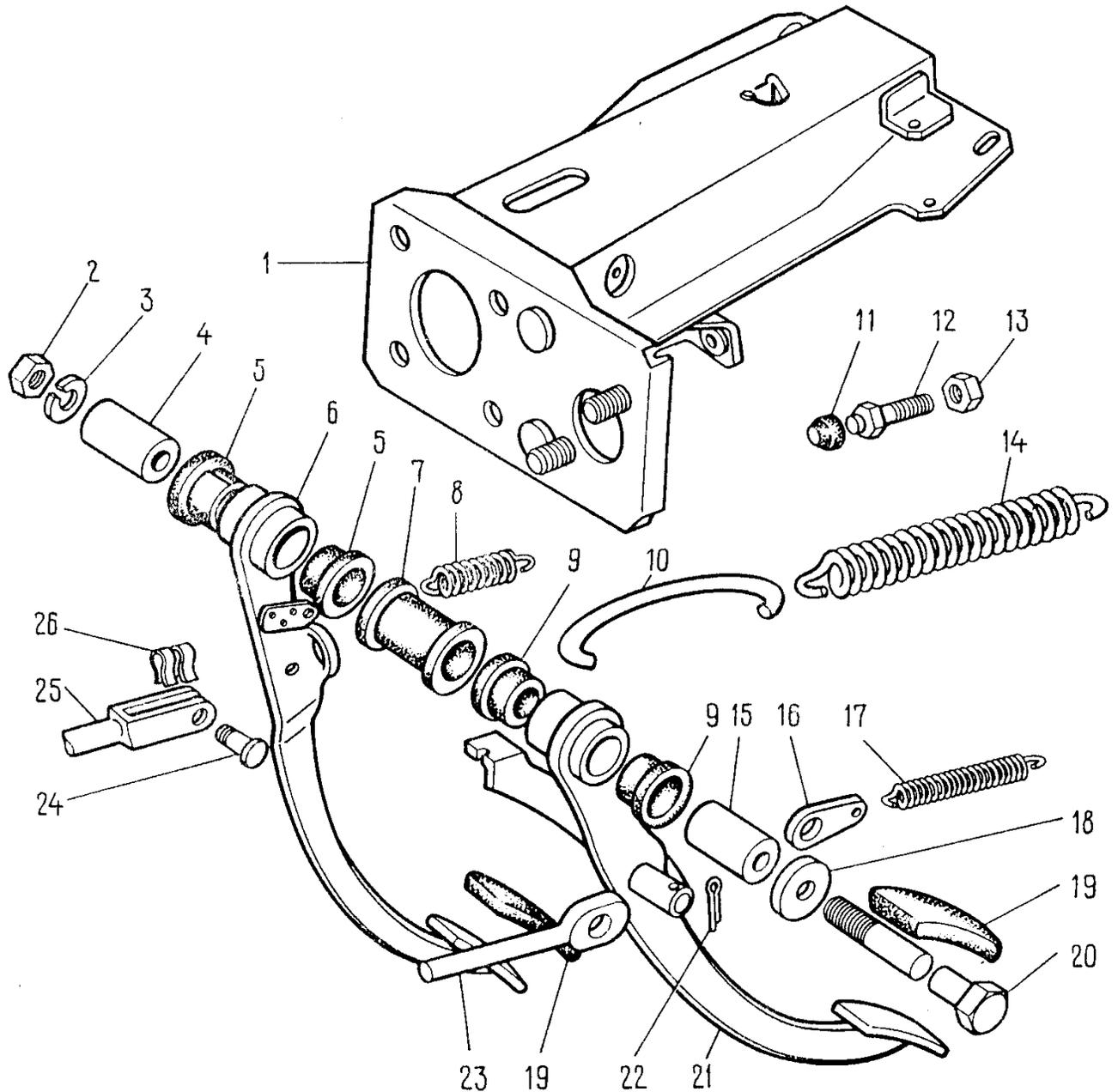


Fig.6-9. Piezas del soporte de los pedales del embrague y del freno:
1- soporte; 2- tuerca; 3- arandela elástica; 4- casquillo interior del pedal del freno; 5- casquillos exteriores del pedal del freno; 6- pedal del freno; 7- casquillo separador; 8- muelle recuperador del pedal de freno; 9- casquillos exteriores del pedal del embrague; 10- gancho; 11 - capacete; 12- tornillo limitador del pedal del embrague; 13- tuerca; 14- muelle del servomando; 15- casquillo interior del pedal del embrague; 16- placa 17- muelle recuperador del pedal del embrague; 18 - arandela; 19- forro de los pedales; 20- tornillo; 21- pedal del embrague; 22- clavija de aletas; 23- empujador del pedal del embrague; 24- perno; 25 - empujador del servo a vacío; 26- grapa de retención

Desmontaje e instalación. Para quitar el soporte de los pedales:

- quitar el soporte del árbol de la dirección como se indica en el apartado "Dirección";
- desunir del pedal del freno el empujador del servo a vacío, expulsando la grapa de retención (Fig. 6-9) y sacando el perno 24;
- desenroscar las tuercas que sujetan al soporte el servo a vacío y el cilindro principal del embrague;
- desenroscar las tuercas de sujeción del soporte a la carrocería y quitar el soporte, desuniendo del interruptor de la luz de "pare" los cables.

La instalación se realiza por el orden contrario. En esto habrá que prestar atención para instalar correctamente el empujador en el alojamiento del pistón del cilindro principal del embrague.

Despiece y ensamblaje. Para el despiece hay que quitar el muelle 14 del servomando del pedal del embrague, quitar los muelles recuperadores 8 y 17, desenroscar la tuerca 2 del tornillo 20, sacar el tornillo y quitar el pedal junto con los casquillos.

Para quitar e instalar los muelles habrá que emplear el dispositivo A.70017.

El ensamblaje se realiza por el orden contrario. Durante el ensamblaje hay que lubricar con grasa densa los casquillos de los pedales, los extremos de los muelles, los lugares de unión de los empujadores con los pedales y el extremo del empujador que contacta con el pistón del cilindro principal del embrague.

Verificación y reparación. Si es duro el desplazamiento de los pedales habrá que examinar las superficies de trabajos de éstos, de los casquillos y del eje.

Si se localizan rayas no profundas o huellas de oxidación en las superficies de las partes metálicas, habrá que frotarlas con tela abrasiva; los casquillos exteriores de plástico desgastados de los pedales cambiarlos por nuevos.

Comprobar la rigidez de los muelles. La longitud del muelle del pedal del freno deberá ser: con carga de $12,8 \pm 1,96$ N ($1,3 \pm 0,2$ kgf) - 80 mm; con carga de $117,5 \pm 5,88$ N ($120 \pm 0,6$ kgf) - 160 mm.

El muelle recuperador del pedal del embrague tiene 130 mm de longitud al aplicar un esfuerzo de $32,34 + 3,92 - 1,96$ N ($3,3 + 0,4 - 0,2$ kgf) y 155 mm con esfuerzo de $45,08 + 4,41 - 2,45$ N ($4,6 + 0,45 - 0,25$ kgf). La longitud del muelle del servomando del embrague al aplicar un esfuerzo de $199,92 \pm 19,6$ N ($20,4 \pm 2$ kgf) deberá ser 120 mm, si se aplica un esfuerzo de $587,02 \pm 58,8$ N ($59,9 \pm 6$ kgf) - 152 mm.

SERVO A VACÍO

Desmontaje e instalación

Durante el desmontaje del servo, no hay que desconectar del hidrosistema el cilindro principal del hidromando de los frenos, así se evitará la penetración de aire

al hidrosistema.

Orden a seguir para el desmontaje:

- desunir del pedal el empujador del servo a vacío;
- desenroscar las tuercas de sujeción del cilindro principal al servo, quitarlo de los espárragos y retirarlo a un lado;
- desunir del servo la manguera;
- desenroscar las tuercas que sujetan el servo al soporte de los pedales del embrague y del freno, y quitar el servo.

El servo a vacío se instala por el orden contrario.

CILINDRO PRINCIPAL DE LOS FRENOS

En la fig. 6-10 se ilustra la constitución del cilindro principal.

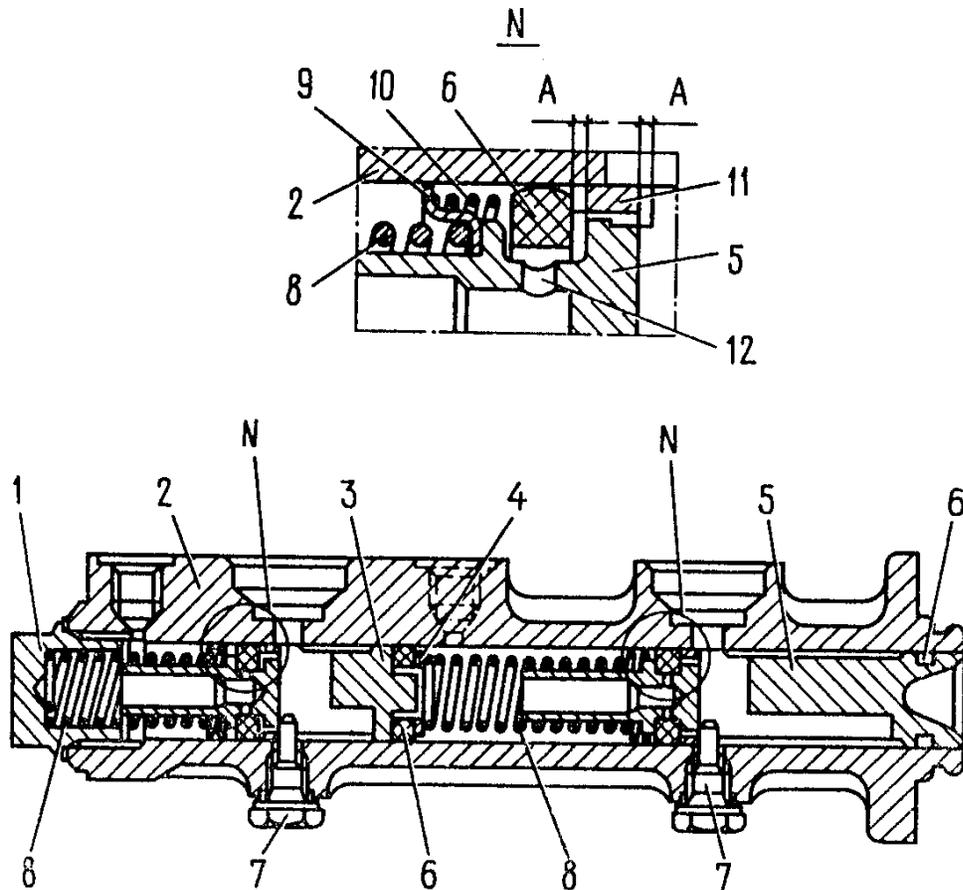


Fig. 6-10. Cilindro principal del mando hidráulico de los frenos:

- 1- tapón; 2- cuerpo del cilindro; 3- pistón del mando de los frenos delanteros; 4- arandela; 5- pistón de accionamiento de los frenos traseros y del mando complementario de los frenos delanteros; 6- anillo de empaquetadura; 7- tornillos de retención; 8- muelles recuperadores de los pistones; 9- platillo del muelle; 10- muelle de presión de la empaquetadura; 11- anillo separador; 12- agujero de admisión; A - agujero de compensación (holguras entre la empaquetadura 6, anillo 11 y el pistón 5)

Desmontaje e instalación

Desunir del cilindro principal las mangueras flexibles y, para impedir que el líquido se fugue del tanque y penetre polvo, suciedad o inclusiones extrañas al cilindro, cerrar los agujeros en las mangueras y racores en el cilindro.

Desunir del cilindro principal las tuberías de acero que derivan el líquido a los cilindros de las ruedas de los frenos delanteros y traseros, para esto hay que desenroscar las tuercas de los tubos.

Desenroscar las tuercas de sujeción del cilindro al servo de vacío y quitar el cilindro.

El cilindro se instala por el orden contrario al desmontaje. Después de instalar el cilindro habrá que purgar el sistema de los frenos con el fin de expulsar el aire de éste.

Despiece y ensamblaje

Quitar los racores 3 (fig. 6-11) con las arandelas de empaquetadura 4, quitar el capacete 5, desenroscar los tornillos de retención 7 y extraer todas las piezas por el orden que se muestra en la Fig. 6-11.

El cilindro se arma por el orden contrario al despiece. En esto habrá que lubricar las piezas con líquido para frenos. Para el armado se utiliza el dispositivo 67.7853-9543.

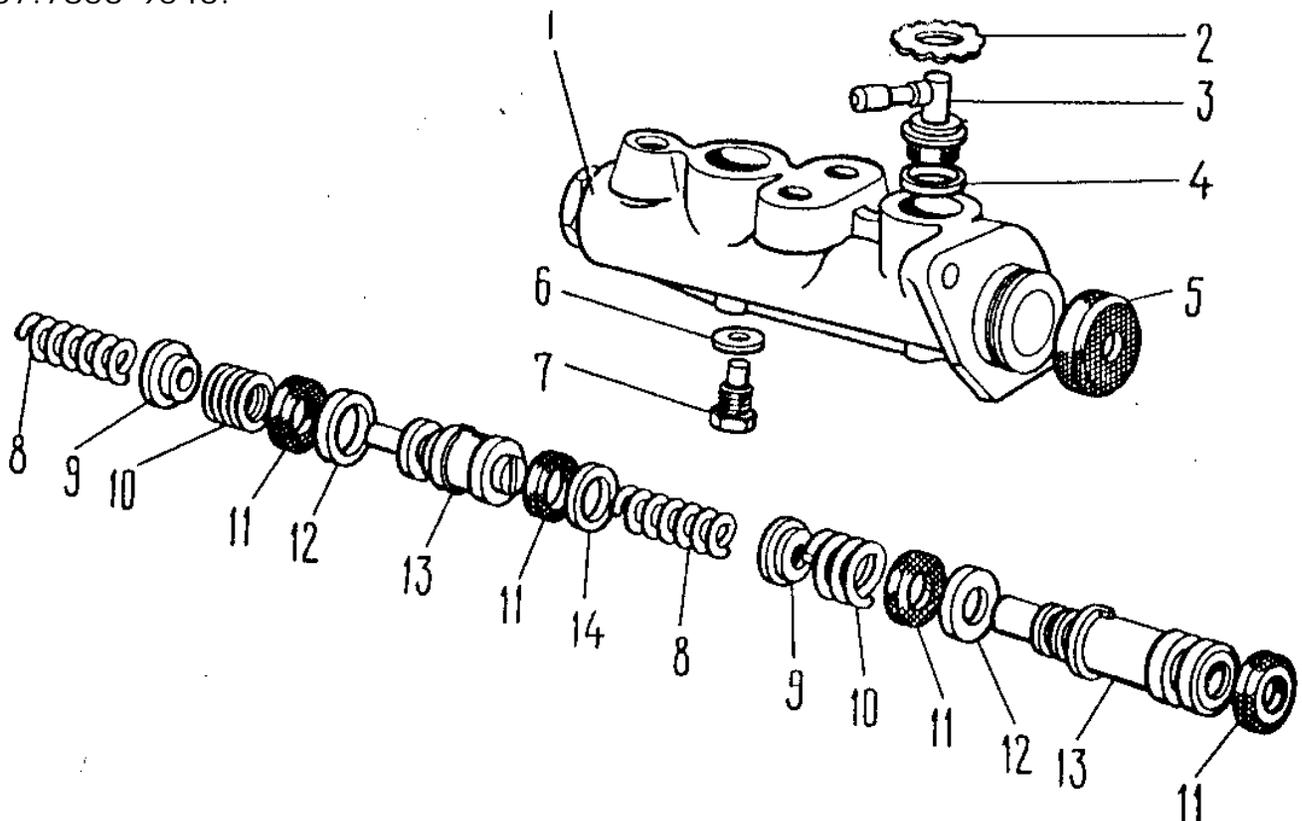


Fig. 6-11. Piezas del cilindro principal del mando de los frenos:

1- cuerpo del cilindro; 2- arandela de retención; 3- racor; 4- arandela de empaquetadura; 5- caparrote protector; 6- arandela de empaquetadura; 7- tornillo para instalar el pistón; 8- muelle recuperador del pistón; 9- caja; 10- muelle de presión de la empaquetadura; 11 - empaquetadura; 12- anillo separador; 13- pistón de tipo "flotante"; 14- arandela

Verificación de las piezas

Antes de proceder al ensamblaje habrá que lavar todas las piezas con alcohol isopropílico; secarlas con aire comprimido o frotarlas con un trapo limpio, sin tolerar que éstas contacten con aceite mineral, queroseno o combustible diesel, que pueden dañar las empaquetaduras.

Nota. El tiempo de lavado de los anillos de empaquetadura con alcohol isopropílico no debe ser más de 20 s soplándolos a continuación con aire comprimido.

El espejo del cilindro y la superficie de trabajo de los pistones deberán estar completamente limpias, sin herrumbre, rayas u otros defectos. No se permite holgura excesiva entre el cilindro y los pistones.

Cada vez que el cilindro se despiece, habrá que cambiar las empaquetaduras por nuevas, aunque presenten buen aspecto exterior.

Comprobar la rigidez del muelle del pistón la longitud del cual deberá ser 36 mm al aplicar carga de $34,3 + 6,86 \text{ N}$ ($3,5+0,7 \text{ kgf}$), y 21 mm con carga de $62,23+9,8 \text{ N}$ ($6,35+1,0 \text{ kgf}$), en estado libre 57,5 mm.

Verificación de la hermeticidad del cilindro principal

Instalar el cilindro principal en el banco y unirlo con los elementos de este último, como se muestra en la Fig. 6-12.

Abrir las válvulas 1 para la purga del banco y, desplazando unas cuantas veces los pistones del cilindro principal a toda su carrera, purgar el sistema.

Seguidamente cerrar las válvulas 1. Dando vueltas el manubrio 5, desplazar lentamente los pistones del cilindro principal hasta que la presión controlada por los manómetros 2 no alcancen los 12,5 MPa (125 kgf/cm^2). En esta posición bloquear el empujador del cilindro principal. La presión indicada no deberá variar en el transcurso de 5 seg.

Caso de fugas de líquido o de reducción de la presión establecida en el transcurso de 5 seg., habrá que cambiar las empaquetaduras de los pistones de los cilindros.

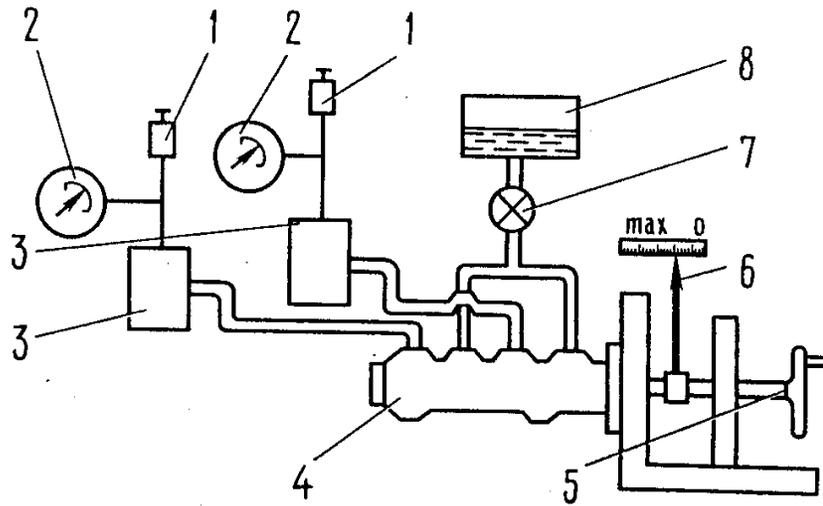


Fig. 6-12. Esquema de verificación de la hermeticidad del cilindro principal:
 1- válvula para purgar el banco; 2- manómetro; 3- cilindro absorbedor; 4- cilindro principal; 5- manubrio; 6- indicador del desplazamiento del empujador; 7- llave; 8- recipiente

FRENOS DELANTEROS

La constitución del freno delantero se muestra en la Fig. 6-13.

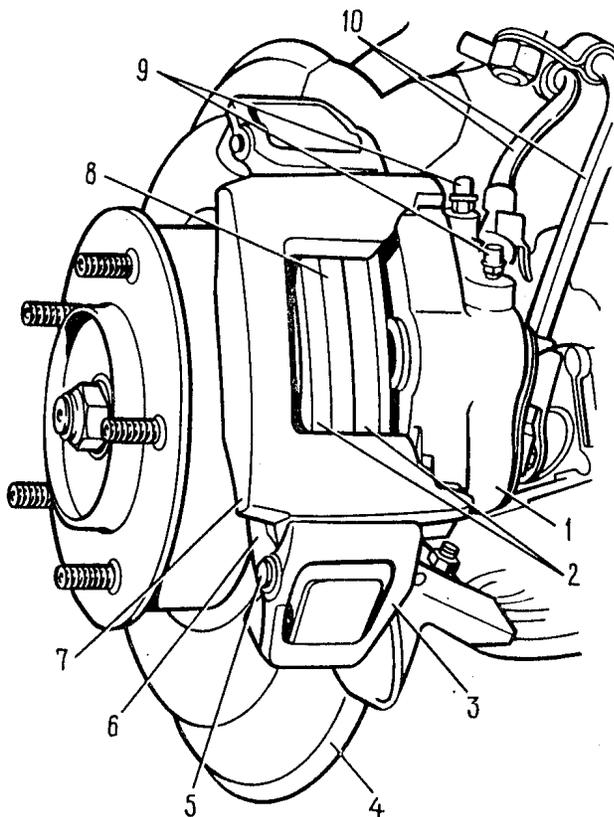


Fig. 6-13. Mecanismo de frenos de la rueda delantera:
 1- bloque de cilindros; 2- pastillas de freno; 3- palanca de presión de la pinza (porta-frenos); 4- cubierta de protección; 5 -eje de la palanca de presión; 6- guía de las pastillas de freno; 7- porta-frenos (pinza) del freno; 8- disco de freno; 9- racores para expulsar el aire; 10- mangueras de freno

Limpieza

Antes de proceder a la reparación de los frenos, es imprescindible lavarlos, minuciosamente, con agua tibia y un detergente especial, y secarlos inmediatamente con aire comprimido.

A d v e r t e n c i a

Para limpiar los frenos no se permite el empleo de gasolina, combustible diesel, tricloroetileno u otros disolventes minerales, debido a que estas sustancias motivan el deterioro de las empaquetaduras de los cilindros.

Desmontaje e instalación

Desmontaje. Suspender la parte delantera del automóvil, instalarla sobre caballetes y quitar la rueda.

Quitar los soportes guía de las mangueras. Desenroscar los tornillos de paso, desunir del bloque de cilindros las mangueras 10 (Fig. 6-13), sin tolerar en esto que penetre suciedad a las cavidades de los cilindros. Cegar los agujeros de entrada en el bloque de cilindros y de las mangueras.

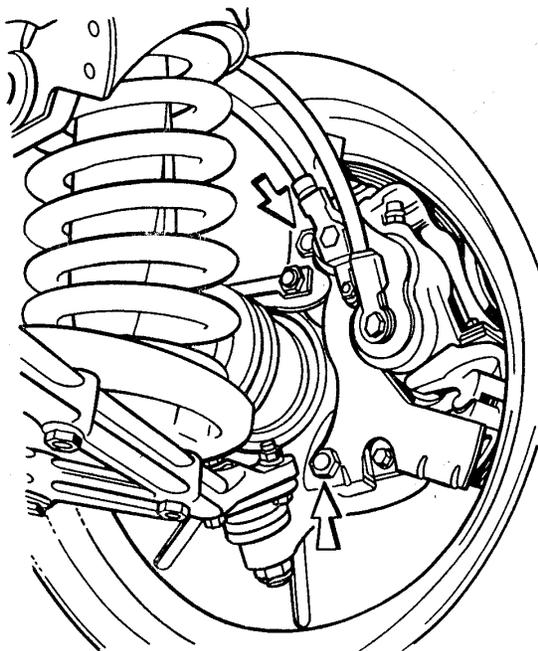


Fig. 6-14. Remoción del freno delantero:

Con flechas se indican los tornillos que se desenroscan para desmontar el freno

Enderezar los bordes de la cubierta de protección del freno delantero, desenroscar los tornillos de sujeción del freno a la mangueta (Fig. 6-14); quitar el

conjunto freno.

El freno delantero se instala obrando por el orden contrario al desmontaje.

Después de la instalación hay que restablecer el nivel del líquido de frenos en el tanque y, purgar el sistema con el fin de expulsar el aire del mando hidráulico.

Despiece y ensamblaje

Extraer las clavijas de aletas, a continuación los ejes 5 (fig. 6-13), manteniendo las palancas de presión 3, para que no salten los muelles.

Quitar las palancas de presión y los muelles de éstas, seguidamente la pinza (porta-freno) 7 junto con el bloque 1. Quitar las pastillas de freno 2.

Extraer el bloque de cilindros 1 de las ranuras de la pinza, separando para esto las ranuras de la pinza hasta 118,5 mm. Quitar de los cilindros los capacetes de protección 3 (fig. 6-15). Inyectando aire comprimido por el agujero de admisión para el líquido de frenos, expulsar del bloque de cilindros los pistones 14 y extraer los anillos de empaquetadura 4.

El freno delantero se arma por el orden contrario al despiece. Los anillos de empaquetadura, pistones y el espejo de los cilindros, durante el armado, habrá que lubricarlos con líquido para frenos, y embutir debajo los capacetes de protección grasa.

Verificación de las piezas

Comprobar atentamente todas las piezas lavándola antes con agua tibia con detergente, a continuación secarlas con aire comprimido.

Si en los pistones y en el espejo de los cilindros se han localizado huellas de desgaste o de retenciones, entonces habrá que cambiar el bloque de cilindros por otro nuevo junto con los pistones.

Nota. En todos los casos cuando el pistón ha sido extraído del cilindro, se recomienda cambiar el anillo de empaquetadura en las ranuras del bloque de cilindros y el capicete de protección, esto es imprescindible para que el sistema funcione satisfactoriamente.

Verificación de la oscilación del disco del freno

Comprobar la oscilación axial del disco del freno, sin quitarlo del automóvil (Fig. 6-16). La oscilación máxima admisible, comprobada con un comparador, no debe ser más de 0,15 mm; si rebasa este valor, entonces habrá que rectificar el disco, pero el grosor definitivo del disco, después de la rectificación, no deberá ser menos de 9,5 mm. Caso de deterioro o de rayas muy profundas, así como cuando el desgaste rebasa 1 mm por lado, habrá que cambiar el disco por otro nuevo.

Cambio de las pastillas de freno

Las pastillas se cambian por nuevas si el grosor de los forros se ha reducido hasta 1,5 mm. Para cambiar las pastillas habrá que realizar las siguientes operaciones:

- desenclavijar el eje de la palanca superior de presión, extraerlo y quitar la palanca; quitar el conjunto la pinza y extraer de las ranuras de la guía las pastillas desgastadas (Fig. 6-17);

- hundir con cuidado hasta el tope los pistones en los cilindros, prestando atención para que no se derrame el líquido del tanque de freno, y establecer las pastillas nuevas en las ranuras de la guía;

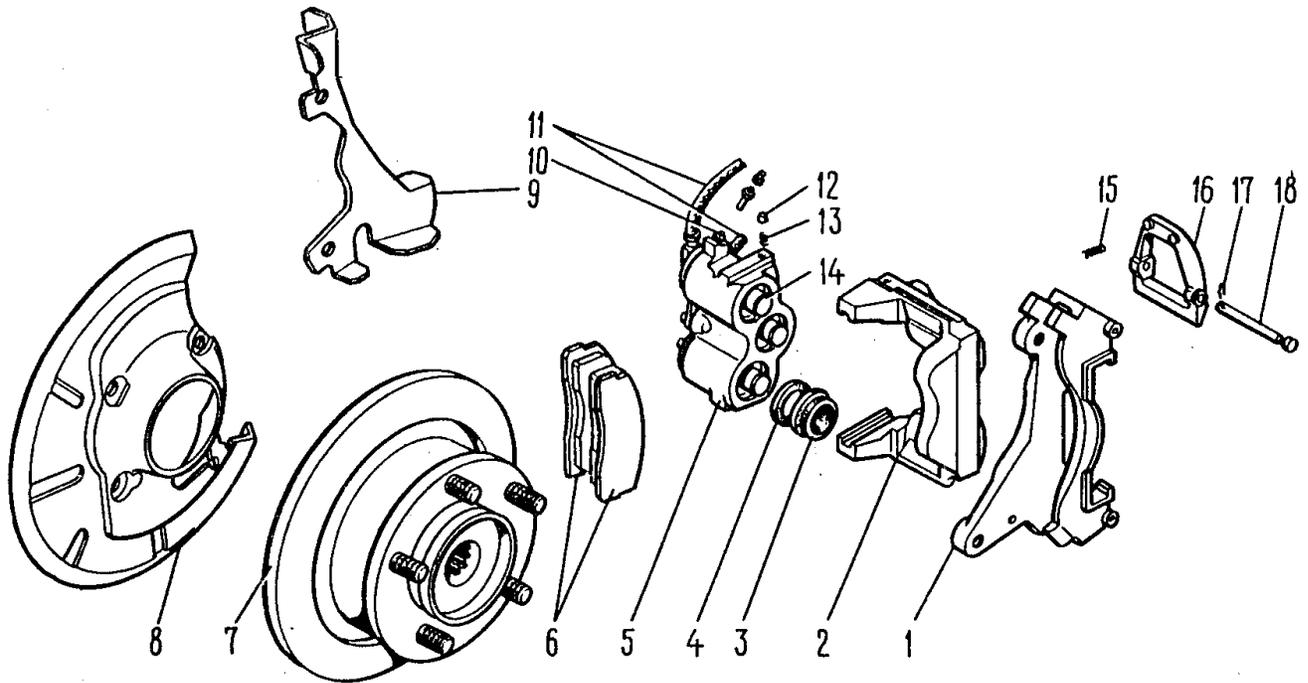


Fig. 6-15. Piezas del freno delantero:

1 - guía de las pastillas de freno; 2- porta-freno (pinza); 3 - capacete de protección del pistón; 4- anillo de empaquetadura; 5- bloque de cilindros; 6- pastillas de freno; 7- disco de freno; 8- cubierta de protección del freno delantero; 9- cubierta de protección del porta-freno (pinza); 10- racor para expulsar el aire; 11- mangueras de freno; 12 fiador del bloque de cilindros; 13- muelle del fiador; 14- pistón; 15 -muelle de la palanca de presión; 16- palanca de presión; 17- clavija de aletas; 18- eje de la palanca de presión

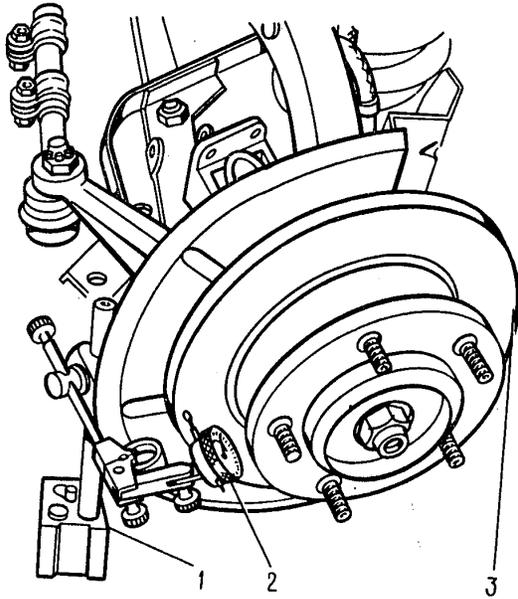


Fig. 6-16. Verificación de la oscilación axial del disco de freno:
1- soporte magnético; 2- comparador; 3- disco de freno

- aproximando el bisel inferior guía en la pinza por debajo de la palanca inferior de presión, apretar la pinza contra las pastillas, meter el eje de la palanca con la cabeza por el lado de la rueda y enclavarlo.

Las pastillas se deben cambiar simultáneamente en el freno derecho e izquierdo.

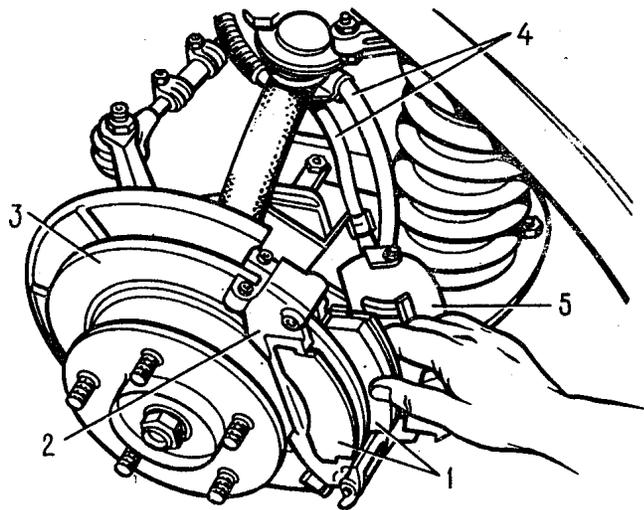


Fig. 6-17. Cambio de las pastillas de freno:
1- pastillas de freno; 2- guía de las pastillas; 3- disco de freno; 4- mangueras de freno; 5- bloque de cilindros (junto con el soporte)

PRENOS TRASEROS

La constitución del freno trasero se muestra en la fig. 6-18.

Desmontaje y despiece

Suspender la parte trasera del automóvil y quitar la rueda.
Tomar medidas para que el líquido no se escape del tanque.
Utilizando el extractor 67.7823.9519 (Fig.6-19) quitar el tambor de freno.
Desunir de la palanca 2 (fig. 6-18) del mando manual de las zapatas el extremo del cable 5, quitar la clavija de aletas, presionar sobre el perno y quitar la palanca 2. Desunir los muelles recuperadores superior 10 e inferior 6. Girar las cajas (trazas) de los montantes de apoyo y quitarlas junto con los montantes, muelles y cajas (tazas) inferiores, a continuación quitar las zapatas junto con la placa de separación 9.

Desunir del cilindro de la rueda el tubo para el paso del líquido de frenos y cegar los agujeros de entrada del cilindro y del tubo.

Quitar el cilindro de rueda 1.

Cuando se cambia el plato fijo del freno habrá que extraer el palier, como se muestra en el capítulo "Puente trasero" y, desunir el cable de mando del freno de estacionamiento, desenroscando para esto dos tornillos de sujeción contra el plato fijo del freno.

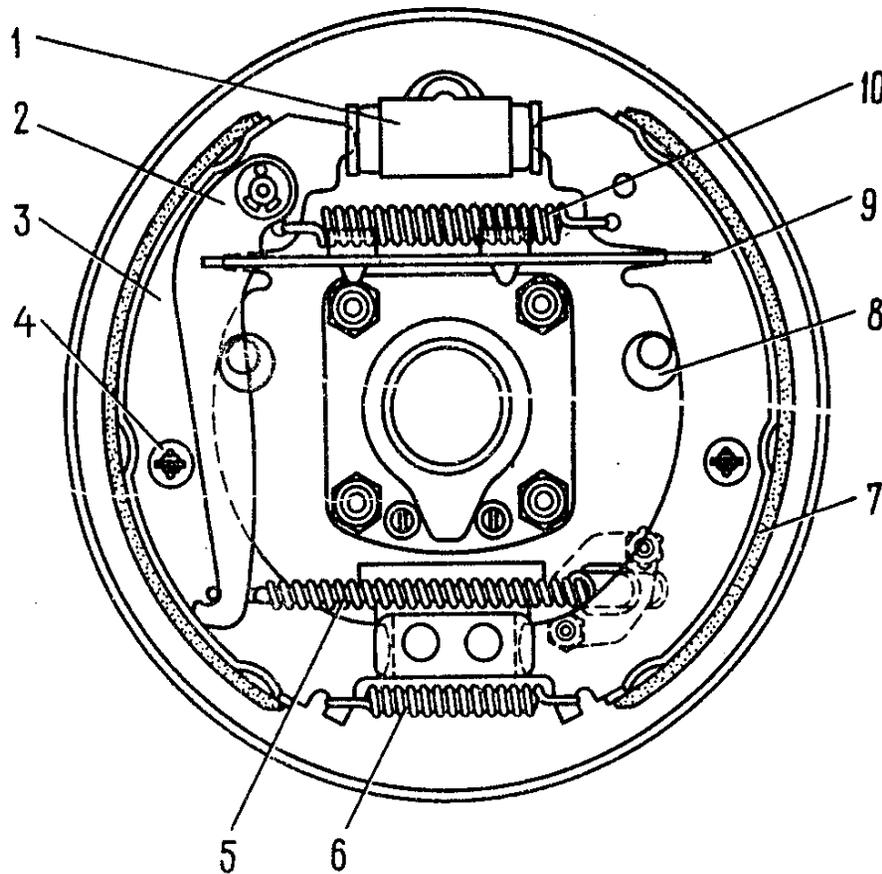


Fig. 6-18.

Mecanismo de freno de la rueda trasera:

1- cilindro de la rueda;
2- palanca del mando manual de las zapatas; 3 - zapata del freno; 4 caja y montante de apoyo de las zapatas; 5- cable de mando del freno de estacionamiento con la envoltura; 6- muelle recuperador inferior; 7- forro de fricción; 8- excéntrica de regulación de la holgura entre la zapata y el tambor; 9- placa de separación; 10- muelle recuperador superior

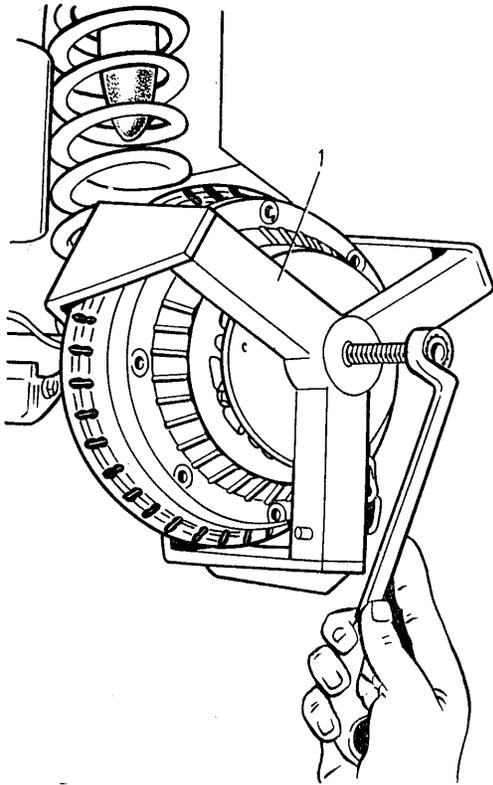


Fig. 6-19. Remoción del tambor de freno:
1- extractor 67.7823.9519

Ensamblaje e instalación

Instalar el cilindro de rueda en el plato fijo del freno y unir a éste el tubo para el paso del líquido para frenos, apretar a fondo la tuerca del racor.

Acoplar a la zapata la palanca 2 del mando manual de las zapatas e instalar las zapatas con la placa de separación 9. Poner los montantes con los muelles y cajas inferiores, a continuación colocar las cajas superiores y fijarlas en los montantes girándolas hacia uno u otro lado. Persuadirse de que los extremos de las zapatas se han dispuesto correctamente en los alojamientos del cilindro de la rueda y en el plato fijo.

Instalar los tornillos recuperadores de las zapatas y unir a la palanca 2 el terminal del cable 5 del mando manual de las zapatas.

Instalar el tambor de freno, habiendo lubricado antes la caja de ajuste del palier y la superficie de su brida que contacta con el tambor con grasa grafitada y apretar a fondo los tornillos de sujeción del tambor. La aplicación de la grasa aliviará en lo sucesivo la remoción del tambor de freno.

Si durante el despiece se ha quitado el cilindro de la rueda, habrá que expulsar el aire del circuito de mando de los frenos traseros.

Verificación de las piezas

Cilindros de las ruedas. Despiezar los cilindros de las ruedas, para lo cual habrá que quitar los capacetes de protección 1 (fig. 6-20) y los pistones 2, sacar

las empaquetaduras 3, las cajas de apoyo 5 y el muelle 7. Seguidamente desenroscar el racor 6. Comprobar la limpieza de las superficies de trabajo del cilindro y de los pistones. Para que no haya fugas de líquido y desgaste prematuro de las empaquetaduras y pistones las superficies deberán ser absolutamente lisas, sin rugosidades. Los defectos en el espejo del cilindro se eliminan por esmerilado o rectificando. Pero es de indicar, que no se permite aumento del diámetro interior del cilindro.

Cambiar por nuevas las empaquetaduras 3. Comprobar el estado de los capacetes de protección 1 y, si fuese necesario, cambiarlos.

Comprobar el estado del muelle 7. La longitud de éste en estado libre deberá ser 34 mm, con carga de $34,3 \pm 1,96$ N ($3,5 \pm 0,2$ kgf) - 17,8 mm, si fuese necesario - cambiarlo.

Antes de proceder al ensamblaje habrá que lubricar copiosamente todas las piezas con líquido para frenos. Instalar las piezas por el orden contrario al despiece. Después del armado habrá que comprobar el desplazamiento de los pistones, que deberá ser suave, sin retenciones.

Zapatas. Comprobar atentamente si en las zapatas no hay deformaciones o deterioros. Comprobar la rigidez de los muelles recuperadores (superiores e inferiores) y, si fuese necesario, cambiarlos por nuevos.

Los muelles no deben tener deformaciones residuales al estirarlos: los inferiores - con un esfuerzo de 343 N (35 kgf), superiores - 412 N (42 kgf).

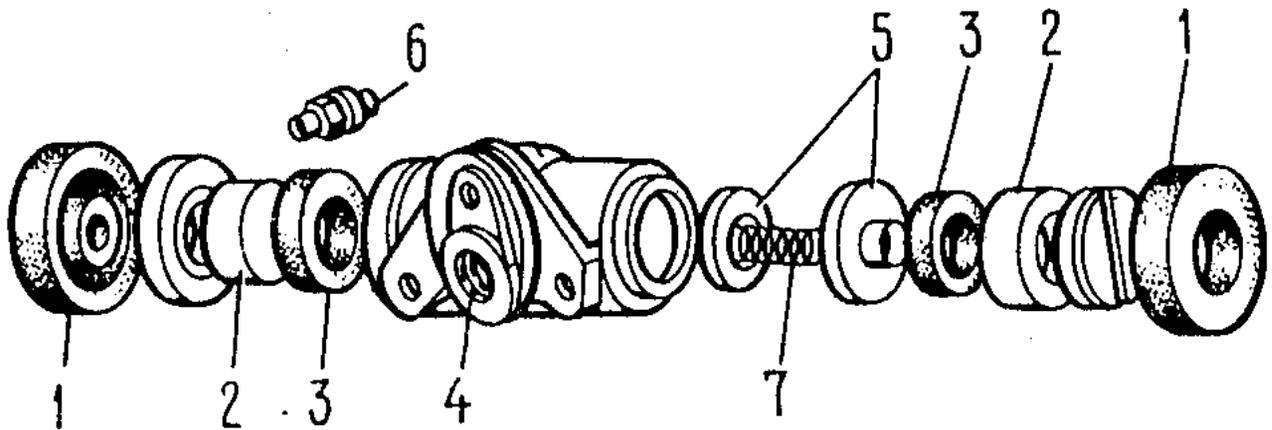


Fig. 6-20. Piezas del cilindro de la rueda:

1- capacete de protección; 2- pistón; 3 - empaquetadura; 4- cuerpo del cilindro de la rueda; 5- cajas del muelle; 6- racor para expulsar el aire; 7- muelle

Comprobar la limpieza de los forros, si se localizan suciedad o huellas de grasa, habrá que limpiar minuciosamente los forros valiéndose de un cepillo metálico y lavarlos con trementina mineral, además de esto, comprobar si no hay fugas de grasa o aceite al interior del tambor; eliminar los desarreglos.

Las zapatas se deberán cambiar por nuevas si el grosor de sus forros es menos de 1,5-2 mm.

Tambores de freno. Examinarlos. Si en la superficie de trabajo hay rayas profundas u ovalización excesiva mandrinarlos en el torno. Seguidamente, en el torno de cilindrar, rectificar los tambores con barretas abrasivas de grano fino. Esto aumenta el plazo de servicio de los forros y mejora la Regularidad y eficacia del frenado.

El aumento máximo admisible del diámetro nominal del tambor (250 mm) después del mandrinado y rectificado es igual a 2 mm. Los límites de esta tolerancia se deberán observar estrictamente, en caso contrario se altera la resistencia del tambor, así como la eficacia del frenado.

Verificación de los cilindros de freno de las ruedas traseras en el banco

Instalar el cilindro en el banco, acoplar a éste la tubería de los manómetros (fig. 6-21) y purgar el sistema.

Regular los topes 1 de manera que en éstos topen los pistones del cilindro de la rueda. Comprobar la ausencia de líquido. Conectar el manómetro de baja presión; dando vueltas lentamente el manubrio de mando del cilindro del accionamiento, establecer la presión en el líquido igual a 0,05 MPa (0,5 kgf/cm²).

Persuadirse de que la presión establecida no varía en transcurso de 5 min. Repetir el ensayo análogo a presión de 0,1-0,2-0,3-0,4-0,5 MPa (1-2-3-4-5 kgf/cm²).

Reducir la presión y conectar el manómetro de alta presión. Rigiéndose por las reglas indicadas, repetir los ensayos a presión de 5-10-15 MPa (50-100-150 kgf/cm²).

No se tolera la reducción de la presión debido a las fugas de líquido por los elementos de empaquetadura, por las uniones de las tuberías, racores para purgar el sistema o por las porosidades de las piezas fundidas.

Se tolera una reducción insignificante (no más de 0,5 MPa (5 kgf/cm²) en el transcurso de 5 min.) de la presión, en particular a presiones más altas, debido al asentamiento de las empaquetaduras.

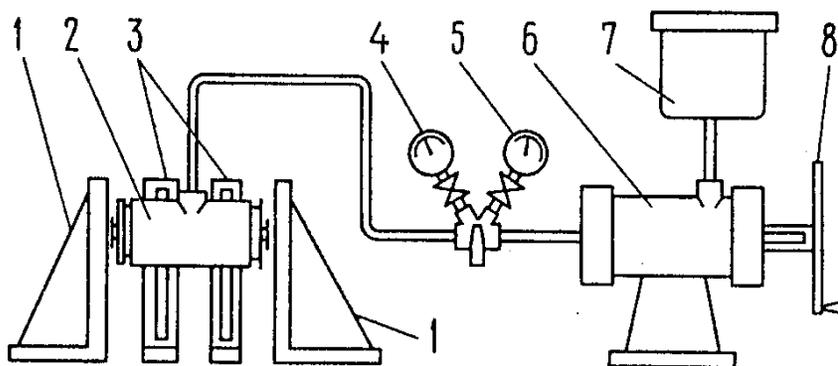


Fig. 6-21. Esquema para verificar los cilindros de los frenos de las ruedas traseras:

1 - topes de los pistones; 2- cilindro a ensayar; 3- soporte del cilindro; 4- manómetro de baja presión; 5- manómetro de alta presión; 6- cilindro para crear presión; 7- recipiente; 8- manubrio

REGULADOR DE PRESION DE LOS FRENOS TRASEROS

Desmontaje y ensamblaje

Desunir la palanca 12 (Fig. 6-22) de la varilla 7, seguidamente la caja 18 del soporte 14 y las grapas de sujeción de las tuberías tendidas hacia el regulador de presión.

Desunir de la carrocería las piezas de la suspensión de los silenciosos y retirar a un lado la tubería con los silenciosos.

Desenroscar los tornillos de sujeción del regulador contra el soporte y de este último contra la carrocería, quitar el soporte del regulador, a continuación, bajando el regulador, desunir de éste las tuberías.

Quitar el regulador y desunir de éste la palanca de accionamiento. Cegar los agujeros de entrada y salida del regulador de presión y de las tuberías.

El regulador de presión se instala por el orden contrario al desmontaje. Antes de apretar los tronillos de sujeción del regulador, habrá que instalar en el extremo de la palanca de accionamiento del regulador el dispositivo 67.7s20.9519 (véase Fig.6-7). La varilla del dispositivo deberá estar orientada hacia arriba hasta que tope contra la carrocería. Con esto se establece la distancia de (150 ± 5) mm (véase "Regulación de la posición del regulador de presión") entre el extremo de la palanca 2 y el larguero de la carrocería.

Levantar el capacete de protección 3 (fig.6-22) y, dando vueltas el regulador en los tornillos de sujeción, lograr que el extremo de la palanca contacte ligeramente con el pistón del regulador. Manteniendo el regulador en esta posición, apretar a fondo los tornillos que lo sujetan, a continuación cubrir con una capa de grasa el eje 2 y la parte saliente del pistón. Instalar en su sitio el capacete de goma 3, después de embutir en éste 5-6 g. de grasa.

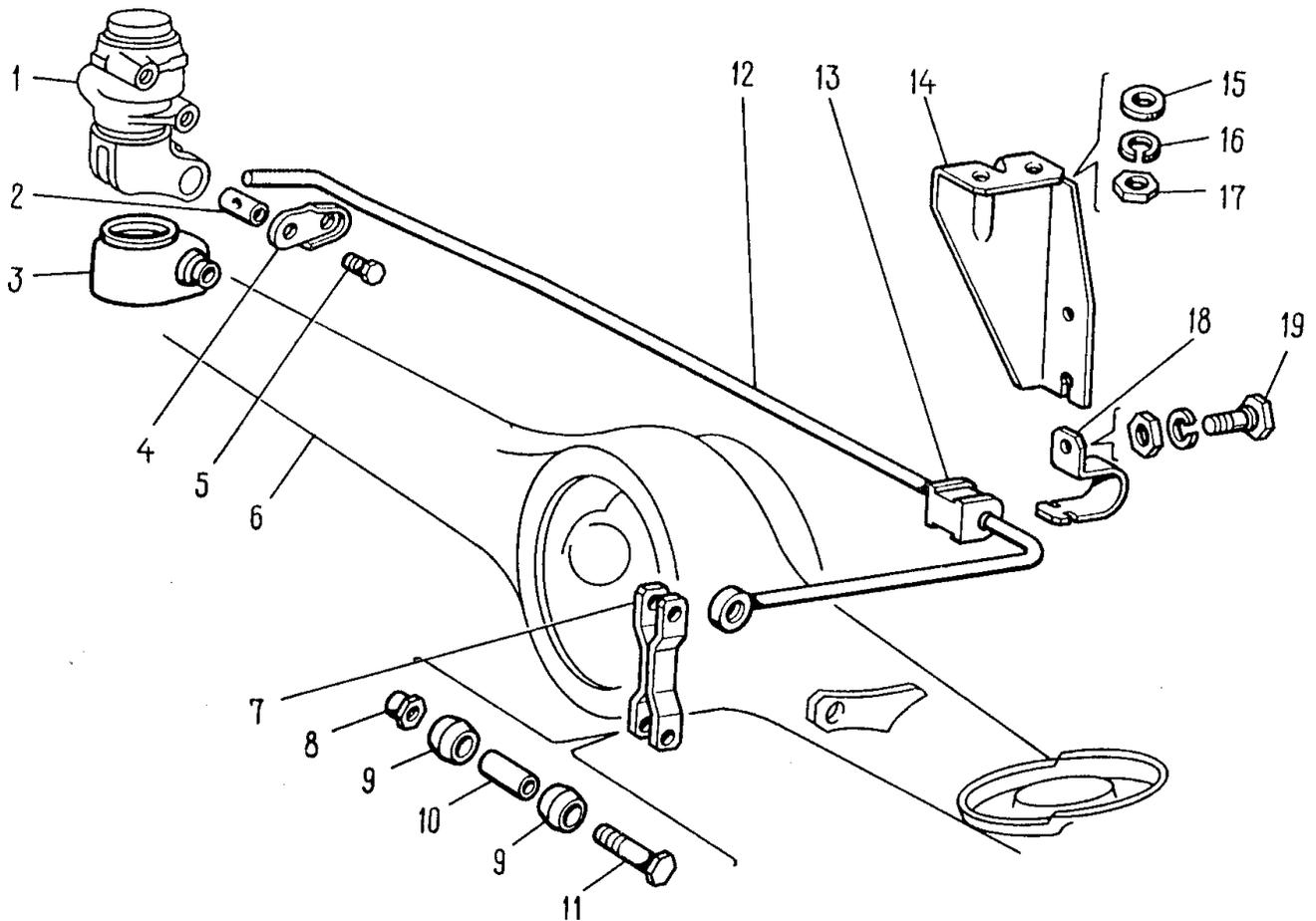


Fig. 6-22. Piezas del accionamiento del regulador de presión:
 1- regulador de presión; 2- eje de la palanca de accionamiento del regulador; 3- capacete de protección; 4- placa de retención; 5- tornillo con arandela elástica; 6- viga del puente trasero; 7- varilla de unión de la palanca de accionamiento del regulador de presión con el soporte del puente trasero; 8- tuerca del tornillo 11; 9- casquillo de plástico; 10- casquillo separador; 11- tornillo de sujeción de la varilla; 12- palanca de accionamiento del regulador de presión; 13- casquillo de apoyo de la palanca de accionamiento; 14- soporte del casquillo de apoyo; 15- arandela 16- arandela elástica; 17- tuerca; 18- caja del casquillo de apoyo; 19- tornillo de sujeción de la caja contra el soporte

Quitar el dispositivo 67.7820.9519 y unir el extremo de la palanca con la varilla 7, cubriendo antes con grasa los casquillos de la unión articulada de la varilla con la palanca.

Fijar a la carrocería las tuberías del sistema de escape de los gases.
 Purgar los frenos traseros para expulsar el aire del mando de éstos.

Despiece y ensamblaje

Desenroscar con la llave A.56124 el tapón, quitar la junta 5 (fig. 6-23), extraer el pistón 10, el casquillo separador 2, la empaquetadura 7, el platillo 8, el

muelle 9 y la arandela de tope con el anillo de empaquetadura 3.

Durante el ensamblaje, que se realiza por el orden contrario, habrá que lubricar todas las piezas con líquido para frenos.

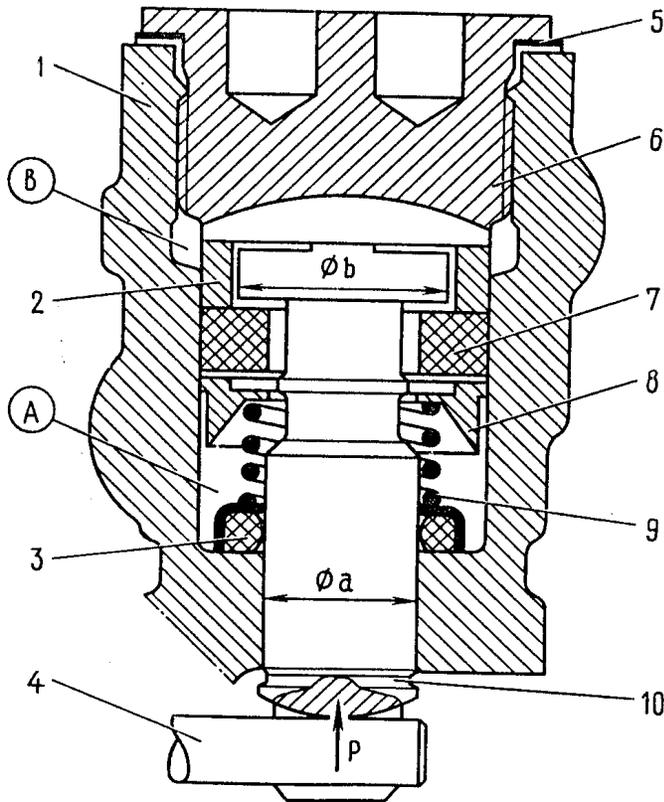


Fig. 6-23. Regulador de presión de los frenos traseros, en posición inactiva:

A - cavidad de presión normal; B - cavidad de presión regulable; p - esfuerzo transmitido por la palanca 4 de accionamiento del regulador; 1 - cuerpo del regulador; 2 - casquillo separador; 3 - anillo de empaquetadura; 4 - palanca de accionamiento del regulador; 5 - junta; 6 - tapón; 7 - empaquetadura de goma; 8 - platillo del muelle; 9 - muelle del pistón; 10 - pistón

A d v e r t e n c i a

Para distinguir el regulador de presión que se instala en el automóvil VAZ-2121 de los que por su aspecto exterior se parecen a éste (para otros automóviles), en la parte inferior del pistón hay una ranura.

Lavar las piezas con alcohol isopropílico o líquido para frenos y examinarlas. Las superficies de las piezas deberán estar exentas de rayas y rugosidades.

Comprobar el estado y la rigidez del muelle, la longitud del cual en estado libre deberá ser 17,8 mm y con carga de 68,6+7,84 -3,92 N (7 +0,8 -0,4 kgf)-9mm.

Cambiar las piezas deterioradas así como la empaquetadura y el anillo de sellado.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Desmontaje e instalación

Instalar la palanca de mando del freno de estacionamiento en la posición extrema inferior, desunir los extremos de los cables de las palancas de mando de las zapatas de freno (véase "Frenos traseros").

Aflojar la contratuerca 5 (fig. 6-4) y la tuerca de regulación 6, quitar el muelle recuperador 9 (fig. 6-24), seguidamente desenroscar por completo la contratuerca y la tuerca.

Extraer de los soportes del piso de la carrocería los terminales delanteros del cable trasero y de los soportes de la viga del puente trasero la vaina del cable, quitar el cable trasero 12. Quitar la funda de protección de la palanca, y a continuación el conjunto palanca y el cable delantero.

Extraer la clavija de aletas y quitar la arandela de tope, desunir de la palanca de mando del freno de mano el cable delantero.

Instalar el freno de estacionamiento por el orden contrario al desmontaje, y regularlo a continuación (véase "Regulación del freno de estacionamiento").

Durante la instalación hay que lubricar con grasa densa la guía del cable trasero, el eje de la palanca del freno de estacionamiento y el terminal del cable delantero.

Verificación y reparación

Comprobar minuciosamente el estado de las piezas del freno de estacionamiento. Si se localiza rotura o restregamiento de los alambres, cambiar por nuevo el cable.

Persuadirse que los dientes del sector y del trinquete de la palanca no estén estropeados; cambiar las piezas desgastadas.

Comprobar el buen estado del muelle. Este deberá asegurar el retorno de la palanca a posición de reposo.

Comprobar el estado de la vaina del cable trasero y la sujeción del terminal en la vaina, así como convencerse de que el cable se desplaza libremente dentro de la vaina. Caso de deterioro de la vaina o de aflojamiento de los terminales - cambiar el cable.

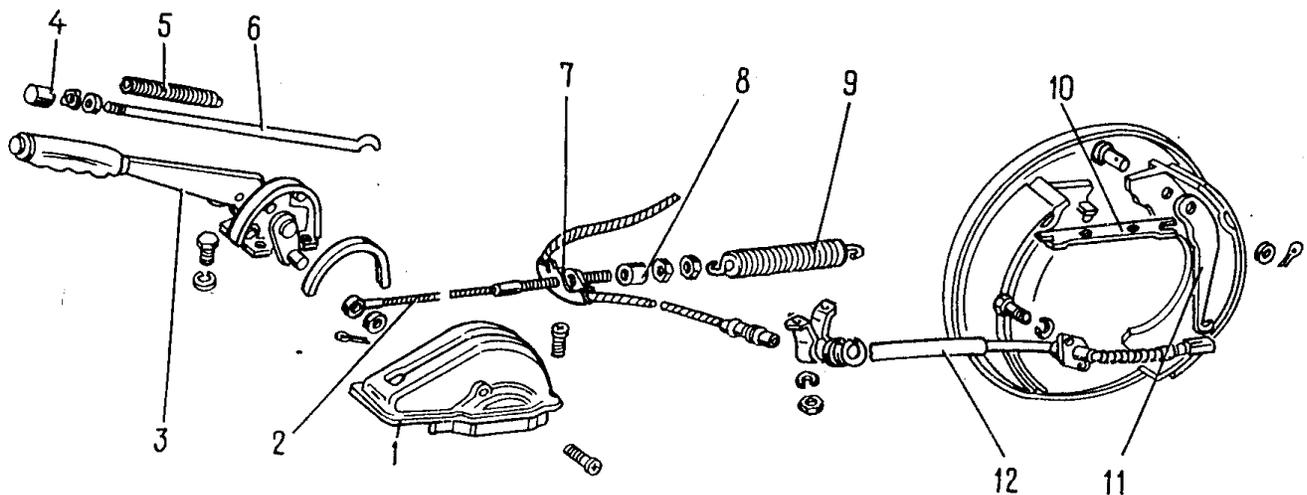


Fig. 6-24. Piezas del mando del freno de estacionamiento:

1- funda; 2- cable delantero; 3- palanca; 4- botón; 5- muelle de la varilla; 6- varilla del perrillo; 7- guía del cable trasero; 8- chasquillo separador; 9- muelle recuperador; 10- placa separadora; 11- palanca del mando manual de las zapatas; 12- cable trasero

CAJA DE CAMBIOS

En los automóviles se instala una caja de cambios (velocidades) de cuatro o cinco trenes, la constitución de las cuales se muestra en las fig.3-12, 3-31, 3-32. La caja de cambios de cinco trenes está fabricada en base a la de cuatro trenes, por esto al final del capítulo se describen sólo las particularidades de su reparación.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

<u>Causa del desarreglo</u>	<u>Remedio</u>
-----------------------------	----------------

Funcionamiento ruidoso de la caja de cambios

1. Ruido de los cojinetes.	1. Cambiar los cojinetes defectuosos.
2. Desgaste de los dientes en los piñones y sincronizadores.	2. Cambiar las piezas desgastadas.
3. Es insuficiente el nivel del aceite en la caja de cambios.	3. Añadir aceite y, si fuese necesario, eliminar las causas de la fuga del aceite.
4. Desplazamiento axial de los árboles.	4. Cambiar las piezas que fijan los cojinetes, o los cojinetes.

Cambio dificultado de las velocidades

1. Desembrague incompleto.	1. Véase capítulo "Embrague".
2. Atrancamiento de la articulación esférica de la palanca del cambio.	2. Limpiar las superficies conjugadas de la articulación esférica.
3. Deformación de la palanca del cambio de las velocidades.	3. Eliminar la deformación o cambiar la palanca por otra nueva.

<p>4. Desplazamiento obstaculizado de las barras correderas de las horquillas (rebabas, ensuciamiento de los alojamientos para las barras, acuñamiento de las chavetas de bloqueo).</p>	<p>4. Reparar o cambiar las piezas desgastadas.</p>
<p>5. Movimiento dificultado del manguito deslizante en el cubo por estar sucias las estrías.</p>	<p>5. Limpiar las piezas.</p>
<p>6. Deformación de las horquillas del cambio de las velocidades.</p>	<p>6. Enderezar las horquillas y, si fuese necesario, cambiarlas.</p>

**Desconexión fortuita de las velocidades,
o embrague dificultado de estas**

<p>1. Desgaste de las bolas y alojamientos de las barras correderas, pérdida de resistencia de los muelles de los fiadores.</p>	<p>1. Cambiar las piezas deterioradas.</p>
<p>2. Desgaste de los anillos de bloqueo del sincronizador.</p>	<p>2. Cambiar los anillos de bloqueo.</p>
<p>3. Rotura del muelle del sincronizador.</p>	<p>3. Cambiar el muelle.</p>
<p>4. Desgaste de los dientes del manguito del sincronizador o de la corona dentada del sincronizador.</p>	<p>4. Cambiar el manguito o, el piñón.</p>

Fuga de aceite

1. Desgaste de los retenes en los árboles primario y secundario.	1. Cambiar los retenes.
2. Debilitamiento de la sujeción de los topes del carter de la caja de cambios, deterioro de los juntas de empaquetadura.	2. Reapretar las tuercas (el momento se indica en el anexo) o cambiar las juntas de empaquetadura.
3. Aflojamiento de la sujeción del carter del embrague al carter de lo caja de cambios.	3. Reapretar las tuercas.

Desmontaje e instalación

Desmontaje. Colocar el automóvil en el foso de inspección o en el elevador, poner calzos debajo de las ruedas delanteras y suspender el puente trasero por uno o dos lados. Soltar el freno de estacionamiento y colocar la palanca del cambio en posición neutra. Desunir los cables de la batería de acumuladores.

Quitar la alfombrilla delantera del piso y las fundas exteriores del reenvío y de la caja de cambios. Quitar las tapas de las escotillas de las palancas y las empaquetaduras. Desenroscar las manivelas de las palancas del reenvío.

Presionar hacia abajo sobre la varilla 29 (fig.3-12) de la palanca y con destornillador o cualquier otro objeto agudo extraer el casquillo de cierre 33 de la ranura en la varilla de la palanca; quitar la varilla.

Desunir la suspensión de los tubos y silenciosos en la parte trasera del automóvil, y a continuación el tubo de los silenciosos del tubo receptor. Desunir la abrazadera que une el tubo receptor a la caja de cambios. Con una llave de estrella desenroscar las tuercas de Sujeción del tubo receptor de los silenciosos al colector de escape y quitar el tubo desplazándolo hacia abajo.

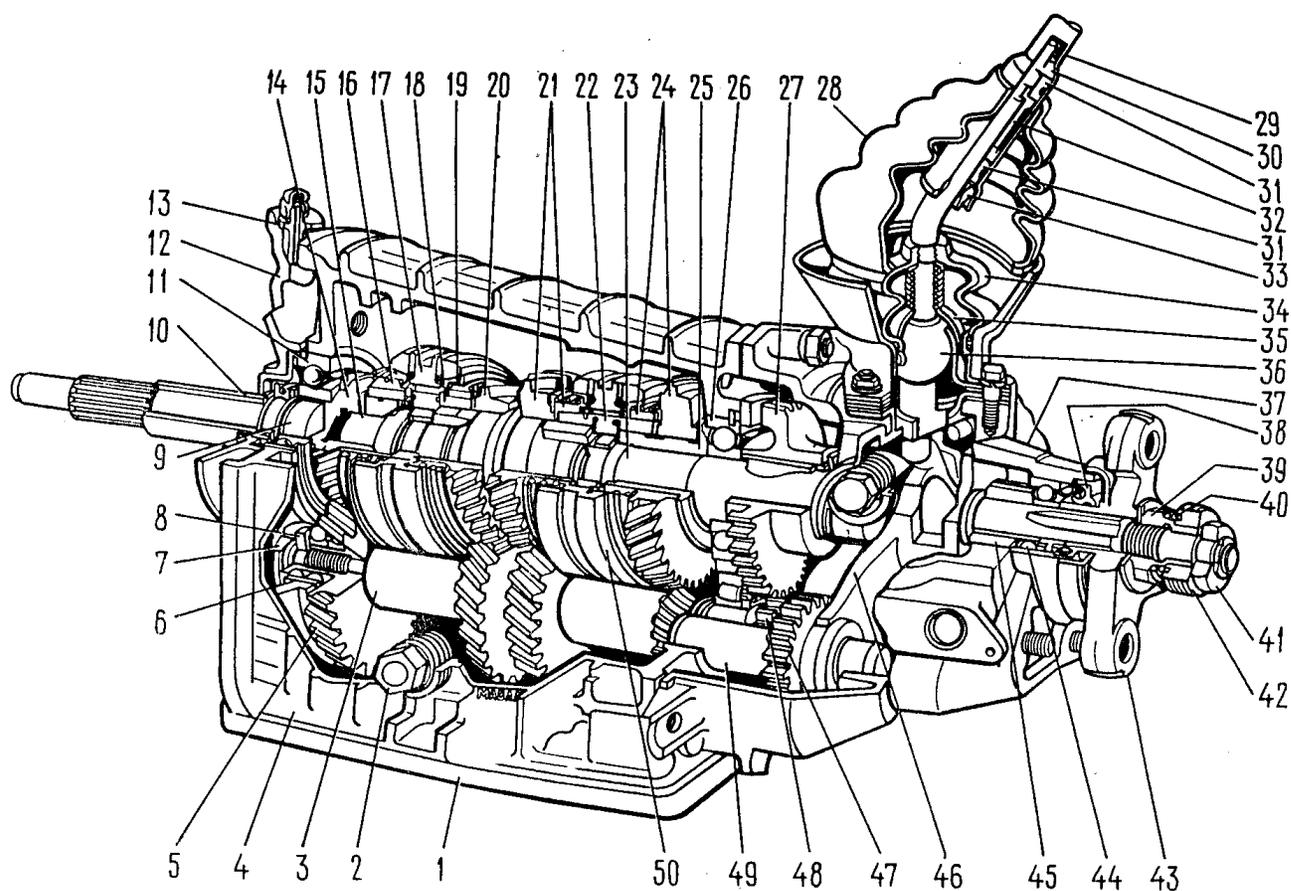


Fig. 3-12. Caja de cambios:

1- tapa inferior; 2- tapón para controlar el nivel del aceite; 3- árbol intermediario; 4- cárter de la caja de cambios; 5 - piñón de toma constante del árbol intermediario; 6 - cojinete delantero del árbol intermediario; 7 - tornillo; 8 arandela; 9- árbol primario; 10- tapa delantera; 11 - cojinete trasero del árbol primario; 12- cárter del embrague; 13- respiradero; 14- piñón de toma constante del árbol primario; 15- cojinete de agujas; 16- corona dentada del sincronizador de la IV^o velocidad; 17- manguito deslizante del sincronizador de la IV^o y III^o velocidad; 18- anillo de bloqueo del sincronizador; 19- muelle del sincronizador; 20- piñón de la III^o velocidad; 21 - piñón de la II^o velocidad; 22- cubo del manguito deslizante del sincronizador de la I^o y II^o velocidad; 23- árbol secundario; 24- piñón de la I^o velocidad; 25 - casquillo del piñón; 26- cojinete intermedio del árbol secundario; 27- piñón de la marcha de retroceso; 28- funda exterior; 29- varilla de la palanca para del cambio de las velocidades; 30 - almohadilla de tope; 31- casquillo elástico; 32- casquillo distanciador; 33- casquillo de cierre; 34- funda interior; 35- arandela esférica del apoyo a rótula; 36- palanca del cambio de velocidades; 37- tapa trasera; 38- retén; 39 - tuerca; 40- muelle de la empaquetadura; 41-

anillo centrador del manguito elástico; 42- empaquetadura del anillo centrador ; 43 brida del manguito elástico ;44 - cojinete trasero del árbol secundario; 45- casquillo separador; 46- horquilla para meter la marcha de retroceso; 47 - piñón intermedio de la marcha de retroceso; 48- piñón de la marcha de retroceso del árbol intermediario; 19- eje del piñón intermedio de la marcha de retroceso; 50 - manguito deslizante del sincronizador de la I° y II° velocidades.

Desenroscar los tornillos inferiores de sujeción de la tapa del cárter del embrague. Desunir el cable de conexión con la "masa" del cárter del embrague y los cables del interruptor de la linterna de la marcha de retroceso.

Desenganchar el muelle recuperador 1 de la horquilla 5 de desembrague (fig.3-13) y extraer la clavija de aletas 4 del empujador 6. Desunir el cilindro de trabajo 8 del carter del embrague. En esto el cilindro 8 unido mediante la tubería que va hacia el cilindro principal del mando del desembrague, se queda en el automóvil, cosa que excluye la pérdida de líquido de freno y la necesidad de realizar la purga ulterior del hidromando del desembrague.

Poner en el manguito elástico 3 (fig.3-14) la abrazadera 2 (A.70025) y apretarla. Esto aliviará el desmontaje y la instalación ulterior del manguito elástico. Desenroscar las tuercas 1 y, dando vueltas el árbol cardánico intermedio, expulsar los tornillos de sujeción del manguito elástico 3 contra la brida del árbol secundario de la caja de cambios.

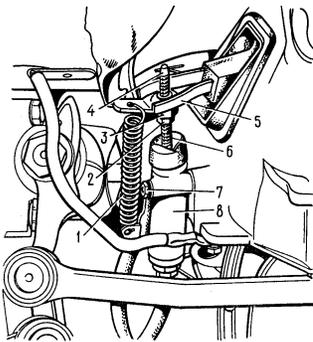


Fig. 3-13. Mando del desembrague:
 1 - muelle recuperador de la horquilla; 2- contratuerca; 3 - tuerca de regulación; 4- clavija de aletas; 5- horquilla de desembrague; 6- empujador; 7- tornillo de sujeción del cilindro de trabajo al cárter del embrague; 8- cilindro de trabajo del mando del desembrague

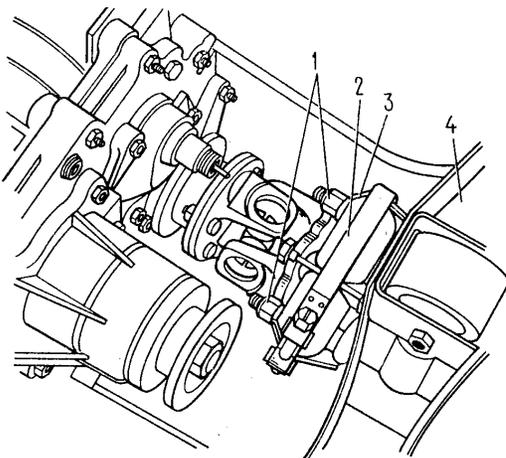


Fig. 3-14. Manguito elástico de unión del árbol cardánico con la caja de cambios:
 1 - tuercas de sujeción de la brida del árbol cardánico al manguito elástico; 2- abrazadera A.70025; 3 - manguito elástico; 4- travesaño de la suspensión trasera del motor.

Nota. La caja de cambios se desmonta junto con el árbol cardánico intermedio. En este caso habrá que desunir de la brida del árbol del reenvío la brida del árbol cardánico intermedio.

Desunir del accionamiento del velocímetro en el reenvío el eje flexible del velocímetro.

Separar las bridas de los árboles cardánicos del accionamiento de los puentes delantero y trasero de las bridas de los árboles del reenvío. Bajar y retirar a un lado los árboles cardánicos del accionamiento de los puentes.

Desenroscar los tornillos de sujeción de los soportes del reenvío a la carrocería y quitarlo junto con el árbol cardánico.

Con la llave articulada de tubo 02.7812.9500 desenroscar los tornillos de sujeción del starter al cárter del embrague y librar éste. Desenroscar los tornillos de sujeción de la tapa del cárter del embrague.

Desunir el apoyo de la suspensión trasera del motor del travesaño 4 (fig.3-14), y seguidamente quitar el travesaño, manteniendo por debajo la caja de cambios.

Colocar debajo del cárter de la caja de cambios un gato, caballetes u otro apoyo conveniente. Con la llave articulada de tubo A.55035 desenroscar los tornillos de sujeción y quitar la caja de cambios junto con el cárter del embrague, desplazándola hacia la parte trasera del automóvil de manera que el árbol primario de la caja de cambios salga del cojinete delantero y del cubo del disco conducido del embrague.

Advertencia

Durante el desmontaje o instalación de la caja de cambios queda terminantemente prohibido apoyar el extremo del árbol primario en la brida de tope del muelle de presión del embrague, la trasgresión de este precepto acarreará, inevitablemente, la deformación de las placas de unión del embrague.

La instalación de la caja de cambios se realiza por el orden inverso a su despiece. Antes de la instalación habrá que aplicar una capa fina de grasa en el extremo estriado del árbol primario y centrar el disco conducido del embrague con ayuda del mandril A.70081 (véase fig.3-4).

Despiece y ensamblaje

Despiece. Lavar la caja de cambios e instalarla en el banco. Evacuar el aceite y quitar la tapa inferior con la junta.

Quitar la horquilla de desembrague, y del casquillo guía de la tapa delantera de la caja de cambios, el manguito junto con el cojinete y muelle de unión.

Quitar el cárter del embrague con la junta y tapa delantera

de la caja de cambios (junto con el retén y arandela elástica. (fig.3-15).

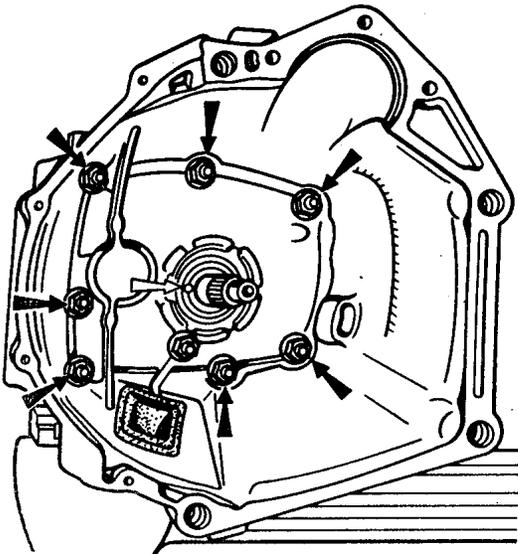


Fig. 3-15. Aspecto interior del cárter del embrague. Con flechas negras se indican las tuercas de sujeción del cárter del embrague a la caja de cambios; con la flecha blanca se indica el agujero en la tapa delantera para expulsar el aceite del cárter de la caja de cambios para impedir el aceitado de los discos del embrague.

Desenroscar el interruptor de la linterna de la marcha de retroceso, en esto hay que prestar atención para no deformar su cuerpo.

Desenroscar el tornillo de sujeción de la horquilla de cambio de la III^o y IV^o velocidad. Instalar en el árbol primario el fiador 41.7816.4068 o simultáneamente meter dos velocidades. Esto hará imposible el giro de los árboles primario, secundario e intermediario y permitirá efectuar las operaciones ulteriores del despiece.

Quitar el anillo de retención del extremo del árbol secundario de la caja de cambios (fig.3-16).

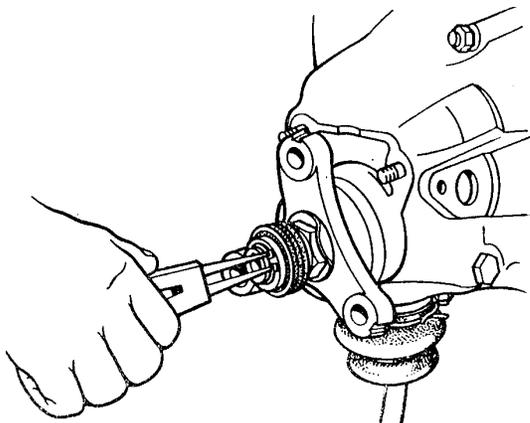


Fig. 3-16. Remoción del anillo de retención.

Enderezar la arandela de retención, desenroscar la tuerca unas cuantas vueltas con el fin de desplazar el anillo de centraje del manguito elástico, y enroscar de nuevo la tuerca. Utilizando el botador A.40006/1 con el extractor A.40005/4 quitar

del extremo del árbol secundario el anillo centrador del manguito elástico del árbol cardánico (fig.3-17).

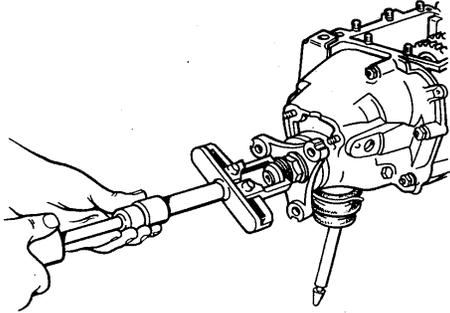


Fig. 3-17. Remoción del anillo de centrado del manguito elástico del árbol cardánico con ayuda del botador A.40006/1 y del extractor A.40005/4.

Quitar del extremo del árbol secundario la empaquetadura del anillo centrador del manguito elástico con el muelle, desenroscar la tuerca y, con el extractor A.4005/3/9B/9C quitar la brida del manguito elástico (fig.3-18).

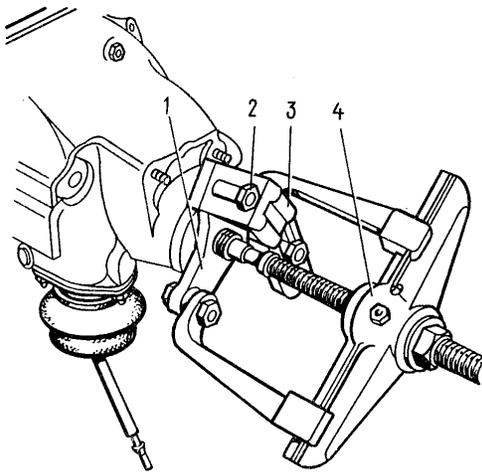


Fig. 3-18. Remoción de la brida del manguito elástico con ayuda del extractor A.40005/3/9B/9C.

1- brida del manguito elástico; 2- tornillos de sujeción del dispositivo a la brida; 3 - placa del extractor A.40005/3; 4- extractor A.40005/3.

Quitar la tapa trasera de la caja de cambios desenroscando para esto las tuercas que la sujetan y el tornillo 4 (fig.3-19) que limita el curso transversal de la palanca; desplazar a la izquierda la palanca del cambio con el fin de librarla de las barras correderas para embragar las velocidades. Quitar del árbol secundario el cojinete trasero, y a continuación el casquillo separador del cojinete.

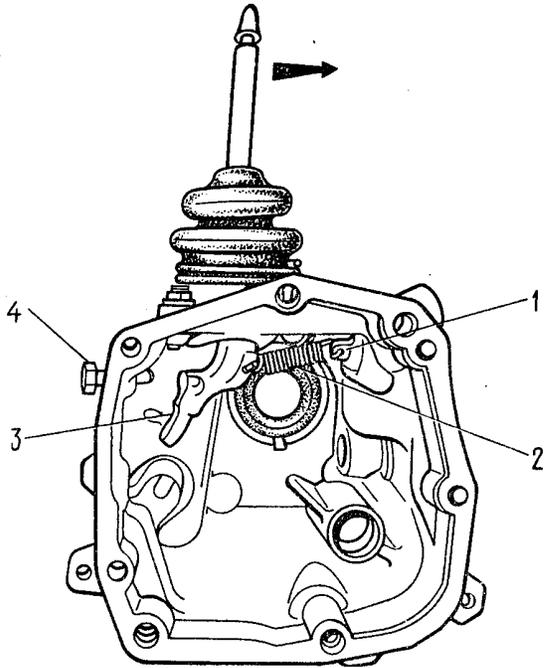


Fig. 3-19. Aspecto interior de la tapa trasera de la caja de cambios;
 1 - tornillo con orejeta de sujeción del muelle recuperador de la palanca de cambios; 2- muelle recuperador de la palanca; 3 - palanca del cambio; 4- tornillo limitador del curso transversal de la palanca. Con la flecha se indica la dirección en la que se debe desplazar la palanca para desengranarla de las cabezas de las barras correderas y quitar la caja trasera de la caja de cambios.

Quitar de la barra de embrague de la marcha de retroceso la horquilla con el casquillo separador, y del eje del piñón intermedio de la marcha de retroceso.

Quitar del árbol intermedio (fig.3-20) el anillo de retención del piñón propulsor de la marcha de retroceso; quitar el piñón y la arandela elástica.

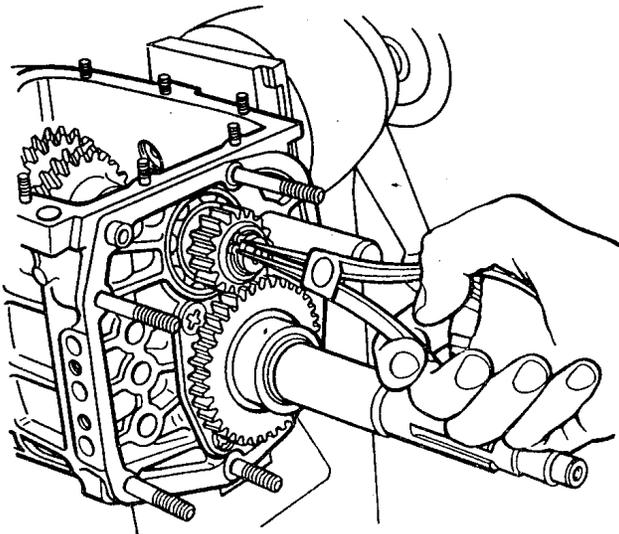


Fig. 3-20. Remoción del anillo elástico de retención del piñón de la marcha de retroceso del árbol intermedio.

Quitar del árbol secundario el anillo de retención del piñón conducido de la marcha de retroceso, presionando con el mandril

41.7816.4069 la arandela elástica, con el fin de eliminar la carga del anillo de retención. Quitar el piñón conducido de la marcha de retroceso y la arandela elástica.

Con ayuda de los mandriles de forma (tipo destornillador) y de botadores de varilla habrá que sacar del cárter de la caja de cambios los cojinetes delantero y trasero del árbol intermediario.

En los anillos interiores del cojinete delantero de dos filas habrá que marcar señales por las cuales estos anillos se instalarán en sus sitios antiguos en el anillo exterior del cojinete.

Sacar del cárter de la caja de cambios el árbol intermediario, inclinándolo como se muestra en la fig.3-21.

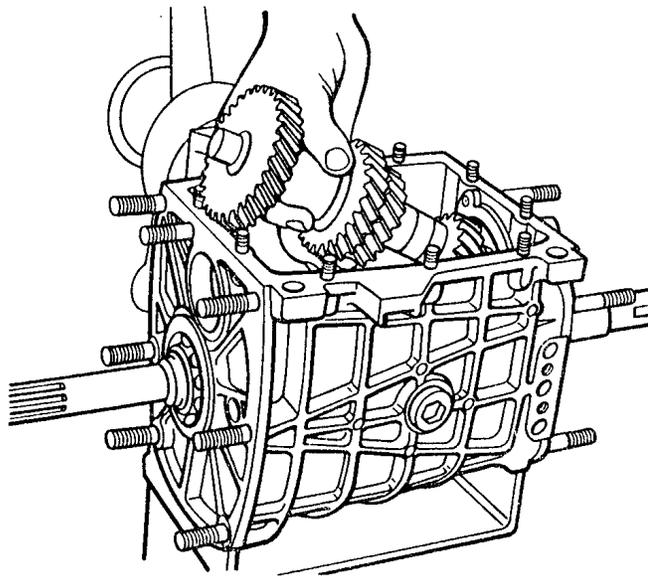


Fig. 3-21. Extracción del árbol intermediario del cárter de la caja de cambios.

Quitar la tapa 20 (fig.3-22) de los fiadores de las barras correderas junto con la junta, extraer del cárter de la caja de cambios la barra corredera 18 de la horquilla para meter la marcha de retroceso, la barra 17 de la horquilla para meter la III° y IV° velocidad. Desenroscar el tornillo que sujeta la horquilla de la I° y II° velocidad, extraer la barra corredera y la horquilla. Al sacar las barras correderas, habrá que extraer simultáneamente tres chavetas de bloqueo 19.

Quitar la placa de retención (fig.3-23) del cojinete intermedio del árbol secundario y el eje del piñón intermedio de la marcha de retroceso.

Con ayuda de mandriles (tipo destornillador) extraer el árbol primario junto con el cojinete y anillo del sincronizador (fig.3-24) y quitar el cojinete de agujas del extremo delantero

del árbol secundario.

Botar del cojinete intermedio el árbol secundario, extraer el cojinete intermedio e inclinándolo como se muestra en la (fig.3-25), extraer del carter el árbol secundario junto con los piñones, manguitos y anillos del sincronizador. Quitar del árbol el manguito {corona) del sincronizador de la III^o y IV^o velocidad.

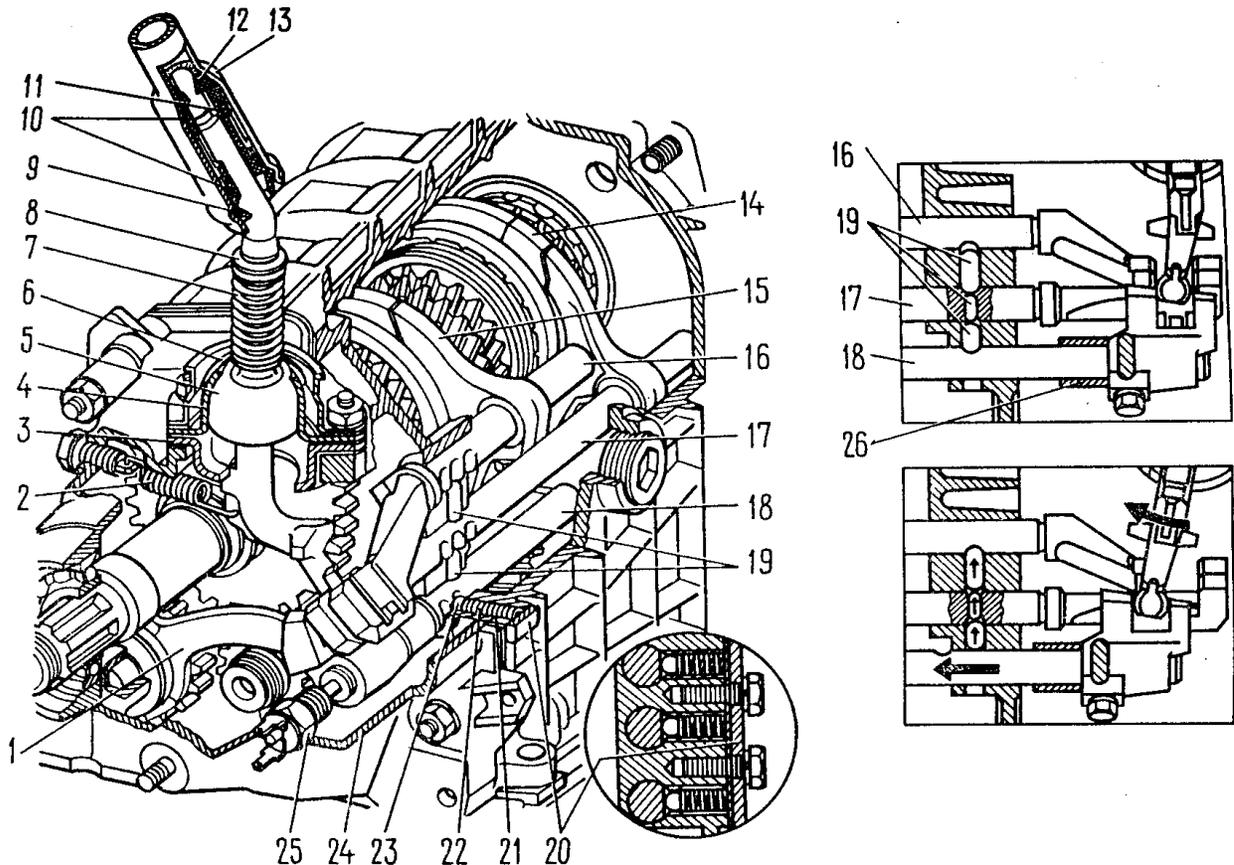


Fig. 3-22. Mando del cambio de las velocidades:

1- horquilla para meter la marcha de retroceso; 2- muelle recuperador de la palanca del cambio; 3- taza guía de la palanca; 4- rótula de la palanca; 5- palanca del cambio; 6- arandela esférica; 7 - muelle de la palanca; 8 - anillo de retención; 9- casquillo de cierre; 10- casquillos elásticos; 11 - casquillo separador; 12- almohadilla de tope; 13- varilla de la palanca del cambio; 14- horquilla de la III^o y IV^o velocidad; 15- horquilla para meter la I^o y II^o velocidad; 16- barra corredera de la horquilla para meter la I^o y II^o velocidad; 17- barra corredera de la horquilla para meter la III^o y IV^o velocidad; 18- barra corredera de la horquilla para meter la marcha de retroceso; 19- chavetas de bloqueo; 20- tapa de los fiadores; 21 - casquillo; 22 muelle del fiador; 23- bola del fiador; 24- tapa trasera de la caja de cambios; 25- conector de la linterna de la marcha de

retroceso; 26 - casquillo separador de la barra corredera de la horquilla de la marcha de retroceso.

Despiezar el árbol primario (fig.3-26):

- quitar el anillo de retención 7, el anillo de bloqueo 6 y el muelle 5 del sincronizador;
- instalar el árbol en una prensa y comprimiendo con el mandril 41.7816.4069 la arandela elástica 2, quitar el anillo de retención 1, seguidamente la arandela elástica y el cojinete 3.

Despiezar el árbol secundario (fig.3-27):

- quitar de la parte trasera del árbol el piñón 12 de la I° velocidad junto con el casquillo 13, el cubo 3 con el manguito deslizante del cambio de la I° y II° velocidad, el piñón 11 de la segunda velocidad junto con el anillo de bloqueo 5 del sincronizador;
- instalar el árbol secundario con el mandril 41.7816.4069 en la prensa (véase fig.J-28), colocar debajo del piñón de la III° velocidad los semianillos de apoyo 3, y presionando con el mandril sobre la arandela elástica, quitar el anillo de retención 2, seguidamente la arandela elástica 4, el cubo del manguito deslizante para el cambio de la III° y IV° velocidad y el piñón de la III° velocidad.

Despiezar la palanca del cambio y la tapa trasera:

- quitar la copa 19 (fig.3-29), la funda 20 de la palanca, a continuación, el anillo de retención 14, la arandela 13, muelle 12 y la arandela esférica 11;
- desenroscar las tuercas de sujeción de la brida 16, desunir de la orejeta del tornillo 1 el muelle recuperador 3 de la palanca y quitar la palanca junto con la brida, apoyo 10 y taza 5.

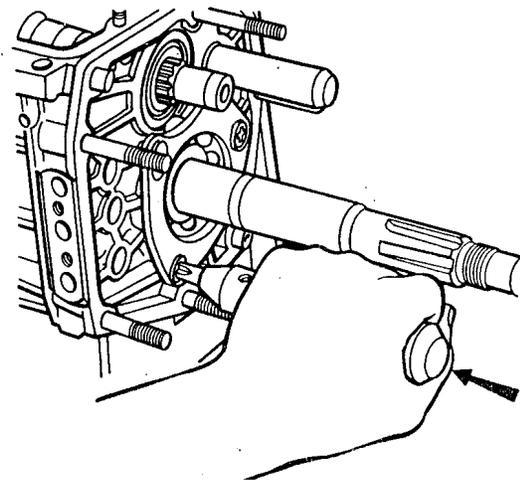


Fig. 3-23. Desenrosque de los tornillos de sujeción de la placa de retención del cojinete intermedio del árbol secundario con ayuda de un destornillador de berbiquí.

Con la flecha se indica la dirección del golpe del casquillo del destornillador (al golpearlo con un martillo)

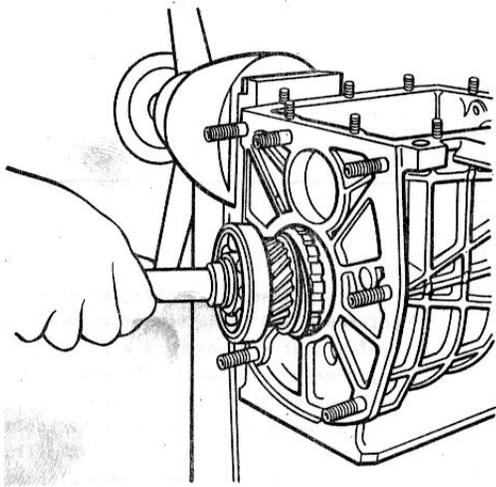


Fig. 3-24. Extracción del árbol primario del cárter de la caja de cambios.

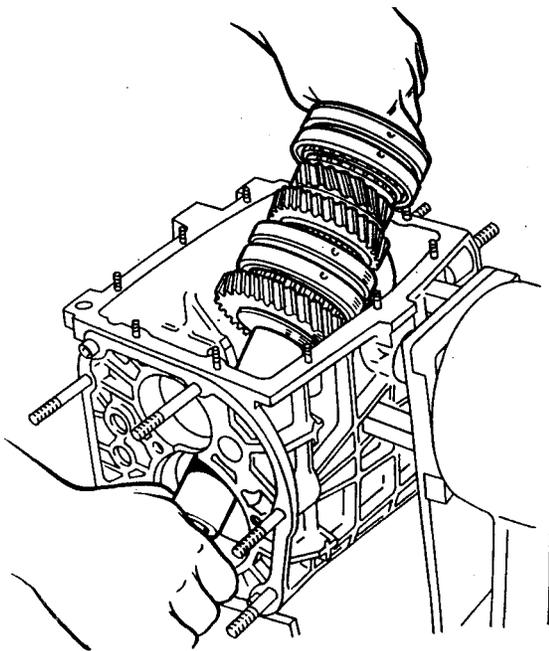


Fig. 3-25. Extracción del árbol secundario del cárter de la caja de cambios.

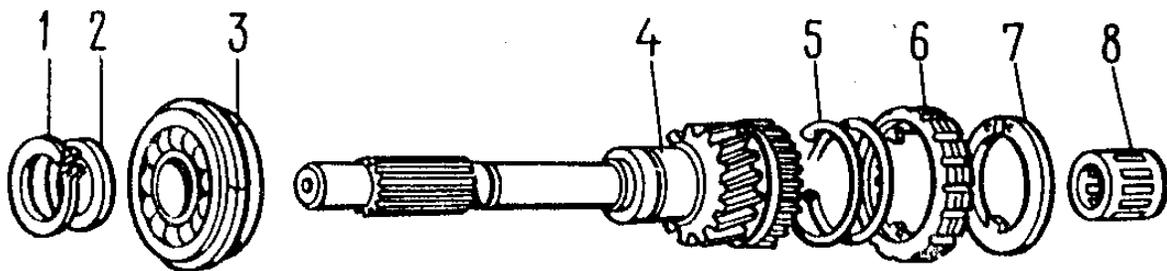


Fig. 3-26. Piezas del árbol primario:
 1- anillo de retención; 2- arandela elástica;
 3- cojinete; 4- árbol primario; 5- muelle del sincronizador; 6- anillo de bloqueo del sincronizador; 7- anillo de retención; 8- cojinete

El ensamblaje de la caja de cambios se realiza por el orden contrario al despiece. En esto hay que tener en consideración que:

- el muelle 22 (fig.3-22) de la bola del fiador de la barra corredera de la horquilla de la marcha de retroceso se diferencia de los otros por su rigidez, éste está pintado de color verde o tiene recubrimiento de cadmio, y a partir del año 1985 oxidación negra;

- cuando en el cárter del embrague se instala con la tapa delantera de la caja de cambios, el agujero en la tapa delantera deberá disponerse como se muestra en la fig.3-15;

- antes de la instalación la superficie de trabajo de los retenes se deben cubrir con grasa;

- para instalar el anillo de retención del piñón de la marcha de retroceso se utiliza el mandril 41.7816.4069. como se muestra en la fig.3-30, y al instalar los cojinetes y retenes de los árboles habrá que valerse de los mandriles 72 41.7853.4028, 41.7853.4032, 41.7853.4039.

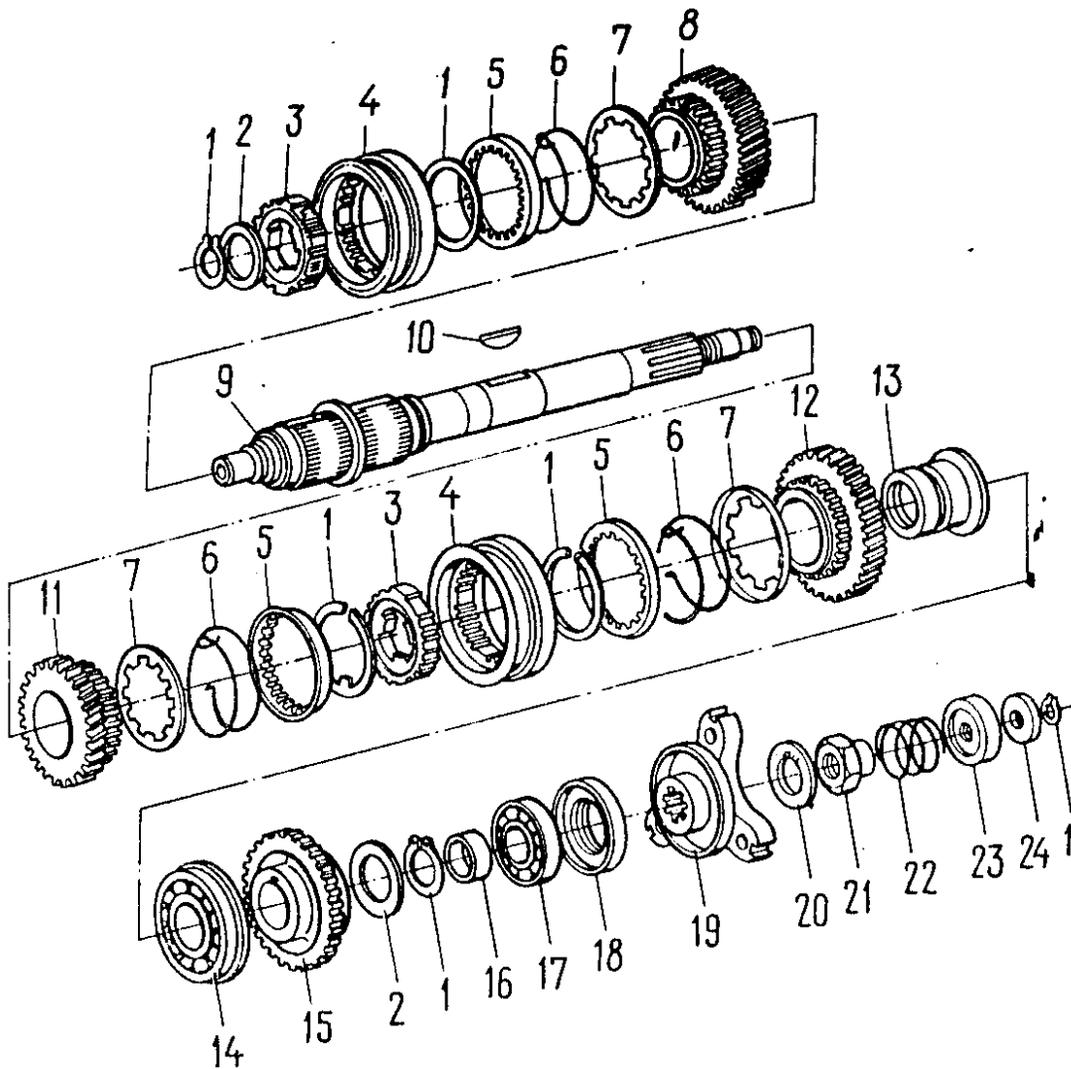


Fig. 3-27. Piezas del árbol secundario:

1- anillo de retención; 2- arandela elástica; 3 cubo del sincronizador; 4- manguito del sincronizador; 5- anillo de bloqueo del sincronizador; 6- muelle del sincronizador; 7- arandela; 8- piñón de la III^o velocidad; 9 - árbol secundario ; 10- clavija; 11 - piñón de la II^o velocidad; 12 piñón de la I^o velocidad; 13- casquillo del piñón de la I^o velocidad; 14- cojinete; 15- piñón de la marcha de retroceso; 16- casquillo separador; 17 -cojinete trasero; 18- retén; 19- brida del manguito elástico; 20- arandela de retención; 21 - tuerca; 22- muelle de la empaquetadura; 23 empaquetadura; 24- anillo de centraje

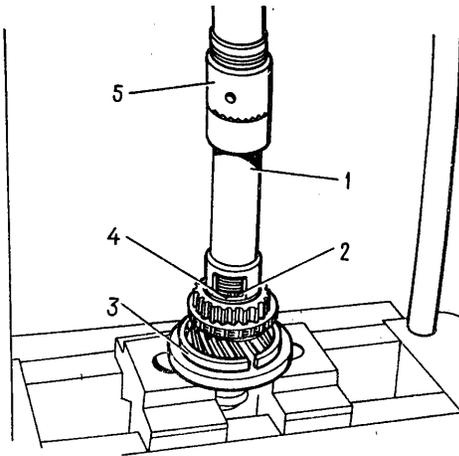


Fig. 3-28. Instalación del anillo de retención en el árbol secundario:

1- mandril 41.7816.4069; 2- anillo de retención; 3- semianillo de apoyo; 4- arandela elástica; 5- vástago de la prensa

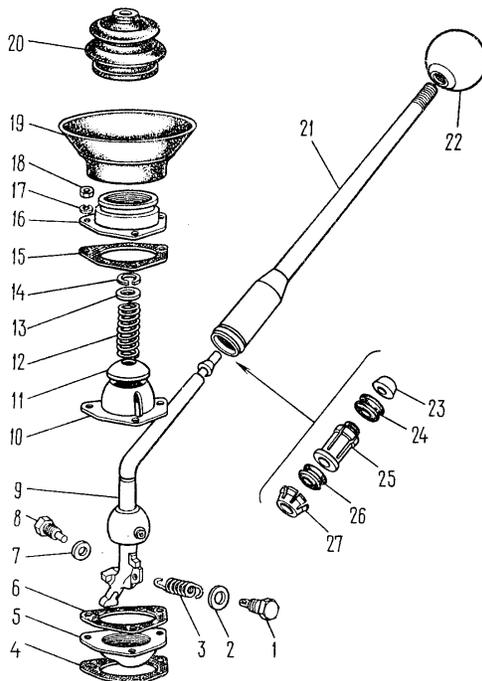


Fig. 3-29. Piezas de la palanca de cambio:

1 - tornillo del muelle recuperador; 2- arandela; 3- muelle recuperador; 4- junta; 5- taza guía; 6- junta; 7- arandela; 8- torllillo limitador; 9- palanca del cambio; 10- rótula de apoyo; 11 arandela esférica; 12 - muelle; 13 - arandela de apoyo; 14- anillo de retención; 15- junta; 16 - brida; 17- arandela elástica; 18- tuerca; 19 copa; 20- funda interior; 21 - varilla de la palanca; 22 - pomo; 23 - almohadilla de tope; 24 casquillo elástico; 25- casquillo separador; 26- casquillo elástico; 27- casquillo de cierre.

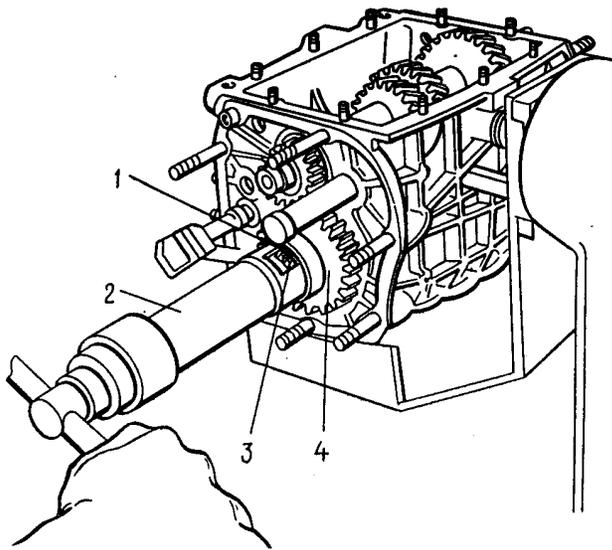


Fig. 3-30. Instalación del anillo de retención del piñón de la marcha de retroceso en el árbol secundario:

1 - anillo de cierre; 2- mandril 41.7816.4069;
3 - arandela elástica; 4- piñón de la marcha de retroceso del árbol secundario

Verificación del estado técnico

Limpieza. Antes de la inspección las piezas de la caja de cambios se deben limpiar minuciosamente. Con un cepillo o raedera habrá que expulsar todas los depósitos y limpiar de posibles impurezas los agujeros y estrías; seguidamente lavarlos con el fin de eliminar y disolver los restos de aceite. Soplar las piezas con aire comprimido y frotarlas cuidadosamente. Con sumo esmero se deben soplar los cojinetes dirigiendo el chorro de aire comprimido de manera que los anillos no giren rápidamente.

Cárter y tapas. En el cárter no debe haber grietas, y en las superficies de los mandrinados para los cojinetes - desgaste o deterioros.

En las superficies de unión con el cárter del embrague, con las tapas trasera e inferior no debe haber deterioros (para evitar la desviación de los ejes y la falta de hermeticidad, que motiva la fuga de aceite). Los deterioros insignificantes se deben aplanar con una lima. Si las piezas están muy estropeadas o desgastadas cambiarlas por nuevas.

Comprobar el estado de la tapa delantera y persuadirse de que el árbol primario al girar no roza con ésta. Si se ha establecido que hay falta de alineación entre el árbol y la tapa, habrá que cambiar las piezas defectuosas. Comprobar a ver si no está obstruido el agujero para vaciar el aceite en la tapa del árbol primario (se muestra con una flecha en la fig.3-15). Limpiar el tapón del agujero de vaciado.

Retenes. Comprobar los retenes y persuadirse de que no tienen deterioros, desgaste inadmisibles o irregularidades en los

cantos de trabajo.

El desgaste (por la anchura) de los cantos de trabajo de los retenes se tolera no más de 1 mm. Si se localiza el más mínimo defecto habrá que cambiar los retenes por nuevos.

Árboles. En las superficies de trabajo y en las estrías del árbol secundario no se toleran deterioros y desgaste excesivo; la brida del manguito elástico deberá deslizarse por las estrías libremente, sin retenciones. En las superficies de rodadura para las agujas en el extremo delantero del árbol no debe haber irregularidades y rasguños. Comprobar el estado de las superficies de rodadura para las agujas en el agujero del árbol primario.

Examinar el árbol intermediario, en este no se tolera desmoronamiento o desgaste excesivo de los dientes.

La superficie del eje del piñón de la marcha de retroceso deberá estar completamente lisa, sin huellas de roces. La holgura de montaje entre el eje y el casquillo del piñón intermedio de la marcha de retroceso es igual a 0,056-0,09 mm, la holgura máxima admisible 0,15 mm. El valor de la holgura se comprueba midiendo el diámetro del eje y del agujero del casquillo del piñón. En las piezas nuevas el diámetro del eje debe estar entre 19.094 mm y 19.079 mm, y el diámetro interior del casquillo prensado debe estar entre 20,07 mm y 20,05 mm.

Las irregularidades insignificantes en las superficies se eliminan con tela esmeril de grano fino. Caso de deterioros y deformaciones considerables habrá que cambiar el árbol por otro nuevo.

Piñones. En los piñones no debe haber defectos, o desgaste excesivo de los dientes. Atención especial hay que prestar al estado de las testas de los dientes en las coronas de los sincronizadores.

La impresión de contacto del engrane entre los dientes de los piñones se deberá encontrar por toda la longitud de la superficie de trabajo, que deberá ser lisa y exenta de huellas de desgaste. Comprobar la holgura en el engrane de los piñones, el valor de montaje de la cual deberá ser 0,10 mm; el desgaste-holgura máximo 0,20 mm.

La holgura de montaje entre el casquillo y el piñón de la I° velocidad y entre el árbol secundario y los piñones de la II° y III° velocidad deberá ser 0,05-0,10 mm; el desgaste-holgura máximo 0,15 mm.

Caso de que el desgaste rebase los límites, admisibles, los piñones se deberán cambiar por nuevos.

Cojinetes. Los cojinetes de bolas o de rodillos se deberán encontrar en perfecto estado. La holgura radial en estos no deberá ser más de 0,05 mm. Apretando con los dedos el anillo interior contra el exterior, habrá que girar uno de estos en, las

dos direcciones, en esto la rodadura, deberá ser suave. En las superficies de las bolas o rodillos y en las pistas de rodadura de los anillos no se toleran deterioros. Los cojinetes estropeados se deberán cambiar por nuevos. Para cambiar el cojinete del árbol primario habrá que utilizar el botador A.40006 (véase fig.2-11); en esto no es necesario quitar el manubrio.

Barras correderas y horquillas. No se toleran la deformación en las horquillas para el cambio de las velocidades. Las barras correderas deberán desplazarse libremente sin holgura considerable en los agujeros del cárter.

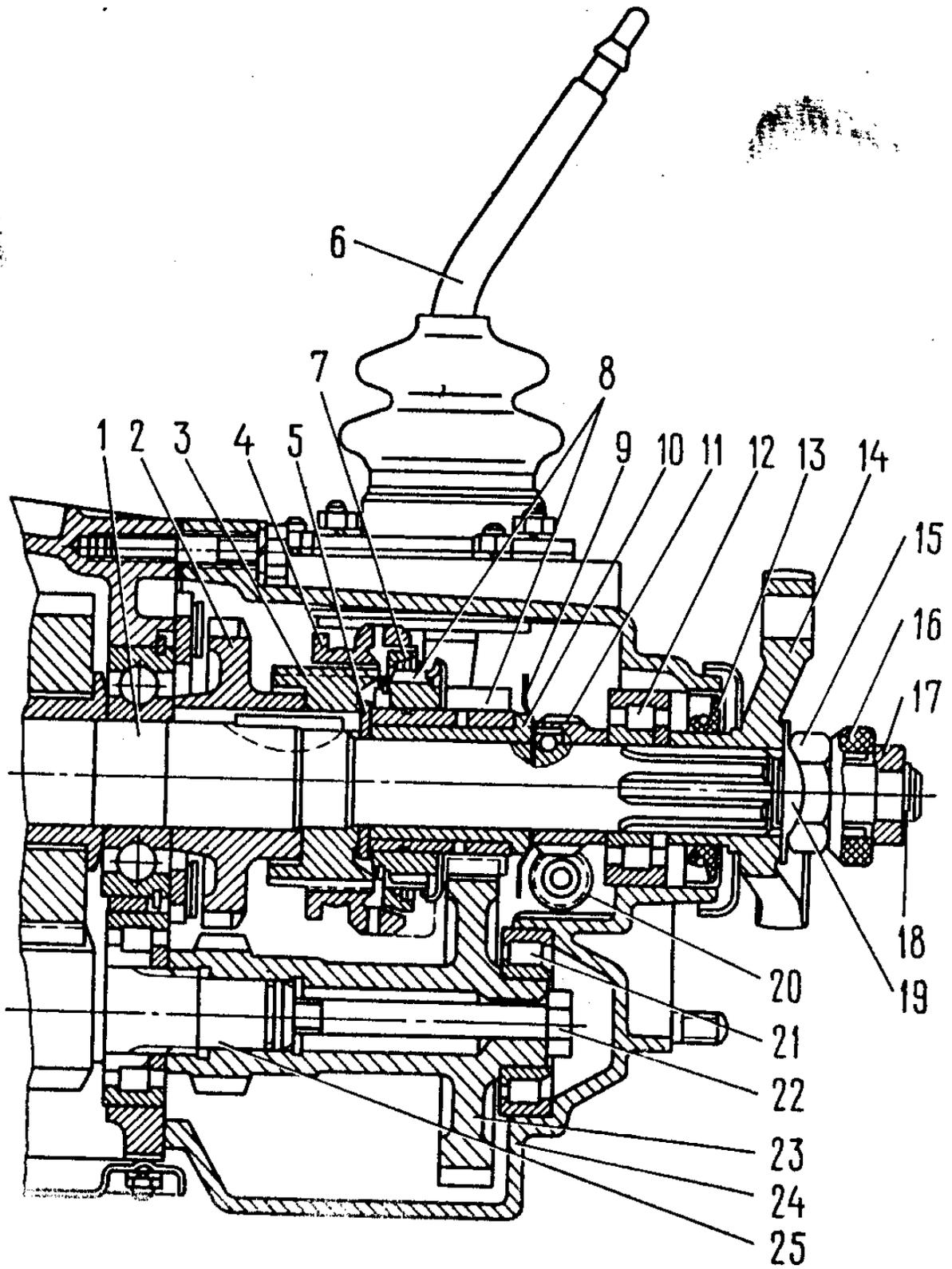
Comprobar el estado de las chavetas de bloqueo de las barras correderas, muelles y de las bolas de los fiadores. Las piezas con huellas de retenciones o desgaste, cambiarlas por nuevas.

Cubos, manguito y anillos de bloqueo de los sincronizadores. Comprobar a ver si no hay huellas de roce en los cubos de los manguitos para embragar la I° - II° y III° - IV° velocidades, en particular en las superficies de deslizamiento de los manguitos.

Atención especial hay que prestar al estado de las testas de los dientes de los manguitos.

No se tolera desgaste excesivo en la superficie de los anillos de bloqueo. Estos se deberán cambiar si se apoyan con la testa en el manguito del sincronizador. Las posibles irregularidades que impidan el deslizamiento libre se deberán eliminar con una lima de picadura extrafina. Las piezas desgastadas más de los límites admisibles - cambiarlas por nuevas.

Particularidades de la reparación de la caja de cambios de cinco trenes



*fig. 3-31. Parte trasera de la caja de cambios de cinco trenes:
 1- árbol secundario; 2- piñón conducido de la marcha de*

retroceso; 3 - cubo del manguito del sincronizador de la V^o velocidad; 4- manguito del sincronizador; 5 - arandela; 6 - palanca del cambio; 7 anillo de bloqueo del sincronizador; 8 - piñón y corona dentada del sincronizador de la V^o velocidad; 9- arandela deflectora de aceite; 10 - casquillo del piñón de la V^o velocidad; 11- piñón propulsor del accionamiento del velocímetro; 12- cojinete trasero del árbol secundario; 13- retén; 14- brida del manguito elástico; 15- tuerca; 16- empaquetadura del anillo de centraje; 17- anillo de centraje; 18- anillo de retención; 19- arandela de retención; 20 - piñón conducido de accionamiento del velocímetro; 21- cojinete del bloque de piñones; 22- tornillo de sujeción del bloque de piñones; 23- piñón doble de la V^o velocidad y de la marcha de retroceso; 24- tapa trasera de la caja de cambios ; 25 - árbol intermediario.

Despiece. Antes de quitar la tapa trasera, habrá que instalar la palanca del cambio en posición neutra, desenroscar las tuercas de sujeción del mecanismo de elección de las velocidades y quitar la palanca del cambio junto con el mecanismo.

Seguidamente desenroscar las tuercas de sujeción de la tapa trasera y quitarla. Una de las tuercas de sujeción de la tapa se desenrosca desde dentro del carter de la caja de cambios después de quitar la tapa inferior. Para desmontar la tapa trasera hay que desplazarla no solo hacia atrás, sino que girarla para excluir que roce contra el bloque de piñones de la marcha de retroceso y de la quinta velocidad.

Después de quitar del árbol secundario el anillo interior del cojinete trasero 12 (fig.3-31) y el piñón propulsor del accionamiento del velocímetro habrá que aflojar los tornillos de sujeción de la tapa 5 (fig.3-32) de los fiadores y desenroscar los tornillos 2 y 4 que sujetan el bloque de piñones y la horquilla para embragar la quinta velocidad y la marcha de retroceso. Quitar la arandela deflectora de aceite 9 (fig.3-31), ya continuación- el casquillo 1 (fig.3-33) del piñón de la quinta velocidad y sacar la barra corredera 1(fig.3-34) de la horquilla 2. En esto de la barra se quita al casquillo separador 3. A continuación se quita de las estrías del árbol intermediario el bloque de piñones 4.

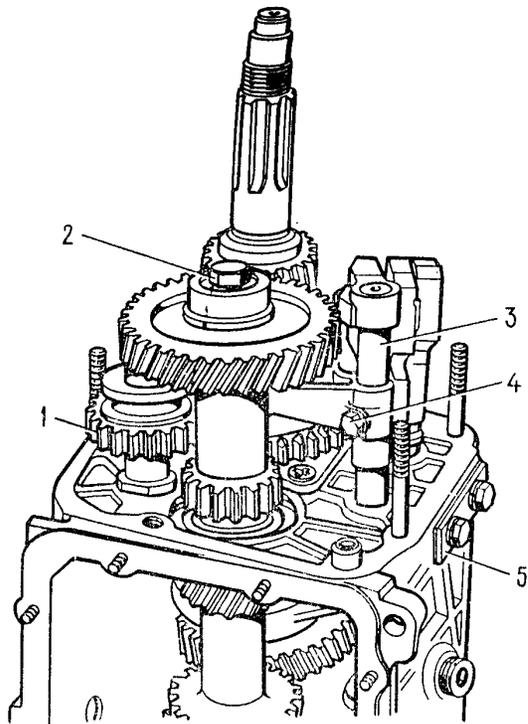


Fig. 3-32. Desenrosque de los tronillos de sujeción del bloque de piñones y de la horquilla para meter la V^o velocidad y la marcha de retroceso:

1- piñón intermedio de la marcha de retroceso; 2 tornillo de sujeción del bloque de piñones; 3- barra corredera de la horquilla; 4- tornillo de sujeción de la horquilla; 5- tapa de los fiadores.

Quitar, simultáneamente, el piñón intermedio 1 (fig.3-35) de la marcha de retroceso del eje, y del árbol secundario del piñón 3 junto con el manguito y horquilla 4.

Quitar del árbol secundario la arandela 5 (fig.3-31), y a continuación, con ayuda de mandriles de forma (tipo destornillador) quitar de la chaveta el cubo 4 (fig.3-36) del sincronizador de la quinta velocidad y el piñón conducido 2 de la marcha de retroceso.

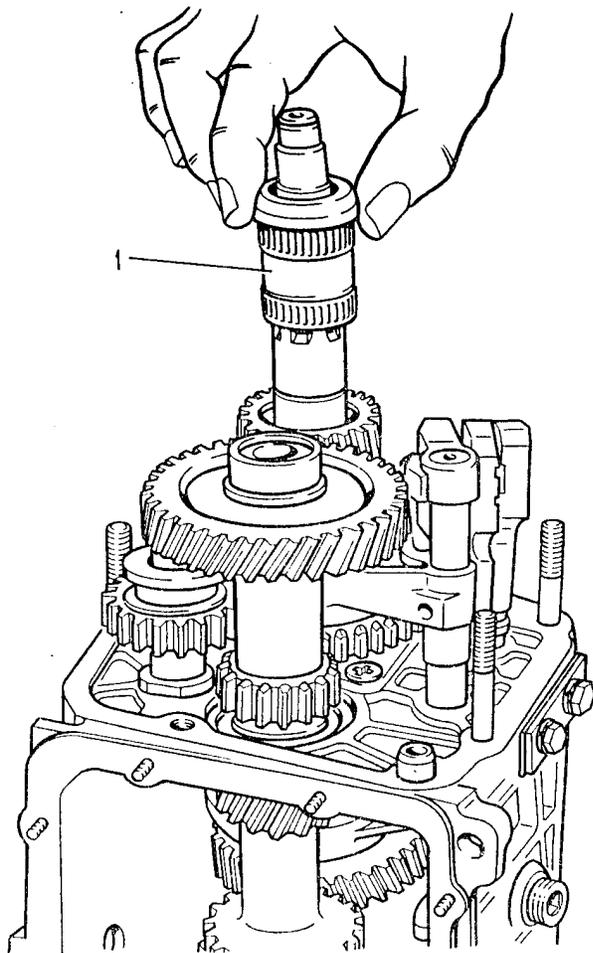


Fig.3-33. Remoción del casquillo del piñón de la V^o velocidad:

1 - casquillo

El despiece ulterior de la caja de cambios se realiza por el orden descrito anteriormente para la caja de cambios de cuatro trenes.

Si fuese necesario se despiece la palanca y el mecanismo de elección de las velocidades, para lo cual:

- quitar de la palanca del cambio de las velocidades la funda de protección 10 (fig.3-37), los anillos de retención 8 y de tope 7, el muelle y la arandela esférica 5;
- recordar visualmente la disposición de las piezas respecto a la raya A, practicada en la placa guía con el fin de unir las piezas en la misma posición durante el ensamble;
- desenroscar las tuercas de los tornillos, separar las piezas del mecanismo para la elección de las velocidades y quitar la palanca 9, su apoyo esférico 4 y los anillos de empaquetadura de goma 15.

El ensamble del quinto tren, de la marcha de retroceso y del mecanismo para la elección de las velocidades se realiza por el orden contrario al despiece teniendo en cuenta lo siguiente:

- el eje del piñón intermedio de la marcha de retroceso se fija antes de instalar los árboles en el cárter de la caja aplicando

un momento de 78 N.m (8 kgf.m);

- antes de instalar en el cárter la barra corredera de la horquilla para meter la quinta velocidad y la marcha de retroceso, habrá que poner en ésta el casquillo distanciador ;
- el anillo interior del cojinete se prensa en el bloque de piñones de la quinta velocidad y de la marcha de retroceso 7 el exterior - en el alojamiento de la tapa trasera;
- para aliviar la instalación de la tapa trasera el cojinete trasero del árbol secundario se prensa en el árbol;
- instalar simultáneamente el piñón intermedio 1 (fig.3-35) de la marcha de retroceso, el piñón 3 y la horquilla 4;
- durante el armado de la palanca del cambio de las velocidades hay que cubrir con grasa la cabeza esférica o la esfera del apoyo a rótula;
- apretar el tornillo de sujeción del bloque de piñones aplicando un momento de 78 N.m (8 kgf.m).

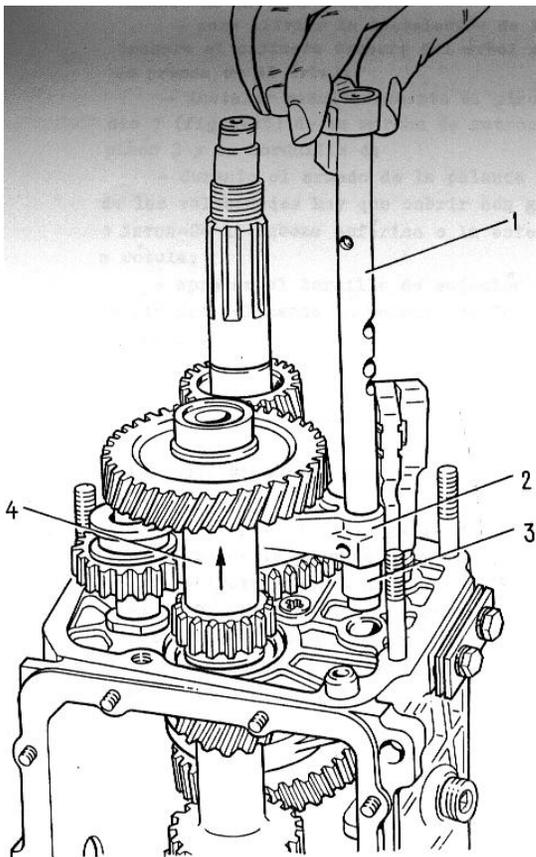


Fig. 3-34. Remoción de la barra corredera de la horquilla para meter la V^o velocidad y la marcha de retroceso y el bloque de piñones:

1 - barra corredera de la horquilla para meter la V^o velocidad y la marcha de retroceso; 2- horquilla para meter la V^o velocidad y la marcha de retroceso; 3- casquillo separador; 4- bloque de piñones

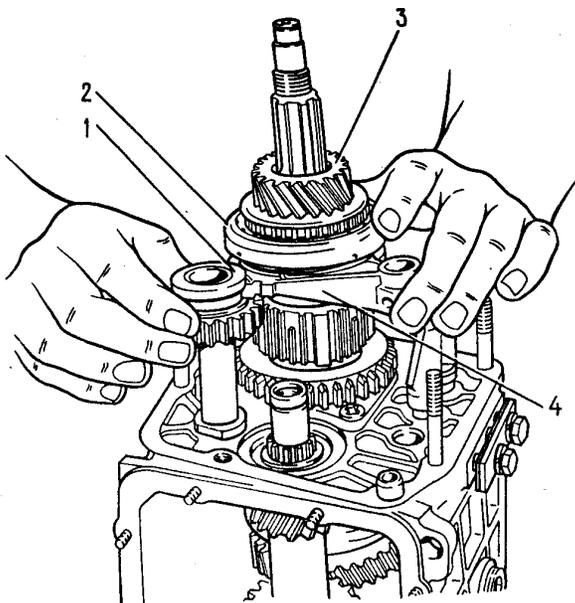


Fig. 3-35. Remoción del piñón intermedio de la marcha de retroceso, del piñón de la V^o velocidad junto con el sincronizador y la horquilla: 1- piñón intermedio de la marcha de retroceso; 2 manguito para meter la V^o velocidad; 3- piñón de la V^o velocidad con el sincronizador; 4- horquilla para meter la V^o velocidad y la marcha de retroceso

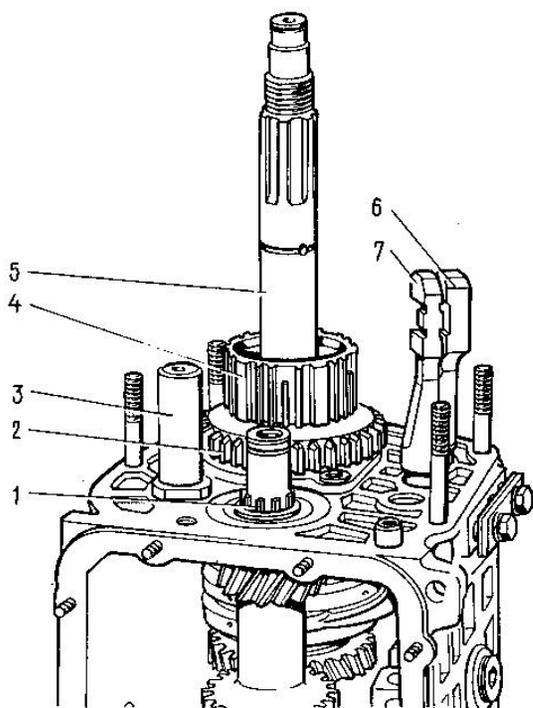


Fig. 3-36. Remoción del piñón conducido de la marcha de retroceso y del cubo del manguito del sincronizador de la V^o velocidad:

1- árbol intermediario; 2- piñón conducido de la marcha de retroceso; 3 - eje del piñón intermedio da la marcha de retroceso; 4- cubo del manguito del sincronizador de la V^o velocidad; 5- árbol secundario; 6- barra corredera de la horquilla para meter la I^o y II^o velocidad; 7- barra corredera de la horquilla para meter la III^o y IV^o velocidad.

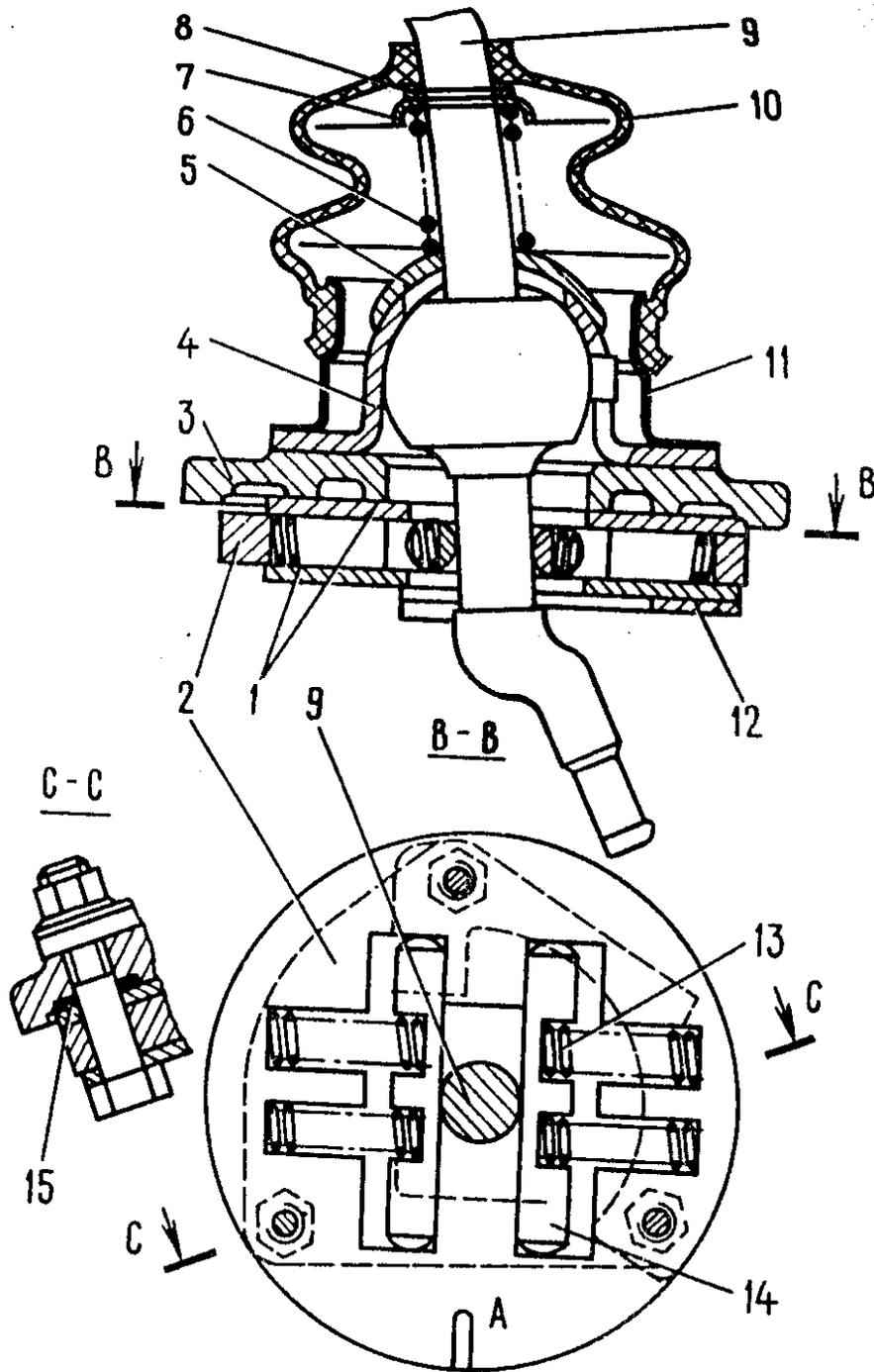


Fig. 3-37. Mecanismo para seleccionar las velocidades:

1- arandela de la placa guía; 2- placa guía; 3 - cuerpo de la palanca para el cambio; 4- apoyo esférico (rótula); 5- arandela esférica; 6- muelle; 7.8 - anillos de retención; 9- palanca del cambio; 10- funda de protección; 11- brida; 12- placa de bloqueo de la marcha de retroceso; 13- muelle; 14- placa guía; 15- anillo de empaquetadura; A - raya

REENVIO

La constitución del reenvío se muestra en las figs. 3-38 y 3-39.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

Causa del desarreglo	Remedio
----------------------	---------

Vibración del reenvío y del suelo de la carrocería en la zona de los asientos delanteros al comenzar la marcha el automóvil y durante la aceleración en la I°, II° y III° velocidad

1. No están centrados el reenvío y la caja de cambios	1. Centrar el reenvío y la caja de cambios
2. Flexión de los tornillos y de la brida del manguito elástico	2. Cambiar los tornillos o el conjunto árbol cardánico intermedio
3. No están apretados o están estropeados los apoyos del reenvío y el apoyo trasero de la caja de cambios	3. Apretar los tornillos de sujeción de los apoyos o cambiarlos

Vibración del reenvío y del piso de la carrocería (en la zona de los asientos delanteros) durante la marcha del automóvil (en particular a 80-90 km/h de velocidad)

1. Desequilibrio excesivo del árbol cardánico intermedio	1. Cambiar el árbol cardánico intermedio
2. Flexión de los tornillos y de la brida del manguito elástico	2. Cambiar los tornillo o el árbol cardánico intermedio
3. Retención de la junta cardán del árbol intermedio	3. Cambiar las piezas deterioradas de la junta cardán
4. Aflojamiento de los tornillos de sujeción de los apoyos del motor o deterioros de los apoyos del motor	4. Apretar los tornillo de sujeción de los apoyos o cambiar los apoyos de motor
5. Vibración excesiva del propio motor	5. Determinar las causas de la vibración y eliminarlas
6. Desequilibrio excesivo de los árboles cardánicos delantero o trasero	6. Cambiar o reparar el, árbol deteriorado o desgastado
7. Atrancamiento en las juntas cardán de los árboles cardánicos delantero o trasero	7. Reparar o cambiar las, juntas cardan
8. Desequilibrio excesivo del diferencial entre ejes	8. Equilibrar el diferencial entre ejes

Ruido durante las curvas o patinaje de las ruedas

1. Giro dificultado de los satélites en el eje	1. Cambiar las piezas desgastadas o estropeadas
--	---

2. Atrancamiento de los piñones de accionamiento de los puentes en el cuerpo del diferencial	2. Cambiar las piezas desgastadas o deterioradas
3. Deterioro de la superficie de trabajo del eje de los satélites	3. Cambiar las piezas desgastadas o deterioradas
4. Holgura axial excesiva en los piñones de accionamiento de los puentes en el cuerpo del diferencial	4. Establecer con las juntas de regulación la holgura de 0-0,10 mm
5. Desgaste de la superficie esférica del cuerpo del diferencial	5. Cambiar las piezas desgastadas

Cambio dificultado de las velocidades o bloqueo del diferencial

1. Atrancamiento del manguito en las estrías del cubo o en las del cuerpo del diferencial	1. Limpiar las rebabas, picaduras o rasguños, cambiar las piezas estropeadas
2. Picaduras en los dientes de la corona - pequeña de los piñones de la velocidad máxima o mínima, así como en los dientes de los manguitos y en las estrías del árbol de accionamiento del puente delantero	2. Limpiar las picaduras y rebabas, cambiar las piezas estropeadas
3. Está doblada la horquilla o la barra corredera	3. Enderezar las piezas deformadas
4. Deformación de las palancas de mando del reenvío	4. Enderezar las palancas y, si fuese necesario, cambiarlas por nuevas
5. Atrancamiento de las palancas de mando en los ejes	5. Quitar las palancas limpiar los ejes y casquillos. Cambiar las piezas estropeadas

Desconexión arbitraria de las velocidades o del bloqueo del diferencial

1. Desgaste de los dientes en los piñones y manguitos	1. Cambiar las piezas desgastadas
2. Debilitamiento de los muelles de los fiadores o desgaste de las piezas de los fiadoras	2. Cambiar los muelles o las piezas desgastadas
3. Embrague incompleto de las velocidades y del bloqueo del diferencial, debido a la deformación de las piezas del mando o como consecuencia de las picaduras en los piñones, manguitos y estrías	3. Enderezar o cambiar las piezas deformadas, limpiar las picaduras y rebabas, cambiar las piezas estropeadas

Fuga de aceite

1. Deterioro de las juntas de empaquetadura	1. Cambiar las juntas
2. Aflojamiento de las tuercas y espárragos de sujeción de las tapas al carter	2. Reapretar las tuercas y espárragos en los lugares de las fugas

3. Están desgastados o estropeados los retenes de los árboles	3. Cambiar los retenes
4. Desgaste de los retenes en las barras correderas del mando del reenvío	4. Cambiar los retenes

Metodología para determinar las causas de vibración del reenvío y del piso de la carrocería (en la zona de los asientos delanteros)

Primero: anote a qué velocidad aparece la vibración del reenvío, luego empiece a determinar las causas de vibración.

Ensayo N° 1.

Instalar las palancas del reenvío y de la caja de cambios en posición neutra y poner en marcha el motor. Establecer la frecuencia de rotación del cigüeñal del motor igual a la velocidad de marcha del automóvil que motiva la vibración.

Si en automóvil parado existe vibración, entonces habrá que comprobar la sujeción y el estado de los apoyos del motor debido a que estos son la causa de la vibración.

Ensayo N° 2.

Si durante el ensayo N°1 la vibración no aparece, entonces habrá que instalar las palancas del reenvío en posición neutra, poner en marcha el motor, meter la directa en la caja de cambios y establecer la frecuencia de rotación del cigüeñal del motor correspondiente a la velocidad de marcha del automóvil durante la cual aparece la vibración del reenvío.

Si en el automóvil parado, a esta frecuencia de rotación del cigüeñal, se observa vibración, entonces la causa de ésta es el desarreglo del árbol cardánico intermedio (desequilibrio, flexión de los tornillos de sujeción o de la brida del manguito elástico, atrancamiento en la junta cardán).

Ensayo N° 3.

Si durante los ensayos N°1 y N°2 no se ha percibido vibración, habrá que pasar a los ensayos N°3. Acelerar el automóvil hasta la velocidad de aparición de la vibración, y colocar las palancas del reenvío y de la caja de cambios en posición neutra. Si la vibración no desaparece, entonces la causa de ésta es el desarreglo de los árboles cardánicos delantero o trasero (desequilibrio, atrancamiento de las juntas cardán) o desequilibrio del diferencial entre ejes.

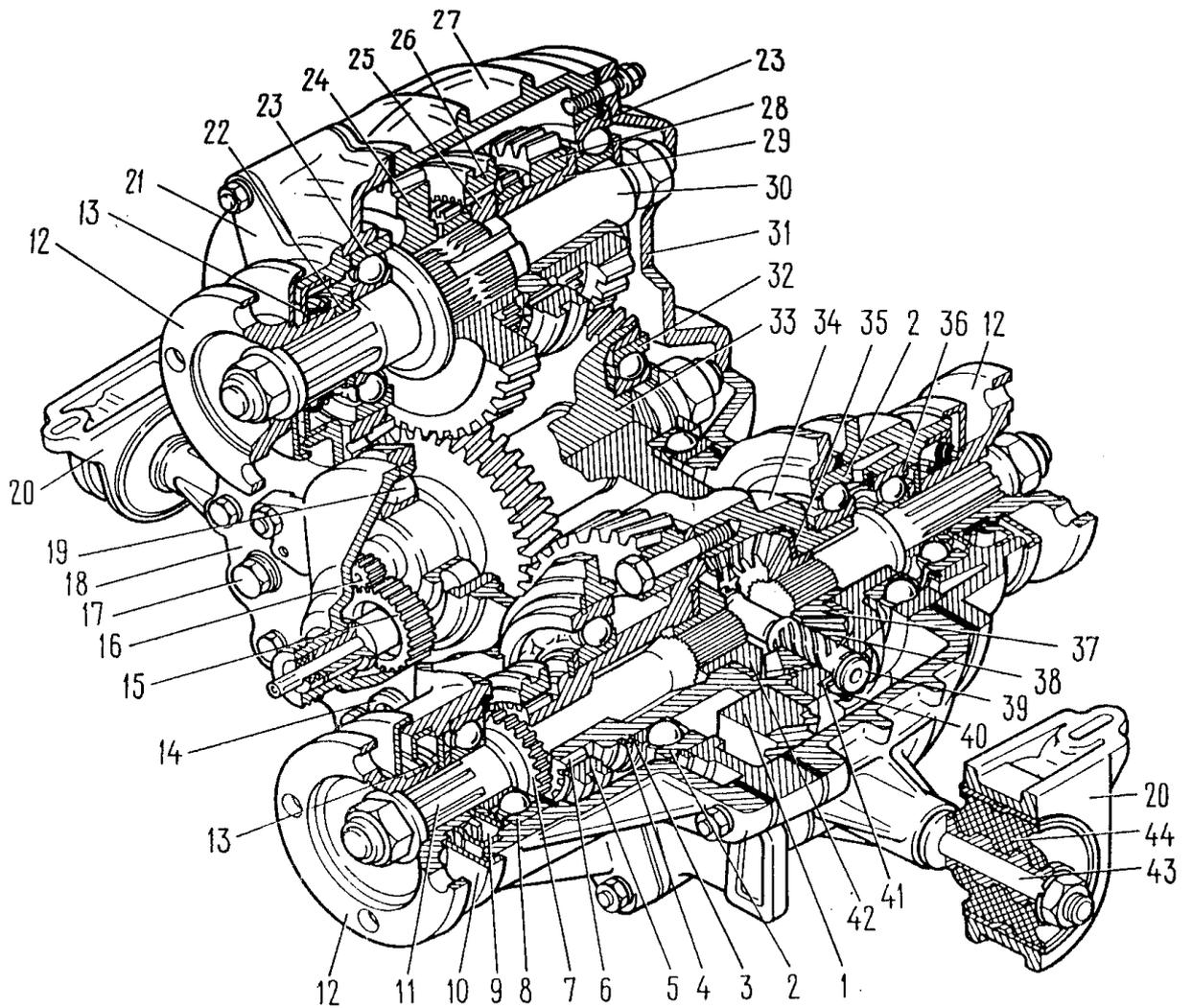


Fig. 3-38. Reenvío:

1 - piñón conducido; 2- cojinetes del diferencial; 3- arandela elástica; 4- anillo do retención; 5- manguito de bloqueo del diferencial; 6- corona dentada del cuerpo del diferencial; 7- corona dentada del árbol de accionamiento del puente delantero; 8- cojinete del árbol de accionamiento del puente delantero; 9- deflector de aceite; 10- deflector de suciedad; 11 - árbol de accionamiento del puente delantero; 12- brida; 13- retén; 14 tapón del agujero para la expulsión del aceite; 15- piñón conducido del accionamiento del velocímetro; 16- piñón propulsor del accionamiento del velocímetro; 17- tapón del agujero para cargar y controlar el nivel del aceite; 18- tapa delantera del reenvío; 19- cojinete de rodillos del árbol intermedio; 20- soporte de suspensión del reenvío; 21 - tapa del cojinete del árbol propulsor; 22- anillo de tope del cojinete; 23- cojinetes del árbol propulsor; 24- piñón de la velocidad máxima; 25- cubo del manguito para el cambio de las velocidades; 26- manguito para el cambio de las velocidades; 27- cárter del reenvío; 28- piñón de la velocidad inferior; 29- casquillo del piñón de la velocidad inferior; 30- árbol propulsor; 31 tapa trasera; 32- cojinete de bolas del árbol intermedio; 33 - árbol intermedio; 34 - cuerpo del diferencial; 35- arandela de tope del piñón de accionamiento del puente trasero; 36- cojinete del árbol de accionamiento del puente trasero; 37- piñón de accionamiento del puente trasero; 38- satélite; 39- eje de los satélites; 40- anillo de retención del eje de los satélites; 41 - arandela elástica; 42- piñón de accionamiento del puente delantero; 43- eje de suspensión del reenvío; 44 almohadilla de goma del soporte de suspensión

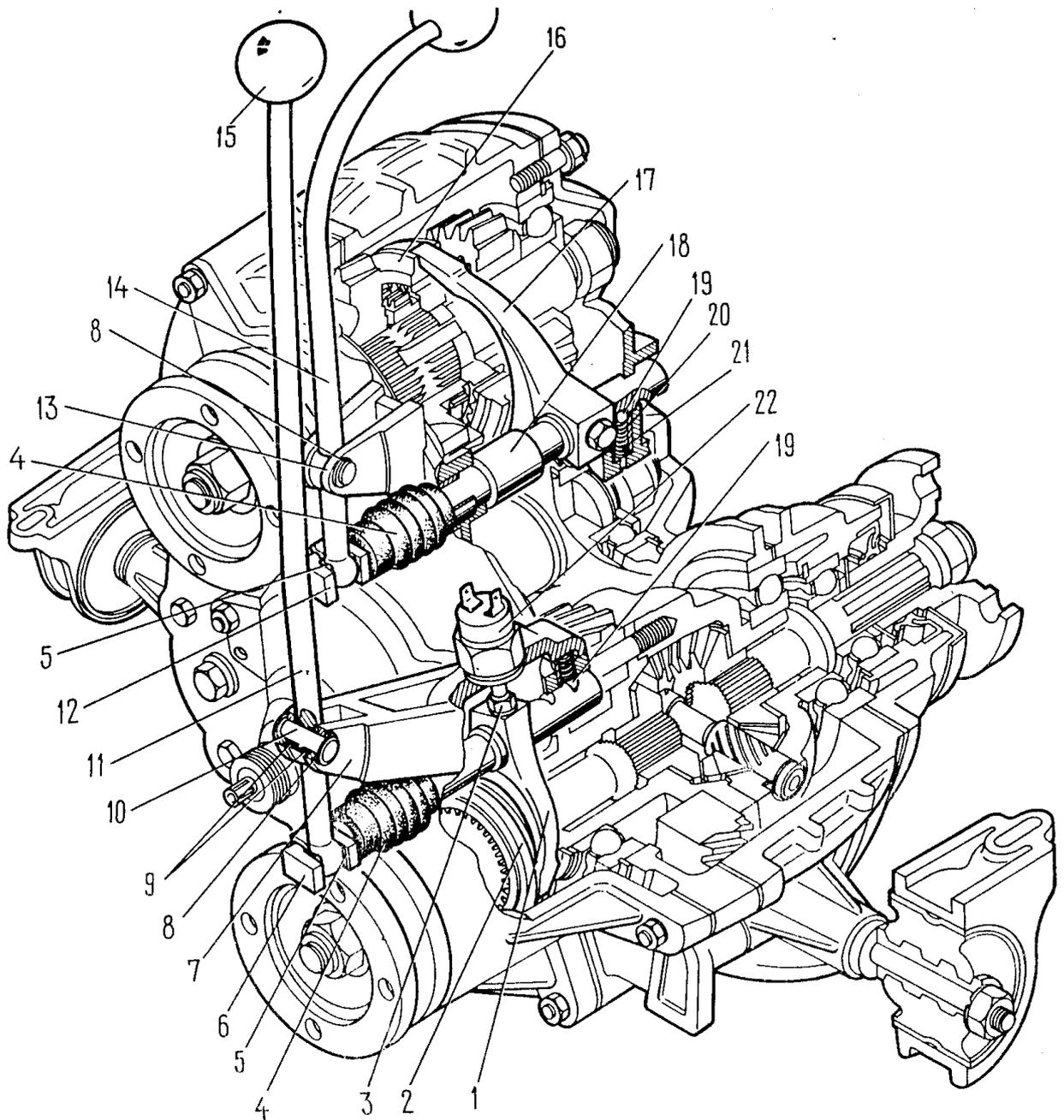


Fig. 3-39. Accionamiento del reenvío:

1 - horquilla del manguito de bloqueo del diferencial; 2- manguito de bloqueo del diferencial; 3- tornillo de retención de la horquilla; 4- funda protectora de la barra corredera; 5- muelle de la palanca; 6 - barra corredera de la horquilla de bloqueo del diferencial; 7 - tapa del cárter del accionamiento del puente delantero; 6- arandela de retención; 9- casquillo del eje de la palanca; 10- eje de la palanca; 11 - palanca de bloqueo del diferencial; 12- barra corredera de la horquilla del cambio de velocidades; 13- soporte de palanca del cambio; 14- palanca del cambio; 15- pomo de la palanca; 16 - manguito del cambio de las velocidades; 17 - horquilla del manguito del cambio de las velocidades; 18 - casquillo separador; 19- bola del fiador; 20- casquillo de muelle del fiador; 21 - muelle del fiador; 22- interruptor de la lámpara testigo del bloqueo del diferencial

Desmontaje, instalación y centraje del reenvío

Desmontaje. Colocar el automóvil en el foso de, inspección o en el elevador. Librar la palanca del freno de estacionamiento e instalar las palancas del cambio de las velocidades del reenvío y de la caja de cambios en posición neutra. Quitar el revestimiento del tapizado de la cubierta del piso, la tapa de las escotillas de las palancas y las manivelas de las palancas.

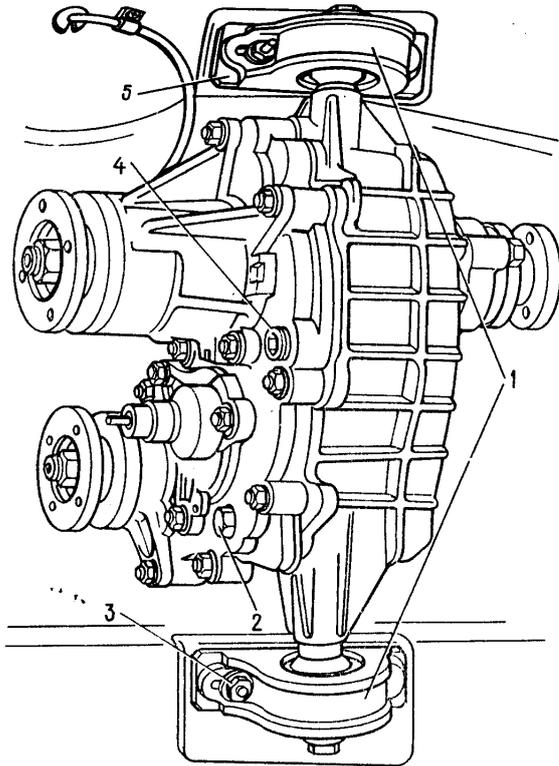


Fig. 3-40. Sujeción del reenvío en el automóvil: 1- soportes de suspensión del reenvío; 2- tapón del agujero de carga; 3- tuerca de sujeción del soporte de suspensión; 4- tapón del agujero de vaciado; 5- juntas de regulación

Desunir el eje flexible de accionamiento del velocímetro del reenvío y los cables del captor de la lámpara testigo del bloqueo del diferencial. Dando vueltas los árboles cardánicos, desunir de los árboles del reenvío las bridas de éstos. Desenroscar las tuercas 3 (fig.3-40) de los tornillos de sujeción de los soportes de la suspensión (apoyos) del reenvío y quitarlo junto con los soportes y juntas 5, instaladas debajo de los soportes. Marcar cada junta de manera que se las pueda instalar en su lugar antiguo y en la misma cantidad.

La instalación y centrado del reenvío se realiza obrando como sigue:

- persuadirse de que es correcta la instalación de las almohadillas de suspensión del motor en los soportes (las arandelas de centrado de las almohadillas de la suspensión delantera del motor deberán encajar en los correspondientes agujeros de los soportes laterales);
- instalar el reenvío en el automóvil sin apretar en esto por completo las tuercas 4 y 5 (fig.3-41), que sujetan los soportes de la suspensión del reenvío;
- desplazando el reenvío a lo largo y transversalmente a la carrocería, así como en dirección vertical, habrá que encontrar tal posición en la que las bridas del árbol propulsor del reenvío y del árbol intermedio de la transmisión cardánica se encuentren a un mismo nivel, sean paralelas y la holgura entre estas sea mínima; en esto los árboles del reenvío se deberán disponer paralelamente al fondo de la carrocería;
- instalar las juntas de regulación que han sido quitadas anteriormente debajo de los soportes de suspensión (apoyos), apretar por completo las tuercas de sujeción de los soportes de suspensión del reenvío.

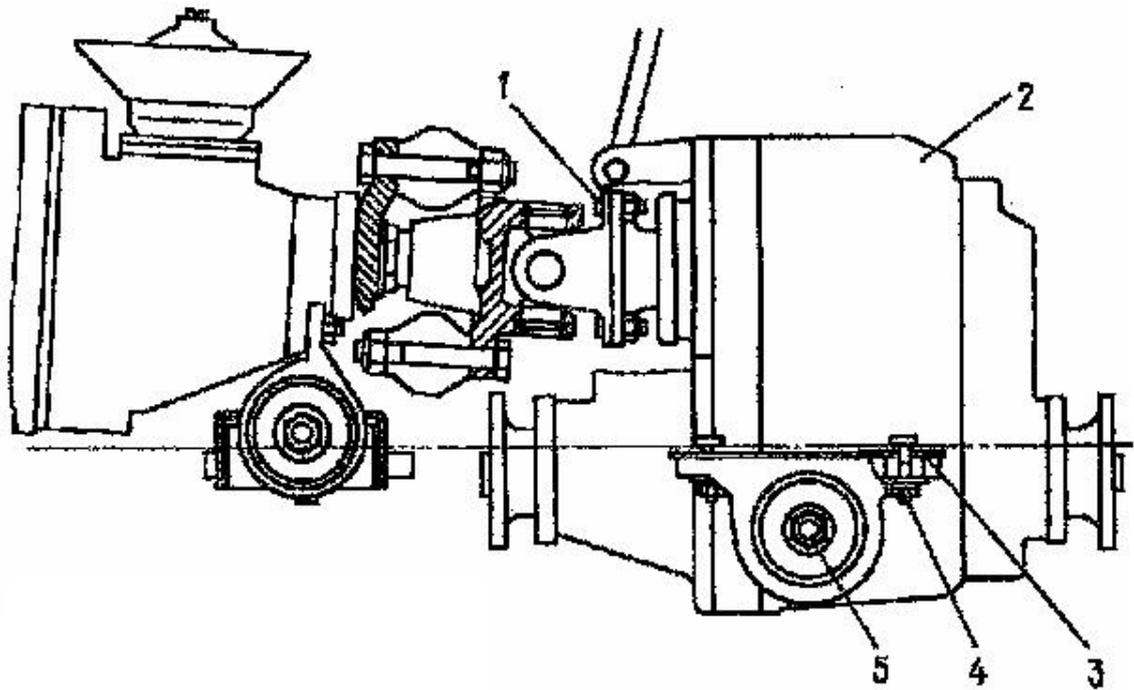


fig. 3-41. Esquema de instalación del reenvío;

1- tornillos de sujeción de las bridas del árbol cardánico intermedio y del árbol propulsor del reenvío; 2- reenvío; 3- juntas de regulación; 4 tuercas de sujeción del reenvío a la carrocería; 5- tuercas de sujeción de los soportes de suspensión del reenvío en los ejes

- unir a los árboles del reenvío los árboles cardánicos delantero y trasero: unir el eje flexible al mando del velocímetro y los cables - al captor de la lámpara testigo de bloqueo del diferencial. Cuando se cambia el reenvío o se muda la caja de cambios de cuatro trenes por la de cinco trenes y viceversa, así como caso de "asentamiento" de la suspensión trasera del motor que motiva vibración del reenvío, será necesario escoger e instalar el grosor nuevo de las juntas 5 (véase fig.3-40).

La elección de las juntas de regulación se realiza como sigue:

- cerciorarse de que es correcta la instalación de las almohadillas de la suspensión del motor en los soportes (véase capítulo "Desmontaje e instalación del motor");
- separar las bridas del árbol propulsor del reenvío y del árbol intermedio de la transmisión cardánica;
- aflojar las tuercas de sujeción de los apoyos del reenvío a la carrocería, retirar las juntas de regulación y, desplazando el reenvío a lo largo y transversalmente a la carrocería, así como en dirección vertical, encontrar tal posición en la que las bridas separadas se encuentren a un mismo nivel, sean paralelas y mínima la holgura entre estas, y los árboles del reenvío se dispongan paralelamente al fondo de la carrocería;
- la holgura que se ha formado entre el piso de la carrocería y los apoyos se debe rellenar con la cantidad conveniente de juntas;
- hacer coincidir las fajas centradoras de las bridas, en esto no hay que crear apriete en los apoyos del reenvío y del motor y, manteniendo el reenvío en esta posición, enroscar las tuercas anteriormente aflojadas de sujeción de los apoyos del reenvío;
- meter y fijar los tornillos de sujeción de las bridas del reenvío y del árbol intermedio; si los tornillos pasan libremente por los agujeros en las bridas, entonces el centraje ha sido realizado correctamente, en caso contrario habrá que repetir las operaciones para hacer coincidir las bridas.

Despiece y ensamblaje

Despiece. Lavar el reenvío y evacuar el aceite.

Fijar el reenvío en el banco para el despiece, y aflojar las tuercas de sujeción de las bridas en el árbol propulsor y en los árboles de accionamiento de los puentes delantero y

trasero. Desenroscar las tuercas de sujeción y quitar el cárter 1 (fig.3-42) del accionamiento del puente delantero junto con la tapa 2, palanca, horquilla, manguito de bloqueo del diferencial y con el árbol de accionamiento del puente delantero. Quitar el cuerpo 3 del accionamiento del velocímetro junto con el piñón conducido de este accionamiento.

Quitar la arandela de retención 8 (fig.3-39), extraer el eje 10 y desmontar la palanca 11 de bloqueo del diferencial. Seguidamente quitar la tapa 7 del cárter del accionamiento del puente delantero y extraer el muelle y la bola del fiador 19.

Desenroscar el tornillo de retención 3 de la horquilla 1 del bloqueo del diferencial y extraer la barra corredera 6, la horquilla 1 y el manguito 2 de bloqueo.

Quitar la tapa trasera 31 (fig.3-38) junto con el árbol de accionamiento del puente trasero, prestando atención en esto para no dañar la junta de empaquetadura. A continuación quitar las bridas 12 del árbol propulsor y de los árboles de accionamiento de los puentes delantero y trasero.

Quitar los anillos posicionadores de los cojinetes de los árboles de accionamiento de los puentes delantero y trasero. Extraer del cárter el árbol 11 (fig.3-39) de accionamiento del puente delantero junto con el cojinete 8, anillo de tope, y el deflector de aceite 9.

Extraer de la tapa trasera 31 el árbol de accionamiento del puente trasero junto con el cojinete 36, anillo de tope, y el deflector de aceite.

Quitar la tapa 21 del cojinete delantero del árbol propulsor y la tapa de escotilla de control. Quitar el soporte 13 (fig.3-39) de la palanca del cambio junto con la palanca. Acto seguido, quitar la arandela de tope, sacar el eje y quitar la palanca 14.

Desenroscar el tornillo de retención de la horquilla 17 del cambio y, con cuidado cerrando con el dedo el alojamiento del fiador, extraer la barra corredera 12 y las piezas del fiador.

Quitar la tapa delantera 4 (fig.3-43) junto con el diferencial, a continuación el anillo posicionador del cojinete del diferencial y extraer de la tapa delantera el cojinete junto con el diferencial.

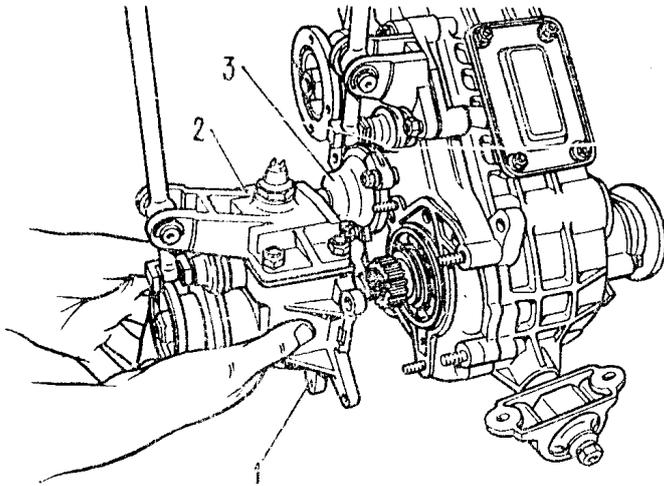


Fig. 3-42. Remoción del cárter del accionamiento del puente delantero: 1 - cárter del accionamiento del puente delantero; 2 - tapa del cárter; 3 - cuerpo del accionamiento del velocímetro

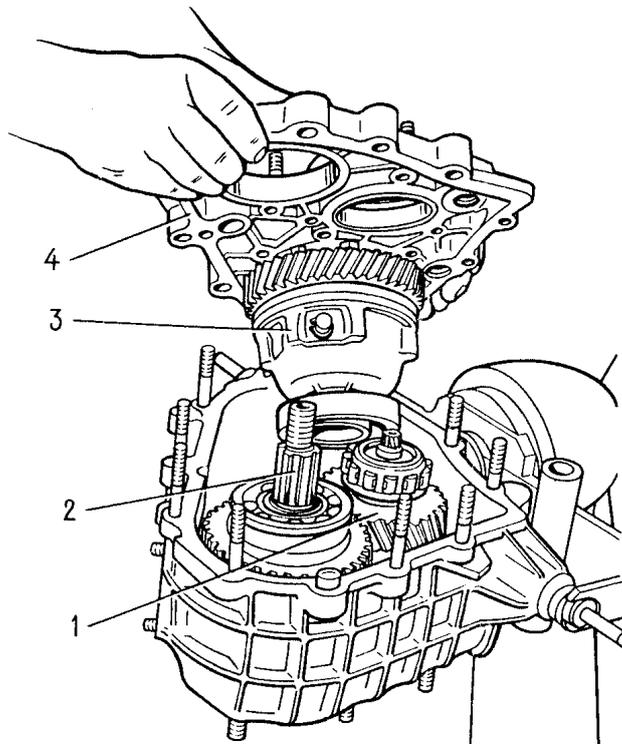


Fig. 3-43. Remoción de la tapa delantera del reenvío:
 1- árbol intermedio; 2- árbol propulsor;
 3- diferencial; 4- tapa delantera

Quitar los anillos posicionadores de los cojinetes traseros de los árboles propulsor e intermedio y extraer del carter del reenvío estos dos árboles.

Apretar en el tornillo de banco el árbol propulsor, quitar el anillo de tope y el cojinete trasero 11 (fig.3-44), utilizando para esto el extractor universal. Quitar del árbol propulsor el piñón 9 de la velocidad mínima (inferior) junto con el casquillo 10, manguito 8 del cambio de las velocidades, cubo 7 del manguito, piñón 6 de la velocidad máxima (superior).

Despiezar el diferencial, para lo cual:

- quitar el anillo de retención 1 (fig. 3-45) y la arandela de resorte 2 del cojinete delantero;
- quitar los cojinetes trasero y delantero del cuerpo del diferencial (fig.3-46) empleando para esto el extractor universal y el tope 67.7853.9559; - desenroscar los tornillos del cuerpo del diferencial, separar el cuerpo;
- quitar el piñón conducido del diferencial;
- quitar los anillos de retención 8 (fig.3-45), y la arandela elástica 15, seguidamente despresar el eje de los satélites y quitar los satélites y los piñones de accionamiento de los puentes propulsores junto con las arandelas de apoyo.

Remover los retenes desgastados o estropeados del cárter de accionamiento del puente delantero, de la tapa del cojinete delantero y de la tapa trasera. Desenroscar las tuercas de los ejes de las almohadillas de la suspensión y quitar el conjunto soporte.

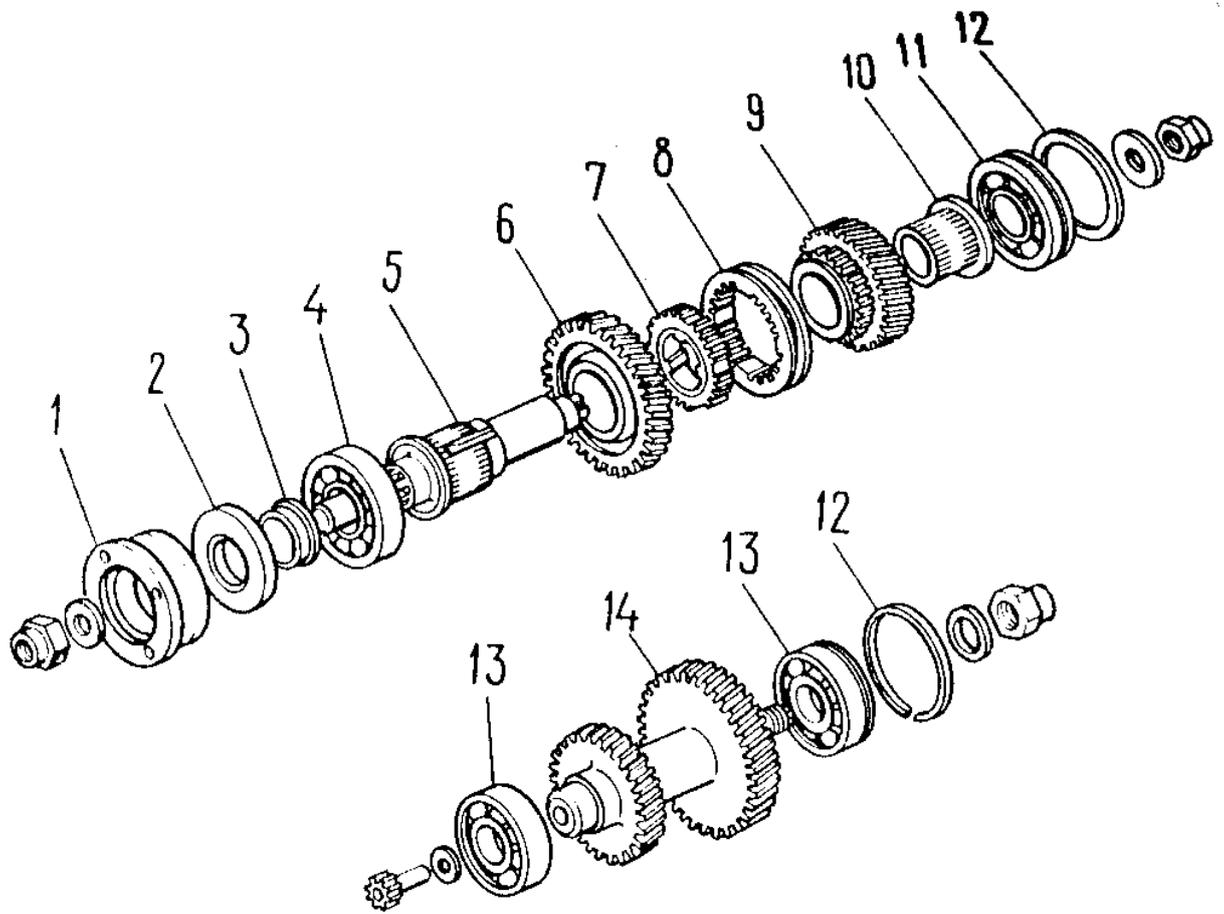


Fig. 3-44. Piezas de los árboles propulsor e intermedio:

1- brida; 2- retén; 3- anillo de tope del cojinete; 4- cojinete delantero; 5- árbol propulsor; 6 piñón de la velocidad máxima (superior); 7- cubo; 8- manguito; 9- piñón de la velocidad mínima (inferior); 10- casquillo; 11- cojinete trasero; 12- anillo posicionador del cojinete; 13 - cojinete del árbol intermedio; 14- árbol intermedio

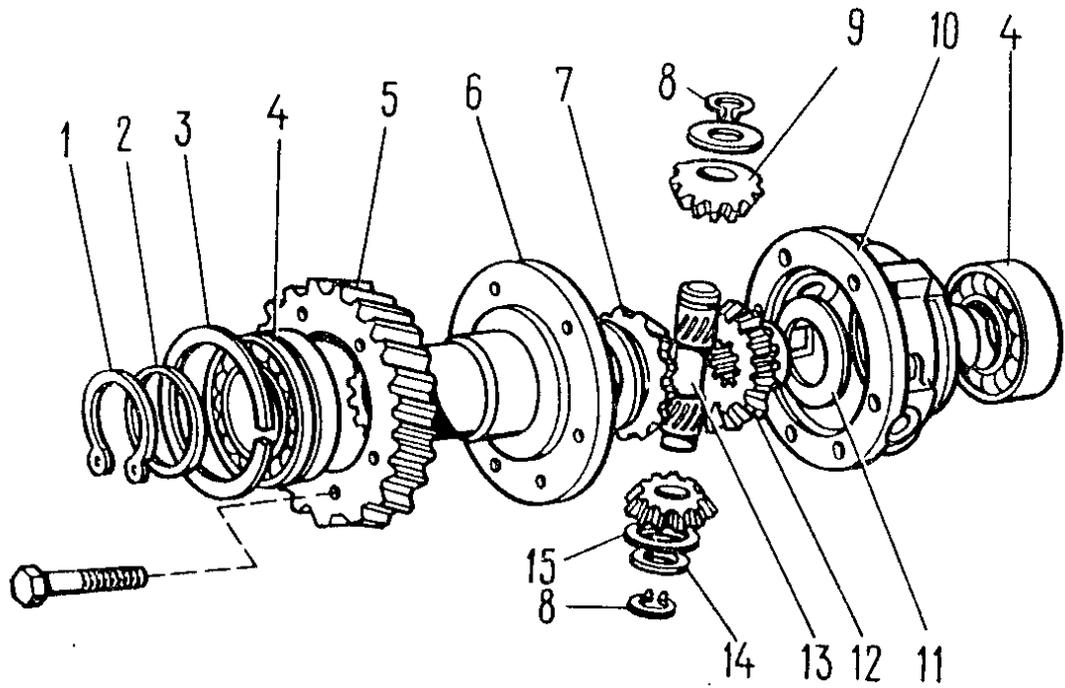


Fig. 3-45. Piezas del diferencial del reenvío:

1- anillo de retención; 2- arandela elástica; 3- anillo posicionador del cojinete; 4- cojinetes del cuerpo del diferencial; 5- piñón conducido; 6- Cuerpo delantero del diferencial; 7- piñón del accionamiento del puente delantero; 8- anillo de retención del eje de los satélites; 9 - satélite; 10- cuerpo trasero del diferencial; 11- arandela de apoyo; 12- piñón del puente trasero; 13- eje de los satélites; 14- arandela elástica del eje de los satélites; 15 - arandela de apoyo

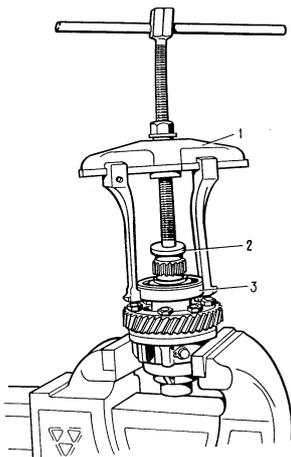


Fig. 3-46. Remoción del cojinete del cuerpo del diferencial:

1- extractor A.40005/1/6; 2- tope 61.1853.9559; 3- cojinete

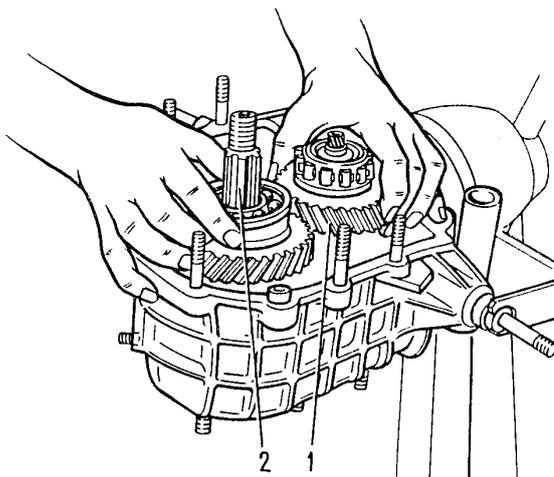


Fig. 3-47. Instalación de los árboles propulsor e intermediario en el cárter:

1- árbol intermediario; 2- árbol propulsor

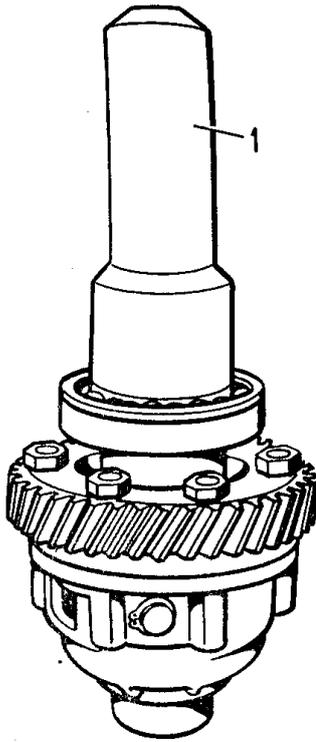


Fig. 3-48. Prensado del cojinete en el cuerpo del diferencial:
1- mandril 61.7853.9558

El reenvío se arma por el orden contrario a su despiece, teniendo en consideración lo siguiente:

- la holgura axial de cada piñón del accionamiento de los puentes deberá ser 0-0.10 mm. y el momento de resistencia a la rotación de los piñones no debe rebasar los 14.7 NM (1.5 kgf.m). Cuando la holgura es excesiva habrá que cambiar las arandelas de apoyo por otras de más grosor; si no se logra obtener la holgura indicada al instalar arandelas del grosor máximo, los piñones se deberán cambiar por nuevos debido a que el desgaste de estos es excesivo;

- los árboles propulsor e intermedio se instalan simultáneamente (fig.3-41) en el cárter del reenvío;

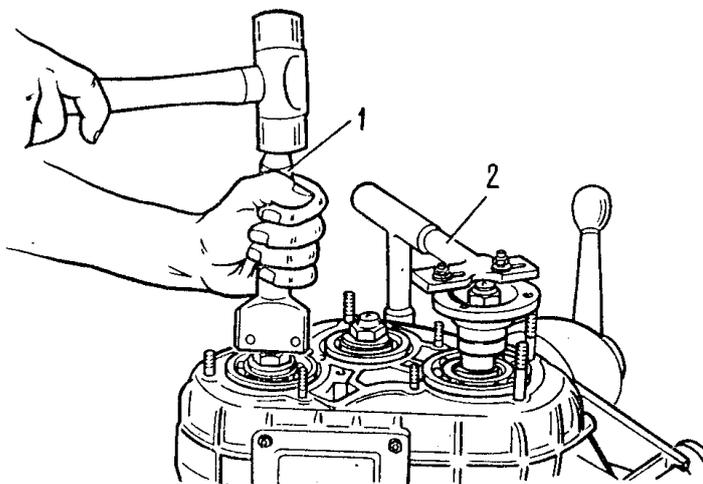


Fig. 3-49. Apriete de la tuerca de sujeción de la brida del árbol de accionamiento del puente trasero:
1- mandril 61.1820.9520; 2- fiador de la brida

- Los cojinetes se prensan en el cuerpo del diferencial con ayuda del mandril

67.7653.9556 (véase fig.3-48);

- las superficies de trabajo de los retenes antes de instalarlos en las tapas y cárter, se deberán lubricar con grasa;

- las uniones a rosca se deben apretar aplicando los momentos que se indican en el anexo 2;

- para frenar (comprimir) las tuercas de los árboles del reenvío hay que utilizar el mandril 67.7820.9520 (véase fig.3-49).

Después del ensamblaje hay que echar aceite en el reenvío hasta el borde inferior del agujero de carga.

Verificación del estado técnico

Antes de proceder a la inspección todas las piezas del reenvío se deben limpiar minuciosamente con un cepillo y readera, y a continuación lavarlas. Soplar las piezas con aire comprimido. Los cojinetes se deben lavar y soplar con sumo esmero, sin tolerar (para no dañarlos) el giro rápido de éstos impulsados por el chorro de aire.

Carter y tapas. En el carter y tapas no debe haber grietas en las superficies de los mandrinados para los cojinetes no se toleran desgaste o deterioros (aplastamientos, rompimientos). Los deterioros en las superficies de las piezas que forman la unión del carter con las tapas pueden alterar la alineación de los árboles y motivar la fuga del aceite. Los deterioros insignificantes se limpian con una lima. Si los defectos o los desgastes son considerables habrá que cambiar las piezas por nuevas.

Retenes. Comprobar minuciosamente el estado de éstos. Cuando se localizan hasta los más insignificantes deterioros - cambiar los retenes por nuevos. La anchura del desgaste del borde (canto) de trabajo del retén no deberá ser más de 1 mm.

Árboles. No se toleran defectos en las superficies de trabajo, parte roscada y en las estrías de los árboles. Comprobar la oscilación del árbol propulsor y de los árboles de accionamiento de los puentes delantero y trasero, instalándolos en prismas y dándolos vueltas a mano. La oscilación de la parte frontal de las fajas de apoyo para los cojinetes no deberá ser más de 0,01 mm.

Durante la verificación del árbol intermedio hay que prestar atención al estado del bloque de piñones y del piñón propulsor de accionamiento del velocímetro. No se tolera el desmoronamiento o desgaste excesivo de los dientes. Las piezas estropeadas cambiarlas.

Piñones. Durante la inspección de los piñones habrá que comprobar el estado de los dientes y de las superficies de ajuste. No se tolera el desmoronamiento de los dientes, el desgaste excesivo de estos. En las superficies de ajuste de los piñones no debe haber rasguños o desgastes que motiven holgura excesiva.

Comprobar la holgura en el engrane de los piñones; la holgura de montaje deberá ser 0.10 mm, la máxima admisible -0.20 mm.

La holgura de montaje entre el piñón de la velocidad mínima y el casquillo, así como entre el árbol propulsor y el piñón de la velocidad máxima deberá ser 0.05-0.10 mm. La máxima admisible 0,15 mm. Si el desgaste rebasa los límites admisibles habrá que cambiar los piñones.

Cojinetes. Los cojinetes de bolas y de rodillos no deben tener deterioros en las pistas de rodadura de los anillos, en las jaulas, rodillos o bolas, como tampoco grietas y rompimientos en los anillos. La holgura radial en los cojinetes no deberá ser más de 0,05 mm.

El cojinete limpio y seco no debe golpetear al girar. El giro deberá ser uniforme, sin retenciones. Los cojinetes defectuosos - cambiarlos.

Barras correderas, horquillas. No se tolera la deformación y retención de las barras correderas en los agujeros del carter. Las piezas de los fiadores se deberán cambiar por nuevas si en estas se localizan huellas de retenciones. Los muelles de los fiadores se deben cambiar también si están vencidos. La longitud del muelle al aplicar una carga de

(107 +/- 7,85) N (11 +/- 0,8 kgf) deberá ser de 19 mm, en estado libre - 23.3 mm.

Cubos, manguitos. Comprobar a ver si no hay retenciones en el cubo del manguito del cambio de las velocidades y en particular en las superficies de deslizamiento de los manguitos, así como en las estrías del cuerpo del diferencial. Los rasguños y rebabas habrá que limpiarlos con una lima. Atención especial hay que prestar al estado de las testas de los dientes del manguito, si estas están destruidas o aplastadas, cosa que dificultará el desplazamiento de éste al meter las velocidades- cambiar el manguito.

Diferencial. Comprobar el estado de las superficies del eje de los satélites y agujeros en estos últimos, caso de deterioros insignificantes habrá que rectificar las superficies con tela abrasiva de grano fino, si los desperfectos son considerables cambiar las piezas por nuevas.

Comprobar el estado de las superficies de las muñequillas en los piñones de accionamiento de los puentes y de los agujeros de ajuste de estos en el cuerpo del diferencial, el estado de las superficies de las arandelas de apoyo de los piñones de accionamiento de los puentes, así como el de las superficies de apoyo para los satélites en el cuerpo del diferencial. Los defectos localizados eliminarlos con tela abrasiva de grano fino o una lima de picadura extrafina, las piezas con deterioros y desgaste considerables se deberán cambiar.

Después de quitar la arandela elástica 15 (véase fig.3-45) hay que persuadirse de que los anillos de retención no tienen desplazamiento radial en las ranuras del eje 14. Caso de que se localice juego habrá que cambiar los anillos de retención.

Ensayos del reenvío

El reenvío armado se debe ensayar en un banco para determinar el grado del ruido, la calidad del ensamblaje y la ausencia de fuga de aceite. La verificación se realiza sucesivamente pasando de las velocidades máxima y la mínima a la frecuencia siguiente de rotación del árbol propulsor en las dos direcciones:

I° régimen - 100-200 min-1

II° régimen - 2000-2500 min-1

III° régimen - 3500-4000 min.-1

En el segundo régimen la verificación se realizará sin carga y con carga con momento torsor variable, mientras que en los regímenes I° y III° sin carga.

El funcionamiento del diferencial se debe comprobar en el I° régimen, frenando alternadamente los árboles de accionamiento de los puentes delantero y trasero hasta la parada completa de estos.

El cambio de las velocidades y el bloqueo del diferencial se realizan estando inmovilizados los árboles del reenvío.

En el reenvío no se toleran: retención y cambio brusco de las velocidades, como tampoco del bloqueo del diferencial, golpeteo o ruido irregular de los piñones y fugas de aceite.

MOTOR

Los cortes longitudinal y transversal del motor se dan en las figs.2-1 y 2-2.

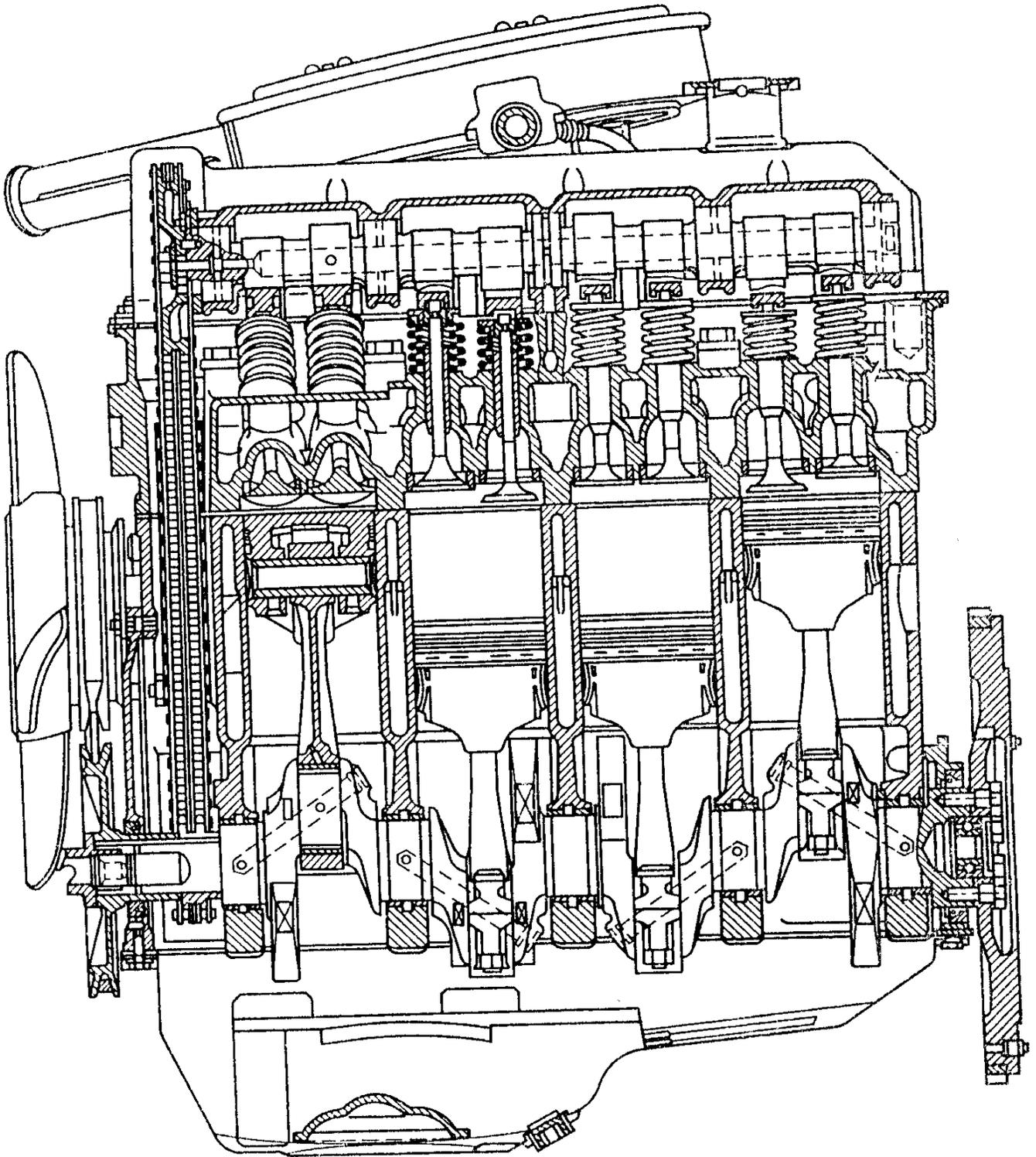


Fig. 2-1. Corte longitudinal del motor

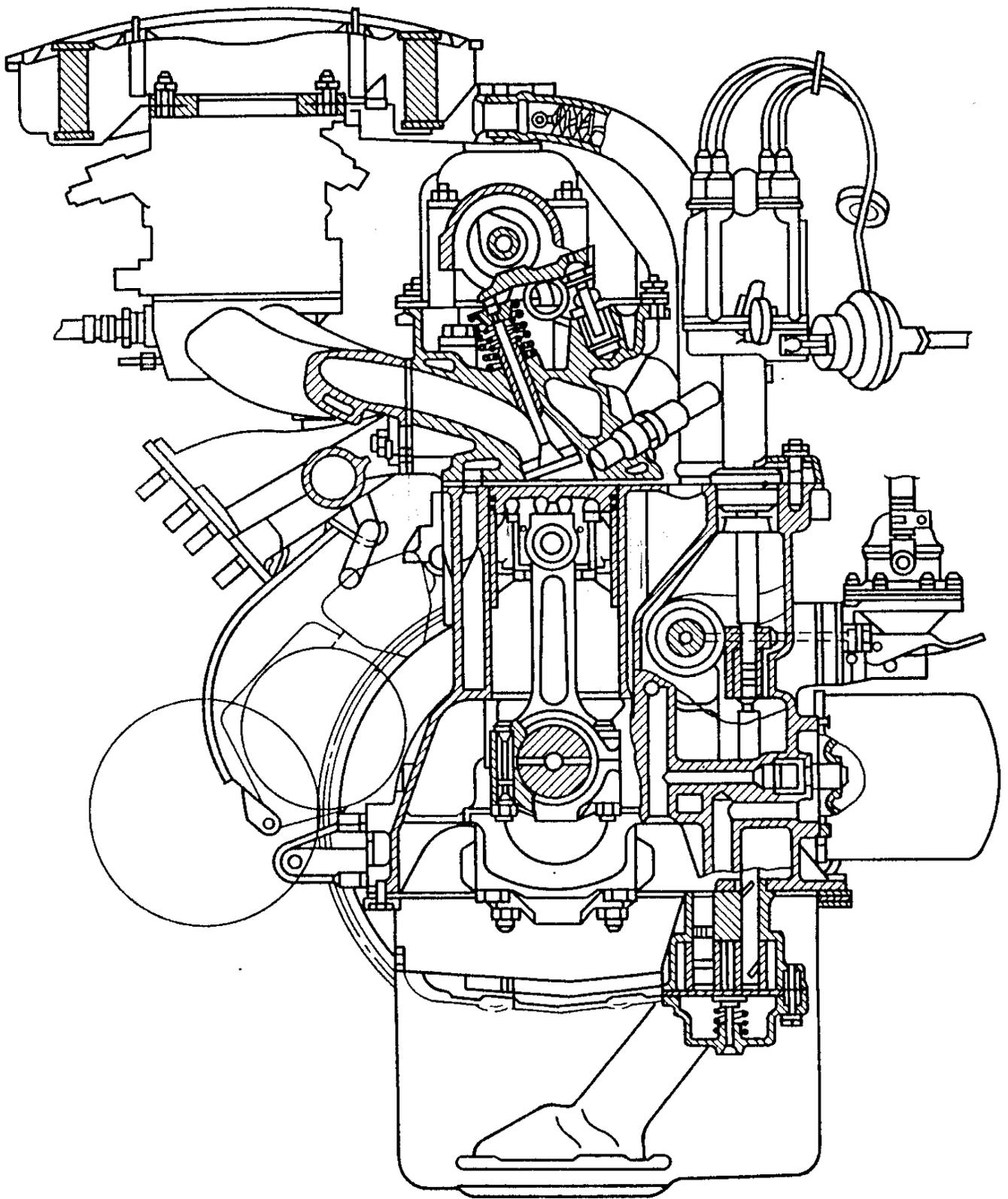


Fig. 2-2. Corte transversal del motor

DESARREGLOS QUE PUEDEN SURGIR, SUS CAUSAS Y PROCEDIMIENTOS PARA CORREGIRLOS

Causa del desarreglo	Remedio
----------------------	---------

El motor no arranca

1. No hay gasolina en el carburador: a) están obstruidos los conductos de gasolina o los filtros del carburador y de la bomba de gasolina b) está estropeada la bomba de gasolina	a) lavar y soplar el depósito de gasolina, los conductos de gasolina y los filtros b) comprobar el trabajo de la bomba y cambiar las piezas estropeadas
2. Está estropeado el sistema del encendido	2. Véase apartado "Sistema del encendido"
3. La mariposa de aire del carburador queda cerrada durante las primeras explosiones en los cilindros	3. Eliminar la falta de hermeticidad del dispositivo de puesta en marcha del carburador

El motor trabaja de forma inestable o se para a ralenti

1. Está alterada la regulación del ralenti del motor	1. Regular el ralenti
2. Succión de aire por el tubo de drenaje estropeado	2. Cambiar el tubo de drenaje
3. Succión de aire por la manguera estropeada que une la tubería de admisión con el servo a vacío de los frenos	3. Cambiar la manguera estropeada
4. Succión de aire por la junta en las uniones de la tubería de admisión con el carburador o con la culata de los cilindros	4. Reapretar las tuercas de sujeción o cambiar la junta
5. Están alteradas las holguras entre las palancas y las levas del árbol de éstas	5. Regular las holguras
6. Está estropeado el carburador: a) están obstruidos los calibres o los canales del carburador b) agua en el carburador c) está alterada la hermeticidad del diafragma del dispositivo de puesta en marcha	a) soplar con aire comprimido los calibres y canales b) expulsar el agua del carburador, vaciar los sedimentos del depósito de gasolina c) cambiar el diafragma
7. Está estropeado el sistema del encendido	7. véase capítulo "Sistema del encendido"

El motor no desarrolla su potencia completa y no acelera debidamente

1. Apertura incompleta de las mariposas de gases del carburador	1. Regular los mandos de las mariposas de gases
2. Está atascado el filtro de aire	2. Cambiar el elemento filtrante
3. Está estropeado el sistema del encendido	3. véase capítulo "Sistema del encendido"
4. Está estropeada la bomba de gasolina	4. Comprobar el funcionamiento de la bomba y cambiar las piezas estropeadas
5. Está estropeado el carburador: a) está estropeada la bomba de pique b) están atascados los calibres principales c) no está abierta por completo la mariposa de aire	a) comprobar el caudal de la bomba, cambiar las piezas estropeadas b) soplar con aire comprimido los calibres c) regular el mando de la mariposa

d) el nivel de la gasolina en la cuba no corresponde a la norma	d) regular la instalación del flotador
6. Están alteradas las holguras entre las palancas y las levas del árbol de estas	6. Regular las holguras
7. Es insuficiente la compresión- menos de 1 MPa (10 kgf/cm ²): a) está perforada la junta de la culata de los cilindros b) quemadura de los pistones, rotura a inmovilización de los aros c) aplicación deficiente de las válvulas contra los asientos d) desgaste excesivo de los cilindros y de los aros	a) cambiar la junta b) limpiar de la carbonilla los aros y las gargantas de los pistones, cambiar los aros y el pistón estropeados c) cambiar las válvulas estropeadas, rectificar los asientos d) cambiar los pistones, mandrinar y bruñir los cilindros

Golpeteo en los cojinetes de apoyo del cigüeñal

Habitualmente el golpeteo es de tono sordo, metálico. Se localiza al abrir bruscamente la mariposa de gases a ralenti. La frecuencia del golpeteo se incrementa al aumentar la frecuencia de rotación del cigüeñal. La holgura axial excesiva del cigüeñal motiva al golpeteo más penetrante con espacios irregulares, en particular, al aumentar y reducir suavemente la frecuencia de rotación del cigüeñal.

1. Avance excesivo del encendido	1. Regular la puesta a punto del encendido
2. Es insuficiente la presión del aceite	2. Véase "Presión insuficiente del aceite a ralenti"
3. Se han aflojado los tornillos de sujeción del volante	3. Apretar los tornillos aplicando el momento recomendado
4. Holgura excesiva entre las muñequillas y los medios cojinetes de los apoyos	4. Rectificar las muñequillas y cambiar los medios cojinetes
5. Holgura excesiva entre los semianillos de tope y el cigüeñal	5. Cambiar los semianillos de tope por nuevos del grosor aumentado

Golpeteo en los cojinetes de las bielas

Habitualmente el golpeteo de los cojinetes de las bielas es más penetrante que el de los apoyos del cigüeñal. Se escucha a marcha en ralenti del motor al abrir bruscamente la mariposa de gases. El lugar del golpeteo se determina fácilmente desconectando, alternadamente, las bujías del encendido.

1. Presión insuficiente del aceite	1. Véase "Presión insuficiente del aceite a marcha en ralenti"
2. Holgura excesiva entre las muñequillas de los codos del cigüeñal y los medios cojinetes	2. Cambiar los medios cojinetes y rectificar las muñequillas

Golpeteo de los pistones

Este golpeteo habitualmente no es penetrante, pero es sordo, se motiva por el "campaneo" del pistón en el cilindro. Se percibe mejor a frecuencia pequeña de rotación del cigüeñal y con carga.

1. Holgura excesiva entre los pistones y los cilindros	1. Cambiar los pistones, mandrinar y bruñir los cilindros
2. Holgura excesiva entre los aros y gargantas en el pistón	2. Cambiar los aros o los pistones con los aros

Golpeteo de las válvulas de admisión y de escape

El trabajo con holguras excesivas en el mecanismo de válvulas motiva un golpeteo característico, corrientemente con intervalos uniformes la frecuencia de éste es inferior a la de cualquier otro golpeteo en el motor debido a que las válvulas se ponen en acción desde el árbol de levas, le frecuencia de rotación del cual es dos veces menor que la frecuencia de rotación del cigüeñal.

1. Holguras excesivas entre las palancas y levas del árbol de estas	1. Regular las holguras
2. Rotura del muelle de la válvula	2. Cambiar el muelle
3. Holgura excesiva entra la cola y el casquillo guía de la válvula	3. Cambiar las piezas desgastadas
4. Desgaste de las levas del árbol de estas	4. Cambiar el árbol de levas y palancas de las válvulas
5. Desenrosque de la contra tuerca del tornillo de regulación	5. Regular la holgura entre la palanca y la leva del árbol de estas, apretar la contratuerca

Ruido excesivo en la cadena de accionamiento del árbol de levas

Del ruido general del motor el de la cadena de accionamiento del árbol de levas se distingue por aparecer cuando hay holguras entre los elementos de engrane y se oye bien a frecuencia mediana de rotación del cigüeñal.

1. Se ha aflojado la cadena como consecuencia de su desgaste	1. Tensar la cadena
2. Rotura de la zapata del tensor de la cadena o del tensor	2. Cambiar la zapata del tensor o el tensor
3. Atrancamiento del vástago del émbolo del tensor de la cadena	3. Eliminar el atrancamiento

Es insuficiente la presión del aceite a marcha en ralenti del motor calentado

1. Han penetrado debajo de la válvula de la bomba de aceite partículas extrañas	1. Limpiar de las partículas extrañas y rebabas la válvula, lavar la bomba de aceite
2. Están desgastados los piñones de la bomba de aceite	2. Reparar la bomba de aceite
3. Holgura excesiva entre los medios cojinetes y las muñequillas de los apoyos del cigüeñal	3. Rectificar las muñequillas y cambiar los medios cojinetes

Presión excesiva de aceite en el motor calentado

Atrancamiento de la válvula de reducción de la bomba de aceite	Cambiar la válvula
--	--------------------

Gasto excesivo de aceite

1. Fugas de aceite por las empaquetaduras del motor	1. Reapretar las sujeciones o cambiar las juntas y retenes
2. Desgaste de los aros y pistones o de los cilindros del motor	2. Mandrinar los cilindros y cambiar los pistones y aros
3. Rotura de los aros	3. Cambiar los aros
4. Alquitrinado de las lumbreras en los aros rascadores de aceite o en las gargantas de los pistones	4. Limpiar de la carbonilla las lumbreras y ranuras
5. Desgaste o deterioro de los capacetes deflectores de aceite de las válvulas	5. Cambiar los capacetes deflectores de aceite
6. Desgaste excesivo la las colas de las válvulas o casquillos guía	6. Cambiar las válvulas, reparar la culata de los cilindros

Gasto excesivo de gasolina

1. No está abierta por completo la mariposa de aire	1. Regular el mando de la mariposa
2. Resistencia excesiva a la marcha del automóvil	2. Comprobar y regular la presión en los neumáticos, el sistema de freno, los ángulos de instalación de las ruedas
3. Puesta a punto incorrecta del encendido	3. Regular la puesta a punto del encendido
4*. Esta estropeado el regulador a vacío del distribuidor del encendido	4*. Cambiar el regulador a vacío o el distribuidor del encendido
5. Nivel excesivo de la gasolina en el carburador: a) alteración de la hermeticidad de la válvula de aguja o de su junta b) atrancamiento o roce que impiden el desplazamiento normal del flotador, no es hermético el flotador	a) comprobar si hay partículas extrañas entre la aguja y el asiento de la válvula, si fuese necesario, cambiar la válvula o la junta b) comprobar y, si fuese necesario, cambiar el flotador
6. Están obstruidos los calibres de aire del carburador	6. Limpiar los calibres

*Desarreglos pertenecientes a los motores con carburador 2107-1107010-20.

Recalentamiento del motor

1. Debilitamiento del tensado de la correa de accionamiento de la bomba y generador	1. Regular el tensado de la correa
2. Es insuficiente la cantidad de líquido en el sistema de refrigeración	2. Añadir líquido al sistema de refrigeración
3. Instalación incorrecta de la puesta a punto del encendido	3. Regular la puesta a punto del encendido
4. Está muy sucia la superficie exterior del radiador	4. Limpiar con un chorro de agua la superficie exterior del radiador
5. Está estropeado el termostato	5. Cambiar el termostato
6. Está estropeada la válvula del tapón del radiador (la presión de apertura es menos de 0,05 MPa (0,5 kgf/cm ²))	6. Cambiar el tapón
7. Esta estropeada la bomba del líquido refrigerante	7. Comprobar el trabajo de la bomba, cambiarla o repararla

Caída rápida del nivel del líquido en el tanque de consumo

1. Está estropeado el radiador	1. Reparar el radiador o cambiarlo
2. Deterioro de las mangueras o de las juntas en las ensambladuras de las tuberías	2. Cambiar las mangueras o las juntas estropeadas
3. Fugas de líquido por la llave del calentador	3. Cambiar la llave
4. Están flojas las abrazaderas de las mangueras	4. Reapretar las abrazaderas
5. Fugas de líquido por el retén de la bomba de líquido refrigerante	5. Cambiar el retén
6. Está estropeado el tapón o la junta del tapón del radiador	6. Cambiar el tapón
7. Esta estropeada la junta de la culata de los cilindros	7. Cambiar la junta

DESMONTAJE E INSTALACIÓN DEL MOTOR

Colocar el automóvil en el elevador o en el foso de inspección. Quitar el capot. Retirar la rueda de repuesto y quitar el tubo sustentador de ésta.

Desunir los cables de la batería y de los conjuntos de la instalación eléctrica instalados en el motor.

Vaciar el líquido del radiador, bloque de cilindros y del calefactor, para lo cual habrá que desenroscar los tapones en el lado izquierdo del bloque de los cilindros y en el depósito inferior del radiador, desplazar hacia la derecha la palanca, superior de mando del calefactor (con esta se abre la llave del calefactor) y quitar los tapones del tanque de consumo y del radiador.

Advertencia: Para no dañar el radiador al desenroscar el tapón de vaciado habrá que frenar, con la segunda llave, el racor del tapón soldado al radiador. El tapón se deberá desenroscar con una llave de tubo o de boca cerrada, así no se aplastarán las caras del tapón.

Quitar la cubierta del ventilador, para esto antes habrá que separar sus dos mitades. Desunir del motor las mangueras para el paso y derivación del líquido refrigerante y quitar el radiador junto con el termostato y mangueras.

Desmontar el filtro de aire, antes habrá que desconectar de este las mangueras y quitar la tapa y el elemento filtrante.

Desenroscar las tuercas de sujeción del tubo receptor de los silenciosos al colector de escape. Desunir del soporte, en la caja de cambios, el tubo receptor y desplazarle hacia abajo.

Desunir del motor la varilla de accionamiento de la mariposa de gases del carburador y el cable de mando de la mariposa de aire.

Desunir del motor la manguera para el paso de la gasolina, las mangueras que parten hacia el calefactor y servo a vacío de los frenos.

Con le llave articulada de tubo 02.7812.9500 desenroscar los tornillos de sujeción del starter al cárter del embrague. Desenroscar los tornillos de sujeción de la tapa del cárter del embrague a la parte inferior del cárter del embrague. Con la llave articulada de tubo A.55035 desenroscar los tornillos de sujeción del cárter del embrague al bloque de cilindros.

Colgar al polipasto el travesaño TCO-3/379 y amarrar el motor por la grapa del lado derecho instalada en el espárrago delantero del colector de escape, y por el lado izquierdo - por el agujero de sujeción de la campana del embrague.

Tensor ligeramente la cadena del polipasto, desenroscar las tuercas de sujeción

de las almohadillas 3 (fig.2-3) de la suspensión delantera del motor a los soportes laterales, desenroscar las tuercas y el tornillo de sujeción del cárter del puente delantero a los soportes del motor.

Extraer el motor, primeramente levantándolo para sacar los tornillos de las almohadillas de los agujeros en los soportes y, a continuación, desplazándolo hacia adelante para extraer el extremo del árbol primario de la caja de cambios del cojinete alojado en la brida del cigüeñal.

Quitar el tablero termo aislante del starter, el starter y el colector (toma) de aire caliente junto con la manguera de paso. Quitar del bloque de cilindros los soportes laterales con las almohadillas de la suspensión delantera del motor. Desenroscar los tornillos de sujeción del embrague y quitarlo.

Instalar el motor en el automóvil por el orden contrario al desmontaje. Atención especial hay que prestar a la unión del motor con la caja de cambios: el árbol propulsor deberá encajar exactamente en las estrías del disco conducido del embrague. Además de esto, para asegurar el centraje del motor y del reenvío es necesario que las arandelas centradoras de las almohadillas de la suspensión delantera del motor encajen en los agujeros correspondientes de los soportes laterales.

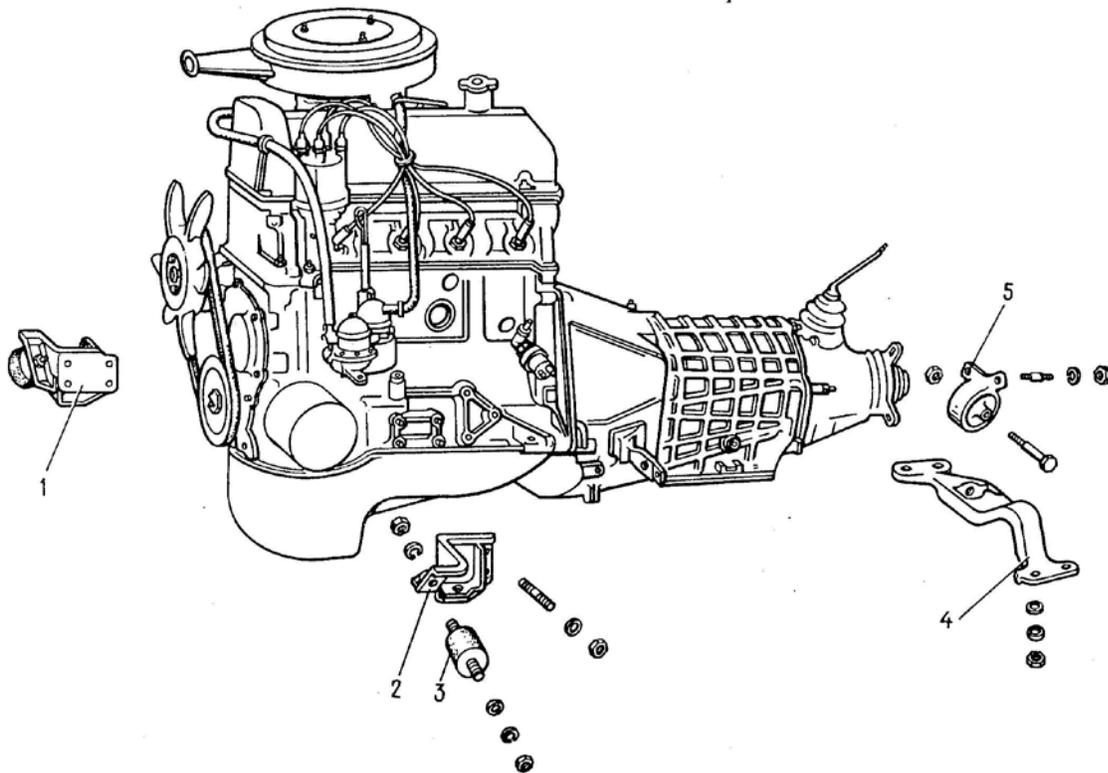


Fig. 2-3. Suspensión del motor:

1 - soporte derecho con almohadilla de la suspensión del motor; 2 - soporte izquierdo con almohadilla de la suspensión del motor; 3 – almohadilla; 4- travesaño de la suspensión trasera del motor; 5- soporte con apoyo de la suspensión trasera del motor

DESPIECE DEL MOTOR

Lavar el motor en la instalación lavadora, instalarlo en el banco para el despiece y evacuar el aceite del cárter.

Quitar el carburador, desunido de éste las mangueras y la varilla de accionamiento de la mariposa de gases.

Quitar la bomba de gasolina, el distribuidor del encendido empleando la llave 67.7812.9514 desenroscar las bujías y el captor del indicador de la temperatura del líquido refrigerante.

Quitar la correa de accionamiento del generador y de la bomba de líquido refrigerante, quitar el generador y su soporte.

Quitar la bomba de líquido de refrigeración, desunido de esta y del colector de escape la tubería de paso del líquido procedente del calefactor.

Quitar de la culata de los cilindros la tubuladura de salida del líquido refrigerante y la tubería para derivar el líquido hacia el calefactor.

Utilizando el dispositivo A.60312 desenroscar y quitar el filtro de aceite con la junta (fig.2-4).

Desenroscar los captosres del indicador de la presión del aceite y de la lámpara testigo, quitar los racores de los captosres. Quitar la tapa del respiradero de ventilación del cárter, este último y la bomba de aceite. Quitar el fiador del tubo de vaciado del colector de aceite y sacar el colector de aceite de ventilación del cárter.

Quitar la polea del cigüeñal, fijando el volante con el fiador A.60330/R (véase fig.2-10) y desenroscando con la llave A50121 el mecanismo de trinquete (fig. 2-5).

Quitar la tapa de la culata de los cilindros y la tapa del accionamiento de cadena del árbol de levas. Desenroscar los tornillos de sujeción de las estrellas del árbol de levas y del árbol de accionamiento de la bomba de aceite.

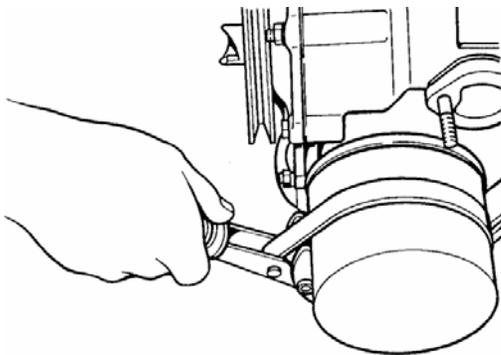


Fig. 2-4. Remoción del filtro de aceite con ayuda del dispositivo A.60312

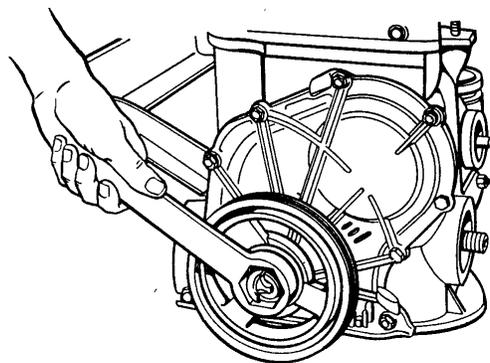


Fig. 2-5. Desenrosque de la tuerca sesgada del cigüeñal con ayuda de la llave A.50121

Aflojar la tuerca del capicete 1 (fig.2-6) para tensar la cadena, desenroscar las tuercas 3 que lo sujetan contra la culata de los cilindros, quitar el tensor y, desenroscando el tornillo 5, quitar la zapata 4 del tensor de la cadena. Desenroscar el perno limitador de la cadena, quitar las estrellas de accionamiento de la bomba de aceite y del árbol de levas y extraer la cadena.

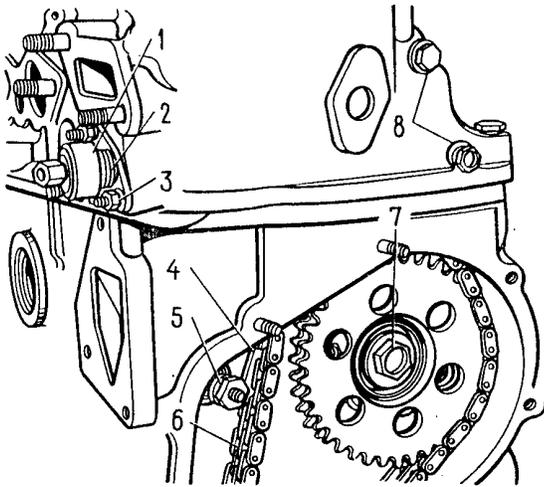


Fig.2-6. Remoción del tensor y tensor de la cadena:

1- tuerca de capicete del tensor; 2- cuerpo del tensor; 3- tuerca de sujeción del tensor; 4- zapata del tensor; 5- tornillo de sujeción de la zapata; 6- cadena de accionamiento del árbol de levas; 7- tornillo de sujeción de la estrella del eje de accionamiento de la bomba de aceite; 8 - tornillos de sujeción del tensor

Aflojar las tuercas de los espárragos 4 (fig.2-7). Quitar el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas. Desenroscar las tuercas de los espárragos 4 y quitar la brida de tope 1 con sumo cuidado para no dañar la superficie de los apoyos del cuerpo de los cojinetes, sacar el árbol de levas.

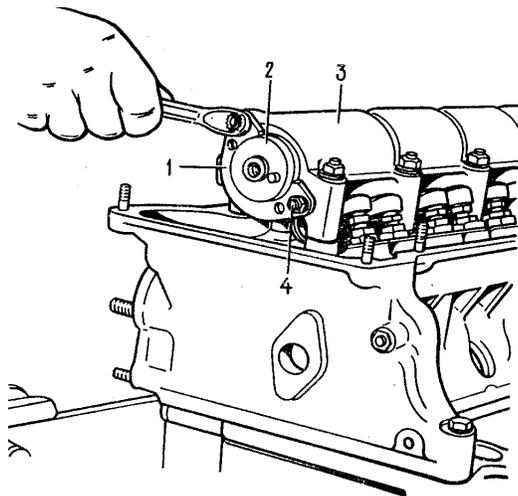


Fig. 2-7. Remoción de la brida de tope del árbol de levas:

1- brida de tope; 2- árbol de levas; 3 - cuerpo de los cojinetes; 4 - espárrago de sujeción de la brida de tope

Desenroscar los tornillos de sujeción de la culata de los cilindros y quitarla junto con el colector de escape y la tubería de admisión.

Quitar la brida de tope 1 (fig.2-8) del eje de accionamiento de la bomba de aceite y sacar del bloque de cilindros el eje.

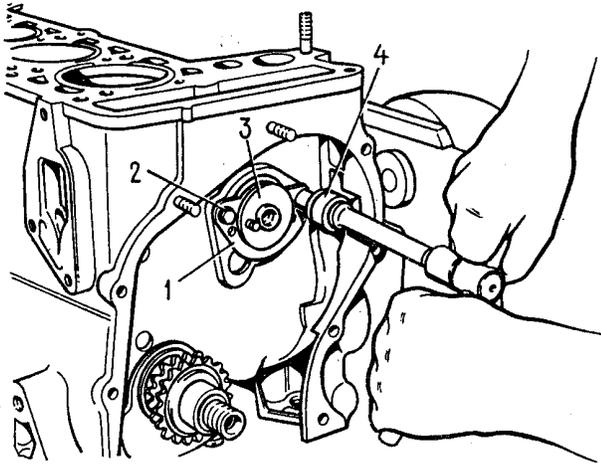


Fig. 2-8. Remoción del eje de accionamiento de la bomba de aceite:
1 - brida de tope; 2- tornillo de sujeción de la brida; 3 - eje de accionamiento de la bomba de aceite; 4- llave

Con el extractor universal A.40005/1/7 del juego A.40005 quitar la estrella del cigüeñal (fig.2-9).

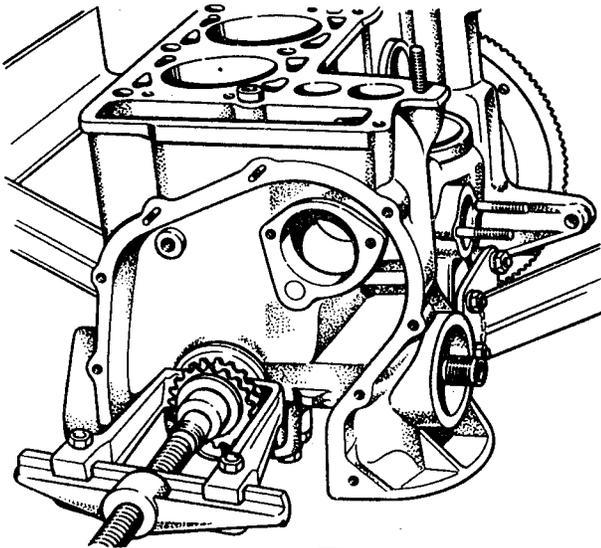


Fig. 2-9. Remoción de la estrella del cigüeñal con ayuda del extractor universal A.40005/1/7

Desenroscar los tornillos, quitar los sombreretes de las bielas y, con cuidado, sacar por los cilindros los pistones con las bielas.

Nota. Durante el despiece del motor habrá que marcar el pistón, biela, medios cojinetes de los apoyos y codos con el fin de instalarlos en sus lugares antiguos durante el ensamblaje.

Instalar el fiador 5 (fig.2-10), desenroscar los tornillos 3, quitar del cigüeñal la arandela 4 y el volante. Quitar la tapa delantera del cárter del embrague.

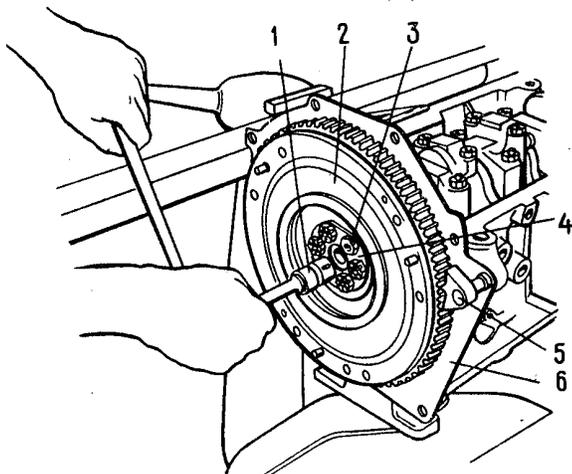


Fig. 2-10. Remoción del volante:

1- llave; 2- volante; 3- tornillo de sujeción del volante; 4- arandela; 5- fiador A.60330/R para frenar el volante; 6 - tapa delantera del cárter del embrague

Con el botador A.40006 sacar del alojamiento en el cigüeñal (fig.2-11) el cojinete del árbol primario de la caja de cambios.

Desmontar el sujetador del reten del cigüeñal. Desenroscar los tornillos de los sombreretes de los cojinetes de los apoyos, quitarlos junto con los medios cojinetes inferiores, quitar el cigüeñal, los medios cojinetes superiores y los semi-anillos de tope en el apoyo trasero.

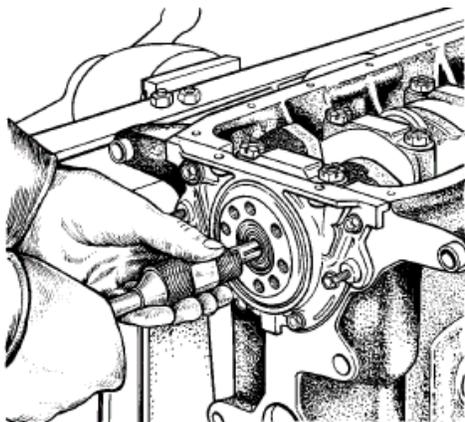


Fig. 2-11. Remoción del cojinete del árbol de la caja de cambios del cigüeñal con ayuda del botador A.40006

ENSAMBLAJE DEL MOTOR

El bloque de cilindros lavado y limpiado se instala en el banco y se enroscan los espárragos que faltan.

Colocar en el alojamiento (lecho) del cojinete medio y en su sombrerete los medios cojinetes sin ranura en la superficie interior, y en los alojamientos restantes y sombreretes correspondientes los medios cojinetes con ranura*.

*A partir del año 1.986 los medios cojinetes inferiores de apoyo se instalan sin ranura en la superficie interior.

Nota. Los cilindros del motor, así como los pistones y retenes, medios cojinetes y semianillos de tope del cigüeñal, antes de instalarlos, se deben lubricar con aceite para motores.

Colocar en los cojinetes de apoyo el cigüeñal y meter en los alojamientos del apoyo trasero dos semi-anillos de tope (fig.2-12), escogidos por el grosor de acuerdo con las indicaciones del capítulo "Cigüeñal y volante". Instalar los sombreretes de los cojinetes de apoyo de acuerdo con las referencias hechas (fig.2-13).

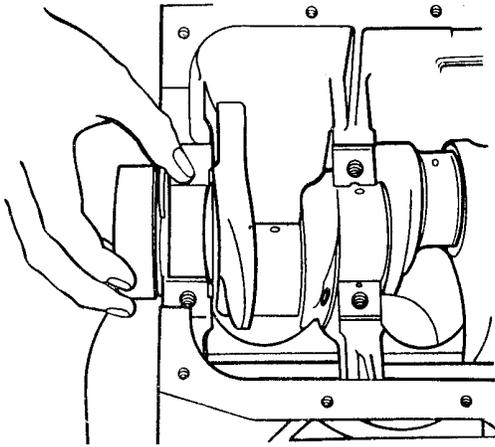


Fig. 2-12. Instalación de los semi-anillos de tope en el apoyo trasero

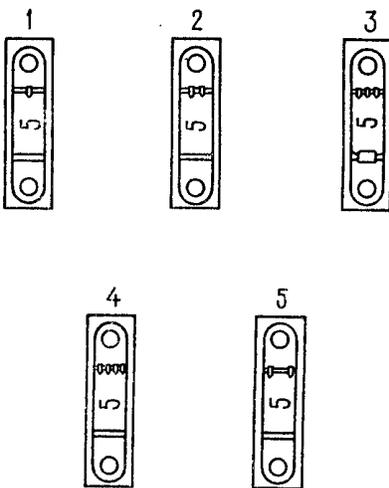


Fig. 2-13. Referencias en las tapas de los cojinetes principales (se cuenta desde la parte delantera del motor) y el número convencional del bloque de los cilindros

Advertencia

Los sombreretes de los cojinetes de apoyo se deben instalar en el bloque anterior. Para esto el bloque de cilindros y los sombreretes que pertenecen a esto están marcados con un número convencional igual (véase fig.2-13 y fig.2-24).

Los semi-anillos de tope se instalan con las oquedades hacia las superficies de tope del cigüeñal, en esto es de indicar que por la parte delantera del apoyo trasero se debe meter el semi-anillo de acero-aluminio, y por el lado trasero el de metalocerámica (de color amarillo).

Poner en la brida del cigüeñal la junta del sujetador del retén, y en los alojamientos del sujetador (fig.2-14) introducir los tornillos de sujeción de la tapa delantera del carter del embrague. Poner el sujetador con el retén en el mandril 41.7853.4011 y, desplazándolo con el mandril hacia la brida del cigüeñal, fijarlo al bloque de cilindros.

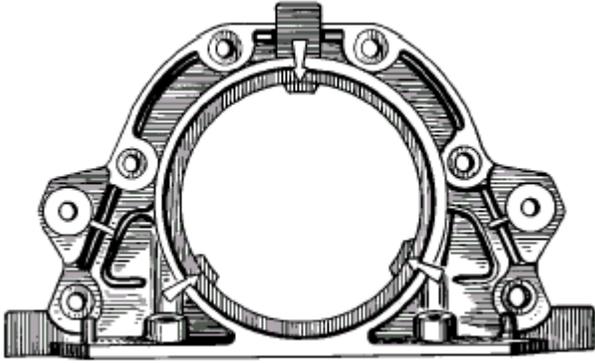


Fig. 2-14. Sujetador del retén trasero del cigüeñal. Con flechas se indican los salientes para centrar el sujetador respecto a la brida del cigüeñal.

Instalar por los dos casquillos centradores la tapa delantera 6 (fig.2-10) del cárter del embrague.

Instalar el volante en el cigüeñal de manera que la referencia (oquedad en forma de cono) cerca de la llanta se encuentre frente al eje de la muñequilla del codo del cuarto cilindro, bloquear con el fiador A.60330/R el volante y fijarlo con tornillos a la brida del cigüeñal.

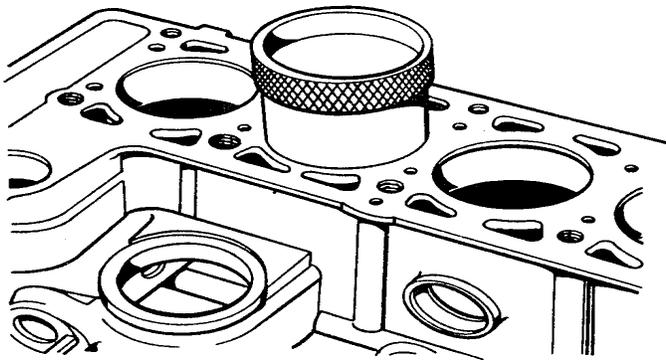


Fig. 2-15. Instalación del pistón con los aros en el cilindro con ayuda del casquillo de montaje del juego 02.7854.9500

Con ayuda del casquillo del juego 02.7854.9500 meter en los cilindros los pistones con las bielas (fig.2-15). En el juego 02.7854.9500 hay un casquillo para los pistones de cota normal y casquillos para los pistones de sobre-medida (aumentados en 0,4 y 0,8 mm). Por esto es necesario tomar el casquillo idóneo para la cota dada del pistón que se instala.

Advertencia

El agujero para el bulón en el pistón está desplazado 2 mm, por esto al instalar los pistones en los cilindros la referencia "n" en los pistones deberá estar orientada hacia la parte delantera del motor.

Instalar los medios cojinetes en las bielas y sombreretes de estas. Unir las bielas con las muñequillas del cigüeñal, instalar los sombreretes y apretar los pernos de las bielas.

Instalar la estrella en el cigüeñal. Instalar el eje de accionamiento de la bomba de aceite y fijarlo con la brida de tope.

Instalar por los dos casquillos de centraje en el bloque la culata de los cilindros

con la junta, con el colector de escape y tubo de admisión. Apretar por un orden determinado (fig.2-16), en dos pasadas, los tornillos de sujeción:

- previamente, aplicando un momento de 33,3-41,16 N.m (3,4-4,2 kgf.m) - los tornillos 1-10;

- definitivamente, aplicando un momento de 95,94-118,38 N.m (9,79-12 kgf.m), los tornillos 1-10 y con un momento de 31,36-39,1 N.m (3,2-3,99 kgf.m), el tornillo 11.

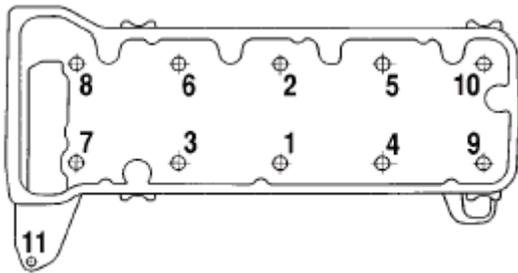


Fig.2-16. Orden de apriete de los tornillos de la culata de los cilindros

Girar el volante de manera que la señal en la estrella del cigüeñal coincida con la señal en el bloque de cilindros (fig.2-17).

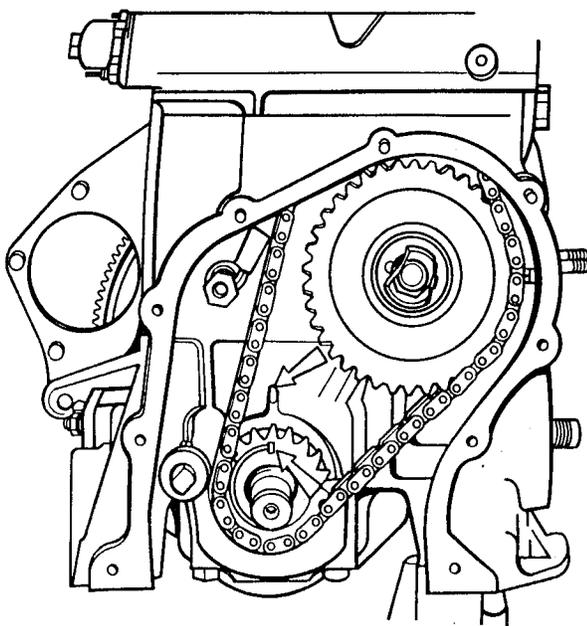


Fig. 2-17. Verificación de la coincidencia de la referencia de instalación en la estrella del cigüeñal con la referencia en el bloque de los cilindros.

Instalar la estrella en el árbol de levas armado con el cuerpo de los cojinetes, y girar el árbol de manera que la señal en la estrella se encuentre frente a la señal en el cuerpo de los cojinetes (véase fig.2-19). Quitar la estrella y, sin cambiar la posición del árbol, instalar el cuerpo de los cojinetes en la culata de los cilindros y fijarla apretando las tuercas por un orden determinado (fig.2-18).

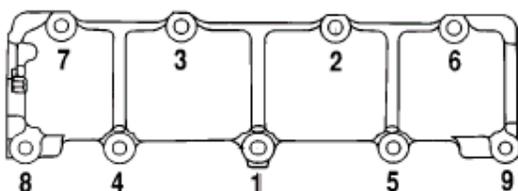


Fig. 2-18. Orden de apriete de las tuercas del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas

Instalar en la culata de los cilindros el tensor de la cadena.

Instalar la cadena de accionamiento del árbol de levas:

- poner la cadena en la estrella del árbol de levas e introducirla en la cavidad del accionamiento, en esto la estrella se debe instalar de manera que la señal en esta coincida con la señal en el cuerpo de los cojinetes (fig.2-19). El tornillo de la estrella no se debe apretar a fondo;

- instalar la estrella en el eje del accionamiento de la bomba de aceite, sin apretar, tampoco, definitivamente el tornillo de sujeción;

- instalar la zapata del tensor de la cadena y el tensor, sin apretar la tuerca de capacete para que el muelle del tensor pueda apretar la zapata; enroscar en el bloque de cilindros el perno limitador de la cadena;

- dar dos vueltas al cigüeñal en dirección de rotación con el fin de asegurar el tensado conveniente de la cadena; comprobar la coincidencia de las señales en las estrellas con las señales en el bloque de cilindros (fig.2-11) y en el cuerpo de los cojinetes (fig.2-19);

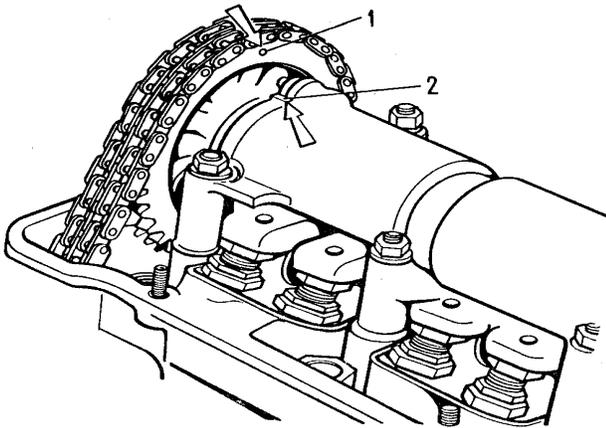


Fig. 2-19. Verificación de la coincidencia de la referencia de instalación en la estrella del árbol de levas con la referencia en el cuerpo de los cojinetes:

1 - referencia en la estrella; 2- referencia en el cuerpo de los cojinetes

- si las señales coinciden, entonces después de bloquear el volante con el fiador A.60330/R (véase fig.2-10), apretar definitivamente los tornillos de las estrellas, la tuerca de capacete del tensor y doblar las arandelas de retención de los tornillos de las estrellas ó si las señales no coinciden, entonces repetir la operación de instalación de la cadena.

Regular la holgura entre las levas del árbol de estas y las palancas de accionamiento de las válvulas.

Instalar la tapa del accionamiento del árbol de levas (fig.2-20) con la junta y retén en el bloque de cilindros, sin apretar definitivamente los tornillos y tuercas de sujeción. Con el mandril 41.7853.4010 centrar la posición de la tapa respecto al extremo (punto) del cigüeñal y apretar definitivamente las tuercas y tornillos que la sujetan.

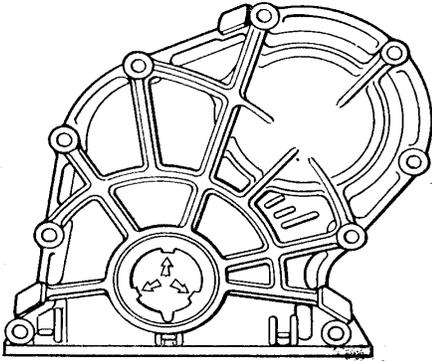


Fig. 2-20. Tapa del accionamiento de levas. Con flechas se muestran los salientes para centrar la tapa respecto al cubo de la polea del cigüeñal.

Instalar la polea del cigüeñal y enroscar la tuerca sesgada (con rampas).

Instalar el filtro de aceite, enroscándolo a mano al racor en el bloque de cilindros. Instalar el colector de aceite de ventilación del carter, la tapa del respiradero y afianzar el fiador del tubo de vaciado del colector de aceite.

Instalar la bomba y cárter de aceite con la junta.

Instalar la bomba de líquido refrigerante, el soporte del generador y este último. Poner la correa en las poleas y regular el tensado de esta.

Instalar en la culata de los cilindros, el tubo de paso del radiador del calefactor y la tubuladura de salida. Fijar a la bomba de líquido refrigerante y al colector de escape el tubo de derivación del radiador del calefactor.

Instalar los captosres de los instrumentos de control.

Instalar el piñón de accionamiento de la bomba de aceite y del distribuidor del encendido. Instalar el distribuidor del encendido y regular la puesta a punto del encendido. Enroscar las bujías del encendido, instalar en éstas la llave 67.7812.9515 y apretarlas con una llave dinamométrica.

Instalar la bomba de gasolina de acuerdo con las indicaciones que figuran en el capítulo "Sistema de alimentación".

Instalar el carburador y acoplar a este las mangueras.

Instalar la campana de la culata de los cilindros con la junta y soporte de las tuberías de gasolina.

Instalar el filtro de aire, para lo cual fijar en el cuerpo del filtro las mangueras. Instalar en el carburador el cuerpo del filtro con la junta, seguidamente instalar la placa de apoyo y fijar el cuerpo con las tuercas. Instalar el elemento filtrante y fijar la tapa del filtro.

Echar aceite por el gollete en la campana de la culata de los cilindros.

ENSAYOS DEL MOTOR EN EL BANCO DE PRUEBAS

El motor reparado se somete a ensayos (rodaje) sin carga en el banco de pruebas por el siguiente ciclo:

850-900 rpm	- 2 min.
1000 rpm	- 3 min.
1500 rpm	- 4 min.
2000 rpm	- 5 min.

Durante el rodaje del motor reparado no hay que forzarlo trabajando a régimen máximo.

Después de poner en marcha el motor en el banco habrá que comprobar lo siguiente:

- si hay fugas de agua o gasolina entre las piezas conjugadas, por las ensambladuras de las tuberías y por las juntas
- la presión del aceite
- la puesta a punto del encendido
- la frecuencia de rotación a ralentí
- si hay golpeteos extraños.

Si se escuchan golpeteos extraños o se revelan desarreglos, habrá que parar el motor, eliminarlos, y, continuar los ensayos.

Cuando el aceite se escapa por la junta entre la campana y la culata de los cilindros o por las juntas entre el cárter de aceite del motor, bloque de los cilindros y las tapas, habrá que reapretar los tornillos de sujeción aplicando el momento conveniente. Si las fugas no desaparecen, habrá que comprobar si las juntas están instaladas correctamente y, si fuese necesario, cambiarlas.

Debido a que después de la reparación el motor no se ha asentado y el roce de las superficies de trabajo de las piezas nuevas opone resistencia considerable a la rotación, es necesario un período determinado para la adaptación (asentamiento) mutua de las piezas.

Lo indicado concierne, en particular, a aquellos motores en los cuales han sido cambiados los pistones, los medios cojinetes de los codos y de los apoyos, rectificadas las muñequillas del cigüeñal, y también bruñidos los cilindros. Por esto, el rodaje del motor deberá siempre terminar en el automóvil observando las velocidades de marcha recomendadas al principio del uso del automóvil.

VERIFICACIÓN DEL MOTOR EN EL AUTOMÓVIL

Después de instalar el motor en el automóvil hay que comprobar la corrección del montaje.

Dejar que el motor funcione cierto tiempo, seguidamente comprobar:

- si hay fugas de líquido refrigerante y de gasolina por las ensambladuras de las tuberías y, si fuese necesario, reapretar los elementos de sujeción
- si hay fugas de aceite
- si el sistema de varillas de mando del carburador asegura el cierre y apertura completos de las mariposas y, si fuese necesario, regular el mando
- si está debidamente tensada la correa del generador y, si fuese necesario, regularlo
- si están firmes los contactos de los cables de la instalación eléctrica
- si trabajan correctamente las lámparas testigo en el panel de los instrumentos.

Advertencia

Queda prohibido comprobar el motor y el automóvil en el banco con tambores de rodaje sin rodillos complementarios debajo de las ruedas delanteras.

BLOQUE DE CILINDROS

Las dimensiones principales del bloque de cilindros pueden verse en la fig.2-21.

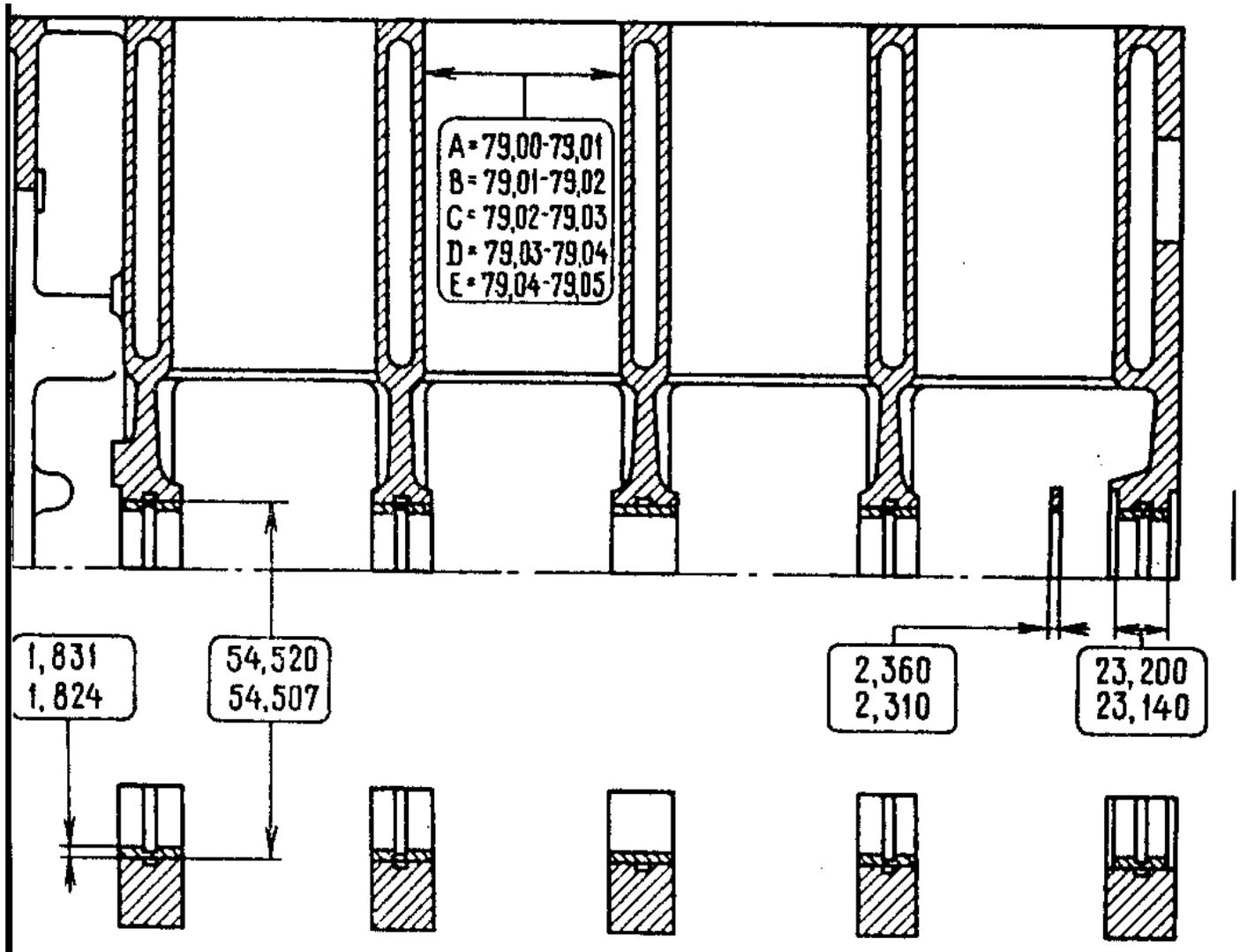


Fig. 2-21. Dimensiones principales del bloque de cilindros

Limpieza general e inspección

Lavar con sumo esmero el bloque de cilindros y limpiar los canales de aceite. Soplar y secar con aire comprimido el bloque de cilindros, en particular los canales de aceite.

Examinar el bloque de cilindros. Si en los apoyos o en otros lugares del bloque hay grietas, entonces éste se deberá cambiar.

Verificación de la hermeticidad del bloque de cilindros

Si hay dudas de que el líquido refrigerante ha penetrado al carter, entonces en

un banco especial se puede comprobar la hermeticidad del bloque de cilindros. Para esto habrá que cegar los agujeros de la camisa de agua del bloque de cilindros, inyectar agua en esta a temperatura de referencia 0,3 MPa (3 kgf/cm²) de presión.

En el transcurso de dos minutos no se deberá observar fuga de agua en el bloque de cilindros.

Si se establece que el aceite pasa al líquido refrigerante, entonces, sin despiezar por completo el motor, habrá que comprobar si hay grietas en el bloque en las zonas de los canales de aceite. Para esto habrá que vaciar el líquido del sistema de refrigeración, quitar la culata de los cilindros, llenar la camisa de refrigeración con agua y servir aire comprimido por el canal vertical de aceite del bloque de cilindros. En caso que aparezcan burbujas de aire en el agua que llena la camisa del bloque, habrá que cambiar el bloque de cilindros.

Cilindros

Comprobar si el desgaste de los cilindros no rebasa el máximo admisible (0.15 mm).

El diámetro del cilindro se mide con un calibre para interiores (fig.2-22) en cuatro franjas, tanto en dirección longitudinal como en la transversal del motor (fig.2-23). Para poner en cero el comparador del calibre para interiores se utiliza el anillo (calibre) 67.8125.9501.

Nota. Los cilindros por el diámetro, están divididos cada 0,01 mm en cinco clases: A, B, C, D, E. La clase del cilindro va marcada en el plano inferior del bloque (fig.2-24). En este mismo plano, así como en los sombreretes de los cojinetes de los apoyos se acuna el número convencional del bloque de cilindros, que indica que los sombreretes pertenecen al bloque dado.

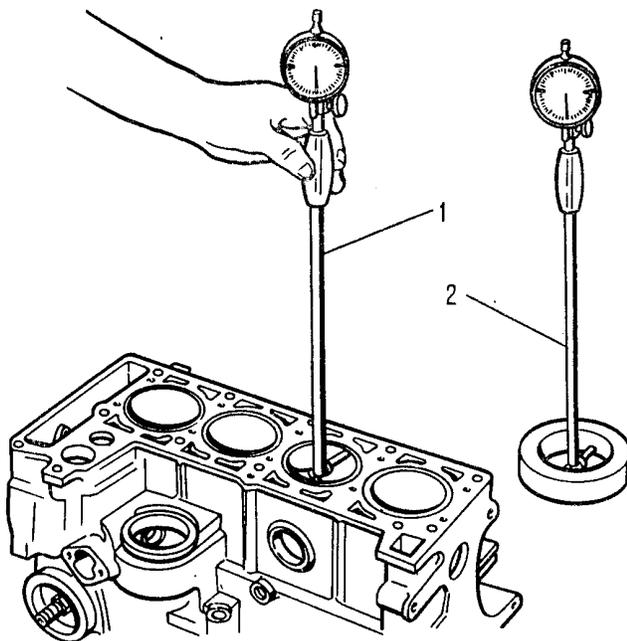


fig. 2-22. Medición de los cilindros con un calibre para interiores:
1 - calibre para interiores; 2- puesta en cero del calibre para interiores por un patrón

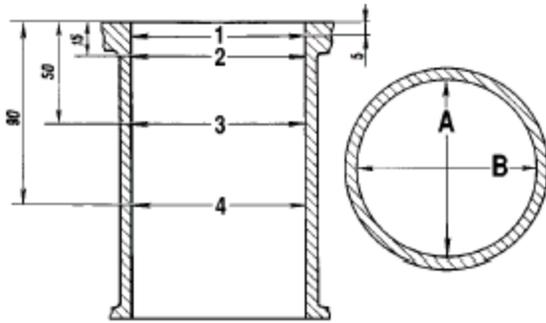


Fig. 2-23. Esquema de medida de los cilindros:
A y B - dirección de las mediciones: 1, 2 y 3 - números de las fajas

En la zona de la franja 1 los cilindros, prácticamente, no se desgastan. Por esto por la diferencia de las medidas en la primera y las franjas restantes se puede juzgar sobre el grado de desgaste de los cilindros.

Si el valor máximo del desgaste es más de 0,15 mm habrá que mandrinar los cilindros hasta la cota más próxima de sobre-medida de los pistones (aumentada a 0,4 ó a 0,8 mm), dejando 0,03 mm por diámetro para el bruñido. Seguidamente bruñir los cilindros manteniendo el diámetro que durante la instalación del pistón sobre-medida escogido la holgura calculada entre este y el cilindro sea 0,06-0,08 mm.

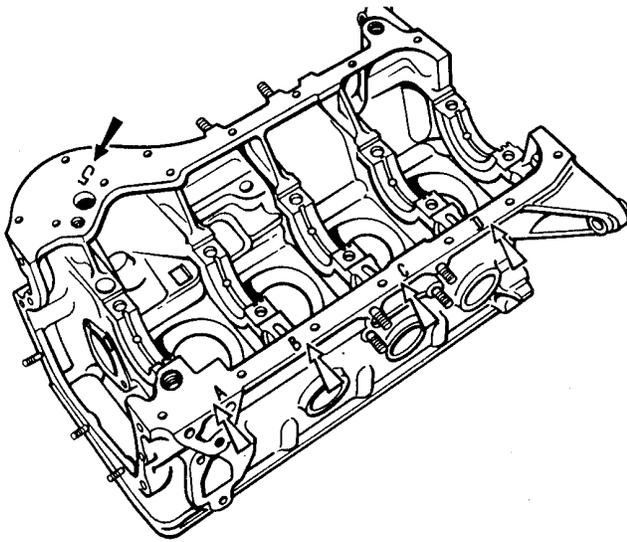


Fig. 2-24. Marcación del grupo dimensional de los cilindros en el bloque (flechas blancas) y del número convencional del bloque de cilindros (flecha negra)

Plano de unión con la culata de los cilindros

En el plano de unión del bloque de cilindros con la culata puede haber deformaciones. Por esto habrá que comprobar el plano de unión con ayuda de una regla y un juego de calibres sonda. La regla se instala por las diagonales del plano y en la parte media en dirección longitudinal y transversal. Si la falta de planeidad rebasa 0,1 mm el bloque se deberá cambiar.

PISTONES y BIELAS

Las cotas principales del grupo pistón-biela se dan en la fig.2-25.

Remoción del bulón del pistón

El bulón se debe remover en una prensa, con ayuda del mandril A.60308 y el apoyo con oquedad cilíndrica, en la cual se coloca el pistón. Antes de despresar el bulón habrá que quitar los aros.

Si las piezas desmontadas tienen poco desgaste y no están deterioradas, estas pueden ser utilizadas de nuevo. Por esto, durante el despiece hay que marcarlas para armar, en lo sucesivo, el grupo con sus mismas piezas.

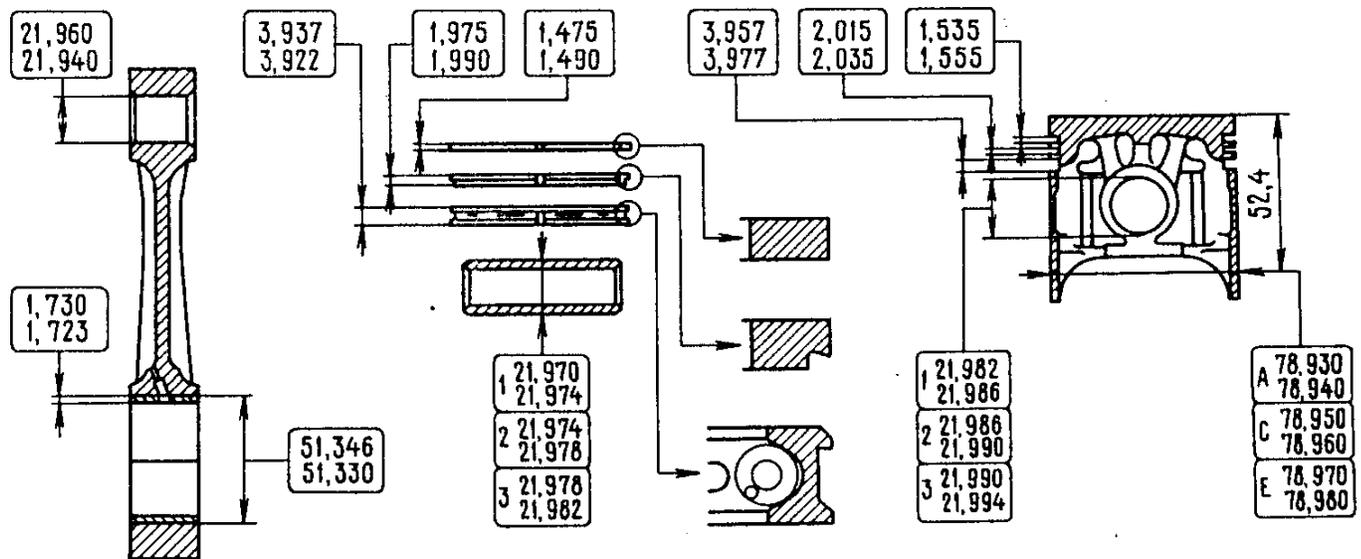


Fig. 2-25. Dimensiones principales del pistón de la biela, bulón y de los aros.

Limpieza

Expulsar la carbonilla que se ha formado en el fondo del pistón y en las ranuras (gargantas) para los aros, y expulsar los depósitos de los canales de engrase del pistón y de la biela. Comprobar minuciosamente si en las piezas hay deterioros. No se permiten grietas de ninguna clase en el pistón, aros, bulón, biela y en el sombrerete y, si estas existen, cambiar las piezas. Si en la superficie de trabajo de los medios cojinetes hay rayas profundas o estos están muy desgastados, habrá que cambiarlos por nuevos.

Elección del pistón para el cilindro

La holgura calculada entre el pistón y el cilindro (para las piezas nuevas) es igual a 0,06-0,08 mm; Esta se determina midiendo los cilindros y los pistones y se asegura instalando pistones de la misma clase que la de los cilindros. La holgura máxima admisible (caso de desgaste de las piezas) puede alcanzar 0,15 mm.

Nota. El diámetro del pistón se mide en el plano perpendicular al bulón de este, a una distancia de 52,4 mm del fondo (cabeza) del pistón (véase fig.2-25).

Los pistones, por su diámetro exterior, están divididos en cinco clases (A, B, C,

D, E) cada 0,01 mm, y por el diámetro del agujero para el bulón - en tres categorías - cada 0,004 mm. La clase del pistón (letra) y la categoría del agujero para el bulón (cifra) se acuñan en el fondo del pistón. Si en el motor usado, la holgura rebasa 0,15 mm, entonces será imprescindible escoger de nuevo los pistones para los cilindros de manera que la holgura sea, en lo posible, próxima a la asignada.

En calidad de repuestos se suministran pistones de las clases A, C, E. Estas clases son suficientes para escoger el pistón para cualquier cilindro puesto que los pistones y cilindros están divididos en clases con cierto recubrimiento de las medidas.

Verificación de la holgura entre el pistón y el bulón

El bulón está prensado con aprieto en el pie de la biela y gira libremente en las afluencias del pistón.

Nota. Los bulones, por el diámetro exterior, están divididos en tres categorías cada 0,004 mm. La categoría se indica con una marca de color en la testa del bulón: marca azul - primera categoría, verde-segunda, roja - tercera.

La conjugación del bulón y del pistón se verifica introduciendo el bulón, previamente lubricado con aceite del que se emplea para el motor, en el agujero de la afluencia del pistón. Para que la conjugación sea correcta es necesario que el bulón encaje en el agujero al pulsarlo simplemente con el esfuerzo del dedo pulgar (fig.2-26) y no abandone la afluencia (fig.2-27) si el pistón se mantiene con el bulón en posición vertical.

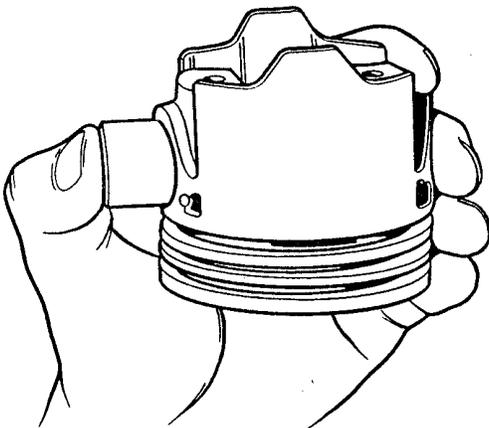


Fig. 2-26. Bulón - se debe instalar por el simple empuje con el dedo pulgar

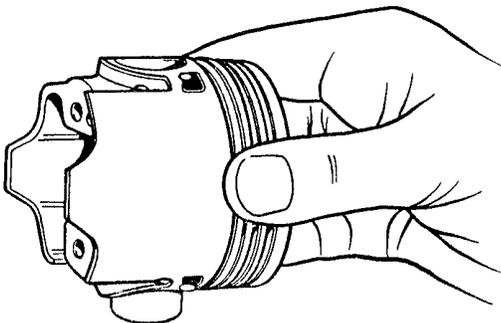


Fig. 2-27. Verificación del ajuste del bulón

El bulón que ha abandonado la afluencia se deberá cambiar por otro de la siguiente categoría. Si en el pistón el bulón es de la tercera categoría, entonces habrá que cambiar el pistón con el bulón.

Verificación de las holguras entre las gargantas en el pistón y los aros

La holgura vertical entre las gargantas y los aros se verifica como se muestra en la fig.2-28, introduciendo el aro en la correspondiente garganta.

La holgura de montaje para el segmento superior de compresión (de fuego) deberá ser 0,0450-0,077 mm, para el segundo segmento -0,025-0,057 mm y para el rascador de aceite - 0,020-0,052 mm. Las holguras máximas admisibles en caso de desgaste -0,15 mm.

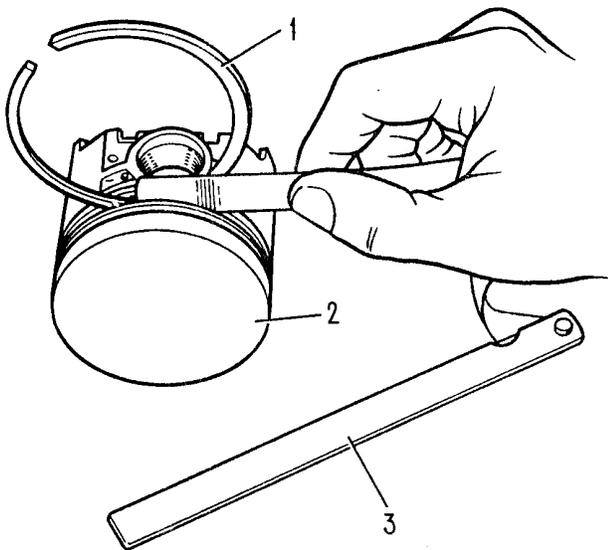


Fig. 2-28. Verificación de la holgura entre los aros y las gargantas del pistón:
1- segmento; 2- pistón; 3 - juego de calibres sonda

La holgura en el corte de los aros se debe comprobar con un juego de calibres sonda, introduciendo el segmento en un calibre (anillo) el diámetro del agujero del cual deberá ser igual al diámetro nominal del segmento con una tolerancia de +/- 0,003 mm.

La holgura se deberá encontrar dentro de los límites de 0,025-0,45 mm para todos los aros. Si la holgura es insuficiente, habrá que limar las superficies de unión, y si es excesiva – cambiar los aros.

Verificación de la holgura entre los medios cojinetes y el cigüeñal

La holgura entre los medios cojinetes y la muñequilla del cigüeñal se puede comprobar por cálculo (midiendo las piezas) o con un alambre calibrado de plástico, para lo cual:

- limpiar minuciosamente la superficie de trabajo de los medios cojinetes y la muñequilla del codo, instalar el grupo biela-pistón en la muñequilla del cigüeñal de acuerdo con la numeración;
- aflojar un trozo de alambre calibrado en la superficie de la muñequilla del

codo, instalar el sombrerete y la biela y apretar las tuercas aplicando un momento de 50,96 N.m (5,2 kgf.m);

- quitar el sombrerete y, por la escala marcada en el embalaje, según el aplastamiento del alambre (fig.2-29) determinar el valor de la holgura.

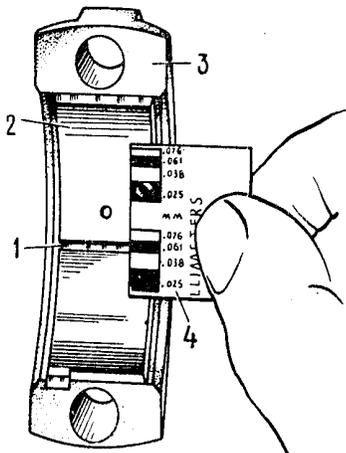


Fig. 2-29. Medición con ayuda de la escala de la anchura de un alambre calibrado después de aplastarlo: 1 - alambre calibrado; 2- medio cojinete; 3 - sombrerete de la biela; 4- escala para el alambre calibrado

Si la holgura se encuentra dentro de los límites de la tolerancia 0,036-0,086 mm o no rebasa el desgaste máximo (0,10 mm) se pueden instalar estos medios cojinetes sin cambiar el diámetro de las muñequillas de los codos.

Si la holgura rebasa el desgaste máximo (0,10 mm) habrá que cambiar los medios cojinetes por los de sobre-medida (tabla 2-1) y rectificar las muñequillas de los codos de acuerdo con los datos de las cotas de sobre-medida del cigüeñal, que se dan en el capítulo "Cigüeñal y volante".

Tabla 2-1

Grosor de los medios cojinetes de las bielas, mm

Nominal	Aumentado (sobre-medida)			
	0,25	0,50	0,75	1,0
1,723	1,848	1,973	2,098	2,223
1,730	1,855	1,980	2,105	2,230

Las cifras 0,25; 0,50; etc. indican el valor de la reducción del diámetro de las muñequillas en los codos del cigüeñal después de rectificarlas.

Control de la masa de los pistones

Por la masa los pistones de un motor no se deben diferenciar, uno del otro, más de +/- 2,5 g.

Si se carece de juego de pistones de un mismo grupo, se puede expulsar una parte de metal de la base de las afluencias para el bulón. El lugar de donde se arranca el metal se indica con flechas en la fig.2-30. Es de indicar que el arranque del metal no debe rebasar 4,5 mm por la profundidad respecto a la altura nominal del pistón,

(59,40 mm), y por la anchura se limita por el diámetro de 70,5 mm.

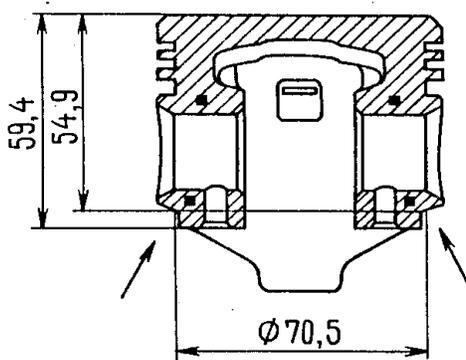


Fig. 2-30. Esquema de expulsión del metal del pistón para ajustarlo por el peso.

Con flechas se indican los lugares donde se puede arrancar el metal

Ensamblaje del grupo biela-pistón

Debido a que el bulón se mete en el pie de la biela con aprieto, habrá que calentar la biela hasta 240°C para ensanchar el pie de ésta. Para esto las bielas se alojan en un horno eléctrico, orientando los pies de las bielas hacia el interior del horno.

En el horno calentado hasta 240°C las bielas se alojan por 15 min.

Para unir correctamente el bulón con la biela habrá que prensar el bulón cuanto mas rápido sea posible, puesto que la biela se enfría rápidamente y después no se podrá cambiar la posición del bulón. Preparar con anticipación el bulón para el ensamble poniéndolo en el eje 1 (fig.2-31) del dispositivo 02.7853.9500, instalando en el extremo del eje la guía 3 y fijándolo con el tornillo 4, que no se debe apretar completamente para evitar el acuñamiento al ensancharse el bulón al contactar con la biela caliente.

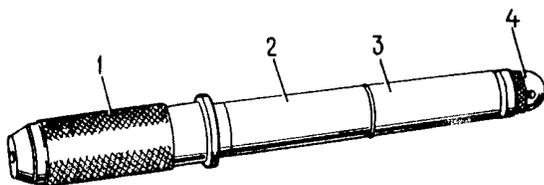


Fig. 2-31. Instalación del bulón en el dispositivo 02.7853.9500 para prensarlo en el pistón y en el pie de la biela

1 - eje del dispositivo; 2- bulón; 3- guía; 4- tornillo de tope

La biela extraída del horno se aprieta rápidamente en el tornillo de banco. Poner el pistón en la biela, prestando atención para que el agujero para el bulón coincida con el agujero en el pie de la biela. Con el dispositivo 02.7853.9500 el bulón fijado habrá que empujarlo al agujero del pistón y al pie de la biela (fig.2-32) de manera que el resalte del dispositivo contacte con el pistón.

Durante esa operación el pistón se debe apretar con su afluencia contra el pie de la biela en la dirección del prensado del bulón (en la fig.2-32 se muestra con una flecha). De esta manera el bulón ocupará posición correcta.

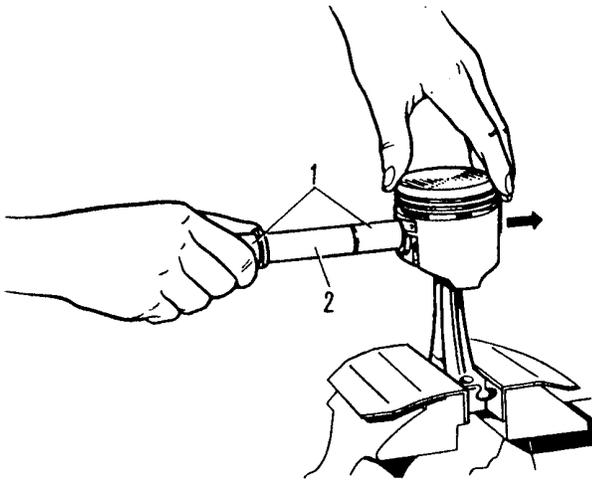


Fig. 2-32. Prensado del bulón en el pie de la biela:

1- dispositivo 02.7853.9500; 2- bulón

El pistón se debe apoyar en el pie de la biela en la dirección indicada con flecha

Advertencia

El pistón con la biela debe unirse de manera que la señal "n" en el pistón se encuentre por el lado de la salida del agujero para el aceite en la cabeza inferior de la biela.

Después que la biela se enfríe habrá que lubricar el bulón con aceite para motores a través de los agujeros en las afluencias del pistón.

Cuando los aros se montan en los pistones, los cortes de los aros se deben disponer por orden cada 120°. Los aros se instalarán de manera que la lumbrera en la superficie exterior del segundo aro de compresión (rascador) esté orientado hacia abajo, y los chaflanes (biseles) en la superficie exterior del aro rascador de aceite estén dirigidos hacia arriba (véase fig.2-25).

La biela se mecaniza junto con el sombrerete y por esto los sombreretes de las bielas no son intercambiables. Para no equivocarnos durante el montaje, en la biela y en su correspondiente sombrerete, se acuña el número del cilindro, en el que éstos se instalarán. Durante el montaje las cifras en la biela y en el sombrerete se deberán encontrar por un mismo lado.

Verificación del prensado del bulón

Después del ensamblaje del grupo biela-bulón-pistón, habrá que comprobar la solidez del prensado del bulón valiéndose de una llave dinamométrica y del dispositivo A.95615:

- apretar la base 4 (fig.2-33) del dispositivo en el tornillo de banco e instalar en ésta el grupo biela-pistón;
- bajar el soporte 8 del comparador, meter en el agujero del bulón la varilla roscada 3 y desplazarla en el agujero de la afluencia hasta el tope de la cabeza 2 de la varilla contra la testa del bulón;
- enroscar en el extremo de la varilla la tuerca 5 y apretarla de manera que ésta al contactar con el apoyo elimine las holguras posibles;
- levantar el soporte 8 hasta la posición horizontal, fijarlo con la palanca 7 e

instalar el palpador 1 del comparador 9 en la cabeza de la varilla introducida en el bulón;

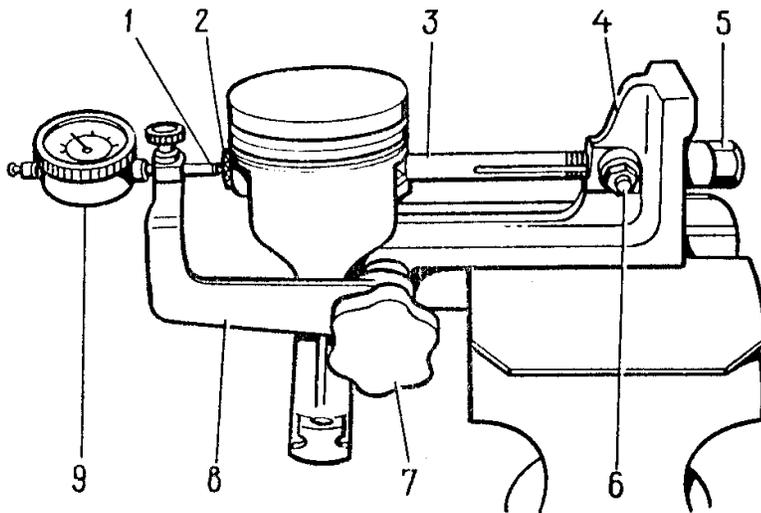


Fig. 2-33. Juego pistón-bulón-biela armado e instalado en el dispositivo A.95615 para ensayar la calidad de prensado del bulón: 1 - palpador del comparador en contacto con el extremo de la varilla; 2- cabeza de la varilla en contacto con el bulón; 3- varilla roscada con ranura; 4 - base; 5 - tuerca de la varilla; 6- perno de tope de la varilla; 7-palanca para apretar el soporte; 8- soporte del comparador; 9- comparador

- poner en cero el comparador y meter en la ranura de la varilla roscada el tope 6 de manera que la varilla no gire;

- con la llave dinamométrica aplicar a la tuerca 5 un momento de 12.7 N.m (1,3 kgf.m) correspondiente a la carga axial de 3,92 kN (400 kgf).

El ajuste del bulón en la biela será correcto si después que cese la acción de la llave dinamométrica y de volver la tuerca a la posición de partida, la aguja del comparador retorna al cero. Caso que el bulón se deslice por el pie de la biela, habrá que cambiar la biela por otra nueva.

Verificación del paralelismo entre los ejes de la cabeza de la biela y del bulón

Antes de instalar en el motor el grupo biela-pistón armado, habrá que comprobar el paralelismo entre los ejes del grupo mediante un aparato especial (fig.2-34).

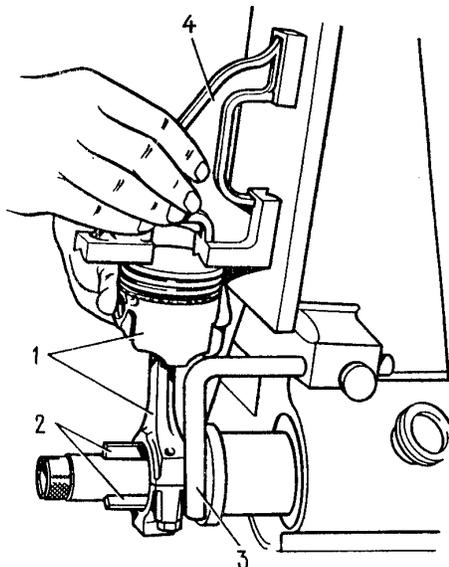


Fig. 2-34. Verificación del paralelismo entre los ejes del bulón y la cabeza de la biela: 1- conjunto armado biela-bulón-pistón; 2- garras telescópicas; 3- tope; 4- calibre

Para la verificación, la cabeza de la biela (sin los medios cojinetes) se centra en las garras telescópicas 2, y en el fondo del pistón se instala el calibre 4. Con un juego de calibres se comprueba la holgura entre la plancha vertical del dispositivo y el plano vertical del calibre a 125 mm del ángulo o del extremo superior del calibre (en dependencia de con que contacta la plancha - con el ángulo o el extremo superior). La holgura no debe rebasar 0,4 mm. Si la holgura es mayor - cambiar la biela.

CIGUEÑAL Y VOLANTE

Las dimensiones principales del cigüeñal se dan en la fig.2-35.

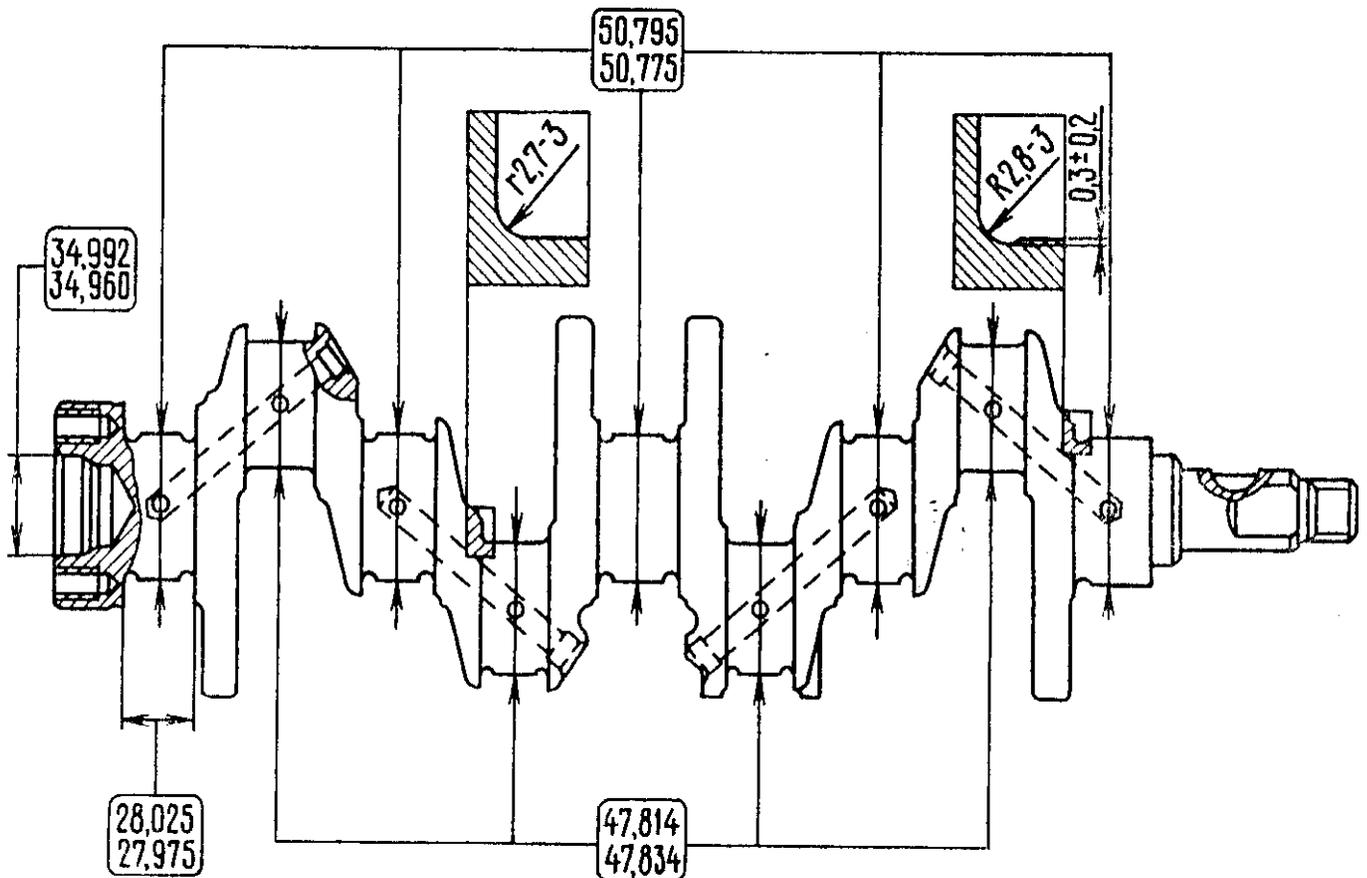


Fig. 2-35. Dimensiones principales de las muñequillas de los codos y apoyos del cigüeñal y de sus curvas de transición.

Limpieza de los canales del sistema de engrase

Para la limpieza hay que quitar las tapaderas de los canales. Seguidamente pasar por los alojamientos de las tapaderas el avellanador A.94016/10 puesto en el husillo A.94016, lavar con sumo esmero los canales con gasolina y soplarlos con aire comprimido.

Con el mandril A.86010 prensar las tapaderas nuevas y para más seguridad recalcar cada tapadera en tres puntos con un granete.

Muñequillas de los apoyos y codos

Verificación. Instalar el cigüeñal sobre dos prismas (fig.2-36) y comprobar con el comparador:

- la oscilación de las muñequillas de los apoyos; la oscilación máxima admisible 0,03 mm;
- la oscilación de las superficies de asiento para la estrella y cojinete del árbol primario de la caja de cambios; la oscilación máxima admisible 0,04 mm;
- el desplazamiento de los ejes de las muñequillas de los codos respecto al plano que pasa por los ejes de las muñequillas de los codos y de los apoyos; el máximo admisible $\pm 0,35$ mm;
- la falta de perpendicularidad entre el eje del cigüeñal y la superficie frontal de la brida.

Al dar vueltas el cigüeñal el comparador instalado por un costado a 34 mm (fig.2-36) del eje del cigüeñal, no debe indicar una oscilación mayor a 0,025 mm.

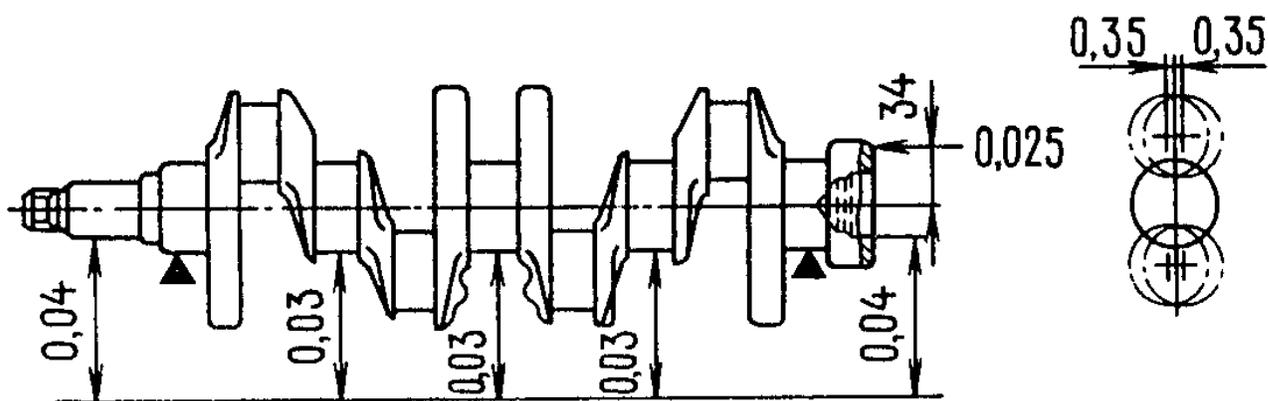


Fig. 2-36. Oscilaciones admisibles de las superficies principales del cigüeñal.

En las muñequillas de los apoyos, codos y en los brazos del cigüeñal no se toleran grietas. Si éstas se localizan habrá que cambiar el cigüeñal.

En las superficies del cigüeñal que conjugan con los cantos de trabajo de los retenes no se toleran arañazos, huellas de golpes y rayas.

Medir los diámetros de las muñequillas de los apoyos y codos. Las muñequillas se deben rectificar si el desgaste de éstas es más de 0,03 mm o la ovalización de estas es más de 0,03 mm, así como cuando en las muñequillas hay rasguños y rayas.

Rectificado de las muñequillas. Las muñequillas de los codos y apoyos se rectifican reduciendo a 0,25 mm de manera que se obtengan, en dependencia del grado de desgaste, diámetros correspondientes a los que figuran en las tablas 2-2, 2-3 y radios de transición en las muñequillas como se indica en la fig.2-35.

Tabla 2-2

Diámetro de las muñequillas de los codos en mm

Nominal	Reducidos			
	0,25	0,50	0,75	1,0
47,814	47,564	47,314	47,064	46,814
47,834	47,584	47,334	47,084	46,834

Tabla 2-3

Diámetros de las muñequillas de los apoyos en mm

Nominal	Reducidos			
	0,25	0,50	0,75	1,0
50,775	50,525	50,275	50,025	49,775
50,795	50,545	50,295	50,045	49,795

Después del rectificado y del acabado ulterior de las muñequillas hay que lavar minuciosamente el cigüeñal para expulsar los residuos de material abrasivo. Los canales para el engrase (sin las tapaderas) habrá que lavarlos unas cuantas veces con gasolina a presión. En el primer brazo del cigüeñal hay que marcar el valor de la reducción de las muñequillas de los apoyos y codos (por ejemplo, K 0,25; III 0,50).

La ovalización y conicidad de las muñequillas de los apoyos y codos después del rectificado deberán ser no más de 0,007 mm.

Medios cojinetes de los apoyos

En los medios cojinetes no hay que realizar ninguna clase de operaciones de ajuste. En caso de rasguños, rayas o separación del metal habrá que cambiar los medios cojinetes.

Comprobar la holgura entre los medios cojinetes y las muñequillas del cigüeñal:

- colocar un trozo de alambre calibrado de plástico en la muñequilla a comprobar;
- poner los sombreretes con los medios cojinetes de los apoyos, y apretar los pernos de sujeción de los sombreretes aplicando un momento de 80,36 N.m (8,2 kgf.m);
- quitar los sombreretes y, por el valor del aplastamiento del alambre según la escala de embalaje (fig.2-37), determinar el valor de la holgura.

La holgura entre las muñequillas del cigüeñal, y los medios cojinetes se puede determinar también midiendo los diámetros de las muñequillas de los apoyos, de los lechos (alojamientos) para los medios cojinetes y el grosor de estos últimos.

La holgura nominal calculada es igual a 0,050-0,095 mm. Si ésta es menor que la límite (0,15 mm), entonces estos medios cojinetes se pueden utilizar de nuevo.

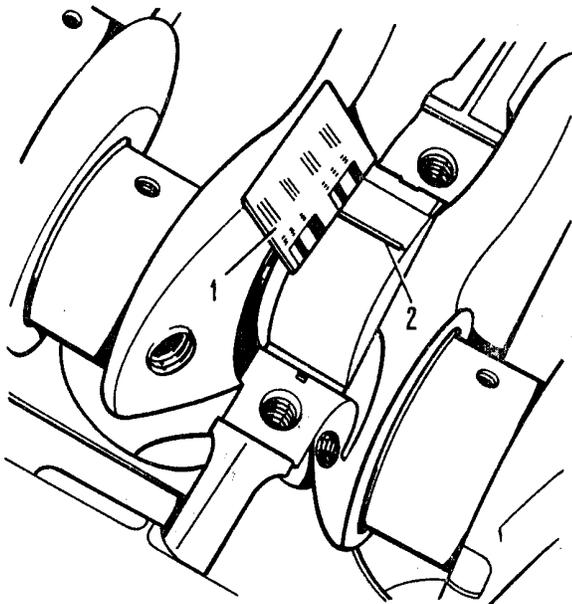


Fig. 2-37. Determinación de la holgura por la escala:
1 - escala; 2- alambre calibrado

Si la holgura rebasa el límite admisible habrá que cambiar en éstas muñequillas los medios cojinetes por nuevos. Si las muñequillas del cigüeñal están desgastadas y se rectifican a cota de sobre-medida, entonces habrá que cambiar los medios cojinetes por los de sobre-medida (de grosor aumentado, véase tabla 2-4).

Síntoma de la corrección del montaje y de la conjugación de las muñequillas con los medios cojinetes es la rotación libre del cigüeñal.

Tabla 2-4

Grosor de los medios cojinetes de los apoyos. mm

Nominal	Aumentado (sobre-medida)			
	0,25	0,50	0,75	1,0
1,824	1,949	2,074	2,199	2,324
1,831	1,956	2,081	2,206	2,331

Las cifras 0,25; 0,50; etc. indican el valor de la reducción del diámetro de las muñequillas del cigüeñal después del rectificado.

Volante

Verificar el estado de la corona dentada; en caso, de deterioro de los dientes habrá que cambiar el volante.

Las superficies del volante que conjugan con el cigüeñal y con el disco conducido del embrague no deberán tener arañazos ni rasguños y tienen que ser completamente planas.

Si en la superficie de trabajo 3 (fig.2-38) del volante que recibe el disco conducido del embrague hay rasguños, habrá que torneear esta superficie, arrancando una capa de metal de no más de 1 mm de grosor. Seguidamente torneear la superficie

2 manteniendo la cota ($0,5 \pm 0,1$) mm y asegurando el paralelismo entre las superficies 2 y 3 respecto a la superficie 1. La falta de paralelismo admisible, medida por los puntos extremos de las superficies 2 y 3, no deberá ser más de 0,1 mm.

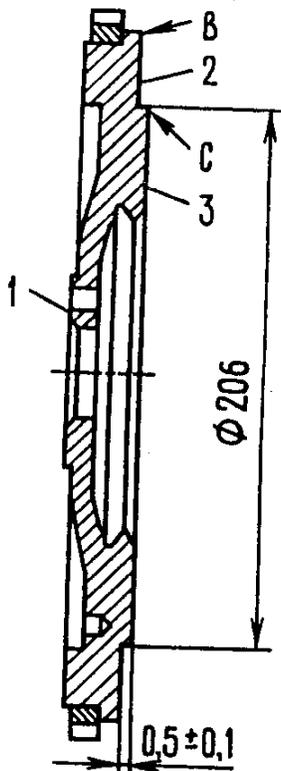


Fig. 2-38. Volante:

1 - superficie de sujeción a la brida del cigüeñal; 2 - superficie de sujeción del embrague; 3 - superficie de apoyo del disco conducido del embrague:

B- lugar de verificación de la oscilación de la superficie 2; C - verificación de la oscilación de la superficie 3

Instalar el volante en el mandril, centrándolo por el agujero de asiento haciendo tope en la superficie 1 (fig.2-38), verificar la oscilación de las superficies 3 y 2. En los puntos B y C el comparador no debe indicar oscilaciones que rebasen 0,1mm.

Verificación de la holgura axial del cigüeñal

El desplazamiento axial del cigüeñal está limitado por dos semi-anillos de tope, instalados por los dos lados del apoyo trasero. Por la parte delantera del cojinete (apoyo) se instala un semi-anillo de acero-aluminio, y por la parte trasera - metalocerámico (de color amarillo). Los semi-anillos se fabrican de grosor normal 2,310-2,360 mm y aumentado 2,437-2,487mm.

La holgura axial entre los semi-anillos de tope y las superficies de tope del cigüeñal se verifican obrando como sigue:

- instalar el comparador en una guarnición (soporte) magnético y meter los extremos de dos destornilladores como se indica en la fig.2-39;

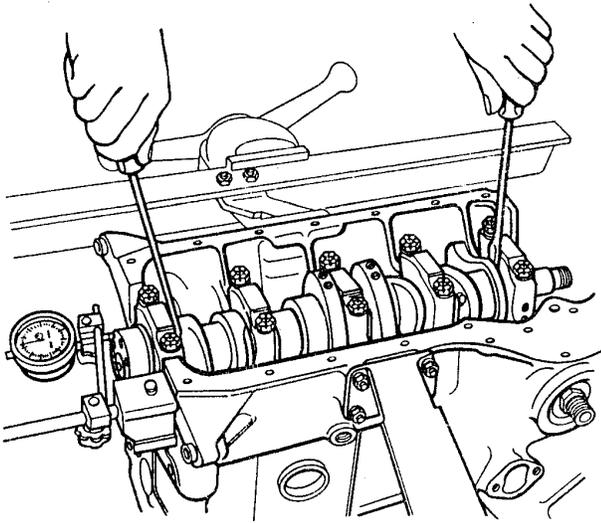


Fig. 2-39. Verificación de la holgura axial del cigüeñal

- desplazar el cigüeñal con los destornilladores y verificar por el comparador la holgura (desplazamiento), que se deberá encontrar dentro de los límites de 0,06-0,26 mm.

Si la holgura rebasa la máxima admisible (0,35 mm), habrá que cambiar los semi-anillos de tope por otros de grosor aumentado en 0,127 mm.

Nota. La holgura axial del cigüeñal se puede verificar también en el motor instalado en el automóvil, para esto hay que valerse del dispositivo 67.8701.9510. En esto el desplazamiento axial del cigüeñal se crea accionando y librando el pedal del embrague, y el valor de la holgura axial se determina por el desplazamiento de la punta del cigüeñal.

CULATA DE LOS CILINDROS Y MECANISMO DE VÁLVULAS

Las cotas principales de la culata de los cilindros se dan en la fig.2-40.

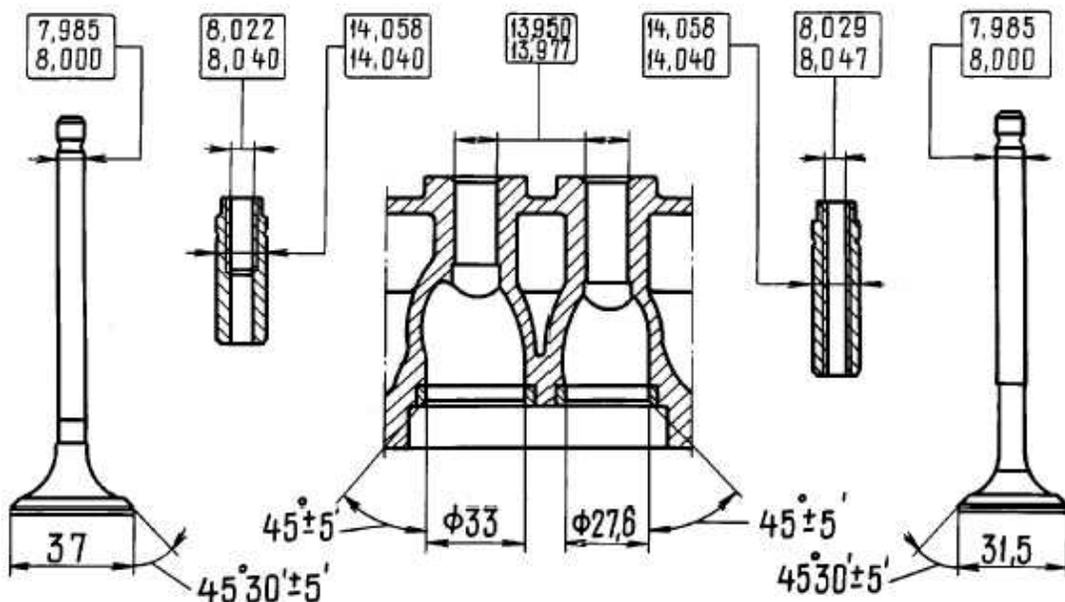


Fig. 2-40. Dimensiones principales de la culata de los cilindros, válvulas y casquillos guía

Desmontaje e instalación en el automóvil

La culata de los cilindros se desmonta del motor en el automóvil si para eliminarlos desarreglos no hay necesidad de desmontar el propio motor, o si es necesario sólo expulsar la carbonilla de la superficie de la cámara de combustión y de las válvulas. La culata del bloque de cilindros se desmonta obrando como sigue:

- quitar la rueda de repuesto;
- vaciar el líquido refrigerante del radiador y del bloque de cilindros y quitar el filtro de aire;
- desunir los cables de la batería de acumuladores, de las bujías del encendido y del captor del indicador de la temperatura del líquido refrigerante;
- desunir del carburador el cable de mando de la mariposa de aire;
- con la llave 67.7812.9514 desenroscar las bujías del encendido y el captor de la temperatura del líquido refrigerante;
- desunir las varillas del mando de la mariposa de gases de la palanca intermedia en la campana de la culata de los cilindros y quitar la campana;
- girar el cigüeñal hasta que coincida la señal en la polea con la señal larga en la tapa del accionamiento del árbol de levas (véase fig.7-19), y la señal en la estrella del árbol de levas con la señal en el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas (véase fig.2-19);
- desunir la manguera del tubo para el paso del líquido al calefactor, y del colector de escape, al soporte de sujeción del tubo para derivar el líquido del calefactor;
- desunir las mangueras del carburador, de la tubería de admisión y de la tubuladura de escape de la camisa de agua de la culata de los cilindros;
- desunir del colector de escape el tablero de protección del starter y el tubo receptor de los silenciosos.

Nota. El colector de escape y la tubería de admisión con el carburador es más conveniente dejarlos en la culata. Estos se pueden desmontar después al despiezar la culata de los cilindros.

- aflojar la tuerca del capacete del tensor de la cadena, separar con el desmontable el vástago del tensor y fijarlo con la tuerca del capacete;
- quitar la estrella del árbol de levas y el cuerpo de los cojinetes junto con el árbol de levas;
- desenroscar los tornillos de sujeción de la culata de los cilindros al bloque y quitar la culata.

Para volver a instalar y fijar la culata en el bloque de cilindros, habrá que realizar, en orden contrario, las operaciones descritas, en esto:

- no hay que olvidarse de poner la junta de la culata de los cilindros y la junta de la campana de la culata;
- apretar los tornillos de sujeción de la culata por el orden que se indica en la

fig.2-16, y las tuercas de los espárragos del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas, por el orden que se muestra en la fig.2-18.

Los tornillos de sujeción de la culata de los cilindros se aprietan en dos pasadas:

- En la 1° pasada apretar los tornillos 1-10 (fig.2-16) aplicando un momento de 33,32-41,16 N.m (3,4-4,2 kgf.m);

- En la 2° pasada apretar los tornillos 1-10 aplicando un momento de 95,94-118,38 N.m (9,72-12 kgf.m), y el tornillo 11 - con un momento de 31,36-39,1 N.m (3,2-3,99 kgf.m).

Durante la instalación de la campana de la culata de los cilindros con la junta, las tuercas de sujeción de la campana se deben apretar aplicando un momento de no más de 8 N.m (0,8 kgf.m), esto es imprescindible para no romper la junta por los agujeros de sujeción y motivar la deformación de la campana. Durante la reparación del motor se recomienda cambiar por nueva la junta de la campana. Después de instalar la culata de los cilindros habrá que comprobar y regular la puesta a punto del encendido.

Despiece y ensamblaje

Instalar la culata de los cilindros en la plancha A.60335.

Desunir el colector de escape y la tubería de admisión con el carburador (simultáneamente se expulsa el colector de toma de aire caliente). Desunir le tubuladura de escape de la camisa de agua.

Desunir la tubuladura para derivar el líquido al calefactor.

Quitar las palancas 11 (fig.2-41) de las válvulas, librándolas de los muelles 12. Quitar los muelles de las palancas.

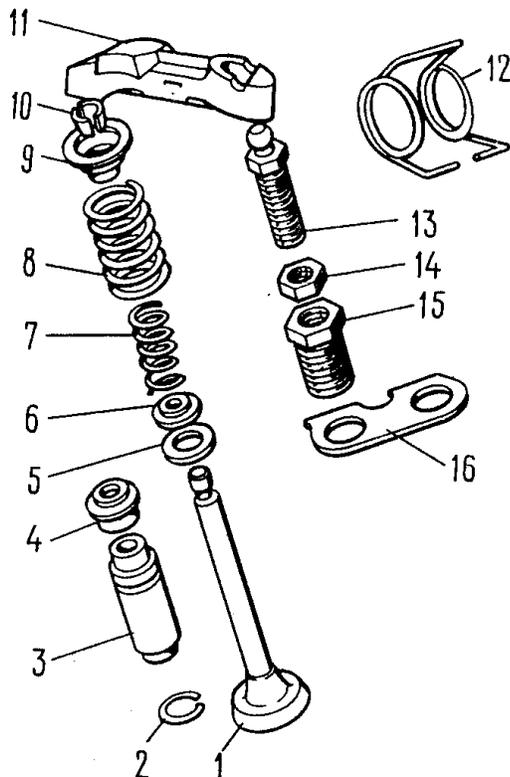


Fig. 2-41. Piezas del mecanismo de válvulas:

1- válvula; 2- clip; 3- casquillo guía; 4- capicete deflector de aceite; 5- arandela de apoyo del muelle exterior; 6- arandela de apoyo del muelle interior; 7- muelle interior; 8- muelle exterior; 9- platillo del muelle; 10- chavetas; 11- palanca de accionamiento de la válvula; 12- muelle de la palanca; 13- tornillo de regulación; 14- contratuerca del tornillo de regulación; 15- casquillo del tornillo de regulación; 16- placa de retención del muelle de la palanca.

Aflojar las contratuercas 14, desenroscar los tornillos de regulación 13 y los casquillos 15 de los tornillos de regulación.

Instalar el dispositivo A.60311/R como se muestra en la fig.2-42, comprimir los muelles de las válvulas y librar las chavetas. En lugar del dispositivo portátil A.60311/R se puede emplear también el dispositivo fijo 02.7823.9505.

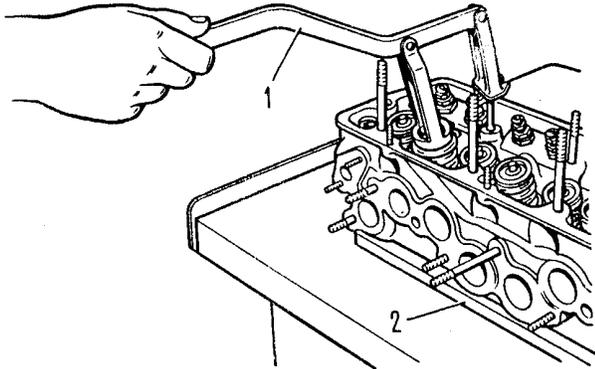


Fig. 2-42. Remoción de los muelles de las válvulas: 1- dispositivo A.60311/R; 2- plancha de montaje A.60335

Quitar los muelles de las válvulas con los platillos y arandelas de apoyo. Dar vuelta de campana la culata de los cilindros y extraer las válvulas por la parte inferior. Quitar de los casquillos guía los capacetes deflectores de aceite. La culata se arma obrando por el orden contrario.

Limpieza de la culata de los cilindros

Instalar la culata en el soporte A.60353.

Expulsar la carbonilla de las cámaras de combustión y de las superficies de los canales de escape empleando para esto un cepillo metálico, que se pone en rotación por un taladro eléctrico.

Limpiar y examinar los canales de admisión y los canales para el paso del aceite a las palancas de accionamiento de las válvulas.

Verificación y rectificado de los asientos de las válvulas

La forma de las superficies de trabajo (chaflanes) de los asientos de las válvulas se muestra en las fig.2-43 y 2-44.

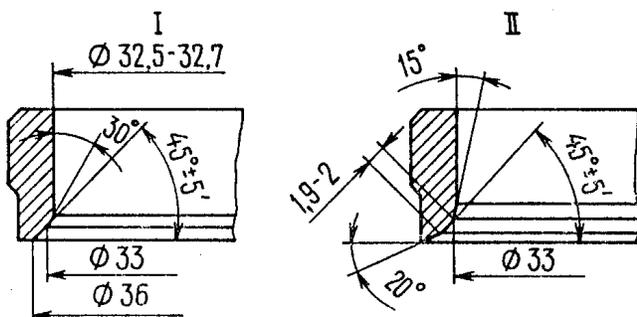


Fig. 2-43. Perfil del asiento de la válvula de admisión:
I - asiento nuevo; II - asiento después de reparar

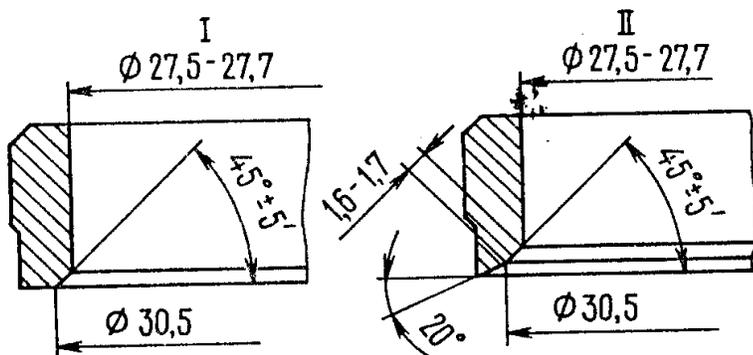


Fig. 2-44. Perfil del asiento de la válvula de escape:
I - asiento nuevo; II - asiento después de reparar

En las superficies de trabajo de los asientos (zona de contacto con las válvulas) no debe haber sopladuras alveolares, corrosión o deterioros. Los defectos pequeños se pueden corregir rectificando los asientos. En esto hay que arrancar la cantidad mínima posible de metal. El rectificado se puede realizar a mano, como con ayuda de una maquinilla rectificadora.

El rectificado se realiza obrando como sigue:

- instalar la culata en el soporte A.60353, meter en el casquillo guía de la válvula la varilla A.94059 y limpiar de la carbonilla las superficies de trabajo de los asientos con ayuda de los avellanadores A.94031 y A.94092 para los asientos de las válvulas de escape y con los avellanadores A.94003 y A.94101 para los asientos de las válvulas de admisión. Los avellanadores se ponen en el husillo A.94058 y se centran por la varilla guía A.94059;

Nota. Las varillas A.94059 pueden tener dos diámetros: A.94059/1 - para los casquillos guía de las válvulas de admisión y A.94059/2 - para los casquillos guía de las válvulas de escape.

- poner el muelle A.94069/5 en la varilla guía A.94059, instalar en el husillo A.94069 la muela redonda A.94078 para los asientos de las válvulas de escape o la muela A.94100 para los asientos de las válvulas de admisión, fijar el husillo en la máquina rectificadora y rectificar el asiento de la válvula (fig.2-45).

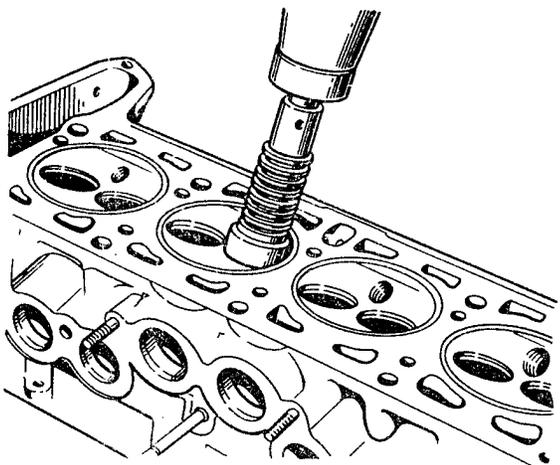


Fig. 2-45. Rectificado del chaflán de trabajo en el asiento de la válvula

En el momento de contacto de la muela con el asiento, la máquina deberá estar desconectada, si esto no se observa aparecerá vibración y la superficie de trabajo será incorrecta.

Se recomienda torneear frecuentemente la muela con el diamante.

Para los asientos de las válvulas de escape la anchura de la superficie (franja) de trabajo se debe establecer en los valores que se indican en la fig.2-44, con el avellanador A.94031 (ángulo de 20°), y con el avellanador A.94092, que se emplea para eliminar la capa endurecida en el diámetro interior. Los avellanadores se ponen en el husillo A.94058, y se centran de la misma forma que durante el rectificado con la varilla A.94059.

En los asientos de las válvulas de admisión la anchura de la superficie de trabajo (franja) se debe establecer de las dimensiones indicadas en la fig.2-43, primeramente trabajando la franja interior con el avellanador A.94003 (fig.2-46) hasta obtener el diámetro de 33 mm, y seguidamente la franja de 20° con avellanador A.94101 hasta obtener la superficie de trabajo (franja) de 1,9-2 mm de anchura.

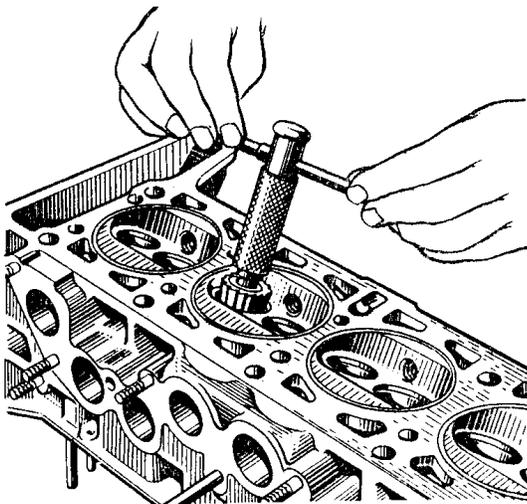


Fig. 2-46. Reducción del chaflán de trabajo en el asiento de la válvula con el avellanador instalado en el husillo A.94058

Válvulas

Expulsar la carbonilla de las válvulas. Comprobar si está deformada la varilla y si hay grietas en el platillo; si se localizan deterioros habrá que cambiar las válvulas.

Comprobar si está muy desgastada la superficie de trabajo. Durante el rectificado de la superficie de trabajo de la válvula en la rectificadora habrá que mantener el ángulo de la franja igual a $(45^{\circ}30' \pm 5')$ y prestar atención para que el grosor de la parte cilíndrica del platillo de la válvula después del rectificado no sea menos de 0,5 mm, así como para que en la válvula de escape no resulte arrancada la capa de aleación de metal aportado en la superficie de trabajo.

Casquillos guía de las válvulas

Comprobar la holgura entre los casquillos guía y la varilla de la válvula midiendo el diámetro de la varilla y el agujero en el casquillo guía.

La holgura de montaje para los casquillos nuevos: 0,022-0,055 mm - para las

válvulas de admisión y 0,029-0,062 mm - para las válvulas de escape; la holgura máxima admisible (durante el desgaste) es igual a 0,15 mm.

Si la holgura excesiva entre el casquillo guía y la válvula no puede ser eliminada cambiando la válvula, habrá que cambiar los casquillos de las válvulas valiéndose del mandril A.60153/R (fig.2-47).

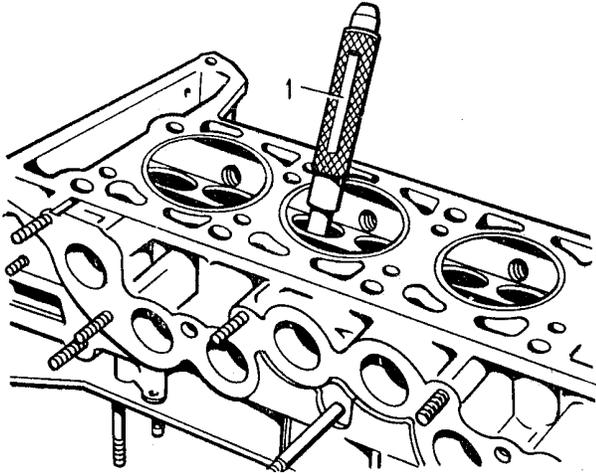


Fig. 2-47. Remoción de los casquillos guía:
1- mandril A.60153/R

Para cambiar los casquillos guía de las válvulas de admisión y de escape de los cilindros N° 1 y N° 4 habrá que desenroscar dos espárragos de sujeción del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas, puesto que estos, obstaculizan la instalación del mandril.

Los casquillos guía se prensan con el anillo de retención hasta el tope de este último en el plano de la culata de los cilindros.

Después del prensado habrá que ensanchar (escariar) los agujeros en los casquillos guía empleando los escariadores A.90310/1 (para los casquillos de las válvulas de admisión) y el A.90310/2, (para los casquillos de las válvulas de escape). Seguidamente rectificar el asiento de la válvula y establecer la anchura de la superficie de trabajo hasta las cotas convenientes como ha sido indicado anteriormente.

Capacetes deflectores de aceite de los casquillos guía

En los capacetes deflectores de aceite no se permite la separación de la goma de la armadura, grietas y desgaste excesivo del borde (canto) de trabajo.

Durante la reparación del motor los capacetes deflectores de aceite se recomienda cambiarlos siempre por nuevos.

Para no doblar las varillas de las válvulas se recomienda cambiar los capacetes deflectores de aceite en la culata de los cilindros desmontada. Para prensar los capacetes habrá que utilizar el mandril 41.7853.4016.

Palancas de las válvulas

Comprobar el estado de las superficies de trabajo de la palanca, que conjugan con la cola de la válvula, con la leva del árbol de éstas y con el extremo esférico del tornillo de regulación. Si en éstas superficies han aparecido rasguños y rayas, habrá que cambiar la palanca por otra nueva.

Si se ha localizado deformación u otros deterioros en el casquillo del tornillo de regulación o en el propio tornillo, cambiar éstas piezas.

Muelles

Persuadirse que en los muelles no hay grietas y que no se ha reducido la rigidez de los muelles, para lo cual hay que comprobar la deformación de los muelles con carga (fig.2-48, 2-49, 2-50).

Para los muelles de las palancas (fig.2-50) la cota A (muelle en estado libre) debe ser 35 mm, y la cota B con carga de 51-73,5 N (5,2-7,5 kgf) 43 mm.

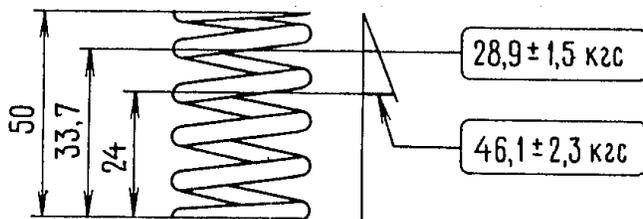


Fig. 2-48. Datos principales para verificar el muelle exterior de la válvula

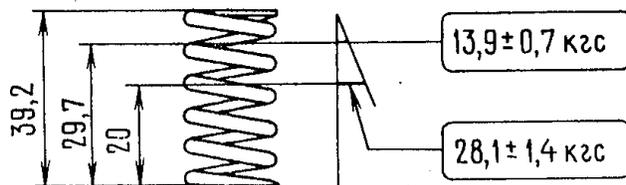


Fig. 2-49. Datos principales para verificar el muelle interior de la válvula

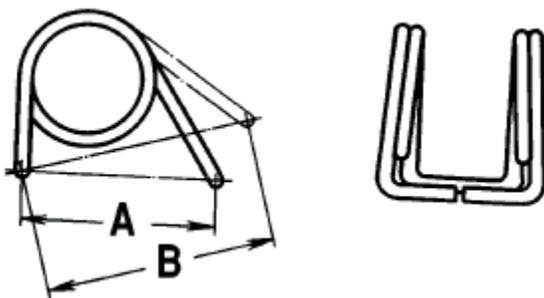


Fig. 2-50. Esquema de verificación del muelle de la palanca:
A - cota en estado libre; B - cota con carga de 51-73.5 N (5.2-7.5 kgf)

Junta de la culata de los cilindros

Las superficies de la junta no deben tener deterioros. Éstas deben ser planas, sin aplastamientos, grietas, hinchamientos y quebraduras. No se tolera la separación del material de recubrimiento respecto a la armadura.

En el reborde de los agujeros no debe haber grietas, quemaduras y separaciones respecto al material de base.

Verificación de la hermeticidad de las válvulas

Limpiar minuciosamente los asientos y válvulas e instalar la culata de los cilindros en el soporte A.60353 (fig.2-51).

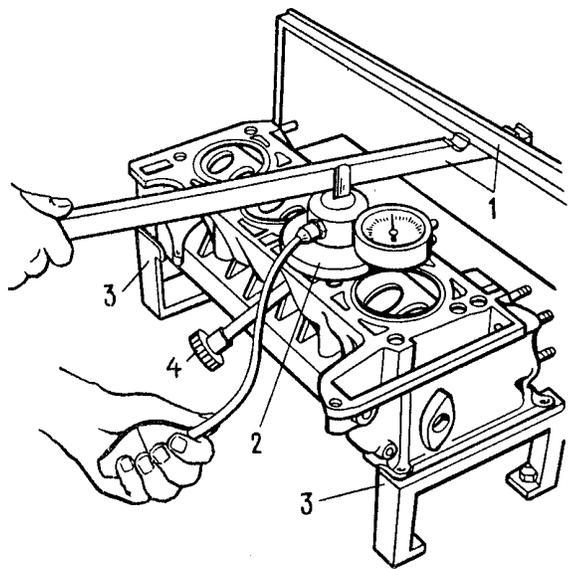


Fig. 2-51. Verificación de la hermeticidad de las válvulas:
1 - dispositivo A.60041/2; 2 - dispositivo A.60148, 3- caballete A.60353; 4- tapón A.60018 para los agujeros de las bujías del encendido

Introducir las válvulas en los correspondientes casquillos guía y cerrar con los tapones A.60018 los agujeros de las bujías del encendido.

Instalar el aparato A.6014B en la posición que se indica en la fig.2-51 y, presionando fuertemente en la palanca, inyectar aire con la pera de goma basta que el manómetro indique presión igual a 50 MPa (0,5 kgf/cm²). En el transcurso de 10 seg. no se debe observar caída de la presión.

Si las superficies de trabajo de las válvulas y de sus asientos no se aplican por completo entre si, la fuga de aire se notará por el desplazamiento de la aguja hacia el lado del cero. En este caso habrá que volver a rectificar la franja de trabajo, de la válvula y del asiento en la culata de los cilindros, realizando con sumo esmero las operaciones.

La hermeticidad de las válvulas se puede comprobar también vertiendo queroseno a las cavidades de admisión y de escape de la culata de los cilindros. Pasados 3 min. no se deben observar fugas de queroseno por las válvulas. Durante esta verificación los muelles de las válvulas deberán estar instalados en sus sitios.

Verificación de la hermeticidad de la culata de los cilindros

Para los ensayos hidráulicos de la hermeticidad de la camisa de agua de la culata de los cilindros será necesario:

- instalar en la culata las piezas, que forman parte del juego del dispositivo A.60334 (fig.2-52);

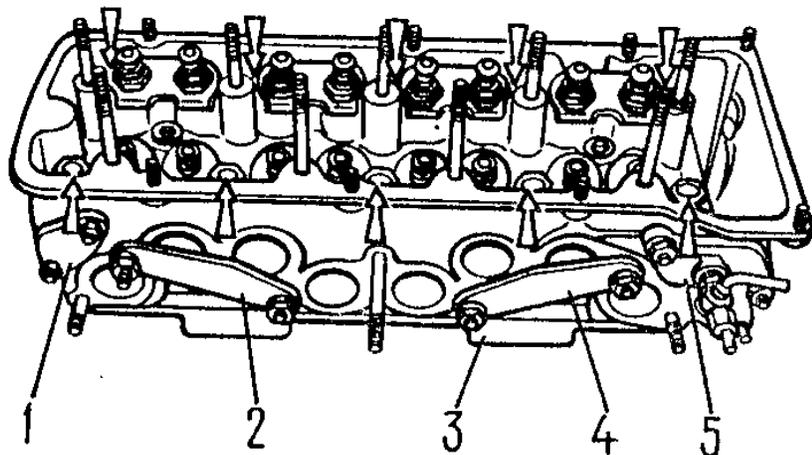


Fig. 2-52. Verificación de la hermeticidad de la culata de los cilindros en el dispositivo A.60334: 1, 2, 4; - tapaderas; 3- plancha del dispositivo; 5 - brida con racor para el paso del agua.

- inyectar con la bomba agua a 0,5 MP (5 kgm/cm²) de presión al interior de la culata.

En el transcurso de dos minutos no se deben observar fugas de agua de la culata. Si se localizan grietas la culata de los cilindros se deberá cambiar.

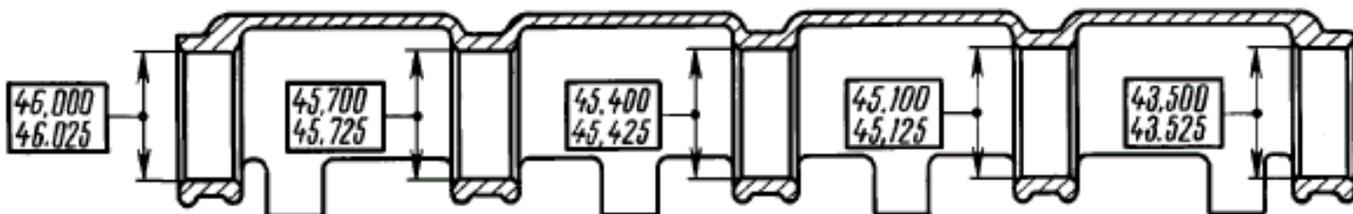
La hermeticidad de la culata de los cilindros se puede comprobar con aire comprimido, para lo cual será necesario:

- instalar en la culata de los cilindros las piezas que forman parte del juego del dispositivo A.60334;
- sumergir la culata de los cilindros en un baño con agua calentada hasta los 60-80 °C y dejar que la culata se caliente en el transcurso de 5 min;
- suministrar aire comprimido a 0,15-0,2 MPa (1,5-2 kgf/cm²) al interior de la culata de los cilindros.

En el transcurso de 1-1.5 min. no se deben observar fugas de aire de la culata.

ÁRBOL DE LEVAS Y SU ACCIONAMIENTO

Las cotas principales del árbol de levas y del cuerpo de los cojinetes de este árbol se dan en la fig.2-53; el corte de la culata y del bloque de cilindros por la válvula de admisión se ilustra en la fig.2-54.



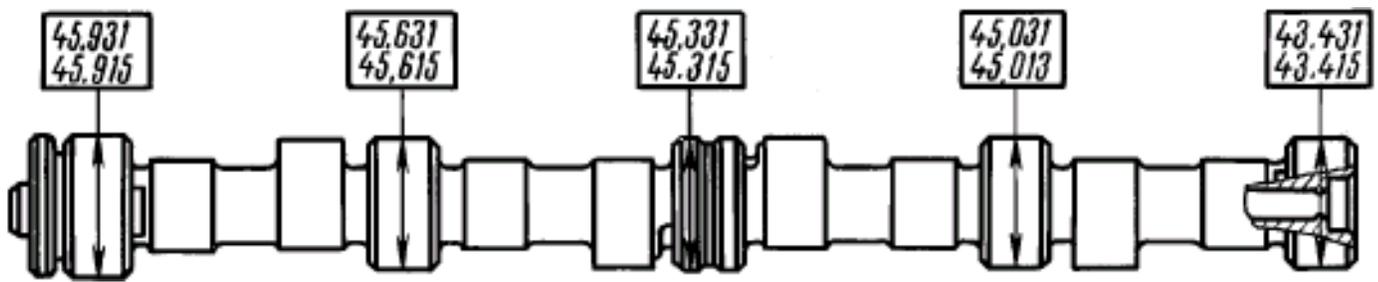


Fig. 2-53. Dimensiones principales del árbol de levas y de los mandrinados en el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas

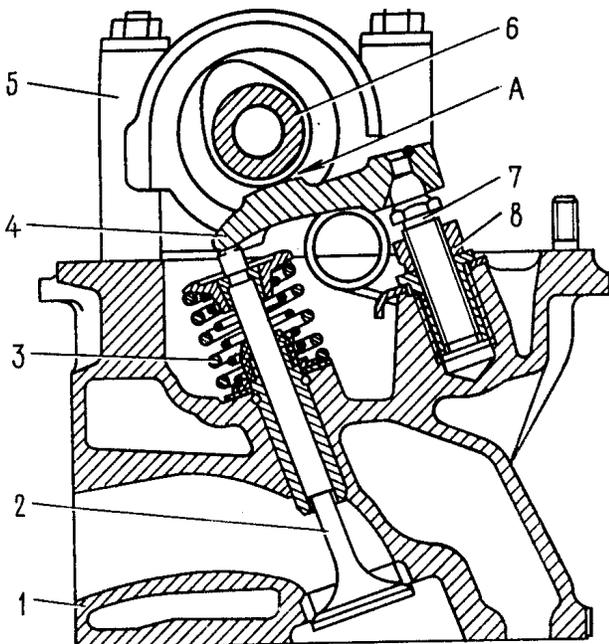


Fig. 2-54. Corte de la culata y bloque de los cilindros por la válvula de admisión: 1 - culata de los cilindros; 2 - válvula; 3 - muelle; 4 - palanca de la válvula; 5 - cuerpo de los cojinetes del árbol de levas; 6 - árbol de levas; 7 - tornillo de regulación; 8 - contratuerca del tornillo;

A - holgura entre la palanca y leva del árbol de ésta

Regulación de la holgura entre las palancas y las levas del árbol

Las holguras se deberán regular en el motor frío, después de regular el tensado de la cadena. Terminada la regulación, la holgura deberá ser 0,14-0,17 mm.

La regulación se efectúa rigiéndose por el siguiente orden:

- dar vueltas el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj hasta que la señal en la estrella del árbol de levas coincida con la señal en el cuerpo de los cojinetes, lo que corresponderá al final del tiempo de compresión en el cuarto cilindro. En esta posición se regula la holgura en la válvula de escape del 4° cilindro (8° leva) y en la válvula de admisión del 3° cilindro (6° leva);
- aflojar la contra tuerca del tornillo de regulación de la palanca;
- meter entre la palanca y la leva del árbol de levas el calibre plano A.95111 de 0,15 mm de grosor, y con una llave de tuercas, enroscara desenroscar el tornillo con el apriete ulterior de la contratuerca hasta que estando apretada esta última el calibre no entre con cierto esfuerzo (fig.2-55);

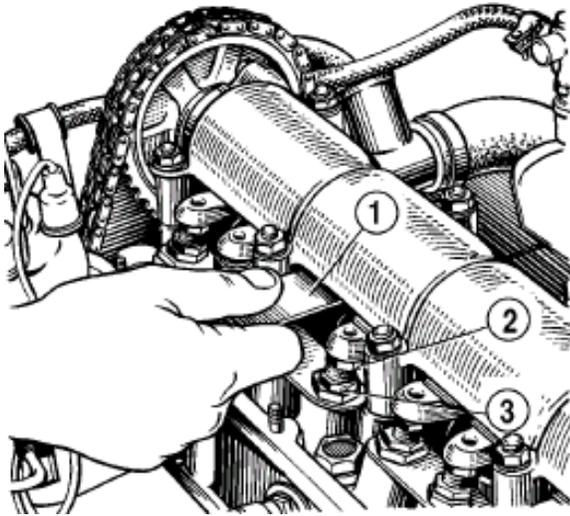


Fig. 2-55. Verificación de la holgura entre las palancas y levas del árbol de éstas
 1 - calibre sonda A.95111; 2- tornillo de regulación; 3- contratuerca del tornillo de regulación

- después de la regulación de la holgura en la válvula de escape del 4° cilindro y en la válvula de admisión del 3° cilindro, habrá que dar vueltas, sucesivamente, el cigüeñal a 180° y regular las holguras observando el orden que se indica en la tabla 2-5.

Tabla 2-5

Orden a seguir para regular las holguras en el mecanismo de válvulas

Angulo de giro del cigüeñal	N° del cilindro en el que tiene lugar el tiempo de compresión (fin)	N° de las válvulas (levas) a regular
0	4	8 y 6
180°	2	4 y 7
360°	1	1 y 3
540°	3	5 y 2

Regulación del tensado de la cadena

Aflojar la tuerca 1 (fig.2-56) del tensor. En esto se libra la varilla 3 y la cadena se tensa con la zapata 7 (fig.2-57), sobre la que actúa el muelle 8 (fig.2-56).

Dar de una a vuelta y media el cigüeñal en la dirección de rotación. En esto el muelle del tensor actuando sobre la zapata regula, automáticamente, el tensado de la cadena.

Apretar la tuerca 1 del tensor, debido a esto la varilla 3 se aprieta con las pinzas de chaveta 9 y durante el trabajo del motor sobre el embolo 7 actúa solo el muelle 5, que separa el embolo de la cabeza de la varilla 3, y en la holgura entre éstos, durante el trabajo del motor, penetra aceite que oficia de amortiguador durante los golpes de la cadena.

Merced a la holgura garantizada (0,2-0,5 mm) entre la varilla 3 y el émbolo 7, durante los golpes fuertes de la cadena, entra en acción el muelle 8.

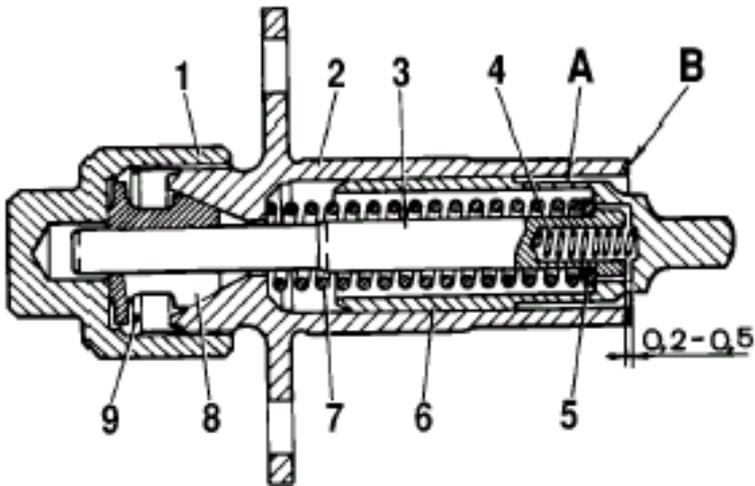


Fig. 2-56. Tensor de la cadena (corte):

1- tuerca de capicete; 2- cuerpo del tensor; 3 - varilla; 4 - anillo elástico; 5 - muelle del émbolo; 6- arandela; 7- émbolo; 8- muelle; 9 chaveta; 10- anillo elástico

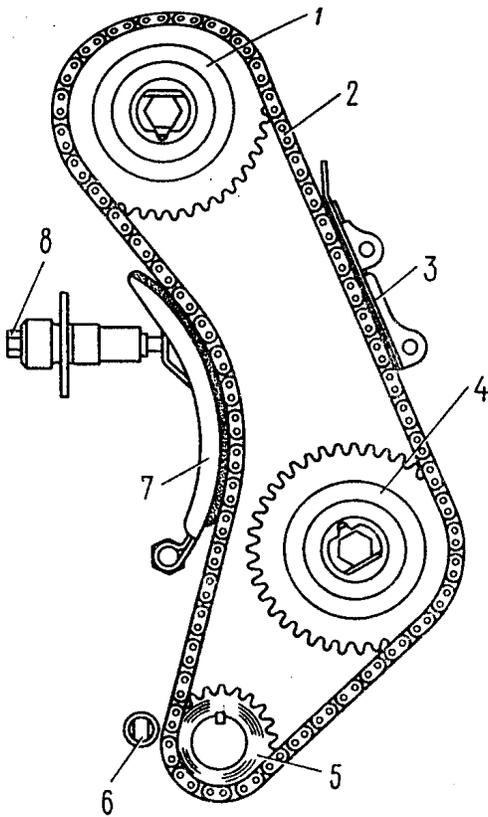


Fig. 2-57. Esquema del mecanismo de accionamiento del árbol de levas y de los órganos auxiliares:

1 - estrella del árbol de levas; 2- cadena; 3 tensor de la cadena; 4- estrella del eje de accionamiento de la bomba de aceite; 5- estrella del cigüeñal; 6- perno limitador; 7- zapata del tensor; 8- tensor de la cadena

Verificación del árbol de levas

En las muñequillas de apoyo del árbol de levas no se toleran rasguños, huellas de golpes, rayas, adherencia de aluminio de los cuerpos de los cojinetes.

En las superficies de trabajo de las levas el, desgaste admisible no debe ser mas de 0,5 mm, no se toleran rasguños y desgaste escalonado ("facetado") de las levas.

Colocar el árbol de levas con las muñequillas extremas sobre dos prismas

dispuestos en la plancha de verificación, y medir con el comparador la oscilación radial de las muñequillas de la parte media que deberá ser no más de 0,04 mm. Si la oscilación rebasa el valor indicado, habrá que enderezar el árbol en la prensa para este fin.

No t a. En los automóviles fabricados antes del año 1982 se instalaban árboles de levas con éstas últimas templadas con C.A.F. A partir del mes de Abril del año 1982 se instalan árboles de levas nitrurados. Desde el año 1984 en los árboles se marca el año de fabricación. A partir del año 1985 en una parte de automóviles se instalan árboles de levas con éstas últimas blanqueadas. Estos árboles llevan una faja hexagonal distintiva entre la 3° y 4° leva.

Verificación del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas

Lavar y limpiar el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas y los canales para el paso del aceite.

Comprobar el diámetro de los agujeros en los apoyos. Si la holgura entre las muñequillas del árbol de levas y los apoyos es más de 0,2 mm (desgaste máximo), habrá que cambiar el cuerpo.

Las superficies interiores de apoyo deberán ser lisas, exentas de rasguños; si se localizan deterioros - cambiar el cuerpo de los cojinetes.

Comprobar si hay grietas en el cuerpo; si hay grietas - cambiar el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas.

Tensor

Despiece y ensamblaje. Para despiezar el tensor de la cadena hay que quitar la tuerca de capacete fiadora 1 (véase fig.2-56), la chaveta de apriete 9 y el anillo elástico 4, seguidamente extraer el émbolo 7, el muelle 5 y la varilla 3 y junto con el muelle 8 y arandela 6.

El ensamblaje se realiza por el orden contrario.

Control. Comprobar si en las chavetas 9 y en la varilla 3 no hay rasguños y rayas profundas en las superficies conjugadas de la zapata y del pistón del tensor de la cadena. Cambiar las piezas deterioradas.

La rigidez del muelle del tensor se deberá encontrar dentro de los límites que se indican en la fig.2-58; si la rigidez es menor habrá que cambiar el muelle.

Comprobar si es excesivo el desgaste en la zapata y tensor y, si fuese conveniente, cambiarlos.

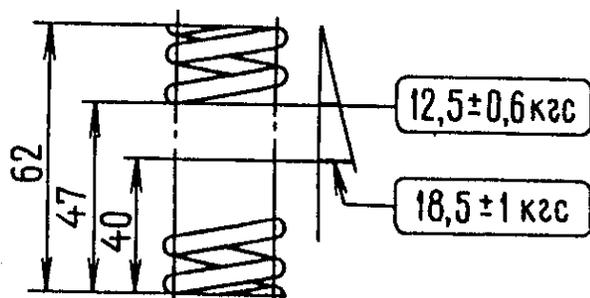


Fig. 2-58. Datos principales para verificar el muelle del tensor

Cadena de accionamiento del árbol de levas

Lavar la cadena con queroseno, y a continuación comprobar el estado de sus eslabones. No se toleran rompimientos, grietas y otros deterioros en los rodillos y placas.

Durante el trabajo del motor la cadena se estira. Esta se considera en buen estado si el tensor asegura su tensado, o sea si la cadena se ha estirado no más de 4 mm.

El estirado de la cadena se comprueba en un dispositivo que tiene dos rodillos 1 (fig.2-59), en los que se pone la cadena. Estirar la cadena aplicando un esfuerzo de 294 N (30 kgf), acto seguido, soltarla reduciendo el esfuerzo hasta 147 N (15 kgf), repetir las dos operaciones y medir la distancia L entre los ejes de los rodillos.

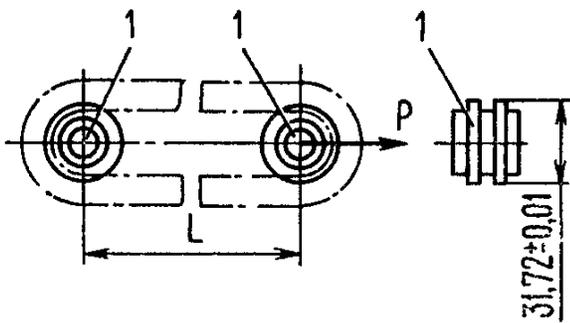


Fig. 2-59. Esquema de verificación del desgaste (estirado) de la cadena:

1 - rodillos

Para una cadena nueva la distancia L entre los ejes de los rodillos es igual a $495,3 +0,5-0,1$ mm. Si la cadena se ha estirado hasta los 499,5 mm, ésta se deberá cambiar.

Antes de instalar la cadena en el motor habrá que lubricarla con aceite para motores.

PUENTE DELANTERO

La constitución del puente delantero se ilustra en la fig.3-84.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

Causa del desarreglo	Remedio
----------------------	---------

Ruido excesivo constante durante el funcionamiento del puente delantero

1. Desgaste de la unión estriada con los planetas	1. Cambiar las piezas desgastadas o deterioradas
2. Regulación incorrecta, deterioro o desgaste de los piñones o cojinetes del reductor	2. Determinar el desarreglo del reductor, reparar o cambiar el reductor
3. Cantidad insuficiente de aceite en el cárter del puente	3. Restablecer el nivel del aceite, comprobar a ver si no hay fugas de aceite por las empaquetaduras del cárter del puente delantero
4. Desgaste o destrucción del cojinete del cuerpo de la junta interior	4. Cambiar el cojinete

Ruido durante la aceleración del automóvil

1. Desgaste o regulación incorrecta de los cojinetes del diferencial	1. Cambiar las piezas desgastadas, regular los cojinetes del diferencial
2. Regulación incorrecta del engrane de los piñones de la transmisión principal durante la reparación del reductor	2. Regular el engrane, como se describe en el apartado "Puente trasero"
3. Deterioro de los cojinetes de los cuerpos de las juntas interiores	3. Cambiar los cojinetes
4. Cantidad insuficiente de aceite	4. Restablecer el nivel del aceite y comprobar a ver si no hay fugas por las empaquetaduras del cárter del puente

Ruido durante el frenado del automóvil con el motor

1. Holgura lateral incorrecta en el engrane de los piñones de la transmisión principal	1. Regular la holgura como se describe en el apartado "Puente trasero"
2. Holgura excesiva en los cojinetes del piñón de ataque debido al aflojamiento de la tuerca de sujeción de la brida o del desgaste de los cojinetes	2. Regular la holgura (véase apartado "Puente trasero") y, si fuese necesario, cambiar los cojinetes

Ruido durante la aceleración y frenado del automóvil con el motor

1. Desgaste o destrucción de los cojinetes del piñón de ataque	1. Cambiar las piezas estropeadas
2. Holgura lateral incorrecta entre dientes de los piñones de la transmisión principal	2. Regular la holgura lateral normal entre dientes de los piñones, cambiar las piezas estropeadas

Ruido al tomar las curvas

1. Giro duro de los satélites en el eje	1. Cambiar las piezas estropeadas o desgastadas
2. Rasguños en la superficie de trabajo del eje de los satélites	2. La rugosidad insignificante se elimina con tela esmeril de grano fino; si fuese necesario - cambiar el eje de los satélites
3. Retención de los piñones en la caja del diferencial	3. Caso de deterioros insignificantes de los piñones y de las superficies conjugadas de la caja del diferencial, limpiarlos con tela esmeril de grano fino, si fuese necesario - cambiar las piezas estropeadas
4. Holgura incorrecta entre los dientes de los piñones del diferencial	4. Regular la holgura

Golpeteo al comienzo de la marcha del automóvil

1. Holgura excesiva en la unión estriada del árbol del piñón de ataque con la brida	1. Cambiar la brida y los piñones de la transmisión principal
2. Holgura excesiva en el engrane de los piñones de la transmisión principal	2. Regular la holgura (véase apartado "Puente trasero")
3. Desgaste del agujero para el eje de los satélites en la caja del diferencial	3. Cambiar la ceja del diferencial y, si fuese necesario, el eje de los satélites
4. Desgaste de la unión estriada con los planetas	4. Cambiar las piezas desgastadas

Fugas de aceite

1. Desgaste o deterioro del retén del piñón guía	1. Cambiar el retén
2. Desgaste del retén del cuerpo de la junta interior	2. Cambiar el retén
3. Aflojamiento de la sujeción de las	3. Apretar las tuercas y tornillos,

tapas de los cojinetes de los cuerpos de las juntas interiores o de las, tapas del cárter, deterioro de las juntas de empaquetadura	cambiar las juntas de empaquetadura
---	-------------------------------------

Desmontaje e instalación

Colocar el automóvil en el elevador o foso de inspección y suspender la parte delantera del automóvil.

Quitar la barra del estabilizador transversal, los tensores del travesaño de la suspensión y la placa de protección del cárter del motor. Desunir de las palancas inferiores de la suspensión los amortiguadores, el árbol cardánico delantero - de la brida del piñón de ataque del reductor del puente delantero.

Comprimir el muelle de la suspensión, desunir de la palanca inferior la articulación elástica y quitar el muelle, aflojándolo suavemente. Desunir de las palancas giratorias las barras de la dirección.

Quitar el capicabeza (tapacubos) y desenroscar la tuerca de los cojinetes del cubo de la rueda. Repetir estas operaciones en el otro extremo de la suspensión.

Aflojar la abrazadera de restricción de la unión del tubo receptor con el tubo de los silenciosos, desunir la suspensión de los tubos y silenciosos en la parte trasera del automóvil y en la caja de cambios.

Desenroscar con la llave 02.7812.9500 la tuerca de sujeción del tubo de recepción de los silenciosos al colector de escape y quitar el tubo hacia abajo.

Desenroscar las tuercas de sujeción de las almohadillas de la suspensión del motor a los soportes del travesaño de la suspensión delantera.

Manteniendo el puente delantero, desenroscar el tornillo de sujeción del soporte derecho 22 (fig.3-84) al motor y dos tuercas de sujeción del puente delantero, por el lado izquierdo.

Levantar el motor a 25-30 mm, quitar el puente delantero junto con el accionamiento de las ruedas delanteras.

El puente delantero se instala en el automóvil obrando por el orden contrario al desmontaje. Durante la instalación del puente las tuercas y tornillos se deberán apretar aplicando los momentos que se indican en el anexo.

Echar por el agujero de carga al cárter del puente delantero aceite para transmisiones, el nivel de aceite deberá llegar hasta el borde inferior del agujero.

Desenroscar el tapón 5 y evacuar el aceite del cárter, acto seguido realizar las siguientes operaciones en los dos extremos del puente delantero:

- desenroscar las tuercas de sujeción de la tapa 12 del cojinete 7 del cuerpo de la junta (articulación) interior y extraer la junta prestando atención para no dañar la junta de empaquetadura;

- quitar el anillo de retención 11 y la arandela elástica 10, remover del cuerpo 9 de la junta interior el cojinete 7 y quitar el retén 8.

Quitar la tapa estampada del cárter del puente y la junta de empaquetadura. No se recomienda quitar la tapa inferior 2.

Despiezar el reductor del puente delantero, obrando como ha sido descrito en el capítulo "Puente trasero".

Verificación del estado técnico

Comprobar el estado de las piezas de acuerdo con las exigencias, que figuran en el capítulo "Puente trasero", además de esto hay que persuadirse de que:

- el cojinete de bolas del cuerpo de la junta interior no está desgastado y estropeado (si la holgura radial en el cojinete es más de 0,05 mm, habrá que cambiar el cojinete);

- el cuerpo de la junta interior no está deformado y los lugares de ajuste no están estropeados;

- en las ranuras del cuerpo de la junta interior no hay rasguños y aplastamientos;

- en los lugares de ajuste del cárter no hay desgaste y grietas.

Las piezas desgastadas y estropeadas habrá que cambiarlas por nuevas.

Ensamblaje

Antes de proceder al ensamblaje, por señales hechas en los piñones de la transmisión principal, hay que cerciorarse de que la desmultiplicación de éstos es igual a la del reductor del puente trasero.

Armar y regular el reductor del puente delantero, rigiéndose por las indicaciones, que figuran en el capítulo "Puente trasero", en esto el aumento, de la distancia "D" (véase fig.3-82) deberá ser igual a 0,08-0,11 mm. Durante la regulación del reductor hay que utilizar el soporte 67.8701.9508 con terminal medidor y la llave 67.7812.9520. Instalar en el cuerpo 9 (fig.3-84) de la junta (articulación,) interior la tapa 12 del cojinete con el retén 8, seguidamente prensar el cojinete 7. Instalar la arandela elástica 10 y el anillo de retención 11.

En el cuerpo derecho de la junta interior junto con la tapa instalar el soporte 22 de sujeción del puente delantero.

Instalar en el cárter el conjunto junta interior, poniendo antes en los espárragos las juntas de empaquetadura. Enroscar las tuercas de sujeción de las tapas de los cojinetes de las juntas.

ACCIONAMIENTO DE LAS RUEDAS DELANTERAS

El momento torsor se transmite a las ruedas delanteras desde el puente delantero propulsor con ayuda de dos juntas unidas entre si por el árbol 4 (fig.3-85). La junta exterior (junta homocinética) consta del cuerpo 13, anillo 11, jaula 8

con las bolas 10, anillos de retención 12 y de tope 7. El anillo 11 se une con el cuerpo 13 mediante las bolas, que encajan en las ranuras practicadas con radio, y en las ranuras del cuerpo. El anillo va montado en las estrías del árbol 4 hasta hacer tope en el anillo 7 y se fija con el anillo de retención 12. Este anillo en estado comprimido pasa libremente por el agujero estriado del anillo 11, cosa que brinda la posibilidad de unir y desunir la junta y el árbol 4.

La funda 6 sirve para proteger la junta contra la suciedad y humedad; la funda 6, a su vez, está protegida contra los deterioros de índole mecánica con la cubierta 5. La funda de protección se mantiene en el árbol 4 y en el cuerpo de la junta con las abrazaderas de constricción 9.

La junta interior, por su diseño, se diferencia de la exterior por llevar ranuras rectas. El desplazamiento axial de las piezas de la junta en el cuerpo se limita por el fiador alámbrico 2.

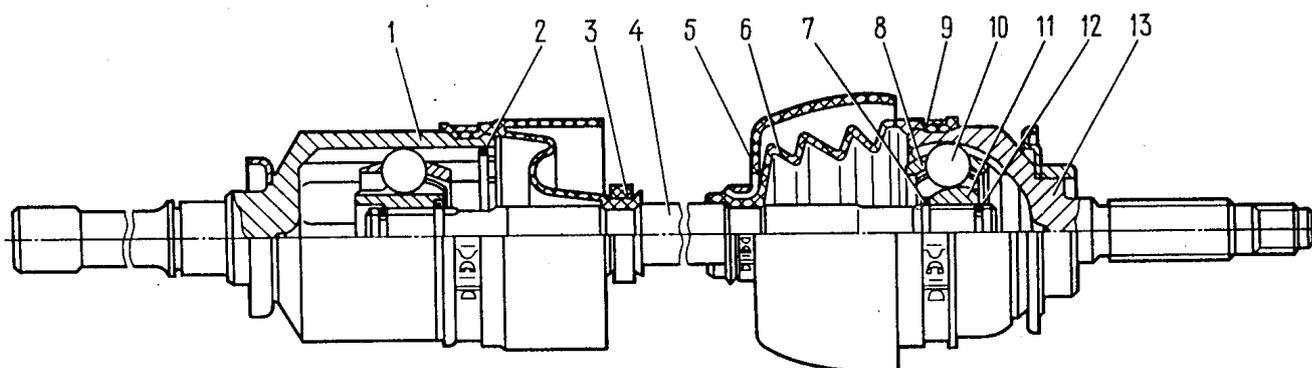


Fig. 3-85. Accionamiento de las ruedas delanteras:

1- cuerpo de la junta interior; 2- fiador; 3- anillo de sujeción de la funda; 4- árbol de accionamiento de la rueda; 5- cubierta de protección de la funda; 6- funda de protección; 7- anillo de tope del anillo; 8- jaula de la junta; 9- abrazadera; 10- bola; 11- anillo de la junta exterior; 12- anillo de retención; 13 - cuerpo de la junta exterior

Las piezas de la junta interior y algunos lotes de la junta exterior se clasifican, por las dimensiones, en unos cuantos grupos de ensamblaje, por esto durante la reparación no se permite el cambio de una sola pieza de la junta. La junta se debe cambiar en conjunto. Aparte se pueden cambiar las cubiertas de protección 5 y las fundas 6, las abrazaderas 9, el anillo 3 y el fiador 2.

Desarreglos que pueden surgir, sus causas y procedimientos para corregirlos

Causa del desarreglo	Remedio
----------------------	---------

Ruido, golpeteo por parte de la rueda delantera durante la marcha del automóvil (en particular al tomar las curvas)

1. Desgaste de las piezas de las juntas (articulaciones) exterior o interior	1. Cambiar las piezas deterioradas o las juntas estropeadas
2. Deformación de los árboles de accionamiento de las ruedas	2. Enderezar o cambiar los árboles

Fugas de aceite

1. Deterioro o rotura de la funda de protección de las juntas interior o exterior

1. Cambiar la grasa en la junta y la funda de protección. Caso de desgaste o deterioro de las piezas, cambiar el conjunto junta (articulación)

Desmontaje e instalación

Desmontaje. Colocar el automóvil en el elevador o foso de inspección, accionar el freno de estacionamiento y realizar, por los dos lados del automóvil, las siguientes operaciones:

- suspender la parte delantera del automóvil e instalarla sobre caballetes;
- desunir de la palanca inferior de la suspensión el amortiguador;
- comprimir el muelle de la suspensión, desunir de la palanca inferior la articulación elástica;
- quitar el tapacubos de la rueda y desenroscar la tuerca de los cojinetes de la rueda, y seguidamente - las tuercas de sujeción de la tapa del cojinete del cuerpo de la junta interior;
- desenroscar el tornillo de sujeción del soporte derecho de la suspensión del puente delantero; - extraer del cubo de la rueda y del puente delantero las juntas exterior e interior.

El accionamiento de las ruedas delanteras se instala por el orden contrario.

Despiece y ensamblaje

El despiece se realiza caso de deterioro de las fundas de protección 6 y de las cubiertas 5 con el fin de comprobar el estado de las piezas de las juntas y la calidad de la grasa.

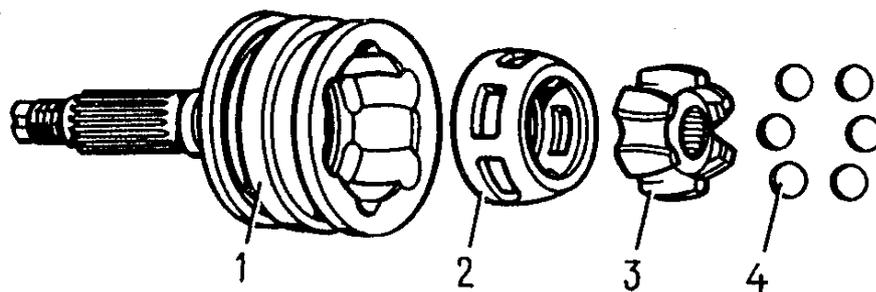


Fig. 3-86. Piezas de la junta exterior de accionamiento de las ruedas delanteras

1- cuerpo de la junta; 2- jaula; 3 - anillo; 4 bola

El despiece se efectúa operando como sigue:

- ensanchar la abrazadera 9 (fig.3-85) y quitarla de la funda de goma 6;
- ensanchar la abrazadera interior, que fija en el árbol 4 la cubierta 5 y la funda 6, y desplazar la cubierta junto con la funda por el árbol para abrir el acceso al anillo 11 de la junta;
- utilizando un botador y martillo, expulsar del árbol el anillo 11;

Advertencia

Para excluir el acuñaamiento del anillo de retención 12, es importante no tolerar el ladeo del anillo, asignando correctamente la fuerza y la dirección del golpe.

- quitar del árbol 4 el anillo de tope 7, la funda de protección 6 y la cubierta 5;
- desplazar por el árbol la funda de protección y la cubierta de la junta interior y, después de extraer el fiador 2, sacar del cuerpo 1 el árbol 4 junto con el anillo 11, jaula y bolas;
- valiéndose de un botador y martillo, expulsar del árbol 4 el anillo de la junta interior;
- quitar el anillo de tope, desplazar del árbol la funda de protección;
- lavar las cavidades interiores de los cuerpos de las juntas y las piezas restantes.

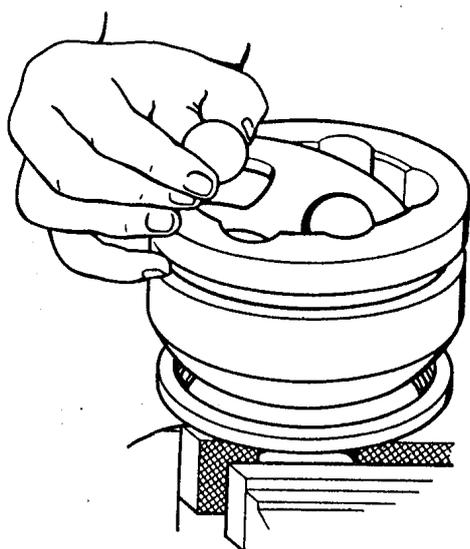


Fig. 3-87. Extracción de las bolas de la jaula



Fig. 3-88. Extracción de la jaula junto con el anillo del cuerpo de la junta

Las operaciones mas complicadas y de responsabilidad son las del despiece y ensamblaje de la junta exterior, las piezas de la cual se muestran en la fig.3-86.

La buena calidad de los trabajos de despiece-ensamblaje se aseguran obrando como sigue.

Marcar con pintura la disposición mutua del anillo, jaula y cuerpo de la junta. Fijar la junta exterior en el tornillo de banco, como se muestra en la fig.3-87. Inclinar el anillo y la jaula de manera que una bola salga lo máximo posible de la ranura del cuerpo de la junta. Con un destornillador fabricado de metal blando, expulsar la bola de la jaula. A continuación girar todas las piezas de manera que la bola contigua ocupe la misma posición descrita anteriormente y, extraerla de la jaula. Obrando como ha sido expuesto, extraer las bolas restantes. El orden de expulsión de las bolas de la jaula puede ser otro - cada segunda bola.

Se permite golpear ligeramente la jaula o anillo con un objeto hecho de material blando. No se permite aplicar esfuerzo exagerado al girar la jaula, debido a que es posible el bloqueo de las bolas, cosa que dificultará el despiece ulterior.

Instalar la jaula con el anillo de manera que los agujeros alargados de la jaula se dispongan frente a los salientes del cuerpo de la junta (véase fig.3-88) y extraer la jaula junto con el anillo.

Sacar de la jaula el anillo, para lo cual uno de los salientes de este último se aloja en el agujero alargado de la jaula (véase fig.3-89) y a continuación rodar el anillo hacia el lado del canto recto del agujero. Lavar todas las piezas de la junta y soplarlas con aire comprimido.

La junta exterior se arma por el orden contrario al despiece, teniendo en consideración lo siguiente:

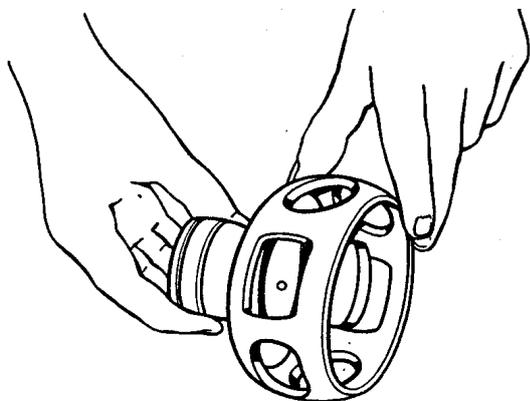


Fig. 3-89. Expulsión del anillo de la jaula

- antes del ensamblaje todas las piezas se deben lubricar ligeramente con grasa Molykote VN 2461c;

- cuando la jaula armada con el anillo se instala en el cuerpo de la junta, habrá que asegurar la coincidencia de las señales hechas antes del despiece, colocar el anillo con el torneado anular (para el anillo de tope) orientado hacia el lado de la ranura;

- cuando las bolas se instalan en la jaula, el anillo se deberá inclinar a un ángulo dos veces mayor, aproximadamente, que la jaula;

- llenar la junta con 75 cm³ de la grasa indicada;

- antes de golpear el árbol 4 (fig.3-85) para unirlo con el anillo interior 11, será necesario instalar el anillo de retención 12 exactamente por el centro, y seguidamente dar un golpe brusco hacia abajo contra el extremo del árbol; el anillo de retención se comprimirá y pasará por el agujero estriado del anillo;

- para prensar el anillo del retén del cuerpo de la junta hay que utilizar el mandril 67.7853.9533.

Después del ensamblaje es posible el bloqueo del anillo al oscilar el árbol cuando la junta no gira. Esto no es síntoma de ensamblaje de mala calidad, puesto que este bloqueo no tendrá lugar al girar la junta durante el trabajo.

Obrando como ha sido descrito anteriormente, habrá que despiezar por completo la junta interior. En esto el anillo se deberá extraer hacia el lado del diámetro mayor de la jaula.

La junta interior se arma por el orden contrario al despiece. En esto es necesario hacer coincidir las señales hechas antes del despiece. La parte alargada de la jaula deberá estar orientada hacia el lado del árbol 4.

Durante el ensamblaje hay que llenar la junta con 150 cm³ de la grasa indicada.

Para instalar las fundas de protección de las juntas hay que valerse del mandril 67.7853.9537.

Si no hay golpeteos y vibración y las fundas de protección se encuentran en buen estado, entonces no se recomienda despiezar el accionamiento de las ruedas delanteras.

SISTEMA DE ENCENDIDO A PLATINO

Puesta a punto del encendido

Cada 10.000 km de recorrido:

1 - Compruebe el estado de la superficie de trabajo de los contactos 3 (Fig. 41) del ruptor. Caso de formación de promontorios en uno de los contactos y cráteres en los otros, límpielos con una lima plana extrafina (carleta). No se recomienda eliminar por completo el cráter (oquedad) en el contacto de la palanquita del ruptor. Compruebe y, si fuese necesario, limpie los contactos en la tapa del distribuidor y en el dedo.

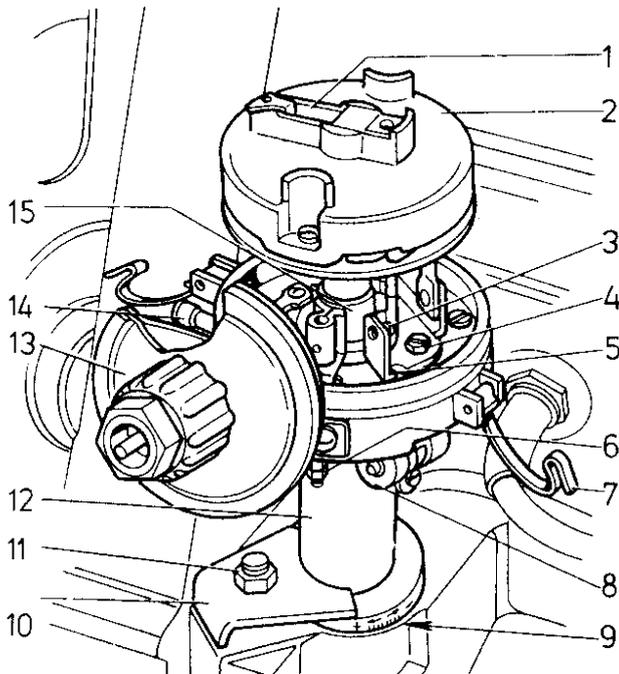


Fig. 41. Distribuidor del encendido: 1 - resistencia antiparasitaria; 2 - dedo; 3 - contactos del ruptor; 4 - tornillo; 5 - ranura; 6 - borne; 7 - presilla; 8 - condensador; 9 - escala; 10 - soporte; 11 - tuerca; 12 - cuerpo; 13 - corrector a vacío; 14 - engrasador; 15 - leva.

2 - Frote con un trapo limpio, gamuza u otro material, que no deje fibras, mojado con gasolina, los contactos del ruptor, el dedo, la superficie exterior e interior de la tapa del distribuidor.

3 - Compruebe la holgura entre los contactos del ruptor que deberá ser $0,4 \pm 0,05$ mm, para lo cual:

- coloque la palanca del cambio de velocidades en posición neutra;
- frene el automóvil con el freno de estacionamiento;
- dando vueltas al cigüeñal con la manivela de puesta en marcha coloque la leva 15 en tal posición que los contactos del ruptor estén separados lo máximo posible;
- compruebe con un calibre sonda la holgura; si ésta no corresponde a la norma, afloje los tornillos 4 y con un destornillador metido en la ranura especial 5, desplace el montante de contacto del ruptor al valor conveniente; terminada la regulación apriete los tornillos 4.

4 - Compruebe la puesta a punto del encendido, para lo cual:

- una la lámpara de control de 12 voltios por un extremo del cable a el borne 6 y el otro -

a la masa;

- conecte el encendido y gire lentamente el cigüeñal con la manivela de puesta en marcha; si la puesta a punto del encendido es correcta, la lámpara de control deberá encenderse cuando la marca 4 (Fig. 42) en la polea del cigüeñal coincide con la marca 2 en la tapa del accionamiento del mecanismo de la distribución, y el contacto del dedo 2 (Fig. 41) se deberá encontrar frente al contacto del primer cilindro en la tapa del distribuidor.

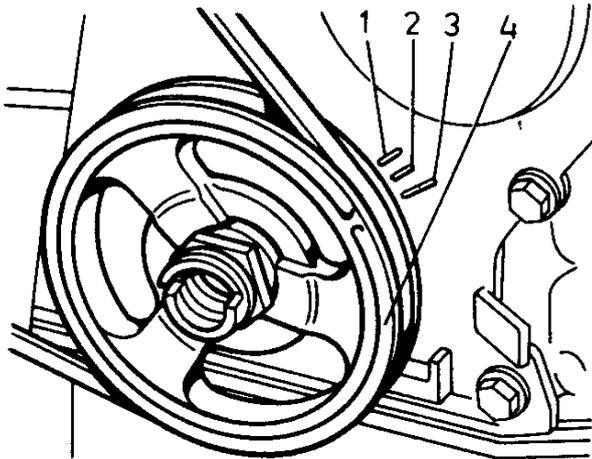


Fig. 42. Referencias en la polea y en la tapa del accionamiento del mecanismo de la distribución: 1 - 10°; 2 - 5°; 3 - 0°; (BMT-P.M.S.); 4 - marca en la polea.

5 - Caso de que no coincidan las marcas al encenderse la lámpara de control, regule la puesta a punto del encendido obrando como sigue:

- gire el cigüeñal con la manivela de puesta en marcha, instalándolo en la posición en la que el contacto del dedo esté orientado hacia el lado del contacto del primer cilindro en la tapa del distribuidor, y la marca 4 (Fig. 42) coincida con la marca 2 (en esto el pistón del primer cilindro no llega 5° hasta el P.M.S. al medir por el ángulo de giro del cigüeñal);

- afloje la tuerca 11 (Fig. 41) y gire el cuerpo 12 del distribuidor del encendido en el sentido de las agujas del reloj hasta que se cierren los contactos del ruptor;

- gire lentamente el cuerpo del distribuidor en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se encienda la lámpara de control; en esto apriete ligeramente el dedo contra el sentido de las agujas del reloj con el fin de eliminar las holguras;

- pare el cuerpo del distribuidor exactamente en el instante que se encienda la lámpara de control (los contactos del ruptor se encuentran al principio de la fase de separación).

- manteniendo el cuerpo del distribuidor en esta posición, apriete la tuerca 11;

- desconecte el encendido, coloque la tapa del distribuidor en el cuerpo y fíjela con las dos presillas 7.

Compruebe en un coche nuevo la holgura entre los contactos del ruptor y la puesta a punto del encendido después de los primeros 2000-3000 km de recorrido.

Cada 20.000 km de recorrido eche 3 - 4 gotas de aceite que se emplea para el motor en el agujero del engrasador 14.

Holguras en el mecanismo de accionamiento de las válvulas

Cada 10.000 Km. de recorrido o en aquel caso si aparecen golpeteos extraños en el mecanismo de las válvulas, compruebe las holguras " A " (fig. 29) entre las levas y las palancas que en el motor frío deberán ser iguales a 0,15 mm, tanto para las válvulas de admisión como para las de escape en los motores de 1600 y 1700 cc.

En un motor nuevo esta verificación realícela después de los primeros 2000-3000 Km. de recorrido, comprobando antes y reapretando las sujeciones de la culata del bloque, del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas, del tubo de admisión y del colector de escape.

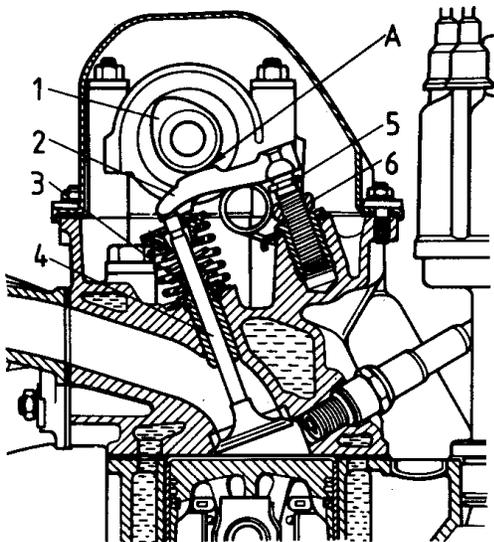


Fig. 29, Mecanismo de la distribución: A - holgura entre la palanca y la leva; 1 - leva del árbol de levas; 2 - palanca de accionamiento de la válvula; 3 - capacete reflector de aceite de la válvula; 4 - válvula; 5 - tornillo de regulación de la palanca; 6 - contratuerca del tornillo de regulación.

Los tornillos de la culata del bloque aflójelos previamente a 30° cada uno y apriételes por el orden que se indica en la fig. 30. El momento de apriete de los tornillos 1-10 deberá ser igual a 115 Nm (11,5 kgf. m), y del tornillo 11 a 38 Nm (3,8 kgf. m).

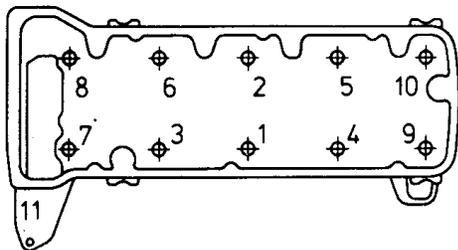


Fig. 30, Orden a seguir para apretar los tornillos que sujetan la culata del bloque de los cilindros.

Apriete las tuercas de sujeción del cuerpo de los cojinetes del árbol de levas aplicando un momento de 22 Nm (2,2 kgf. m) por el orden que se indica en la fig. 31.

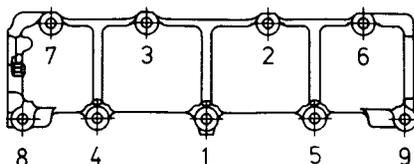


Fig. 31, Orden de apriete de las tuercas que sujetan el cuerpo de los cojinetes del árbol de levas.

Para regular las holguras:

- quite la campana de la culata de los cilindros con la junta;
- dando vueltas al cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj haga coincidir la referencia " A " (fig. 32) en la estrella con la marca "B" en el cuerpo del árbol de levas; en esto el pistón del cuarto cilindro se encontrará en el P.M.S. al final del tiempo de compresión y las dos válvulas estarán cerradas;

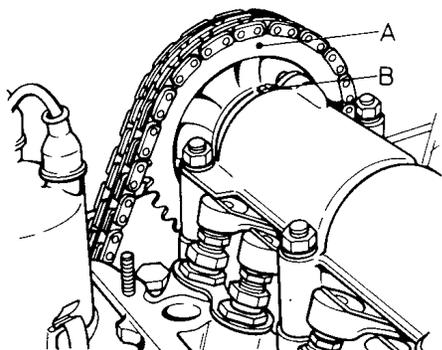


Fig. 32, Instalación del pistón del cuarto cilindro en el P.M.S.

- regule las holguras entre las palancas y las levas del árbol de levas en la válvula de escape del 4° cilindro (8a leva) y en la válvula de admisión del 3er cilindro (6a leva); para esto afloje la contratuerca 2 (fig. 33 dando vueltas al tornillo de regulación 1, establezca la holgura requerida con ayuda de un calibre plano introducido entre la leva y la palanca (en esto el calibre se deberá desplazar aplicando cierto esfuerzo);

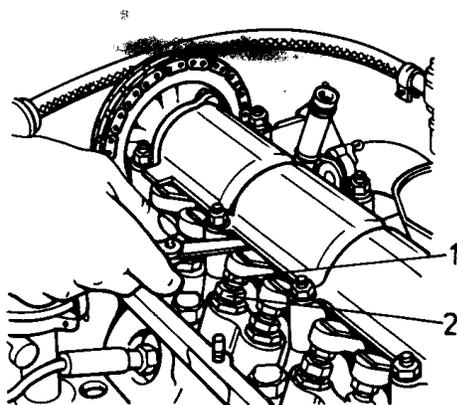


Fig. 33. Regulación de las holguras en el mecanismo de accionamiento de las válvulas: 1 - tornillo de regulación; 2 - contratuerca del tornillo de regulación

- manteniendo en esta posición el tornillo 1 con una llave, apriete la contratuerca 2 aplicando un momento de 52Nm(5.2 Kgf . m) y compruebe la holgura;
- dando media vuelta al cigüeñal, regule las holguras en las válvulas restantes por el orden que se indica en la siguiente tabla;
- instale en su sitio la campana con la junta.

Terminado el trabajo compruebe el momento de apriete del trinquete. Este deberá ser igual a 122 Nm (12,2 kgf . m).

ORDEN A SEGUIR PARA REGULAR LAS HOLGURAS EN EL MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS

Angulo de giro del cigüeñal en grados	Cilindro, el pistón del cual se encuentra en el PMS al final del tiempo de compresión	Válvulas a regular			
		Admisión		Escape	
		cilindro	leva	cilindro	leva
0	4	4	8	3	6
180	2	2	4	4	7
360	1	1	1	2	3
540	3	3	5	1	2

Nota. Los números de los cilindros y el orden de su trabajo (1-3-4-2) se indican en la culata del bloque por el lado izquierdo, Los números de las levas se deben contar por el orden partiendo desde el ventilador.

SISTEMA DE VENTILACION DEL CARTER DEL MOTOR

Lavado del sistema

Para el lavado habrá que desunir de las tubuladuras las mangueras 4 y 8 (fig.2-75) del sistema de ventilación, extraer de la manguera 4 el apagallamas 5, quitar la tapa 3 del respiradero y lavarlos con nafta o queroseno.

Se debe lavar también el dispositivo de corredera del carburador, las cavidades y tubuladuras del depurador de aire por las cuales pasan los gases aspirados.

A partir del año 1987 la manguera 8 para derivar los gases del carter al espacio detrás de las mariposas de gases del carburador ha sido alargada hasta el colector de aceite 2.

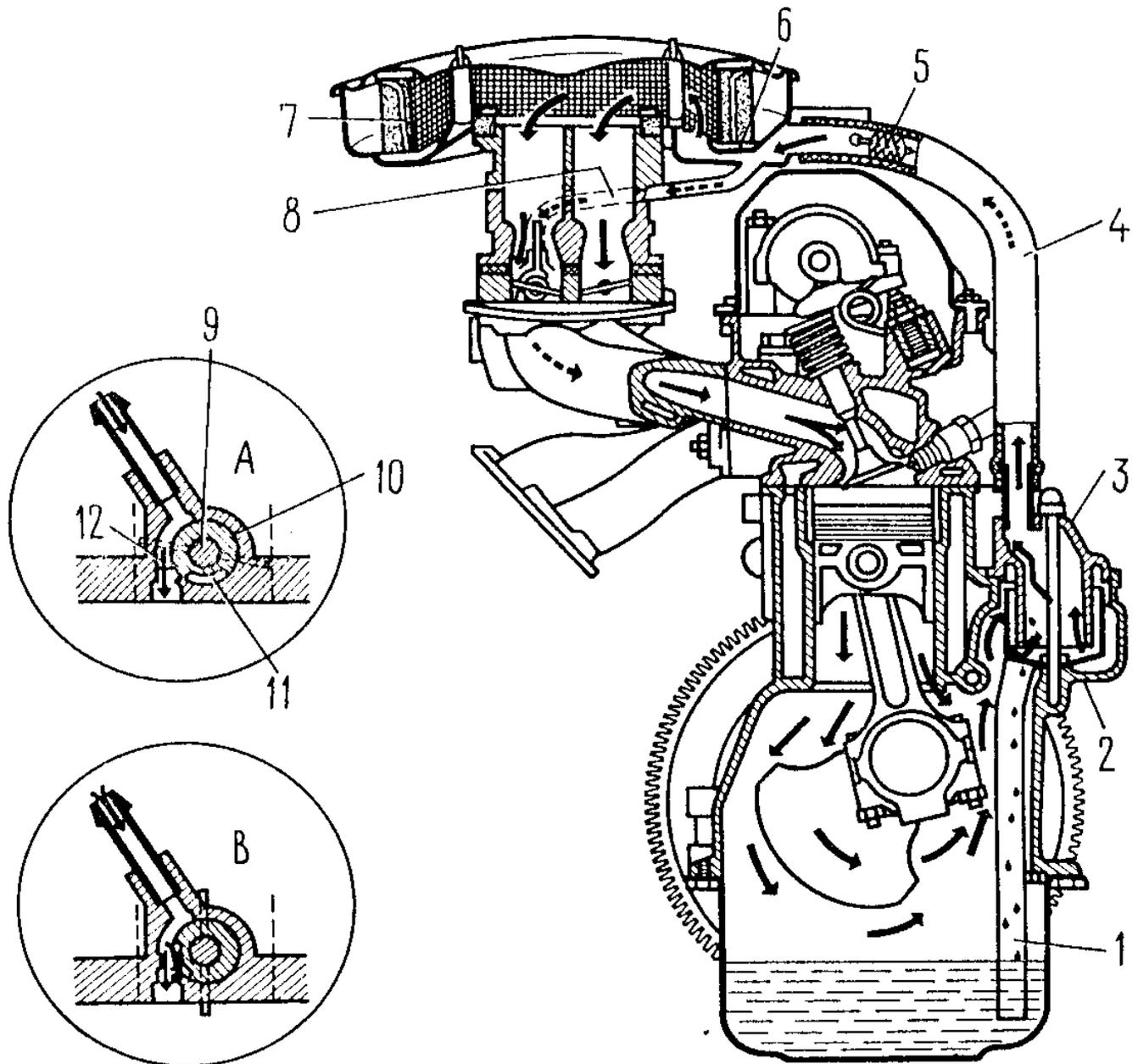


Fig. 2-75. Esquema del sistema de ventilación del cárter del motor:
 A y B- trabajo del dispositivo de corredera del carburador a pequeña (A) y alta (E) frecuencia de rotación del cigüeñal:
 1 - tubo de vaciado del separador de aceite; 2 colector de aceite; 3- tapa del respiradero; 4 - manguera de aspiración de los gases; 5- apagallamas; 6 - colector de aspiración ; 7 -elemento filtrante del depurador de aire; 8- manguera para derivar los gases al espacio detrás de la mariposa de gases del carburador; 9 - eje de la mariposa de gases de la cámara primaria; 10 - corredera; 11 - ranura de la corredera; 12 - agujero calibrado

SISTEMA DE ALIMENTACION

Depurador de aire

Para desmontar el depurador hay que quitar su tapa, extraer el elemento filtrante, desenroscar las tuercas de sujeción (fig.2-77) y quitar el cuerpo del depurador con la junta. Seguidamente desunir de este las mangueras.

Durante la instalación del depurador de aire es necesario colocar correctamente su tapa. En verano (a más de 15°C) habrá que colocar la tapa de manera que la señal azul A (fig.2-76) coincida con la flecha negra 3. En invierno (por debajo de 15°C) habrá que girar la tapa de manera que frente a la flecha se encuentre la señal roja E.

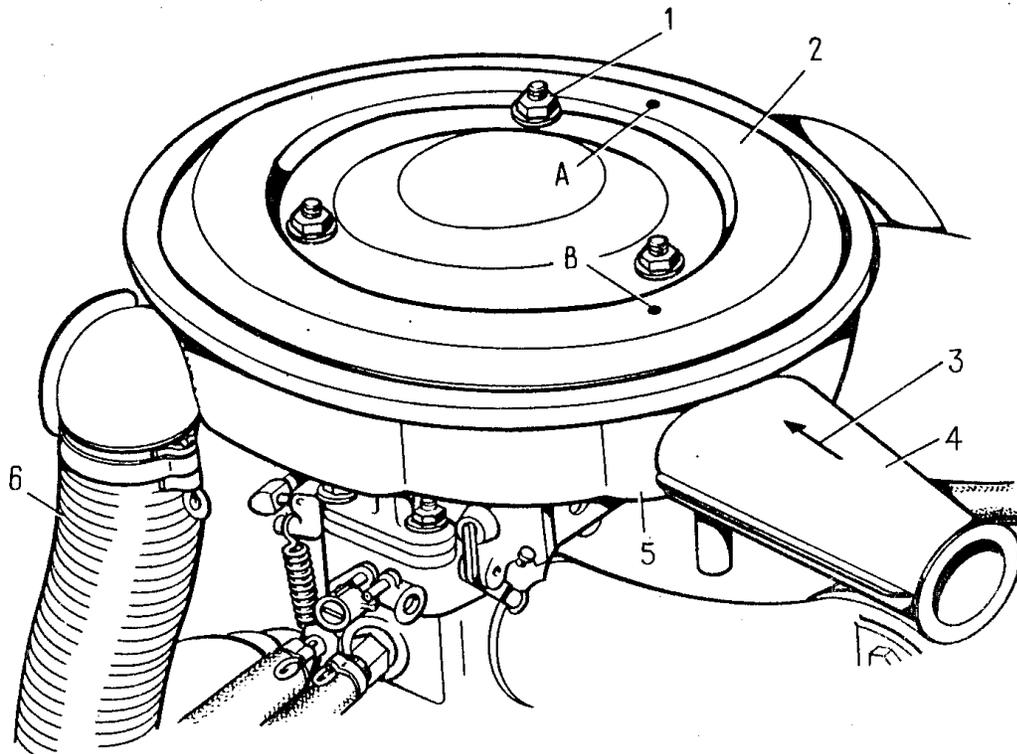


Fig. 2-76. Depurador de giro:
 1 - tuerca; 2- tapa del filtro; 3- flecha posicionadora; 4- tubuladura de toma de aire

para el período de verano; 5 - cuerpo del depurador; 6- manguera para el paso de aire templado en la temporada de invierno; A - referencia azul " verano "; B - referencia roja " invierno ".

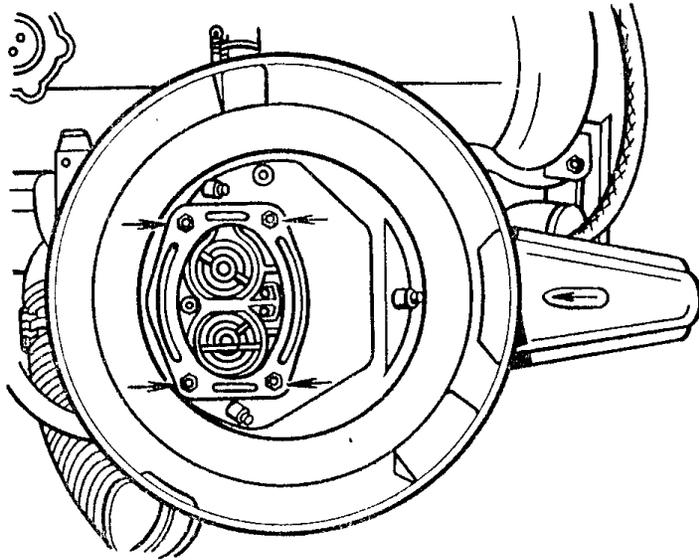


Fig. 2-77. Remoción del depurador de aire. Con flechas se indican las tuercas de sujeción del cuerpo del depurador al carburador

Bomba de nafta

La constitución de la bomba de nafta se muestra en la fig.2-78.

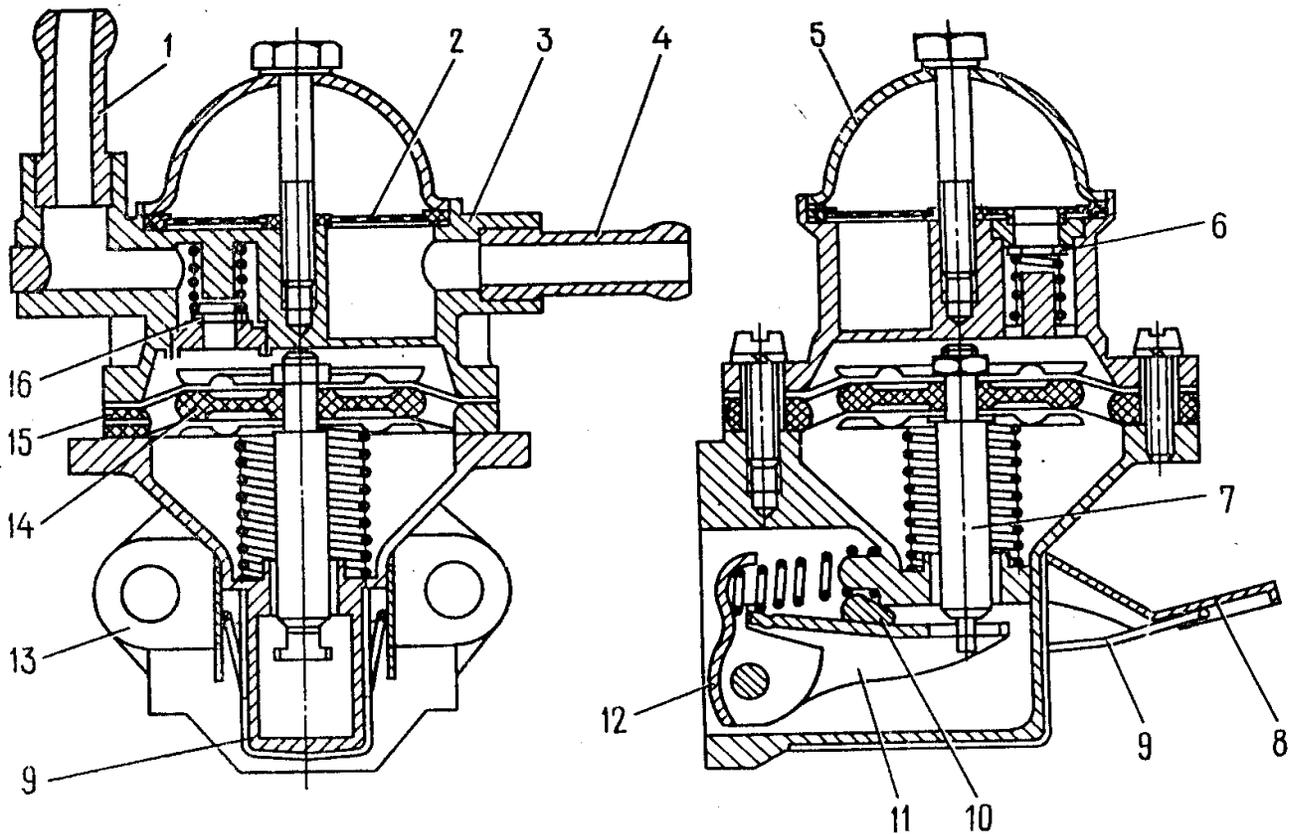


Fig. 2-78. Bomba de gasolina:

1 - tubuladura de impulsión; 2- filtro; 3- cuerpo; 4- tubuladura de aspiración; 5- tapa; 6- válvula de aspiración; 7- varilla; 8- palanca del cebador manual; 9- muelle; 10- excéntrica; 11 - balancín ; 12 - palanca del suministro medico del combustible; 13- tapa inferior; 14- junta interior distanciadora; 15- junta exterior distanciadora; 16 - válvula de impulsión

Verificación de la bomba.

El llenado insuficiente del carburador con nafta puede depender del estado (desarreglo) de la bomba de nafta, así como del atascamiento o deterioro de las tuberías.

Para localizar la causa del desarreglo, habrá que desacoplar de la tubuladura de impulsión 1 la manguera y con ayuda de la palanca 8 del cebador manual comprobar si se suministra la nafta. Si esto no tiene lugar entonces habrá que desunir de la tubuladura de aspiración 4 la manguera y comprobar a ver si se crea rarefacción a la salida de esta tubuladura. Si hay rarefacción, entonces, lo más probable será que esta estropeada la tubería, si no hay - está estropeada la bomba.

Despiece, limpieza y verificación de las piezas

Para despiezar la bomba hay que desenroscar el tornillo de sujeción de la tapa 5, quitar la tapa y el filtro 2. Seguidamente desenroscar los tornillos de sujeción del cuerpo contra la tapa inferior, separarlos, extraer el conjunto de diafragmas y el muelle, lavar con nafta todas las piezas y soplarlas con aire comprimido.

Comprobar la integridad de los muelles de la bomba.

Comprobar si no hay retenciones de las válvulas. Comprobar los diafragmas. En estos no debe haber grietas o endurecimientos.

Después de la verificación todas las piezas desgastadas o estropeadas se deberán cambiar por nuevas. Las juntas de la bomba se cambian por nuevas y antes de la instalación se lubrican con una capa fina de grasa.

Instalación de la bomba en el motor

Para instalar correctamente la bomba de gasolina hay que utilizar dos de las tres juntas que se enumeran a continuación: A-de 0,27-0,33 mm de grosor; B-de 0,70-0,80 mm de grosor; C-de 1,10-1,30 mm de grosor.

El esquema de instalación de la bomba se muestra en la fig.2-79. La instalación se realiza obrando como sigue.

Instalar la inserción termoaislante en el, bloque de cilindros, colocando entre estos la junta A, y en el plano que conjuga con la bomba alojar la junta B. Medir con el dispositivo 67.7834.9506 la distancia d (dimensión mínima a la que el empujador sobresale que se instala girando lentamente el cigüeñal). Si la cota d se encuentra dentro de los limites de 0,8-1,3 mm, entonces habrá que fijar la bomba en el motor,

si d es menos de 0,8 mm habrá que cambiar la junta B por la junta A; si d es más de 1,3 mm, entonces la junta B cambiarla por la junta C. Comprobar una vez más la cota d y fijar la bomba en el motor. Entre el bloque de los cilindros y la inserción termoaislante se deberá encontrar siempre la junta A.

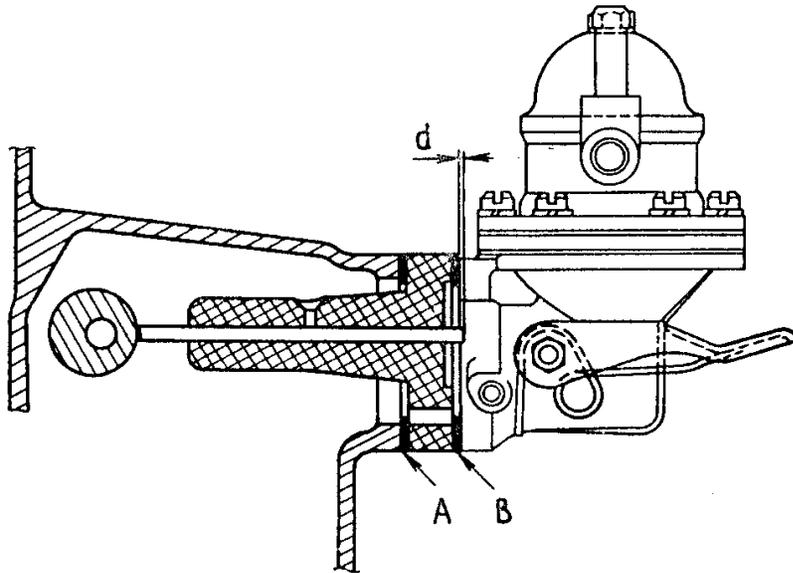


Fig. 2-79. Esquema para controlar y regular la salida del empujador de accionamiento de la bomba: A- junta de 0,27-0,33 mm de grosor; B - junta de 0,70-0,80 mm de grosor; d - salida del empujador

Depósito de gasolina

Desmontaje e instalación

Para desmontar del automóvil el depósito de gasolina es necesario:

- desenroscar el tapón 6 (fig.2-80) del tubo de carga 9 y evacuar la gasolina;
- quitar el asiento trasero, desenroscar los tornillos de sujeción de los tapizados derecho e izquierdo de los arcos de las ruedas y quitar el tapizado derecho;
- desenroscar los tornillos de sujeción, quitar la tapa del compartimiento del depósito de gasolina;
- quitar las mangueras que unen el depósito con el tubo de carga, desunir los cables y mangueras del captor del nivel de la gasolina, desenroscar los tornillos de sujeción y quitar el depósito.

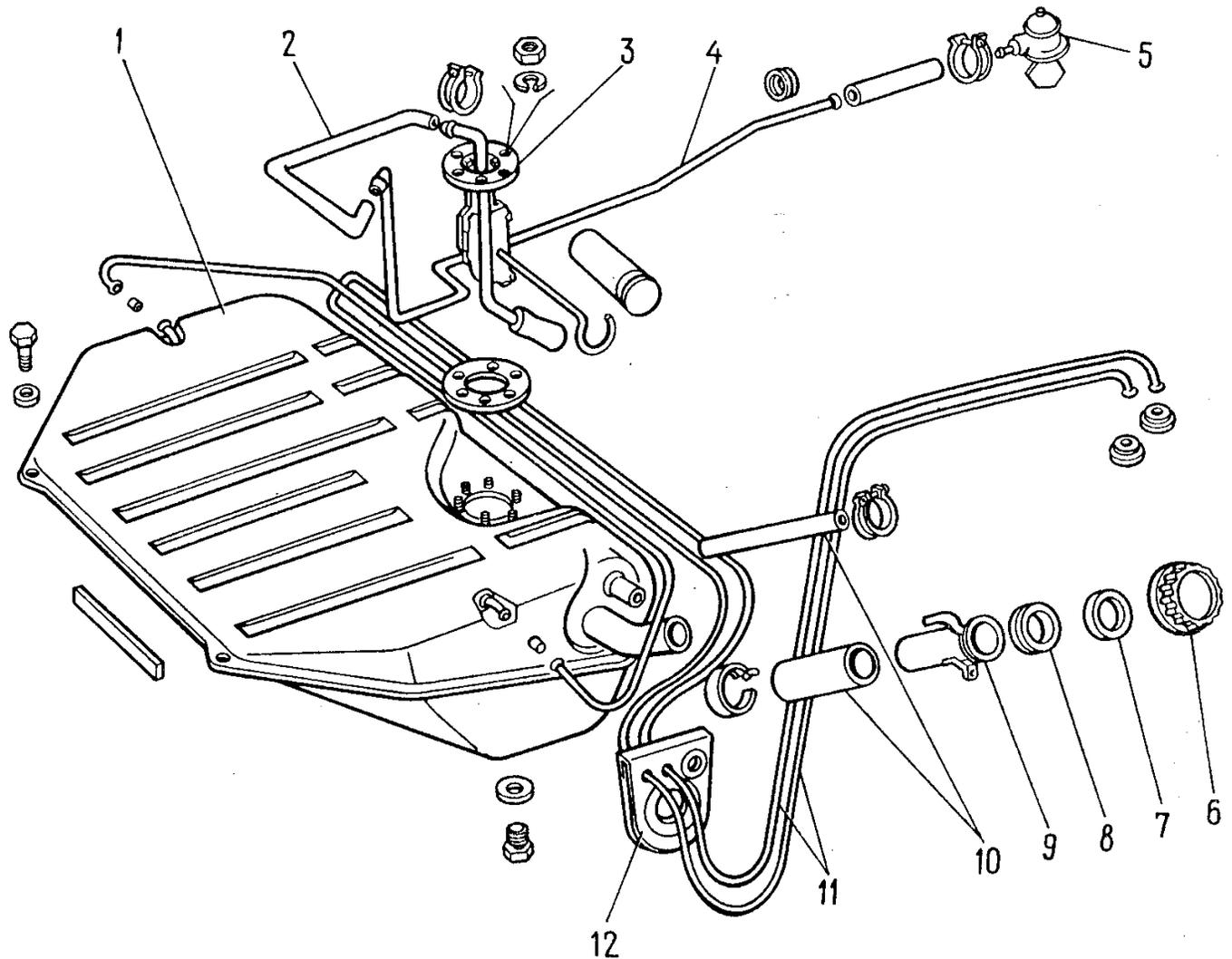


Fig. 2-80. Piezas del depósito y de la tubería de gasolina:
 1- depósito de gasolina; 2 – manguera; 3 - captor del nivel de gasolina; 4- tubería de gasolina;

El depósito de gasolina se instala por el orden contrario.

Limpieza y control

Quitar el captor del nivel de la gasolina. Para expulsar las impurezas y depositaciones lavar el deposito con gasolina. A continuación, con un chorro de agua caliente lavar y vaporar el deposito para eliminar los restos de gasolina.

Examinar minuciosamente el depósito por la línea de unión, persuadirse de que no hay fugas y, si fuese necesario, habrá que soldar el lugar no estanco empleando fundente blando.

Advertencia

La soldadura se puede realizar solo en el depósito bien lavado, que no contenga vapores de gasolina, que durante la soldadura pueden inflamarse.

Tensado de la cadena de accionamiento del mecanismo de la distribución

Cada 10.000 km de recorrido, y en motor nuevo después de recorrer los primeros 2000-3000 km, regule el tensado de la cadena 2 (Fig. 34) de accionamiento del mecanismo de la distribución.

Para esto afloje la tuerca fijadora 7 y gire el cigüeñal 1-1,5 vuelta en la dirección de su rotación. En esto el muelle 10, mediante el émbolo 11, actúa en la zapata 6, y establece automáticamente el tensado necesario de la cadena. Terminada la regulación apriete la tuerca 7. Regule también el tensado de la cadena en aquellos casos, cuando el trabajo del mecanismo de la distribución es ruidoso.

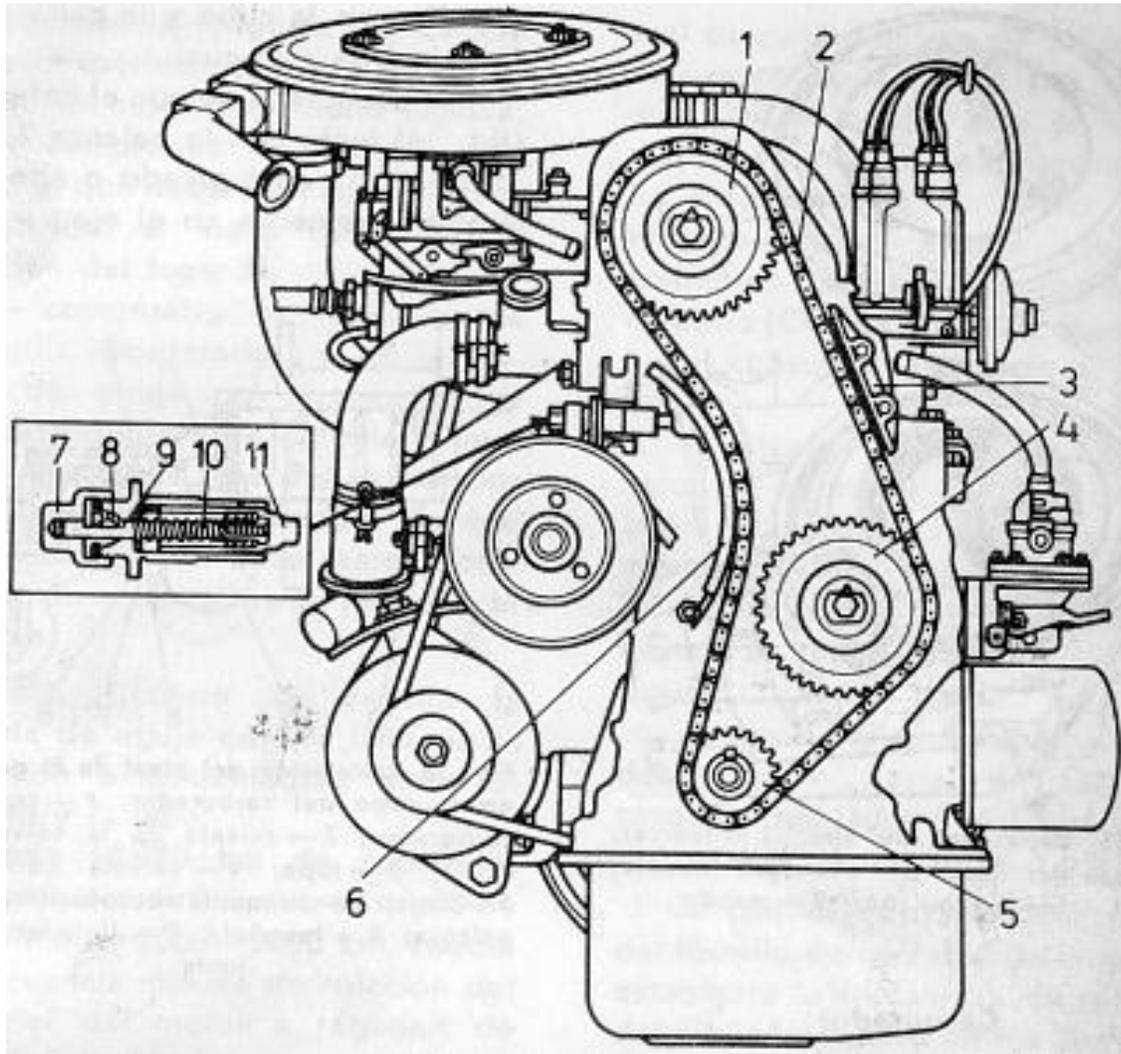


Fig. 34. Esquema de accionamiento del mecanismo de la distribución: 1 - estrella del árbol de levas; 2 - cadena; 3 - apaciguador; 4 - estrella del eje de accionamiento de la bomba de aceite; 5 - estrella del cigüeñal; 6 - zapata del tensor de la cadena; 7 - tuerca fijadora de la varilla del tensor; 8 - dado de apriete; 9 - varilla reguladora del tensor; 10 - muelle del émbolo; 11 - émbolo buzo del tensor.