

МИКРОАВТОБУСЫ



NISSAN VANETTE, SERENA, URVAN

ВЫПУСКА 1979-93 г.г. БЕНЗИН, ДИЗЕЛЬ



БЕНЗИН: A12S, A14S,
A15S, Z16S, Z18S, Z20S,
Z24S, Z24I, BA16DE, SD22,
SD23, MA20S, SR20DE,
ДИЗЕЛЬ: LD20, LD20-II,
TD25, TD27, LD23



- Устройство - Обслуживание - Ремонт -

МИКРОАВТОБУСЫ NISSAN

VANETTE

серия C120 (01.79-06.87 г)

серия C22 (с 05.86 г)

серия C23 (с 11.91 г)

двигатели A12S, A15S, A14S, Z20S, Z24S,
Z24i, GA16DE, SR20DE, LD20, LD20-II

URVAN

серия E23 (07.80-02.87 г)

серия E24 (с 11.86 г)

двигатели Z16S, Z18S, SD22, SD23, NA20S,
Z20S, Z24S, Z24i, TD25, TD27

SERENA

серия C23M (с 07.92 г)

двигатели GA16DE, SR20DE, LD23

***Устройство
Техническое обслуживание
Диагностика неисправностей
Ремонт***

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Предлагаемая Вашему вниманию книга написана на основе изучения материалов по микроавтобусам фирмы Nissan, выпускаемым в период с 1979 по 1992 год. Использованы фирменные материалы, предоставленные отделом Сибавтосан НПА Сиббиопром, официальным дилером по продаже автомобилей фирмы Nissan в г. Новосибирске, за что автор выражает искреннюю благодарность указанной фирме. Книга не является официальным руководством по ремонту какой-то кон-

кретной модели, поскольку такие материалы может публиковать только фирма - изготовитель конкретной модели, но может использоваться при ремонте моделей, указанных в нижеприведенной таблице. Основное внимание уделено устройству, принципам действия той или иной системы автомобиля, методикам диагностики неисправностей и ремонтным методикам. Конкретные данные для моделей приведены в таблицах в конце каждой главы. Приведенные в таблицах данные взяты из

официальных источников, однако для конкретных моделей их следует уточнять по заводским этикеткам, укрепленным на обратной стороне капота, поскольку эти параметры могут значительно отличаться от приведенных, что обусловлено комплектацией конкретной модели.

Книга предназначена для владельцев микроавтобусов фирмы Nissan и ремонтного персонала станций технического обслуживания.

Таблица комплектации микроавтобусов.

1. Серия. 2. Годы выпуска. 3. Кузов. 4. Двигатель. 5. Муфта сцепления. 6. Коробка передач. 7. Карданный вал. 8. Дифференциал. 9. Передняя подвеска. 10. Задняя подвеска. 11. Рулевое управление. 12. Тормозная система.

	Urvan		Vanette			Serena
1	E23	E24	C120	C22	C23	C23M
2	07.80-02.87	11.86-	01.79-06.87	05.86-	11.91-	07.92-
3	Blind Van, Window Van, Microbus, Wagon,	Panel Van, Microbus, Window Van, Ambulance	Truck, Wagon, Blind Van, Window Van	Panel Van, Window Van, Microbus, Coach, Van MI	Panel Van, Window Van	Coach, Van, Microbus,
4	Z16S, Z18S, Z20S, SD22, SD23	Z24S, Z24i, Z20S, NA20S, TD25, TD27,	A12S, A15S, A14S, LD20	A12S, A15S, Z24S, Z24i, Z20S, LD20	GA16DE, SR20DE, LD20-11	GA16DE, SR20DE, LD23
5	гидр. D240K	гидр. D240K	мех C180S	мех C180S, гидр. C200S, гидр. C225S,	гидр. C200S, гидр. C225S,	гидр. C200S, гидр. C225S,
6	R4W60, RS5W71	RS5W71 C R4W71C авто. 4N71B	R4W60, R4W56A, RS5W71 B	RS5W71 C R4W60L RS5W60A, авто. 4N71B	RS5W71 C, авто. RE4R01A	RS5W71 C, авто. RE4R01A
7	2S71H	2S71H	2S63A 2S71A	2S63A 2S71A	2S63A 2S71A	2S63A 2S71A
8	H190A, H190	C200 H233B	H165B H190A, H190	H165B H190A C200	H190A R200V	H190A R200V
9	Независимая, с 2-мя поперечными рычагами, амортизаторами и рессорами.	Независимая, с поперечными рычагами и торсионными:	Независимая, с 2-мя поперечными рычагами, амортизаторами и рессорами	Независимая, с 2-мя поперечными рычагами, амортизаторами и рессорами.	Независимая, с амортизаторами и цилиндрическими пружинами.	Независимая, с амортизаторами и цилиндрическими пружинами.
10	Полуплавающая жесткая ось с полуэллиптическими рессорами	Полуплавающая жесткая ось с полуэллиптическими рессорами	Полуплавающая жесткая ось, полуэллиптические рессоры; жесткая ось, пятирычажная, с цилиндрическими пружинами.	Полуплавающая жесткая ось, полуэллиптические рессоры; жесткая ось, пятирычажная, с цилиндрическими пружинами.	Независимая многорычажная с перевернутыми полэллиптическими рессорами; жесткая ось с полэллиптическими рессорами.	Полуплавающая жесткая ось, полуэллиптические рессоры.
11	VB68K, PR30SC	VB68K, PR30SC	B56S, PB48S	VB43N, B56S, PB48S	R24N, PR26SC	PR26SC
12	передний: CL28VD задний: LT26D	передний: CL28VD задний: LT26D	передний: AD22VA, AD22VB задний: LT23A, LT23B	передний: AD22VA, AD22VB, CL28VA, CL28VD задний: LT23A, LT23B, LT26B	передний: BD28VA, LD28VB, CL25VC задний: LT25LC, LT25LB, LT26D	передний: BD28VA, LD28VB задний: LT25LC, LT25LB, LT25LE

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Приводимая периодичность технического обслуживания является обобщенной для всех моделей, поэтому сделано следующее упрощение: там, где имеется незначительное расхождение в сроках, взято наименьшая периодичность, поскольку расхождение по срокам небольшое, и лучше провести обслуживание раньше: это несколько увеличивает затраты, но способствует продлению срока службы автомобиля.

- ◆ Замена масла для двигателя: для карбюраторных двигателей - 10 тыс. км, для двигателей с впрыском топлива - через 15 тыс. км, для двигателей с турбонаддувом - 5 тыс. км, для дизельных двигателей - 10 тыс. км (при использовании масла API SE).
- ◆ Замена масляного фильтра - одновременно с заменой масла.
- ◆ Чистка элементов воздухоочистителя - 20 тыс. км (если чистка предусмотрена).
- ◆ Замена элементов воздухоочистителя - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка топливопроводов - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка и регулировка зазоров в механизме привода клапанов - 40 тыс. км (на дизельных двигателях - 20 тыс. км).
- ◆ Проверка состояния гидрокомпенсаторов - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка состояния и натяжения зубчатого ремня привода механизма газораспределения - через 40 тыс. км.
- ◆ Замена зубчатого ремня привода механизма газораспределения - через 80 тыс. км.
- ◆ Проверка состояния и натяжения цепи привода газораспределительного механизма - через 40 тыс. км.
- ◆ Замена антифриза - через каждые 2 года эксплуатации.
- ◆ Проверка патрубков и соединений системы охлаждения - 20 тыс. км.
- ◆ Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода (с регулировкой состава смеси и момента зажигания) - 10 тыс. км (на дизельных двигателях - 20 тыс. км).
- ◆ Проверка уровня электролита в аккумуляторе - ежемесячно.
- ◆ Проверка высоковольтных проводов - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка свеч - 10 тыс. км, замена - 20 тыс. км.

- ◆ Проверка контактов распределителя - 10 тыс. км, замена - 20 тыс. км.
- ◆ Проверка системы принудительной вентиляции картера двигателя - 20 тыс. км.
- ◆ Проверка состояния и натяжения приводных ремней - 20 тыс. км.
- ◆ Замена тормозной жидкости - ежегодно.
- ◆ Проверка элементов тормозной системы (в том числе тормозных накладок) с заменой при необходимости - первая 20 тыс., затем - 10 тыс. км.
- ◆ Проверка вакуумного усилителя тормоза - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка и регулировка тормозов и муфты сцепления - 20 тыс. км.
- ◆ Проверка уровня и состояния масла в дифференциале и механической коробке передач - 40 тыс. км.
- ◆ Проверка состояния жидкости в автоматической коробке передач и рулевом приводе с усилителем - 10 тыс. км.
- ◆ Перестановка колес - 10 тыс. км.
- ◆ Смазка шаровых шарниров подвески (старые модели) - 50 тыс. км.
- ◆ Проверка смазки колесных подшипников - 40 тыс. км.

В условиях жесткой эксплуатации автомобиля техническое обслуживание должно проводиться чаще. Периодичность технического обслуживания в таких ситуациях должна определяться водителем самостоятельно, исходя из условий эксплуатации автомобиля. Например, для моделей с двигателем LD23 фирма-изготовитель рекомендует:

1. При частой работе двигателя в режиме холостого хода, поездках в основном на короткие дистанции, буксировании прицепа, эксплуатации автомобиля в условиях повышенной запыленности - замена масла и масляного фильтра через 5 тыс. км.

2. При эксплуатации автомобиля в условиях повышенной запыленности замена фильтрующего элемента воздухоочистителя через 20 тыс. км.

3. При эксплуатации автомобиля в условиях повышенной запыленности и в областях с экстремальными погодными условиями (слишком низкая или слишком высокая температура) замена топливного фильтра - через 30 тыс. км.

4. При эксплуатации автомобиля в гористой местности или в местности с повышенной влажностью замена тормозной жидкости - через 30 тыс. км.

5. При эксплуатации автомобиля на неровных дорогах или по грязи и на дорогах, посыпаемых солью или другим

средством, снижающим обледенение дороги, проверка элементов рулевого управления, подвески, карданного вала, полуосей, выхлопной системы - через 30 тыс. км.

6. При эксплуатации автомобиля на неровных дорогах, по грязи, а также при буксировании прицепа, замена масла в дифференциале контролируемого скольжения - через 30 тыс. км.

7. Для моделей с механической коробкой передач и обычным дифференциалом при эксплуатации автомобиля в условиях п. 6, замена масла в указанных узлах - через 60 тыс. км.

8. При эксплуатации автомобиля в условиях повышенной запыленности, при буксировании прицепа, при движении по дорогам, на которых посыпается соль, по неровным дорогам или по грязи, при частом использовании ножного тормоза, проверка элементов тормозной системы (в том числе состояния дисков, барабанов, накладок или колодок, рабочих тормозных цилиндров) - через 15 тыс. км.

Современные автомобили рассчитаны на концепцию, согласно которой лучше провести своевременную диагностику систем, чем последующий дорогостоящий ремонт в случае критического отказа системы. Модели с электронным управлением впрыском топлива (и последние модели с дизельными двигателями) имеют в конструкции блока электронного управления двигателем систему самодиагностики и систему обеспечения работоспособности двигателя при отказе какого-либо элемента системы. При частичном отказе блок электронного управления двигателем устанавливает режим работы в соответствии с записанным в памяти блока режимом, поэтому неисправность элемента может остаться незамеченной, поскольку катастрофического отказа не наступает, а только несколько снижаются технические характеристики двигателя. Если неисправность отдельного элемента не выявить вовремя, может наступить катастрофический отказ, устранение которого обходится достаточно дорого. В связи с изложенным выше при эксплуатации таких моделей рекомендуется производить считывание кодов неисправностей системы самодиагностики (в наших условиях - по крайней мере с периодичностью не реже одного раза в месяц). Такая процедура обходится намного дешевле основательного ремонта в случае критического отказа.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТОПЛИВО

Эксплуатационные характеристики бензинов определяются требованиями к

детонационной стойкости и фракционному составу.

Детонация двигателя определяется самовоспламенением части топлива.

воздушной смеси, наиболее удаленной от свечи. Внешнее проявление детонации - наличие звонких металлических стуков, причиной которых является многократное отражение ударных волн от стенок камеры сгорания. Детонационная стойкость бензинов оценивается октановым числом.

Октановое число бензина опреде-

ляется по моторному или по исследовательскому методу, причём моторный метод лучше характеризует антидетонационные свойства бензина в условиях форсированной работы двигателя, а исследовательский - в условиях эксплуатации двигателя в городском цикле, т.е. когда двигатель работает с относительно невысокой частотой вра-

щения коленчатого вала, с частыми остановками. Если октановое число бензина определено по исследовательскому методу, то маркировка бензина содержит буквы АИ (АИ93), если по моторному, то только букву А (А80). Характеристики бензинов, выпускаемых в России и в Японии, по октановому числу приведены в таблице 1.

Таблица 1

Марка бензина	Россия								Япония	
	A72	A76	A80	A92	AI93	AI95	AI96	AI98	Regular	Premium
О.ч. по моторному методу	72	76	80	83	85	87	88	89	-	-
О.ч. по исслед. методу	не нормируется			92	93	95	96	98	91	98
Содержание ТЭС, г/кг	0.41	0.24	0.24	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0

Для повышения детонационной стойкости в бензин добавляют антидетонаторы, в частности, тетраэтилсвинец (ТЭС), содержание которого в отечественных бензинах указано в таблице 1. Основная масса отечественных бензинов - этилированные (выпускаются по ГОСТ 2084-77). По отдельному стандарту (ОСТ 38019-75) в незначительных количествах выпускался неэтилированный бензин АИ95 «Экстра» (для представительских автомобилей высшего класса).

В Японии используется практически только неэтилированный бензин с октановым числом (по исследовательскому методу) 91 ("Regular"), который составляет 97% от общего объема выпускаемого бензина (кроме того, выпускается еще около 2-х процентов неэтилированного бензина «Premium» с октановым числом 97-98 и около 0,5% этилированных бензинов). В связи с этим в инструкциях на конкретные модели автомобилей японского производства не указывается марка бензина, отмечается только, что следует использовать неэтилированный бензин (бензин, не содержащий свинца).

При замене неэтилированного бензина этилированным в условиях резкого изменения частоты вращения коленчатого вала двигатель работает с некоторой детонацией, поскольку при резком открывании дроссельной заслонки в цилиндры двигателя сначала попадают низкооктановые, лёгкие, быстроиспаряющиеся фракции бензина, что и приводит в момент разгона к появлению детонации, которая прекращается при поступлении в цилиндры более тяжёлых высокооктановых фракций. Поэтому при использовании этилированного бензина разгон автомобиля должен быть более плавным.

Использование этилированного бензина для двигателей с электронным управлением впрыском недопустимо, поскольку содержащийся в нем свинец "отравляет" активное покрытие датчика кислорода и трехкомпонентного блока катализатора. Реакция двигателя при этом определяется используемой схемой управления.

На последних моделях блок управления зафиксирует неисправность датчика и установит режим работы с фиксированными величинами управляемых параметров, а это приведет к некоторой потере мощности и приемистости двигателя на всех режимах работы.

Основным конструктивным фактором, определяющим требования двигателя к октановому числу, является степень сжатия. Повышение степени сжатия позволяет увеличить мощность двигателя и уменьшить удельный расход топлива, но с увеличением степени сжатия необходимо повышать октановое число применяемого бензина. Использование бензина с более низким октановым числом вызывает детонацию, увеличивает степень износа элементов двигателя (разрушение перемычек между канавками для поршневых колец, прогар прокладки головки цилиндров, подгорание клапанов и т.д.). При кратковременном использовании бензина с более низким октановым числом следует установить более позднее зажигание; не допускается езда с резкими изменениями частоты вращения коленчатого вала, пользоваться следует в основном более низкими передачами. Фракционный состав бензина определяет пусковые характеристики двигателей, кроме того, он оказывает влияние на прогрев и приемистость (интенсивность разгона) двигателя, экономичность и долговечность его работы, а также на образование паровых пробок в системе питания двигателя. Чем выше содержание низкокипящих фракций в бензине, тем лучше его пусковые свойства. Однако высокое содержание низкокипящих фракций увеличивает склонность бензина к образованию паровых пробок. При нагревании бензина в системе питания (в основном в зоне расположения бензонасоса) образуются пары низкокипящих фракций бензина, при этом их объем превышает объем жидкого бензина примерно в 100-200 раз. Производительность насоса уменьшается, происходит обеднение смеси, мощность двигателя резко падает или двигатель глохнет.

Если такое случится, следует заглушить двигатель, охладить бензонасос и трубопроводы системы питания. Чтобы снизить вероятность образования паровых пробок, необходимо использовать марку бензина, соответствующую сезону: летом - летний, зимой - зимний.

Отечественные бензины (кроме бензина марки АИ98) выпускаются двух видов: зимний (рекомендуется использовать в нашей местности с 1 октября по 1 апреля) и летний (с 1 апреля по 1 октября). Использование летнего бензина зимой создаёт трудности с пуском двигателя, при этом возрастают потери в динамике, ускоряется износ элементов двигателя. Тяжёлые фракции бензина, имеющие высокие температуры конца кипения, не успевают испариться во впускной системе и поступают в цилиндры двигателя в жидком виде, часть их не успевает сгореть, и экономичность двигателя снижается. Несгоревшее топливо оседает на стенках цилиндра в виде нагара, повышается износ двигателя. Нагар образуется и при использовании качественного бензина при частой езде в городском цикле на непрогретом двигателе. В этом случае полезны периодические прогоны на форсированном режиме за городом: происходит выжигание образовавшегося нагара.

Существует мнение, что для облегчения пуска зимой лучше использовать авиационный бензин, однако это мнение ошибочно: пусковые характеристики авиационных бензинов хуже, чем зимних и даже летних автомобильных бензинов. Для автомобильных бензинов пусковые свойства определяются не маркой бензина (октановым числом), а его видом (летний или зимний), поэтому мнение о том, что бензин с более высоким октановым числом облегчит запуск в зимнее время, также неверно. Просто зимой необходимо использовать зимний бензин, летом - летний.

Отечественный бензин А76, тип 2 (ГОСТ2084-77) соответствует бензину, выпускаемому в Японии по стандарту JIS K2202-80. Бензин АИ92 (ТУ38.001165-87) соответствует бензину Regular (стандарт США ASTM D 439). Бензин АИ95 (ТУ 38.1011279-89)

соответствует бензину Premium (стандарт Великобритании BS 7000-85). Бензин АИ98 (ГОСТ2084-77) соответствует бензину 4Star (4 звезды) по стандарту Великобритании BS 4044-78.

В качестве топлива быстроходных дизельных двигателей используется дизельная фракция нефти, испаряющаяся в диапазоне температур 180-360°C при первичной перегонке нефти. Дизельную фракцию получают также термическим или каталитическим крекингом, но при этом качество дизельного топлива несколько ниже.

Основные характеристики дизельного топлива - испаряемость и воспламеняемость. Испаряемость характеризует фракционный состав топлива. Если в топливе больше легких фракций (испаряющихся при более низкой температуре), то затрудняется пуск двигателя, поскольку легкие фракции хуже самовоспламеняются.

Если в топливе больше тяжелых фракций (испаряющихся при более высокой температуре), то увеличивается расход топлива и дымность выхлопа. Дизельное топливо характеризуется температурой выкипания 50% (определяет пусковые свойства топлива) и 96% (определяет содержание тяжелых фракций, увеличение содержания которых способствует повышению нагарообразования и дымности выхлопа, снижает экономичность и ухудшает смесеобразование) топлива. Воспламеняемость топлива определяет длительность периода задержки воспламенения, который составляется из времени на распад струи на капли, их испарение и смешивание паров с воздухом (физическая составляющая, зависящая от конструкции двигателя) и времени прохождения предпламенных реакций и формирования очагов самовоспламенения (химическая составляющая, зависящая от свойств топлива). При увеличении периода задержки воспламенения топливо лучше подготавливается к сгоранию и сгорает с высокой скоростью и быстрым нарастанием давления в камере сгорания. Сгорание топлива со скоростью нарастания давления больше 0,6 МПа на градус поворота коленчатого вала дви-

гателя создает значительные ударные нагрузки на элементы двигателя и ускоряет их износ. Такой режим работы дизельного двигателя называют жестким. При сокращении периода задержки воспламенения ухудшаются условия смесеобразования, снижается мощность двигателя и его экономичность, но работа двигателя становится мягче. Воспламеняемость дизельного топлива характеризуется цетановым числом (условная единица воспламеняемости). Чем меньше цетановое число, тем больше период задержки воспламенения. Использование топлива с цетановым числом ниже 45 вызывает жесткую работу дизеля, а топлива с цетановым числом более 50 приводит к неполному сгоранию топлива, увеличению удельного расхода топлива и ухудшению условий запуска двигателя. Японские фирмы рекомендуют использовать топливо с цетановым числом не ниже 48, что обеспечивает надежный запуск и мягкую работу двигателя. Способность топлива к образованию нагара и лаковых отложений характеризуется иодидным числом, зольностью и коксуемостью. Чем выше эти показатели, тем выше вероятность образования нагара и лаковых отложений, ухудшающих эксплуатационные характеристики двигателя. Важным параметром дизельного топлива является содержание серы. Чем выше ее содержание в топливе, тем большему коррозионному воздействию подвергаются элементы цилиндро-поршневой группы. Дизельное топливо характеризуется также группой показателей прокачиваемости топлива по системе (коэффициент фильтруемости, вязкость, температура помутнения, температура застывания), величины которых оказывают влияние на использование топлива при низких температурах.

По ГОСТ 305-82 выпускается три марки дизельного топлива: летнее (Л), зимнее (З) и арктическое (А) с цетановым числом не ниже 45. Летнее топливо имеет температуру застывания -10 °С, зимнее -35 °С и арктическое -55 °С. Содержание серы в летнем и зимнем топливе не более 0,5%, в арктическом -

не более 0,4%. Выпускавшееся с Государственным знаком качества топливо имело содержание серы не более 0,2%. В Японии дизельное топливо для автомобильных двигателей имеет цетановое число не ниже 48 (т.е. использование нашего топлива вызывает несколько более жесткий режим работы двигателя) и содержание серы не более 0,2% (т.е. использование нашего топлива несколько сокращает ресурс двигателя за счет большего корродирующего воздействия на элементы цилиндро-поршневой группы). Летнее топливо имеет кинематическую вязкость на уровне 3,0-6,0 мм³/с, зимнее -1,8-5,0 мм³/с, арктическое - 1,5-4,0 мм³/с. Использование зимнего или арктического топлива летом приводит к ухудшению условий смазки элементов топливного насоса и возможности подтекания топлива в зазорах плунжерных пар насоса, а использование летнего топлива зимой даже при небольшом морозе затрудняет прокачку топлива по системе, ухудшает процесс смесеобразования, что приводит к повышенной дымности выхлопа и снижению экономичности.

Дизельное топливо, рекомендуемое японскими фирмами при разных температурах воздуха, делится на три группы (таблица 2):

Таблица 2

Т, °С	Группа топлива		
	JIS2	JIS3	Спец. JIS 3
до-10	*		
ДО-14,5	*	*	
до-19		*	
ДО-22		*	*
ДО-25			*

При температурах до -14,5 °С и до -22 °С используется смесь указанных групп топлива в равном количестве.

МАСЛА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

Зарубежные масла по основным потребительским параметрам: вязкости и качеству, классифицируются по двум стандартам: по стандарту Американского нефтяного института API (American Petroleum Institute) и по стандарту американского Общества автомобильных инженеров SAE (Society of Automotive Engineers). По качеству масла классифицируются в соответствии со стандартом API. Согласно этому стандарту масло обозначается двумя буквами. Первая буква определяет назначение масла по типу двигателей: S - для бензиновых двигателей, С - для дизельных двигателей. Вторая буква характеризует качество масла, определяемое наличием комплекса присадок: противозадирных, противоизносных, моющих, противо-

окислительных и т.д. Чем более широкий набор присадок, тем более устойчиво и более ценно с точки зрения потребителя масло. Необходимость присадок определяется конструктивными особенностями двигателя (системой вентиляции картера, системой охлаждения и др.) и уровнем технологии (степенью герметичности цилиндро-поршневой группы, материалами и т.д.). Поскольку требуемые комплексы присадок и период изготовления двигателей (а значит и уровень технологии и конструктивные особенности) между собой связаны, в обозначении по стандарту API вторая буква, характеризующая класс качества, указывает, для двигателей какого периода изготовления предназначено масло. Масла для

бензиновых двигателей могут иметь следующие обозначения:

А - масло без присадок для старых двигателей;

В - масло с противоокислительной и противозадирной присадками для нефорсированных двигателей;

С - масло для двигателей, выпуска 1964-67 г;

Д - масло для двигателей выпуска 1968-72 г;

Е - масло для двигателей выпуска 1972-80 г;

Ф - масло для двигателей выпуска 1980-88 г;

Г - масло для двигателей выпуска с 1988 г;

Н, J - масло для современных высокофорсированных двигателей.

Для дизельных двигателей:

А - масла без присадок;

В - масла с противозадирной и противокислительной присадками;

С - масла для среднефорсированных двигателей старого выпуска (с 1961 года);

Д - масла для форсированных двигателей (в том числе для двигателей с турбонаддувом);

Е - масла для высокофорсированных двигателей.

Масла для дизельных двигателей первых двух групп качества практически не выпускаются.

При выборе масла следует учитывать избыток присадок повышает склонность масла к коксованию, образованию осадков и повышению зольности. Поэтому лучше использовать то масло, которое рекомендуется для данного двигателя. При его отсутствии лучше взять масло более высокой группы качества. Масло более низкой группы качества лучше не использовать, а если другого выхода нет, при использовании такого масла следует заменять его чаще.

По вязкости зарубежные масла маркируются в соответствии со стандартом американского Общества автомобильных инженеров SAE (Society of Automotive Engineers): цифра в обозначении указывает класс вязкости масла. Зимнее масло обозначается буквой W после цифры вязкости. Если масло всесезонное, то после аббревиатуры SAE идет обозначение показателя вязкости холодного масла, затем обозначение W (зимнее), и после этого цифровое обозначение класса вязкости разогретого до 100 °С масла. Вязкостные параметры зарубежных масел приведены в таблице 3, где в графе 1 указывается вязкость масла при 100 °С (мм²/с), в графе 2 - температура застывания масла, в графе 3 - соответствие по вязкости нашему маслу, выпускаемому по ГОСТ 17479.1-85. Для наших зимних масел указаны классы по вязкости загущенных масел.

Таблица 3

	1	2	3
SAE20	5,6-9,3		6
SAE30	9,3-12,5		10-12
SAE40	12,5-16,3		14-16
SAE50	16,3-21,6		20
SAE5W	3,8	-30	3 _з
SAE10W	4,1	-25	4 _з
SAE15W	5,6	-20	5 _з
SAE20W	5,6	-15	6 _з

Примеры обозначения масла для бензинового двигателя:

API SD, SAE30: масло для бензиновых двигателей выпуска 1968-71 г, летнее.

API SJ, SAE20W20: масло для современных высокофорсированных бензиновых двигателей, всесезонное.

Примеры обозначения масла для дизельного двигателя:

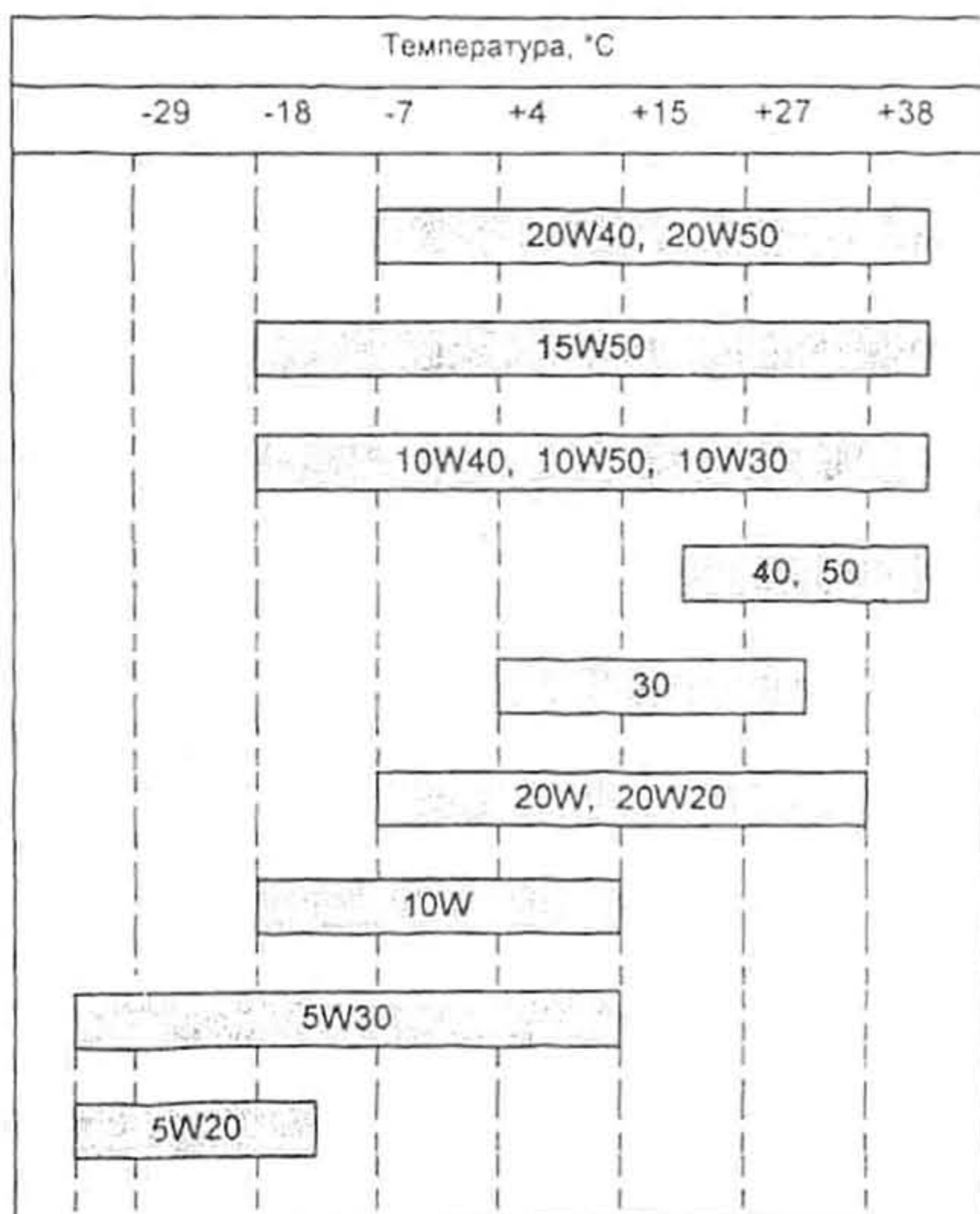


Рис. 1. Температурные диапазоны использования моторных масел.

API CD, SAE30: масло для форсированных дизельных двигателей (в том числе с турбонаддувом), летнее.

API CC, SAE20W20: масло для высокофорсированных дизельных двигателей, всесезонное.

Использование масла с низкой вязкостью приводит к формированию между трущимися поверхностями неустойчивой масляной пленки, разрушающейся в условиях работы двигателя, что приводит к почти "сухому" трению между элементами и ускоренному их износу. Использование масла с высокой вязкостью затрудняет его поставку к трущимся поверхностям, что также приводит к "сухому" трению элементов и их ускоренному износу, и, при низких температурах, затрудняет пуск двигателя. С другой стороны, использование более вязкого масла уменьшает его расход на угар и испарение. Выбор масла осуществляется исходя из изложенных противоречивых требований к нему. Использовать следует масло в соответствии с температурой окружающей среды (рис. 1).

Для дизельных двигателей в областях с холодным климатом рекомендуется использовать масло 10W-30, в областях с жарким или теплым климатом масло 20W-40 или 20W-50. При движении с высокой скоростью не рекомендуется использовать масло 5W-20. Для двигателей с турбонаддувом не рекомендуется использовать масла SAE5W20, SAE5W30, SAE75W40 (для таких двигателей рекомендуется использовать масла SAE10W-30 (Motor Oil Turbo), SAE10W40 (Motor Oil Gold)). При выборе масла обязательно обра-

щайте внимание на классификацию по двум стандартам: одинаковые масла по SAE с различием по API - это разные масла, с разным комплексом присадок, поэтому смешивать их не рекомендуется. Японские фирмы допускают смешивание масел одной классификации (по SAE и API) разных фирм-изготовителей масел: это не влечет за собой никаких отрицательных последствий.

Замену масла осуществляют в зависимости от пробега автомобиля и времени эксплуатации. При малом пробеге масло также теряет свои эксплуатационные свойства. Рекомендуется даже при малом пробеге менять масло не реже одного раза в год. Обычно рекомендуется смена масла, когда определенный набор его параметров изменится до предельного значения (например, масло для дизельного двигателя рекомендуется заменять при увеличении вязкости на 35% или при снижении вязкости на 20%), однако определение этих параметров требует специального оборудования. Простым методом определения качества масла является контроль его внешнего вида и наличия твердых частиц при проверке уровня. Если масло грязное или имеет запах гари, его необходимо заменить, даже если не подошел срок замены. Капните масло на фильтровальную бумагу и оцените внешний вид масла: пятно нормального масла имеет светло-желтый или светло-коричневый цвет. Пятно темного цвета должно насторожить: что-то ненормально. Проверьте масло наощупь: если при растирании масла ощущается

тепло и твердые частицы, его необходимо заменить. Обычно на японских автомобилях марка рекомендуемого масла для двигателя, периодичность его замены и периодичность замены масляного фильтра в зависимости от используемого масла указывается на заводской этикетке, закрепленной на обратной стороне капота. Следует учитывать, что эти рекомендации имеют силу для нового двигателя. С течением времени состояние двигателя ухудшается: увеличиваются зазоры в элементах цилиндропоршневой группы, в подшипниках коленчатого и распределительного валов. В этих ситуациях рекомендуется использовать более вязкое масло. Это способствует повышению компрессии в цилиндрах двигателя, снижает дымность выхлопа, двигатель работает тише. Естественно, переход на более вязкое масло - дело индивидуальное для каждого конкретного двигателя, и эффект от такого перехода (и целесообразность) можно определить только по изменению качества работы двигателя, оценить которое может только достаточно опытный специалист.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАСЛА представляют собой смесь близких по структуре химических соединений. По сравнению с минеральными маслами они имеют больший индекс вязкости и более низкую температуру потери подвижности, что обеспечивает более легкий запуск двигателя при низких температурах. При высоких температурах вязкость синтетических масел выше, чем у минеральных, т.е. они обладают более высокой температурной стабильностью (более слабой зависимостью вязкости от изменения температуры), образуют меньше высокотемпературных отложений. Они превосходят минеральные масла также по многим другим свойствам: противоизносным, противозадирным, антиокислительным и т.д. Синтетические масла имеют меньший расход на угар (снижение до 40%), их использование обеспечивает некоторую экономию топлива (до 5%).

Срок службы синтетических масел намного превосходит срок службы минеральных масел (некоторые сорта могут использоваться без замены до 80 тысяч километров пробега). Основной

недостаток синтетических масел с потребительской точки зрения - в несколько раз более высокая цена по сравнению с натуральными маслами, но этот недостаток компенсируется в достаточной степени перечисленными ранее достоинствами. Обозначение синтетических масел по назначению и вязкости такое же, как и для минеральных масел.

Смешивание минеральных и синтетических масел недопустимо. Не рекомендуется также смешивать синтетические масла разных изготовителей.

Наиболее известны следующие фирмы-изготовители масел: British Petroleum, Castrol, Shell, Mobil, Fukkol, Elf, Unocal 76 (Фирма Unocal 76 пока еще мало известна российскому потребителю, но это - старая фирма, организованная в 1890 году, первой изготовила бензин с октановым числом 76 (1932 год), сейчас изготавливает бензин с октановым числом 108 для гоночной серии американских автомобилей NASCAR, поставляет энергосберегающие масла со специальной меткой на фирменной этикетке EC и EC-II).

ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА

Трансмиссионные масла также классифицируются по API (например, масла API GL3, API GL5) и по SAE (например, SAE75W, SAE90). По API трансмиссионные масла разделяются следующим образом:

GL1: масла с антипенными и депрессорными присадками.

GL2: масла с антифрикционными присадками.

GL3: масла с малоактивными противозадирными присадками (для ведущих мостов со спирально-коническими передачами).

GL4: масла с противозадирными присадками средней активности (для гипоидных передач).

GL5: масла с достаточно активными противозадирными и противоизносными присадками (для гипоидных передач).

GL6: масла с высокоактивными противозадирными и противоизносными присадками (для работающих в тяжелых условиях гипоидных передач).

Для механической коробки передач рекомендуется использовать трансмиссионное масло класса GL-4 по стандарту API, для дифференциала - трансмиссионное масло класса GL-5 с классом вязкости по стандарту SAE в зависимости от температуры окружающего воздуха (рис. 2). В таблице 4 приведены данные по взаимозаменяемости трансмиссионных масел. Для гидротрансформаторов, автоматических коробок передач и рулевого управления с усилителем рекомендуется использовать только специальную жидкость ATF (Automatic Transmission Fluid) Dexron II. Эта жидкость используется также в некоторых типах механических коробок передач, устанавливаемых на японских автомобилях.

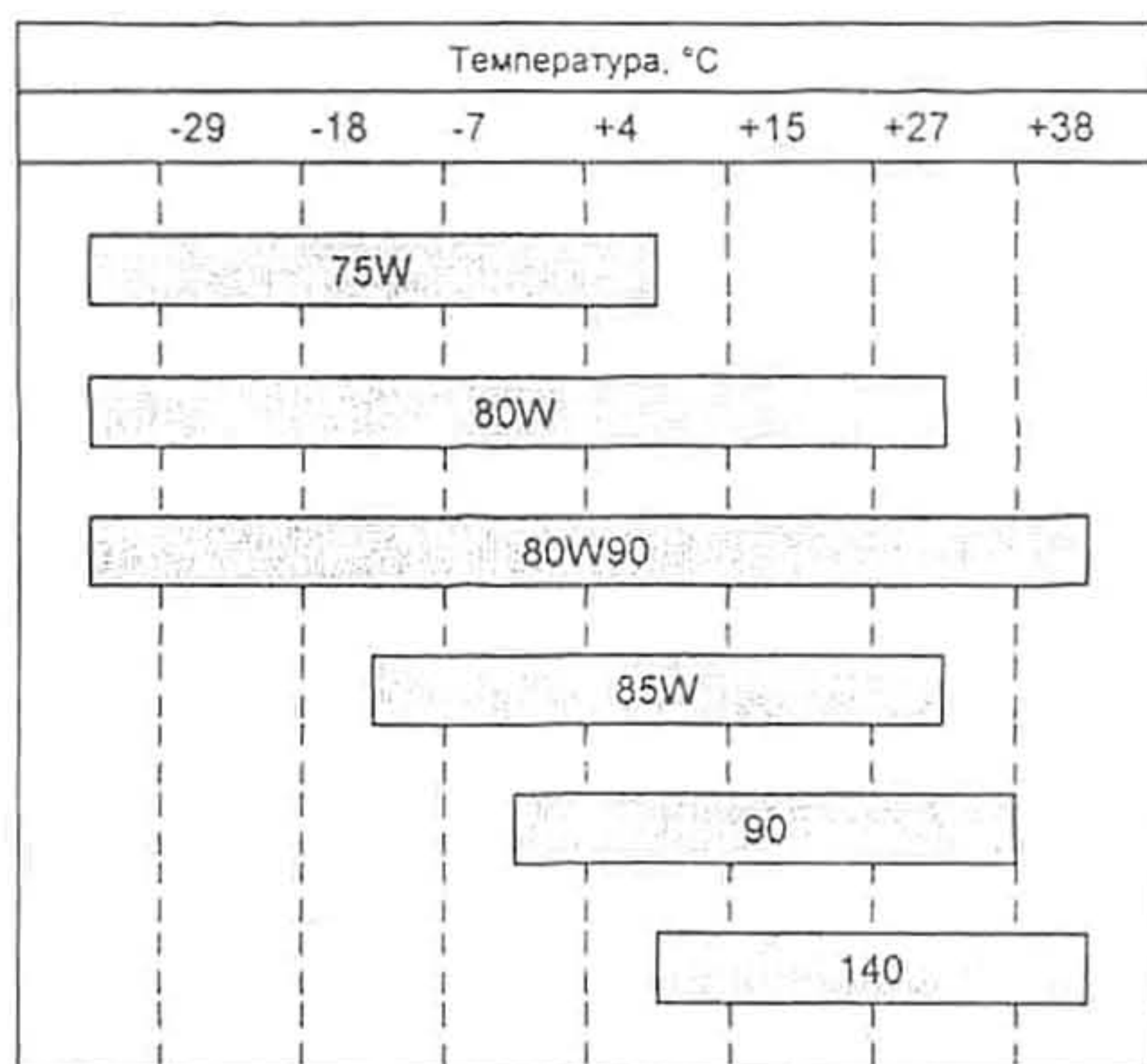


Рис. 2. Температурные диапазоны использования трансмиссионных масел. При температурах ниже 40°C предпочтительнее использовать масло 80W-90.

Таблица 4.

Фирма	Тропическое	Всесезонное	Зимнее
<i>BP</i>	Energol GR-XP 150	Gearoil 90EP	Gearoil 90EP
<i>Shell</i>	Spirax EP-140	Spirax EP-90	Spirax EP-90
<i>Mobil</i>	Mobil GX-140	Mobil GX 85W90	Mobil SHC, GX90
	Mobil C-140, HD-140	Mobil HD 80W90	
	Mobil 46 SAE-140	Mobil 46 SAE 90	
<i>Esso</i>	Esso G.O.140EP	Esso G.O.90EP	Esso G.O.90EP
<i>Fukkol</i>	F.EP Gearl 40	F.EP Gearl 80	F.EP Gearl 80;90
	F.HP Gearl 40	F.EP Gearl 90	F.HP Gearl 80;90
	F.MP Gearl 40	F.HP Gearl 80;90	
<i>Россия</i>		ТАД-17	ТАД-17

По своим свойствам и назначению жидкость близка к нашему маслу марки А для автоматических коробок передач, но такую замену лучше не делать. По свойствам одинаковые жидкости выпускают многие зарубежные фирмы:

BP: BP ATF Dexron, BP ATF Type A Suffix A;
Shell: Dexron ATF II, Donax TF, Donax T6, Tellus;
Mobil: Mobil ATF220, Mobil ATF200 Type A, Mobil Fluid 93-;
Esso: ATF, Esso Torque Fluid 40;

Unocal 76: ATF MP, ATF Super (для новейших моделей автоматических коробок передач).

Все эти жидкости должны удовлетворять специализированным требованиям "Dexron II".

КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ

Рекомендуется использовать консистентную смазку на основе лития класса NLGI №2 в соответствии со стандартом SAE

Российские консистентные смазки ни в чем не уступают зарубежным по своим потребительским свойствам. Более того, разработанная специально для шарниров равных угловых скоростей смазка ШРУС-4 не имеет равноценных аналогов за рубежом. В хорошо защищенных подшипниках и шарнирах она может служить без замены до капитального ремонта автомобиля. Как правило, многие элементы в японских автомобилях не требуют смазки в период эксплуатации и все же следует привести назначение наиболее качественных отечественных смазок:

Фиол-2У; смазка 158; подшипники крестовин и крестовины карданного вала

Силиколь; вакуумный усилитель тормоза

ШРБ-4; наконечники и шаровые шарниры рулевых тяг.

ШРУС-4: шарниры привода передних колес, подшипники сцепления, элементы телескопических стоек.

ВТВ-1: замки, петли, тяги.

Литол-24: колесные подшипники, подшипник водяного насоса, подшипники рулевого механизма привода.

Униол-1: направляющие пальцы суппорта дискового тормоза.

Некоторые смазки можно заменять другими. Например, литиевая смазка ЛСЦ-15 может использоваться вместо Литола-24, ВТВ-1 и графитной смазки; смазка ШРУС-4 - вместо графитной, ШРБ-4, Униола-1, №158, Литол-24 - вместо ШРБ-4, Фиола 1.

В таблице 5 дано соответствие отечественных и зарубежных пластичных смазок.

Таблица 5.

Россия	ШРУС-4	ШРБ-4	Фиол-1	Литол-24	ЦИАТИМ-201
<i>BP</i>	-	MM-EPO	E-gr LS3	L2№3	-
<i>Mobil</i>	-	M-gr MP	Mobilux 1	M-gr 22	Mobilgrease
<i>Mobil</i>	-	M-gr Sup	-	M-gr BRB	-
<i>Shell</i>	-	Retinax AM	Alvania 1	Retinax A	Aeroshell
<i>Shell</i>	-	-	-	Alvania 3, R3	Grease 6
<i>Esso</i>	-	-	M-purpose	Beacon 3	Beacon 325
<i>Esso</i>	-	-	-	Unirex 3	-
<i>Fuccol</i>	-	F.A-gr C WL	F.M-purp.	-	-

РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ

В качестве тормозной жидкости рекомендуется использовать жидкость на основе гликоля марки 2400 D (соответствует классу DOT-3 по стандарту SAE). Периодичность замены тормозной жидкости - 1 год. Российские заводы выпускают тормозные жидкости, не уступающие по качеству зарубежным, но они содержат другие ингибиторы (вещества, препятствующие электрохимической коррозии). Очевидно, это связано с разным набором материалов, применяемых в гидроприводе тормозов. Применение нашей Нева на моделях фирмы Nissan (Cherry, Sunny) на практике приводит к коррозии цилиндров вплоть до полного прекращения перемещения поршней в тормозном цилиндре. Основным параметром тормозных жидкостей, определяющим эффективность действия тормозов при наиболее тяжелых эксплуатационных режимах (например, при частых торможениях или при торможении на высокой скорости движения), является температура кипения.

Отечественные заводы выпускают жидкости БСК, Нева, ГТЖ-22м, Томь, Роса. Самую низкую температуру кипения имеет жидкость БСК (115°C). Аналоги за рубежом не используются для легковых автомобилей. Применение для японских автомобилей недопустимо. Жидкости Нева и ГТЖ-22м по свойствам одинаковы (температура

кипения 195°C), но жидкость ГТЖ-22м имеет худшие антикоррозионные показатели и ее применение на японских (и на отечественных легковых) автомобилях недопустимо. Жидкость Томь разработана в качестве замены жидкости Нева, имеет более высокую температуру кипения (220°C). Жидкости Нева и Томь по температуре кипения соответствуют требованиям к классу DOT-3 по стандарту SAE (более 205°C). Жидкость Роса имеет самую высокую температуру кипения (260°C), что соответствует требованиям к классу DOT-4 по стандарту SAE. Основной компонент жидкости Роса - боросодержащий полиэфир. В составе жидкости имеются антикоррозионные присадки. Фактов неприятного воздействия на тормозные механизмы японских автомобилей не замечено. Способна обеспечить надежное торможение даже на скорости около 200 км/час. Жидкости Роса, Томь, Нева совместимы и работоспособны до температуры -45°C.

Зарубежные фирмы выпускают следующие аналоги нашим жидкостям Нева и Томь:

BP: Energol Brake Fluid;
Mobil: Mobil Hydraulic Brake Fluid 550;
Shell. Donax B;
Fukkol: Fukkol Brake Fluid.

В качестве охлаждающей жидкости рекомендуется использовать

смесь исходной жидкости LLC с дистиллированной водой (обычно - 30%-й раствор, в очень холодных районах - 50%-й). Срок годности зарубежных антифризов - 2 года. Наша промышленность выпускает антифризы, не уступающие зарубежным по эксплуатационным параметрам. Антифризы марки Тосол А40М (до -40°C) и Тосол А65М (до -65°C), концентрат Тосол АМ прошли сертификационные испытания во Франции и соответствуют всем современным требованиям. Завод Капро-лакам в Дзержинске выпускает антифриз Лена 40, близкий по эксплуатационным параметрам Тосолу А40М. Основные изготовители Тосолов: ТОО Солитон в г. Славгород Алтайского края, ТОО Синтек и ТОО Сагоэр в Москве, МП Ютаза в Татарстане, АООТ Синтез в Дзержинске. Зарегистрированный товарный знак на этикетке: ворона, сидящая на бочке. Все отечественные антифризы можно использовать для любого иностранного автомобиля, но это должен быть настоящий антифриз, а не подделка.

Примеры антифризов, выпускаемых иносфирмами:

Mobil: Mobil permazone;
Fukkol: Fujikoson Antifreeze Fluid.

ДВИГАТЕЛЬ

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Двигатель, как и любое другое устройство, имеет три временных интервала, в которые он проходит стадию приработки, стадию нормальной эксплуатации и стадию старения. В зависимости от срока службы и условий эксплуатации основные характеристики двигателя претерпевают изменения, обусловленные происходящими в двигателе процессами. Основными характеристиками двигателя, по которым можно оценить его состояние без разборки, являются мощность двигателя, удельный расход топлива, удельный расход масла и давление масла в системе.

На стадии обкатки двигателя происходит приработка элементов, и это обуславливает несколько увеличенный удельный расход топлива и масла и несколько сниженное давление масла в системе. Период обкатки обычно устанавливается на уровне пробега 1000 км, однако процесс приработки практически продолжается и заканчивается после пробега около 5000 км. К концу периода обкатки несколько снижается удельный расход топлива и масла, а давление масла в системе несколько повышается. В период обкатки рекомендуется избегать высоких нагрузок и особое внимание уделять нормальному функционированию системы смазки двигателя.

После окончания процесса приработки наступает этап нормальной эксплуатации, длительность которого зависит не только от конструктивных особенностей двигателя и автомобиля в целом, но и от условий эксплуатации и степени соблюдения основных требований по обслуживанию автомобиля. В этот период мощность двигателя, удельный расход топлива и масла и давление масла в системе сохраняются примерно на неизменном уровне, а эксплуатация автомобиля не вызывает особых проблем. Длительность периода безотказной работы - до пробега 80-100 тысяч км.

В процессе эксплуатации вследствие естественного износа зазоры в соединениях подвижных элементов двигателя увеличиваются, несколько па-

дает давление масла в системе, увеличивается удельный расход топлива и масла. Наиболее интенсивно эти процессы происходят в конце гарантийного срока службы двигателя (для японских автомобилей при нормальной эксплуатации после пробега около 100000 км).

Возникает вопрос: когда же требуется ремонт двигателя? Ответ на этот вопрос можно получить, определив состояние двигателя по его основным характеристикам: контрольному расходу топлива, контрольному расходу и давлению масла, степени снижения мощности двигателя. Эти параметры для каждого конкретного автомобиля известны.

Удельный расход топлива можно определить проведением специального теста. Проверка производится на исправном автомобиле с полной нагрузкой. Перед проверкой все узлы автомобиля необходимо прогреть (например, пробегом 10 км). Контрольный заезд делается на прямом участке дороги с асфальтовым покрытием длиной в 5 км в двух направлениях на скорости, рекомендуемой изготовителем в качестве наиболее экономичного режима (в режиме наибольшего крутящего момента, обычно в пределах 60-80 км/час). Замер расхода топлива лучше производить с использованием отдельного мерного бачка, из которого расходуется бензин в процессе пробного заезда. Если удельный расход топлива увеличился более чем на 15% по сравнению с гарантированным, двигатель требует ремонта (в обычных условиях в зимнее время расход топлива увеличивается примерно на 10%).

В процессе эксплуатации автомобиля давление масла в системе постепенно снижается из-за износа трущихся поверхностей и увеличения зазоров в сопрягаемых элементах. Такое понижение в принципе не является признаком необходимости ремонта двигателя, если давление не падает ниже допустимого предела. По удельному расходу масла имеется следующая рекомендация: если расход масла пре-

вышает рекомендуемую величину (1 л на 1000 км пробега), двигатель требует ремонта. На практике по давлению масла в системе можно ориентироваться следующим образом: если контрольная лампочка давления масла горит при работе двигателя в режиме наименьшей частоты вращения коленчатого вала двигателя, двигатель требует ремонта.

Степень снижения мощности двигателя можно определить по увеличению времени разгона до 100 км/час или по снижению максимальной скорости. Испытания проводятся в тех же условиях, что и для определения удельного расхода топлива, но проводятся они на снаряженном, но ненагруженном автомобиле. Значительное снижение максимальной скорости движения или значительное увеличение времени разгона до 100 км/час указывает на необходимость ремонта двигателя. В таблице 6 приведены данные по оценочным параметрам для некоторых моделей.

Описанные методики оценки технического состояния двигателя помогут водителю самостоятельно установить, что двигатель требует ремонта. Вид ремонта должен определять опытный специалист, поскольку при этом требуется достаточно высокая квалификация и опыт в работах такого типа. Простой пример: пробита прокладка головки блока цилиндров. Простая замена прокладки может оказаться безрезультатной, если этот пробой связан с короблением поверхности головки блока, например, вследствие перегрева, после установки новой прокладки ситуация повторится, и это будет продолжаться, пока не будет восстановлена требуемая плоскостность поверхности разъема головки.

Обращение к опытному специалисту всегда обходится дешевле, чем проведение ремонтных работ в гаражных условиях неквалифицированным персоналом.

Таблица 6. Оценочные данные для моделей.

1. Модель или тип кузова, год выпуска. 2. Тип двигателя. 3. Рабочий объем двигателя, см³. 4. Удельный расход топлива (средний), л/100 км. 5. Максимальная скорость движения, км/час. 6. Время разгона до 100 км/час, сек.

1	2	3	4	5	6
Serena 1,6SLX, 1993	GA16DE	1597	9,9	150	17,9
Serena 2,0 SGX, 1993	SR20DE	1998	10,7	170	13,0
Serena SLX Diesel, 1993	LD20	1952	8,6	130	25,9

СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Автомобили рассматриваемых серий имеют классическую компоновку: двигатель спереди, ведущие колеса задние. В случае применения неразрезной задней балки такая конструкция обеспечивает наивысшую надежность. Двигатель располагается над передней осью. При классической компоновке расположение двигателя за передней осью обеспечивает наилучшее распределение масс по осям, увеличение базы и более плавный ход на неровных дорогах, однако из-за присущих такой компоновке недостатков (повышенный шум, выступ в передней стенке салона, слабый отвод тепла) такая компоновка не используется.

Опоры двигателя несут вполне определенную нагрузку. При классической компоновке силовой агрегат обычно крепится в трех точках. Две передние точки располагаются в поперечной плоскости двигателя, проходящей через центр масс, и несут основную нагрузку. Задняя точка воспринимает динамические нагрузки, возникающие при разгоне и торможении. Для снижения вибраций кузова крепление силового агрегата осуществляется через резиновые подушки.

На рисунке 3 в качестве примера показаны элементы крепления двигателя LD23.

Двигатель обычно снимается вме-

сте с коробкой передач. Для снятия двигателя требуется таль соответствующей грузоподъемности. Откройте капот, выверните болты его крепления и снимите капот. Передок автомобиля поднимите с помощью гаражного подъемника или домкрата и установите на жесткие опоры (если автомобиль не установлен на смотровой яме), задние колеса зафиксируйте с помощью упоров. Снимите аккумулятор, учитывая, что при отключении аккумулятора отменяется автоматическая настройка радиоприемника на прием определенной станции и стираются данные в памяти устройства диагностики неисправности двигателя, если такое устройство установлено. Снимите защитный щиток двигателя. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения. Для этого снимите крышки радиатора и расширительного бачка, установите рычажок управления подогревателем в положение "НОТ" и выверните сливные пробки радиатора и блока цилиндров. Чтобы не повредить радиатор, при отворачивании пробки вторым ключом придерживайте штуцер пробки, впаянный в радиатор. Чтобы не сорвать грани пробки, отворачивайте ее торцевым или накидным ключом. Слейте масло из картера двигателя и из коробки передач, вывернув соответствующие сливные пробки. После сли-

ва масла магниты пробок тщательно протрите чистой тряпкой и установите пробки на место. Отсоедините шланги радиатора и снимите радиатор и вентилятор. На моделях с гидроусилителем рулевого управления снимите ремень привода насоса, отверните элементы крепления насоса, снимите насос с кронштейном и подвесьте его в удобном месте, не отсоединяя шланги насоса. Отсоедините линию давления от траверсы, выверните болты крепления рулевого управления, снимите блок и подвяжите его шнуром или проволокой в удобном месте (рис. 4).

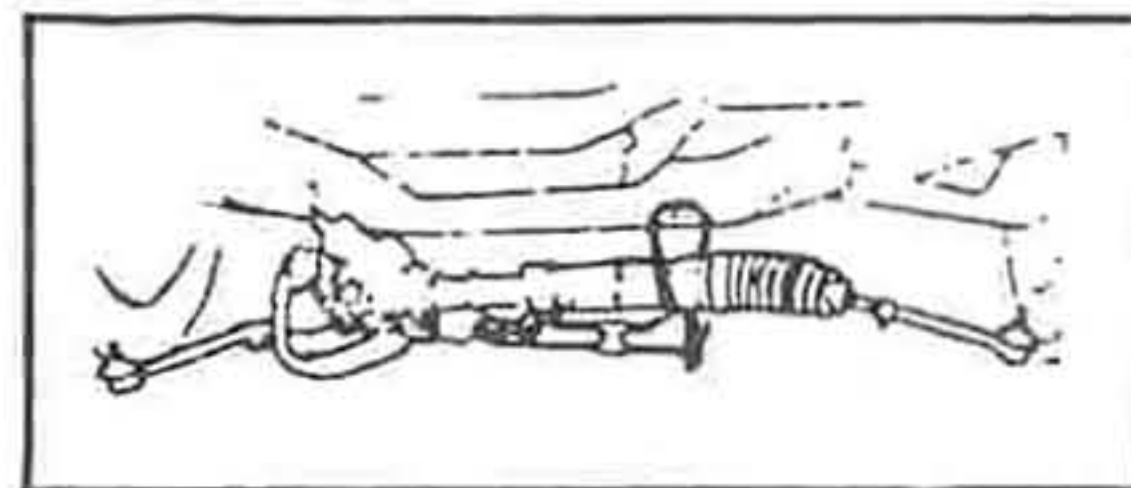


Рис. 4.

Не отсоединяйте линию давления, но при подвязке обеспечьте отсутствие ситуаций, когда на маслопровод воздействует нагрузка.

На моделях с гидровприводом муфты сцепления и механической коробкой передач отсоедините исполнительный цилиндр гидропривода со шлангом и так же закрепите его в удобном месте (рис. 5). При снятом цилиндре гидропривода не нажимайте педаль муфты сцепления. На моделях с тросовым приводом муфты сцепления отсоедините трос.

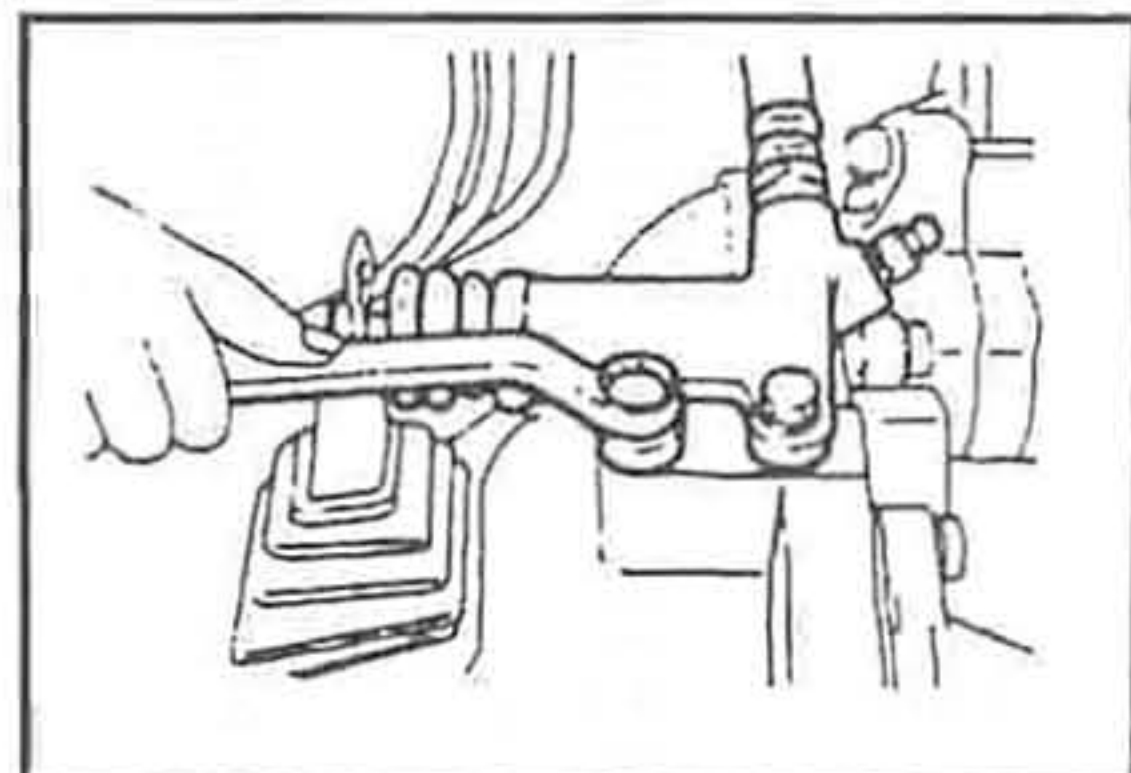


Рис. 5

Поверните рулевое колесо до установки колес в положение движения по прямой. Выверните болты соединительной муфты рулевого управления, сдвиньте вверх муфту до выхода из зацепления с валом (рис. 6).

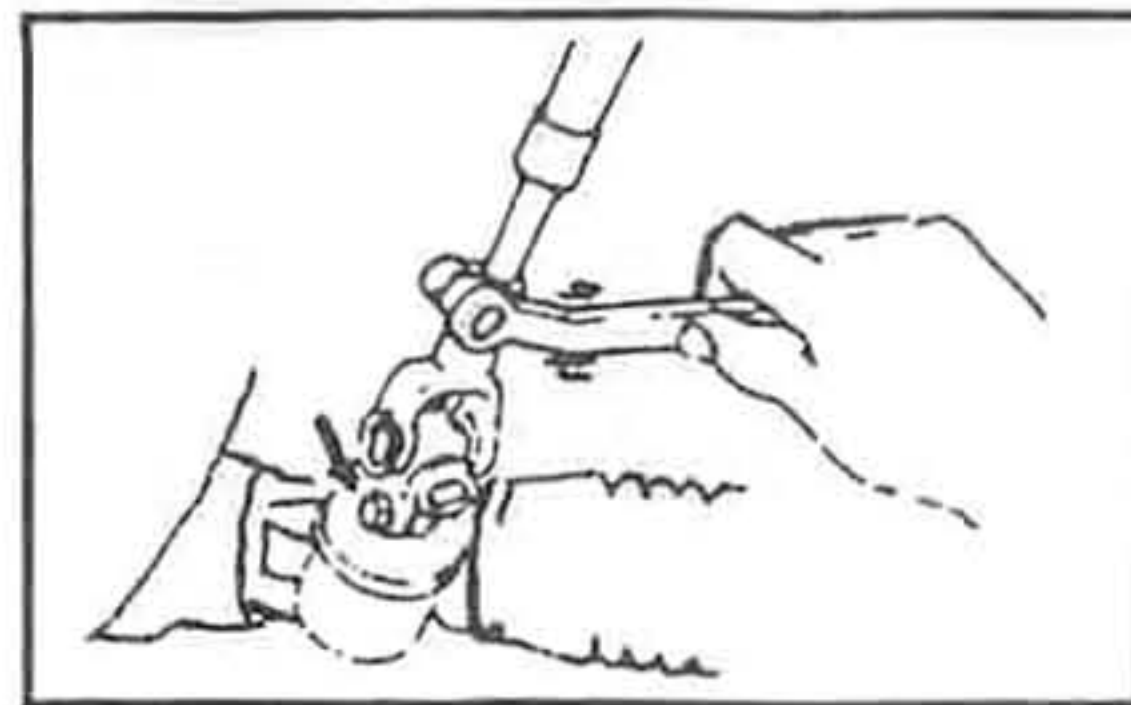


Рис. 6.

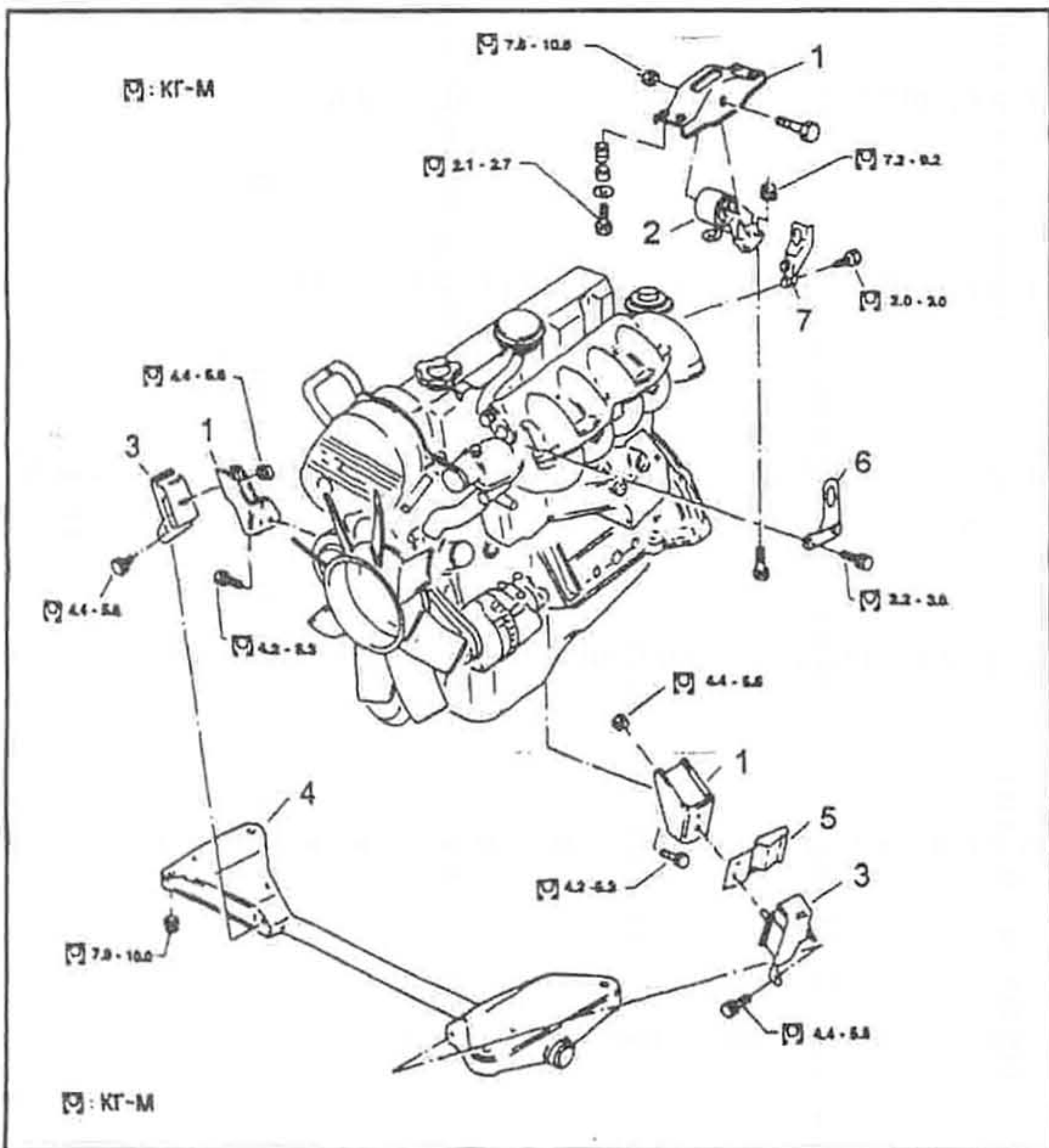


Рис.3. 1. Кронштейн задней опоры. 2. Резино-металлический элемент. 3. Подушка. 4. Несущий элемент. 5. Тепловой экран. 6. Передняя стропа. 7. Задняя стропа.

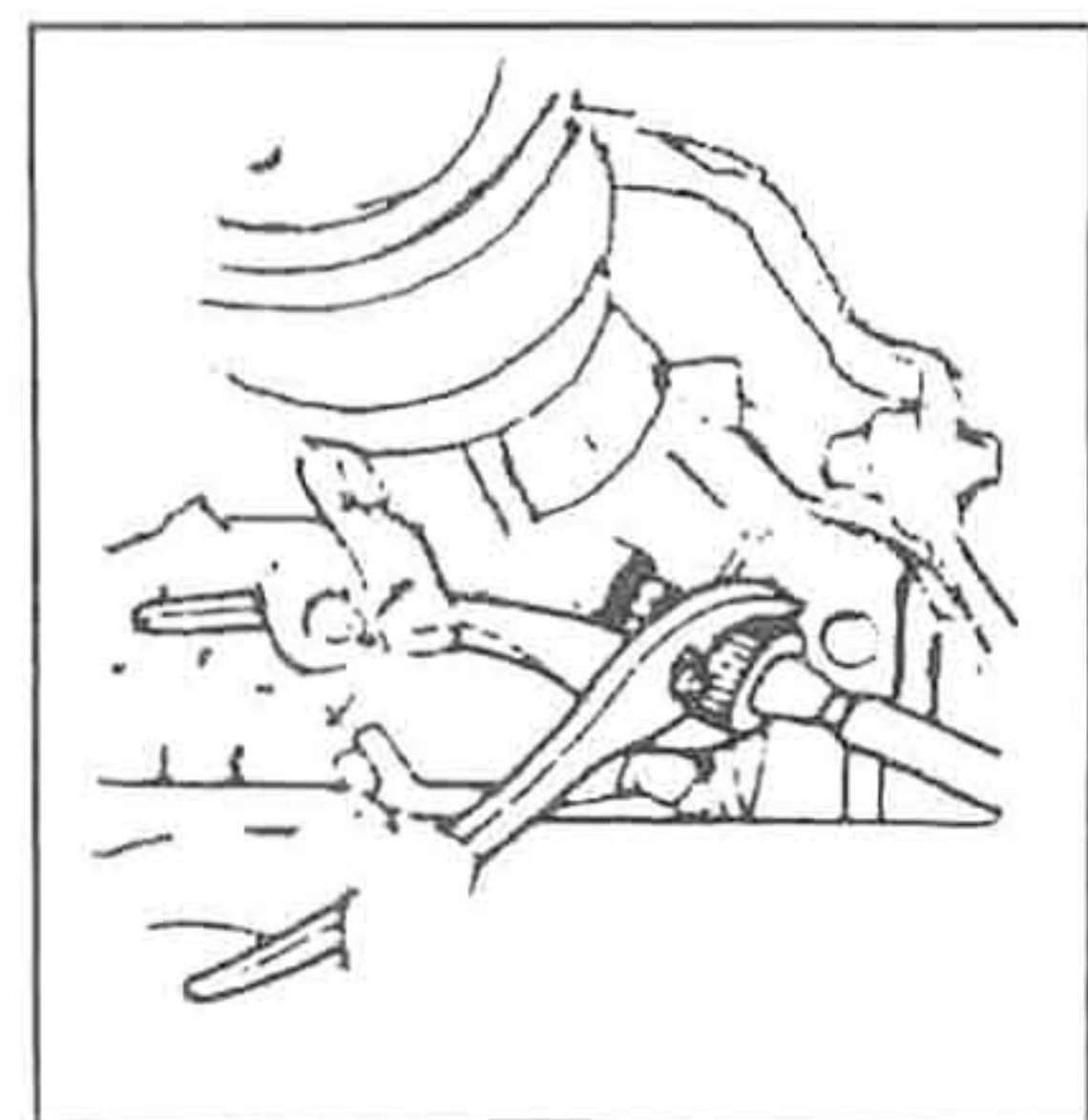


Рис. 7.

На моделях с кондиционером снимите клиновый ремень привода компрессора кондиционера, отсоедините компрессор и подвесьте его в удобном месте без отсоединения шлангов.

Отверните соединительную муфту тросика привода спидометра от коробки передач, снимите тросик, оставив на

месте шайбу и войлочный пылезащитный элемент (рис. 7).

На моделях с автоматической коробкой передач отсоедините продольную штангу от рычага переключения. Отсоедините трубки масляного радиатора. Отсоедините тяги управления коробкой передач.

Отсоедините приемную трубу глушителя от выпускного коллектора. Отсоедините провода электропроводки, препятствующие снятию двигателя, предварительно пометив их места установки (например, закрепив бумажку с соответствующей надписью с помощью липкой ленты). Отсоедините от двигателя шланги и трубопроводы, препятствующие снятию двигателя, также предварительно пометив их места установки.

Зацепите крюки тали за грузовые проушины двигателя, натяните цепи тали настолько, чтобы разгрузить опоры двигателя. Отверните болты крепления опор двигателя и снимите их (рис. 8). Аккуратно выведите силовой агрегат из двигательного отсека, по-

степенно поднимая его с помощью тали.

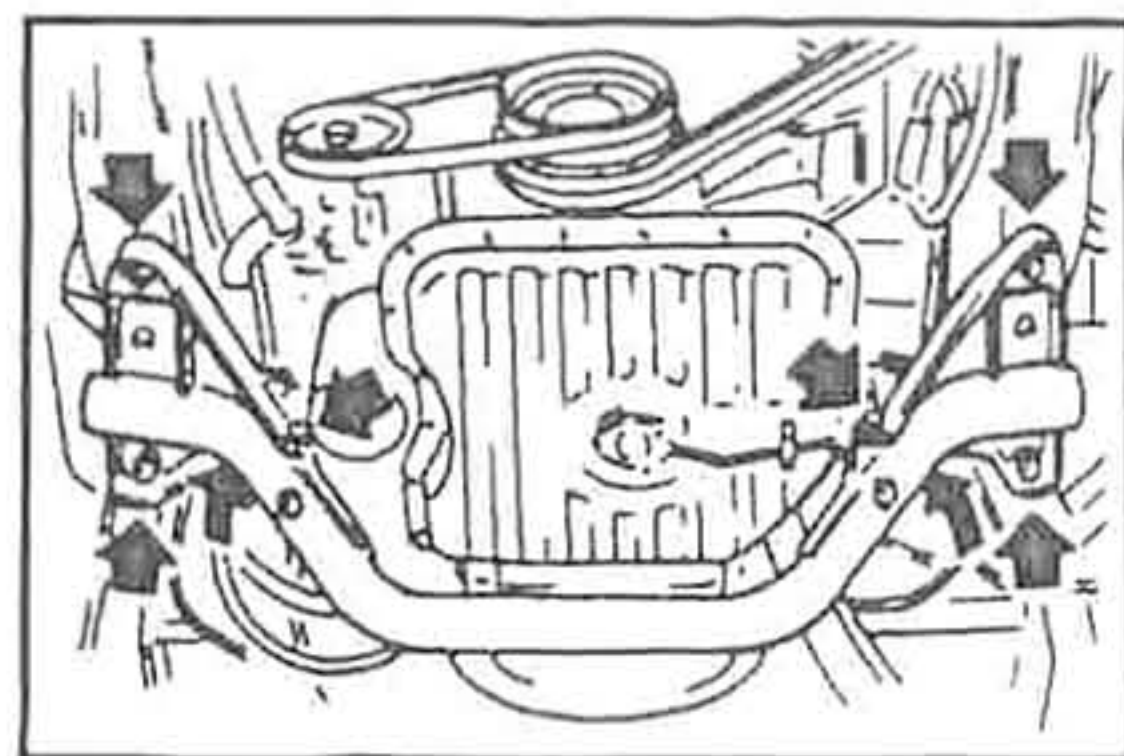


Рис. 8.

Установку двигателя производите в обратном порядке. Перед установкой обязательно проверьте состояние резиновых подушек. При необходимости замените поврежденные и изношенные подушки. Для обеспечения одинаковой эластичности элементов опор рекомендуется заменять одновременно все резиновые подушки.

РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Разборку и сборку двигателя рекомендуется производить на специальном поворотном стенде. Перед разборкой двигатель следует тщательно очистить от грязи и промыть. Если предполагается установка на место снимаемых элементов, их следует пометить любым способом, например, прикрепить с помощью липкой ленты бумажку с надписью. В первую очередь это относится к таким элементам как поршни, шатуны, поршневые пальцы, вкладыши коренных и шатунных подшипников, элементы привода клапанов. Блок цилиндров обрабатывается вместе с крышками коренных подшипников и картером муфты сцепления, поэтому не допускается менять местами крышки подшипников или устанавливать картер муфты сцепления от другого двигателя.

После разборки снятые элементы необходимо тщательно промыть, снять нагар с камер сгорания, клапанов, поршней, цилиндров. Промывку деталей обычно производят бензином, керосином или в специальных химических растворах. Детали из алюминиевых сплавов запрещается промывать в растворах, содержащих щелочь (например в растворах с каустической содой (NaOH)), поскольку алюминий активно взаимодействует со щелочами. Такие детали можно промывать в растворах на основе кальцинированной соды, а растворы на основе каустической соды можно использовать для промывки стальных элементов. Каждый элемент перед установкой рекомендуется тщательно протереть или продуть сжатым воздухом, а трущиеся поверхности рекомендуется смазать моторным маслом.

Элементы крепления (болты и гайки) при сборке затягивайте с рекомендуемыми моментами с помощью динамометрического ключа.

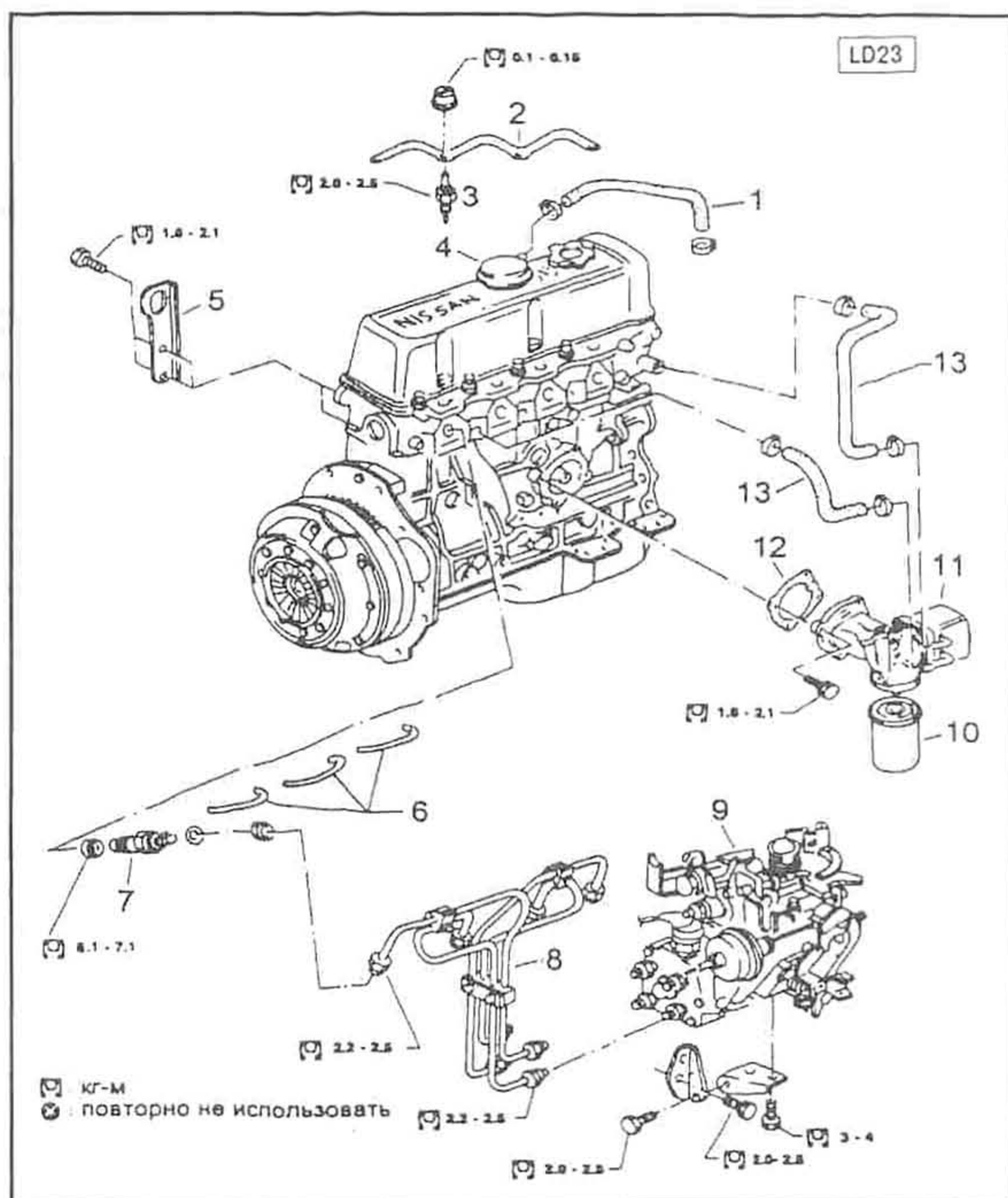


Рис. 9. 1. Вентиляционная трубка. 2. Шина подключения свеч предварительного разогрева. 3. Свечи предварительного разогрева. 4. Клапан принудительной вентиляции картера. 5. Проушина. 6. Сливные трубки. 7. Форсунка. 8. Трубки подвода топлива к форсункам. 9. Топливный насос. 10. Масляный фильтр. 11. Масляный радиатор. 12. Прокладка масляного радиатора. 13. Шланги.

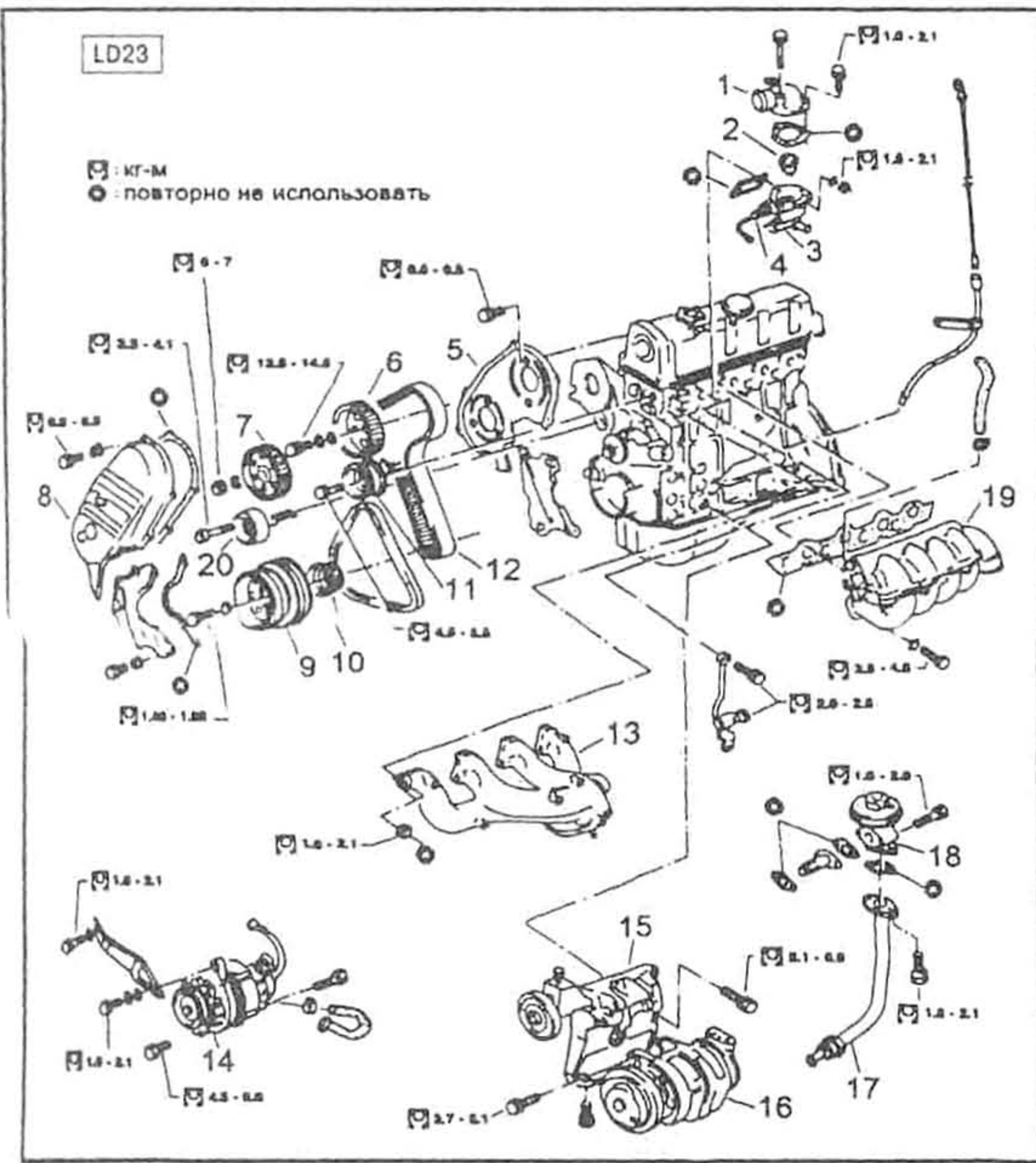


Рис. 10. 1. Выходной патрубок. 2. Термостат. 3. Корпус термостата. 4. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 5. Задняя крышка. 6. Зубчатый шкив распределительного вала. 7. Зубчатый шкив топливного насоса. 8. Пылезащитная крышка. 9. Шкив коленчатого вала для клиновых ремней привода. 10. Зубчатый шкив коленчатого вала. 11. Опорный шкив. 12. Зубчатый ремень. 13. Выпускной коллектор. 14. Генератор. 15. Кронштейн компрессора. 16. Компрессор. 17. Трубка системы рециркуляции. 18. Клапан рециркуляции. 19. Впускной коллектор. 20. Натяжитель зубчатого ремня привода.

Перед разборкой двигателя снимите все внешние элементы, зубчатый ремень привода, шкивы распределительного и коленчатого валов. Расположение внешних элементов для двигателя LD23 показано на рис. 9 и 10.

ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

На рисунке 11 в качестве примера показана головка блока цилиндров двигателя LD23.

Головка блока цилиндров отливается из алюминиевого сплава. Между головкой и блоком цилиндров устанавливается прокладка из асбестового полотна, пропитанного графитом, армированная металлом. В головке блока цилиндров устанавливаются распределительный вал, впускные и выпускные клапаны, механизм привода клапанов, седла клапанов, камеры сгорания. Сверху головка блока цилиндров закрывается крышкой. Между головкой и крышкой устанавливается прокладка.

Плохое состояние головки цилиндров может проявляться по-разному: пробоем прокладки между головкой и блоком (головку "повело" вследствие перегрева двигателя), плохое состояние клапанов с седлами и маслоотражательных колпачков (перегрев клапана из-за плохого отвода тепла через седло с нарушенной геометрией, большой зазор между направляющей и стержнем клапана, что вызывает засасывание масла под действием разрежения в камеру сгорания и образование нагара на клапанах, увеличивающуюся дымность выхлопа, заброс свеч маслом, потерю мощности и т.д.). При наличии таких признаков следует проверить состояние головки блока цилиндров, и только после этого заменять элементы.

СНЯТИЕ И РАЗБОРКА ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Слейте охлаждающую жидкость из радиатора и блока цилиндров и масло из картера двигателя. Отсоедините тросик управления воздушной заслонкой и проводку автоматической воздушной заслонки (на карбюраторных двигателях). Отсоедините от впускного коллектора шланг вакуумного усилителя тормоза. На карбюраторных двигателях отсоедините шланги от топливного насоса, снимите насос. Отсоедините вакуумные шланги и электропроводку системы управления эмиссией. На двигателях с впрыском топлива отсоедините проводку, шланги и проводку системы управления эмиссией и системы управления впрыском топлива. Снимите воздушный компрессор (на моделях с системой дожигания выхлопных газов). Снимите распределитель и свечи зажигания. На дизельных двигателях снимите топливный насос, форсунки. Снимите насос системы рулевого управления вместе с кронштейном крепления, но шланги от насоса не отсоединяйте. Подвигайте насос в удобном месте. Снимите клапан рециркуляции выхлопных газов (рис. 12).

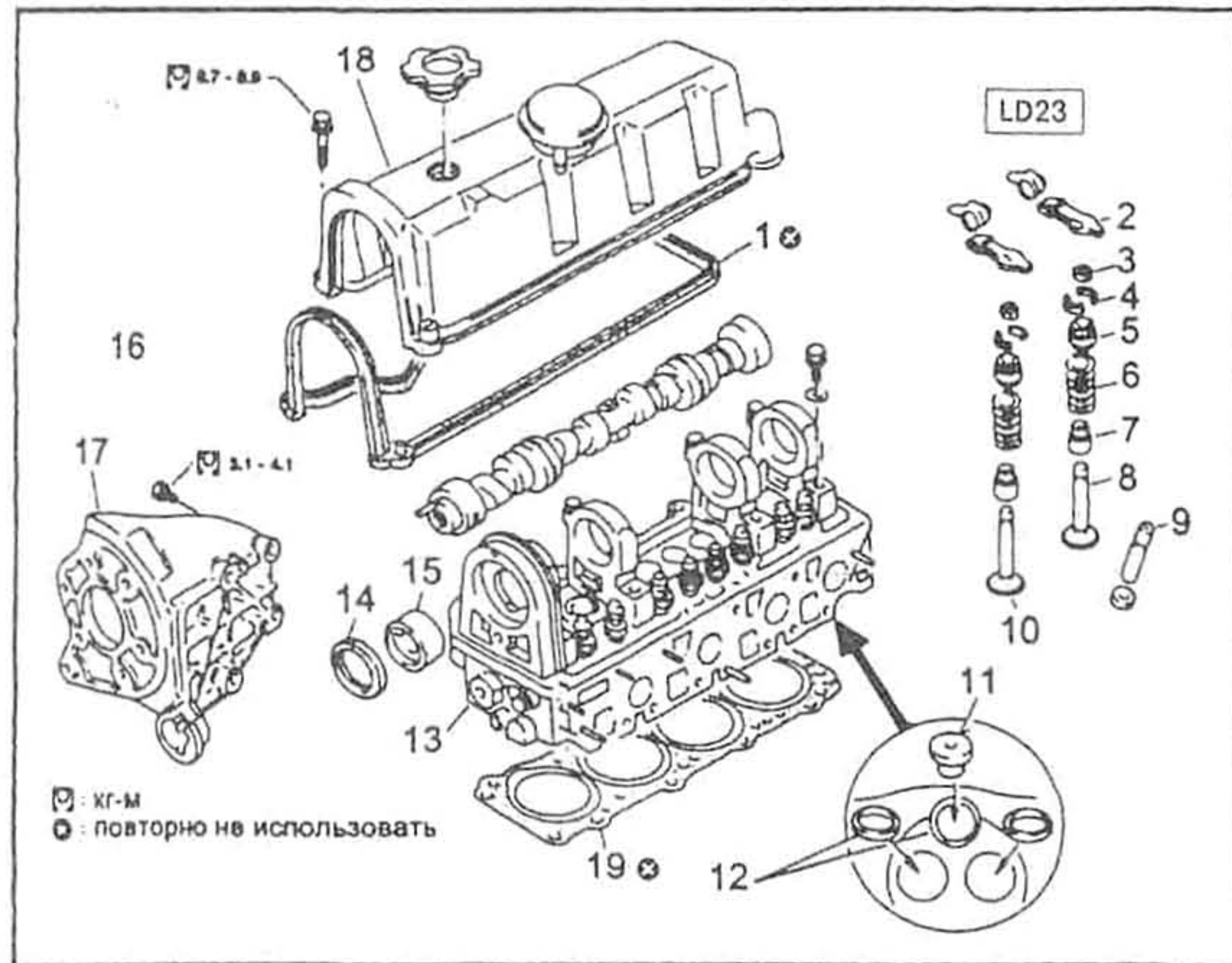


Рис. 11. 1. Прокладка. 2. Толкатель. 3. Шайба. 4. Сухарики. 5. Тарелка пружины. 6. Пружина. 7. Маслоотражательный колпачок. 8. Впускной клапан. 9. Направляющая. 10. Выпускной клапан. 11. Камера сгорания. 12. Седло. 13. Головка блока. 14. Сальник. 15. Втулка. 16. Распредвал. 17. Кронштейн. 18. Крышка. 19. Прокладка головки блока.

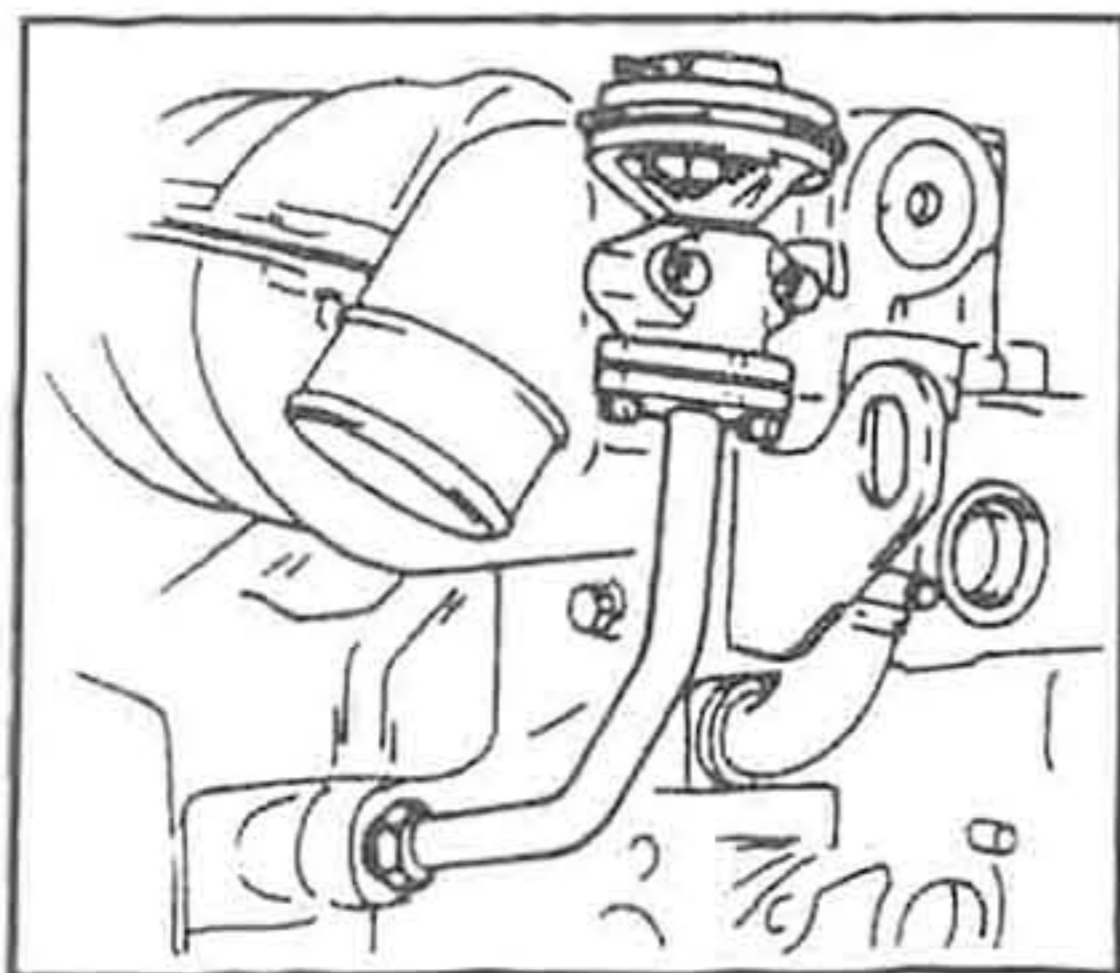


Рис. 12

Отсоедините выхлопную трубу от выпускного коллектора, снимите впускной коллектор (а) и выпускной (б) коллектор с корпусом термостата (рис. 13).

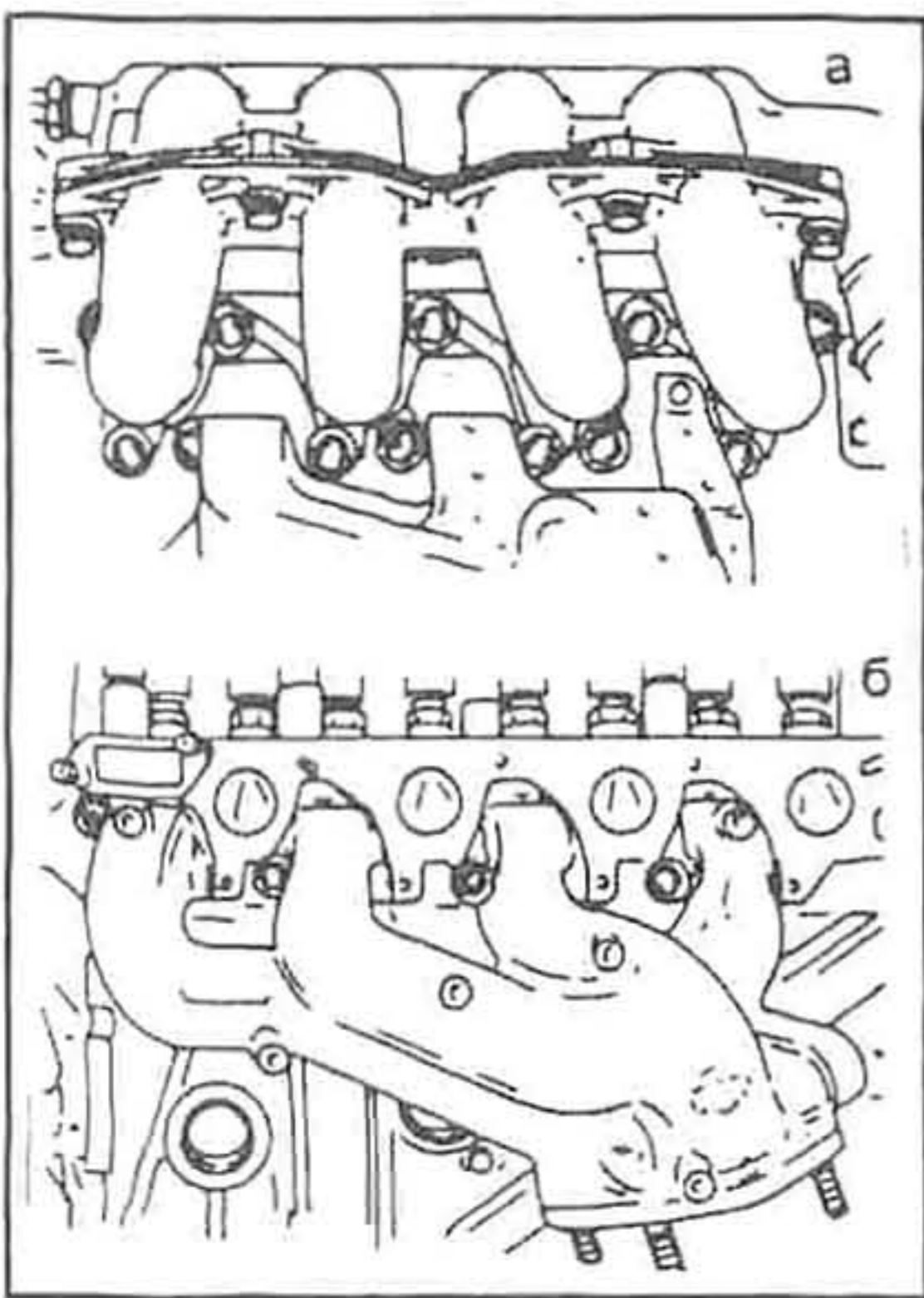


Рис. 13.

Отверните гайки крепления крышки головки блока цилиндров в последовательности от краев к центру, снимите крышку.

Отверните болты крепления головки блока цилиндров в последовательности от краев к центру (рис. 14) и снимите головку.

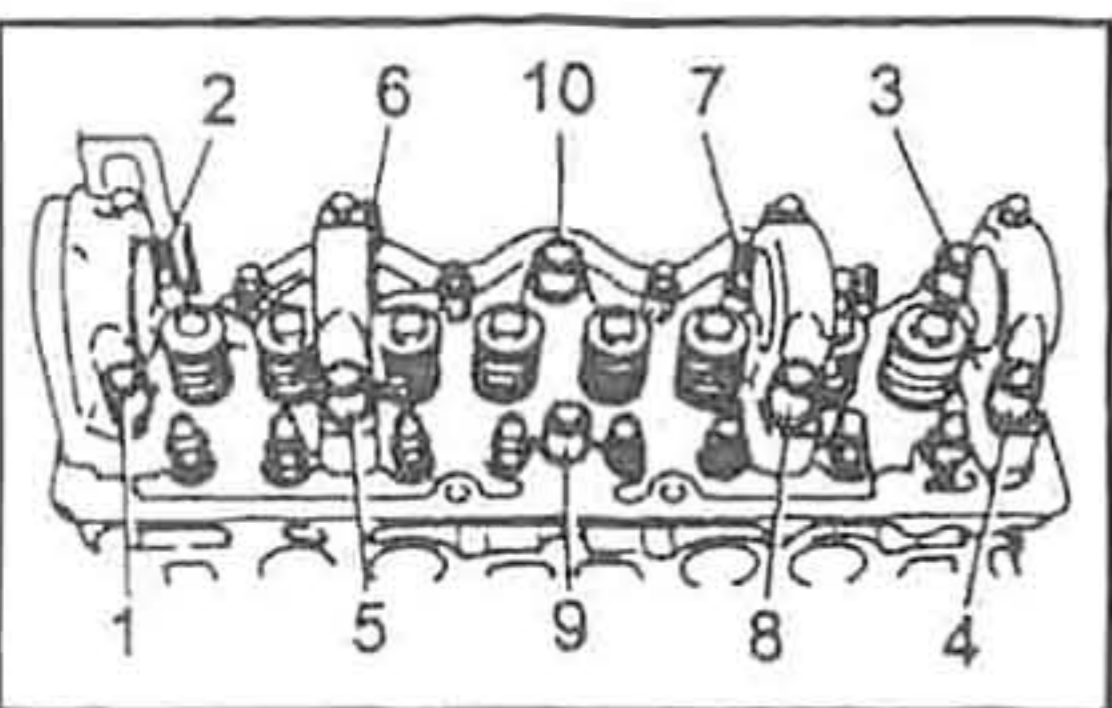


Рис. 14.

Рекомендуется отпускать болты крепления крышки и головки блока цилиндров в три прохода: при первом проходе отвернуть на один оборот, при втором - еще на один и при третьем вывернуть болты полностью.

Перед разборкой головки проверьте осевое перемещение распределительного вала по методике, изложенной в соответствующем разделе, для определения состояния подшипников вала и необходимости ремонта или замены элементов.

Разборка головки блока заключается в снятии распределительного вала, механизма привода клапанов, впускных и выпускных клапанов, седел клапанов, камер сгорания. Методики снятия отдельных элементов изложены в соответствующих разделах.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ И РЕМОНТ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Тщательно очистите поверхность головки блока цилиндров от грязи, остатков смазки промывкой ее в соответствующем чистящем растворе или керосине. Стенки камер сгорания и седла клапанов очистите с помощью металлической щетки вручную или с использованием электродрели. Впускные и масляные каналы проверьте, прочистите и продуйте сжатым воздухом. Если были случаи попадания охлаждающей жидкости в масло, проверьте головку на герметичность с помощью специального стенда. На головку установите заглушки (придаются к поверочному стенду), заполните головку водой, создайте давление воды 0,5 МПа и выдержите головку под давлением. В течение 2 минут не допускается подтекание жидкости. Замените головку в случае ее негерметичности.

Проверьте плоскость головки, прилегающую к блоку цилиндров, на наличие коробления. Для этого приложите мерную линейку на поверхность головки и с помощью набора щупов определите величину зазора между линейкой и плоскостью. Линейку прикладывайте в направлениях, указанных на рис. 15.

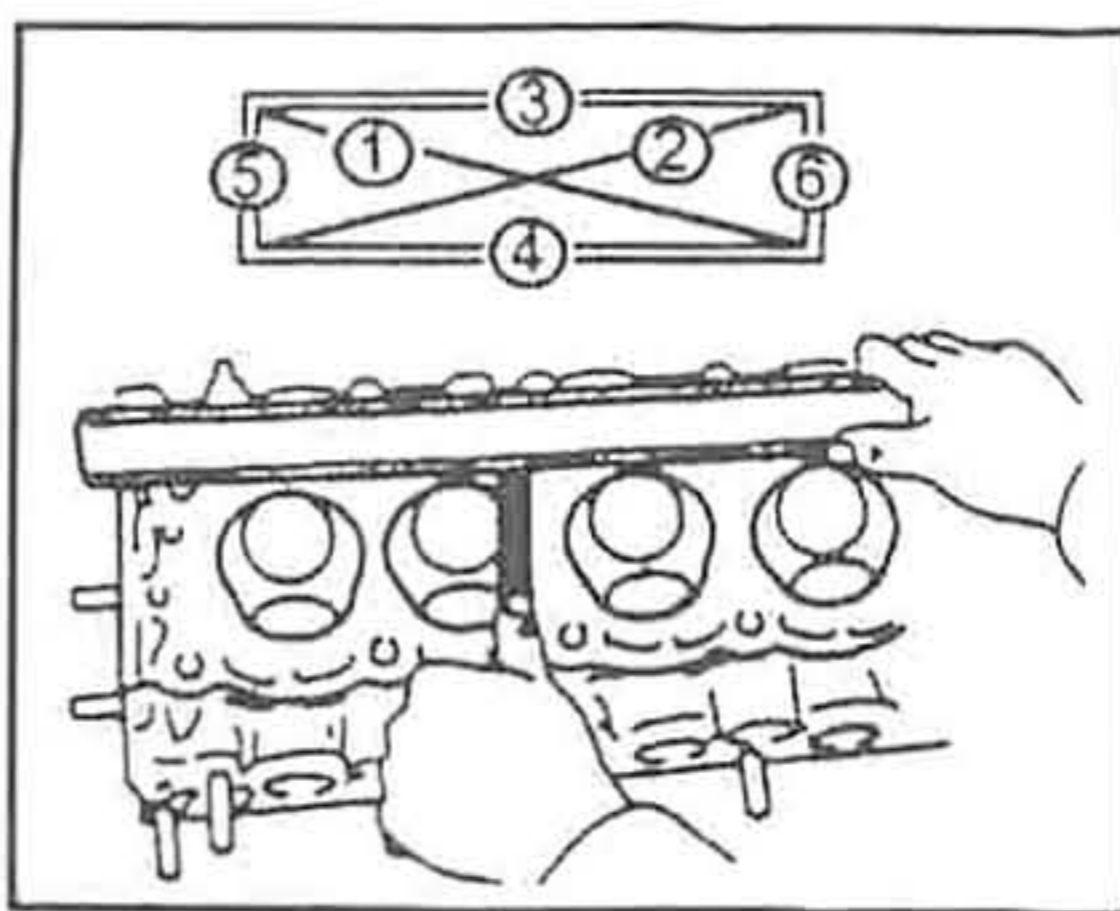


Рис. 15

Максимальная величина зазора, т.е. коробление поверхности, не должно превышать 0,1 мм. При значительном короблении поверхности головку следует заменить или обработать на плоскошлифовальном станке, учитывая ограничения на максимальную толщину снимаемого слоя. Предельная толщина снимаемого слоя определяется с учетом толщины слоя, снимаемого с блока цилиндров:

$$A = 0,2 - B, \text{ где:}$$

A - толщина слоя, снимаемого с головки блока, B - толщина слоя, снимаемого с блока цилиндров.

Суммарная толщина слоев, снимаемых с поверхности блока цилиндров и с поверхности головки блока цилиндров, не должна превышать 0,2 мм.

Если снятием слоя указанной толщины не удастся обеспечить коробление поверхности головки блока, соответствующее ранее указанным требованиям, головку следует заменить.

СБОРКА И УСТАНОВКА ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Сборка головки блока цилиндров заключается в установке ранее снятых элементов по методикам, описанным в соответствующих разделах.

Перед установкой головки проверьте чистоту поверхности, прилегающей к блоку, и поверхности блока цилиндров. Обратите особое внимание на отсутствие на указанных поверхностях остатков прокладки или герметика.

Если блок цилиндров промывался, убедитесь в том, что в отверстиях блока цилиндров под болты крепления головки цилиндров нет остатков промывочной жидкости. Как правило, японские фирмы не рекомендуют повторно использовать прокладку головки блока цилиндров даже при отсутствии видимых повреждений, хотя иногда такой вариант допускается.

Прокладки классифицируются по толщине. Условное обозначение прокладки может выполняться разными способами: местом расположения вырезов идентификации, количеством вырезов или отверстий в прокладке или буквенным обозначением. Например, для дизельного двигателя LD23 прокладки головки блока цилиндров разделяются на классы по толщине в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7. 1. Класс, 2. Количество отверстий идентификации (рис. 16), 3. Толщина, мм.

1	2	3
A	нет	1,25
B	1	1,30
C	2	1,35
D	3	1,4

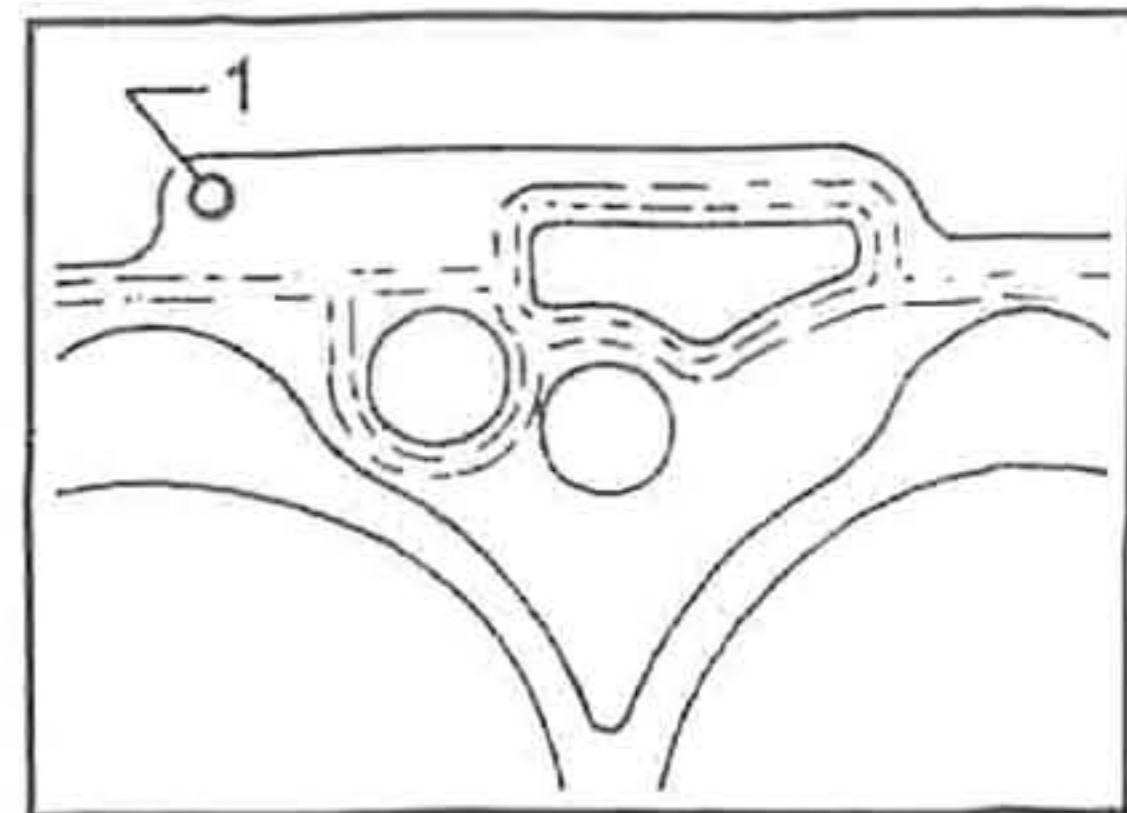


Рис. 16. 1. Отверстие идентификации.

Для определения требуемой толщины прокладки определите величину возвышения верхней плоскости поршня над блоком цилиндров (рис. 17).

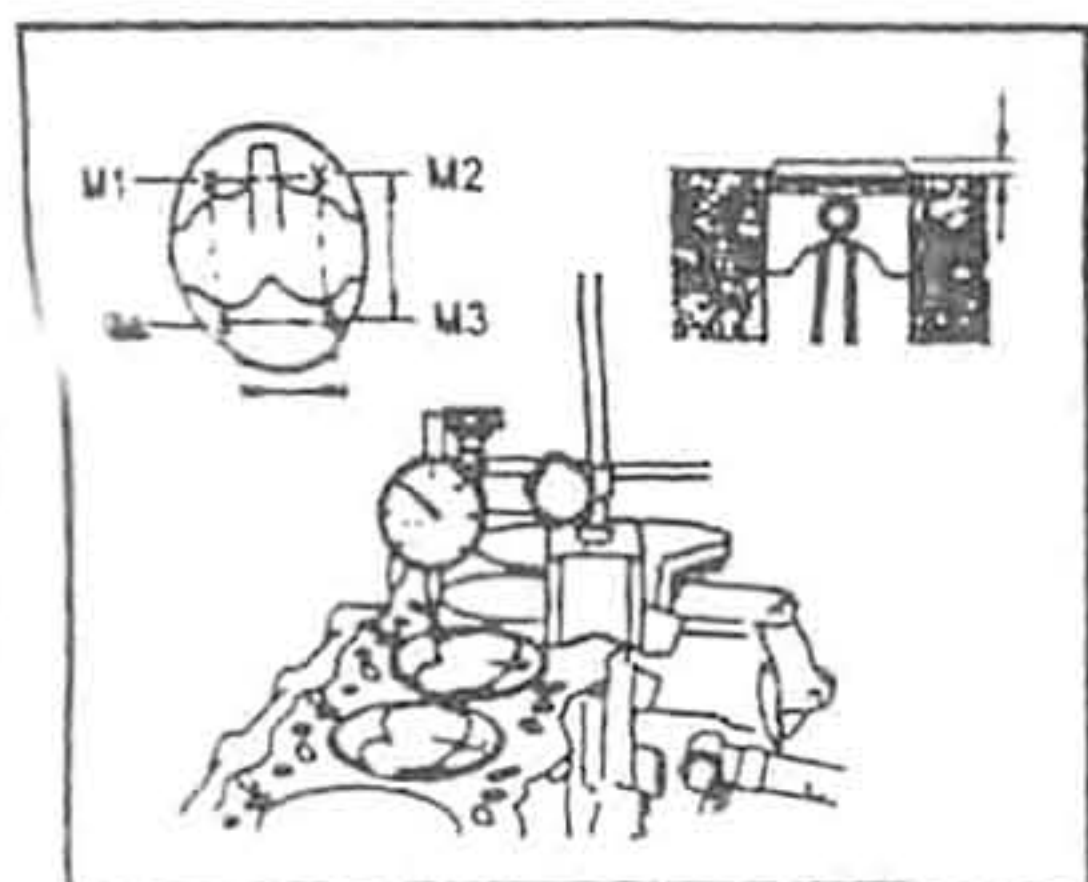


Рис. 17.

Для этого проверните коленчатый вал двигателя до установки поршня в ВМТ, установите индикатор так, чтобы острие его иглы касалось поверхности блока. Установите показания индикатора на нуль, затем иглу индикатора установите на верхнюю плоскость поршня и по показаниям индикатора определите величину возвышения поршня над блоком цилиндров. Измерения для каждого поршня следует проводить в 4 точках (см. вставку на рисунке 17).

Вычислите среднее значение возвышения для каждого поршня и, по средним значениям для поршней, вычислите среднюю величину возвышения (H) для всех поршней. По величине H подберите прокладку нужной толщины в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8. 1. Среднее возвышение поршня, мм. 2. Толщина прокладки, мм. 3. Класс прокладки.

Менее 0,6	1,25	A
0,60-0,65	1,30	B
0,65-0,670	1,35	C
Более 0,7	1,40	D

Общее правило для выбора: если среднее возвышение для какого-либо из поршней превышает толщину выбранной прокладки на 0,05 мм, установите прокладку следующего класса толщины, если разница между средним значением возвышения для любого поршня и толщиной выбранной прокладки меньше указанного значения, устанавливайте прокладку с выбранной по приведенной методике толщиной. Если прокладка головки блока заменяется без проведения каких-либо обработок блока и головки, устанавливайте прокладку того же класса по толщине, что и заменяемая прокладка.

Установите головку блока цилиндров на место. Как правило, на головке имеются метки ориентации установки, если по конструктивному исполнению головки они требуются. Обычно фирмы рекомендуют перед установкой головки блока установить коленчатый и распределительный валы в фиксированное положение (например, в положение, при котором поршень первого цилиндра находится в ВМТ в такте сжа-

тия), однако можно установить коленчатый вал в положение, при котором поршни занимают положение на середине хода: это исключит столкновение поршней с клапанами. После закрепления головки блока, не проворачивая коленчатый вал, установите распределительный вал в положение синхронизации моментов начала впрыска топлива, а затем установите в это положение коленчатый вал, осторожно проворачивая его. Заверните от руки болты крепления головки блока цилиндров, а затем затяните их в несколько проходов с рекомендуемым моментом затяжки в последовательности от центра блока к краям (рис. 18).

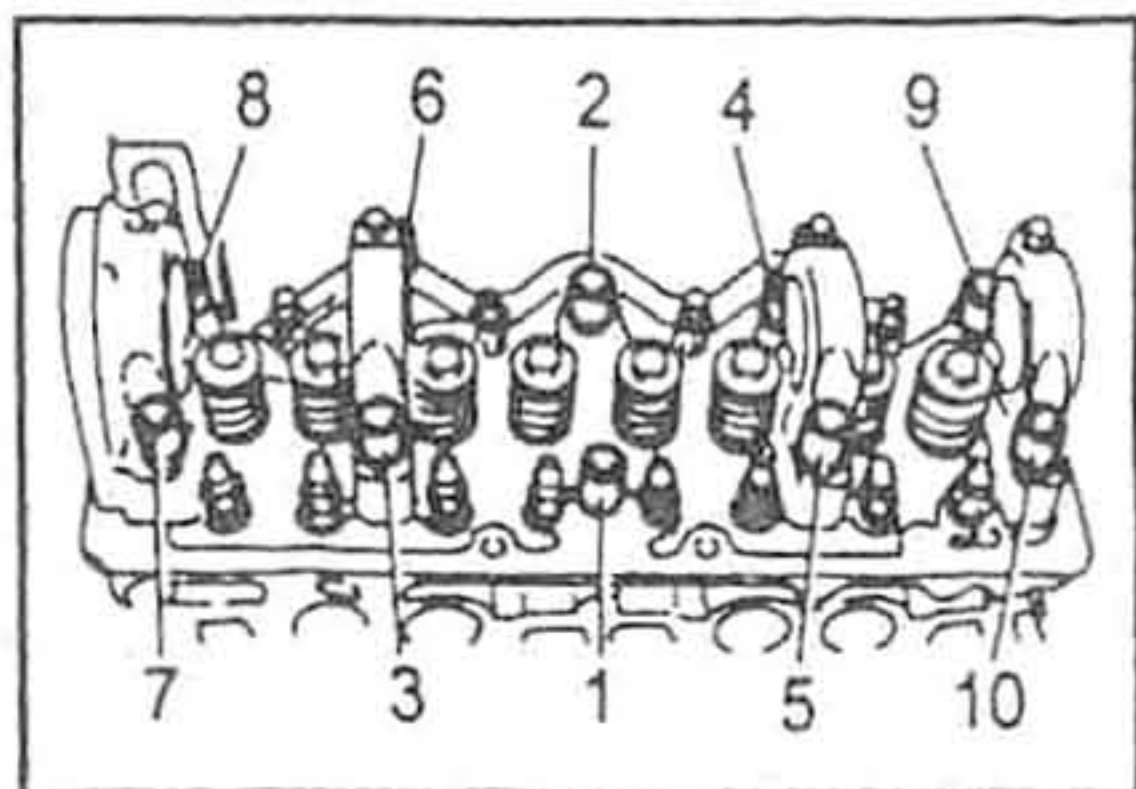


Рис. 18.

Например, для двигателя LD23 затяжку рекомендуется выполнять в следующем порядке:

1. Затянуть болты с моментом затяжки 100 Н·м (10,2 кг·м).
2. Затянуть болты на угол 90°.
3. Затянуть болты еще на 90°. Усилие затяжки болтов на последнем этапе должно быть в пределах 157-206 Н·м (16-21 кг·м).

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Распределительный вал предназначен для своевременного открывания и закрывания впускных и выпускных клапанов в соответствии с диаграммой фаз газораспределения. При вращении распределительного вала его кулачок приподнимает толкатель, который воздействует на стержень клапана, и таким образом отводит его от седла, обеспечивая сообщение цилиндра с впускным или выпускным каналом. В четырехтактном двигателе в течение рабочего цикла, т.е. за 2 оборота коленчатого вала двигателя, необходимо открыть каждый клапан 1 раз, поэтому частота вращения распределительного вала должна быть в 2 раза ниже частоты вращения коленчатого вала. Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала с передаточным числом привода 2:1. Привод осуществляется с помощью зубчатого ремня, а на более ранних моделях - с помощью цепи. Распределительный вал изготавливается из чугуна или из стали. Кулачки и опорные шейки подвергаются специальной обработке (например, азотирование или обработка токами высокой частоты) для повышения прочности рабочей поверхности.

В процессе эксплуатации двигателя характерными дефектами вала явля-

ются износ кулачков, опорных шеек и увеличение прогиба.

Износ кулачков распределительного вала по высоте вызывает более позднее открывание и более раннее закрывание клапанов, что приводит, например, к уменьшению длительности открытого состояния впускных клапанов, к ухудшению наполнения цилиндров и снижению мощности двигателя.

Износ опорных шеек приводит к появлению стуков в механизме привода клапанов и может привести к падению давления масла в системе смазки со всеми вытекающими последствиями.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Перед снятием распределительного вала проверьте его осевое перемещение для оценки состояния подшипников и необходимости их замены. Для этого установите индикатор на стойке (рис. 19), наконечник индикатора установите в торец распределительного вала, сдвиньте вал в направлении от индикатора, установите стрелку индикатора на нуль и сдвиньте вал в направлении к индикатору. По отклонению стрелки индикатора определите осевое перемещение распределительного вала. Величина допустимого осевого перемещения распределительного вала индивидуальна для каждого двигателя.

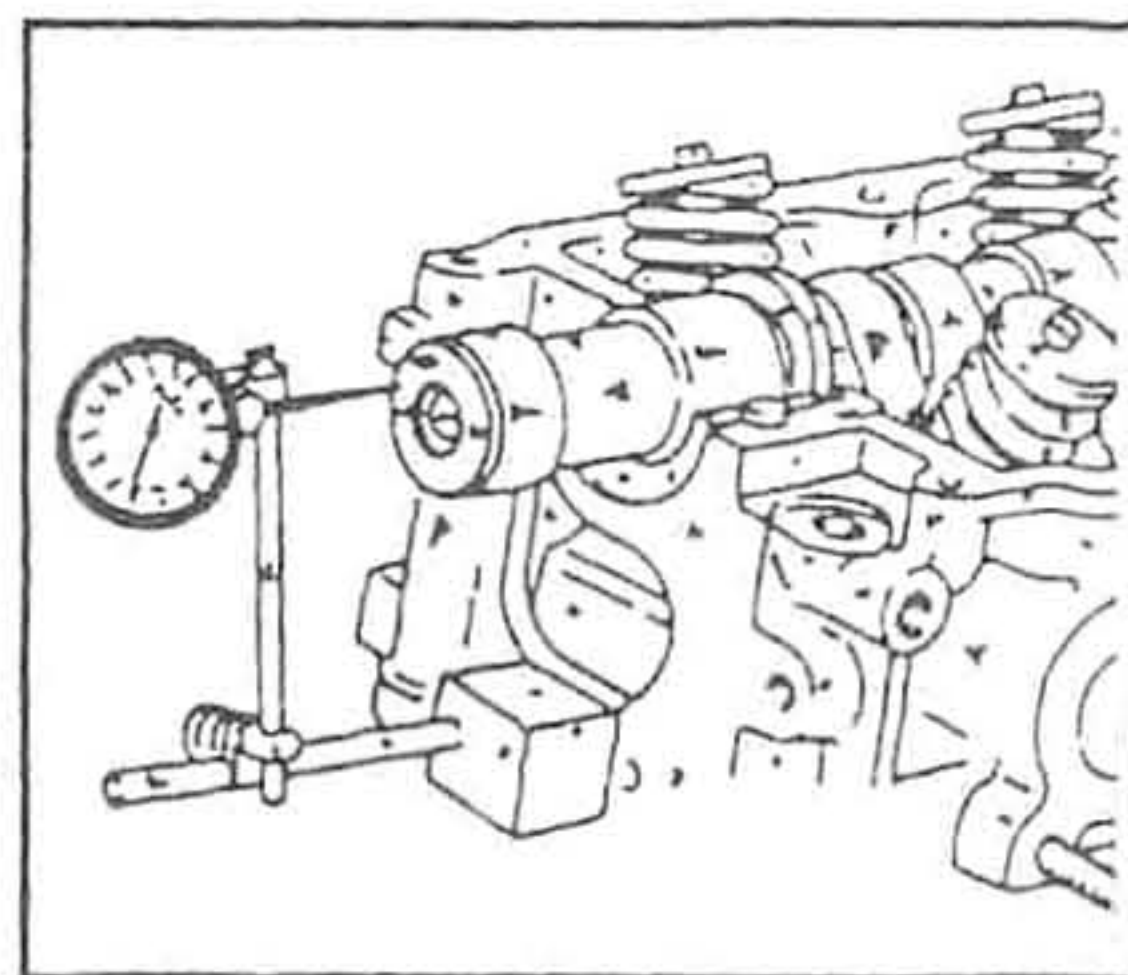


Рис. 19

Превышение предельно допустимой величины осевого перемещения распределительного вала свидетельствует о чрезмерном износе подшипников вала.

Проверьте радиальный зазор в подшипниках распределительного вала с помощью калиброванной пластмассовой проволоки Plastigage. Для этого снимите крышки подшипников (и верхние вкладыши, если они установлены), отрезки проволоки уложите на шейки вала, установите крышки (с вкладышами) и затяните гайки крепления крышек с рекомендуемым для сборки моментом затяжки. Снова снимите крышки и определите величину зазора, измерив ширину расплюсченной проволоки по шкале на упаковке калиброванной проволоки (рис. 20).

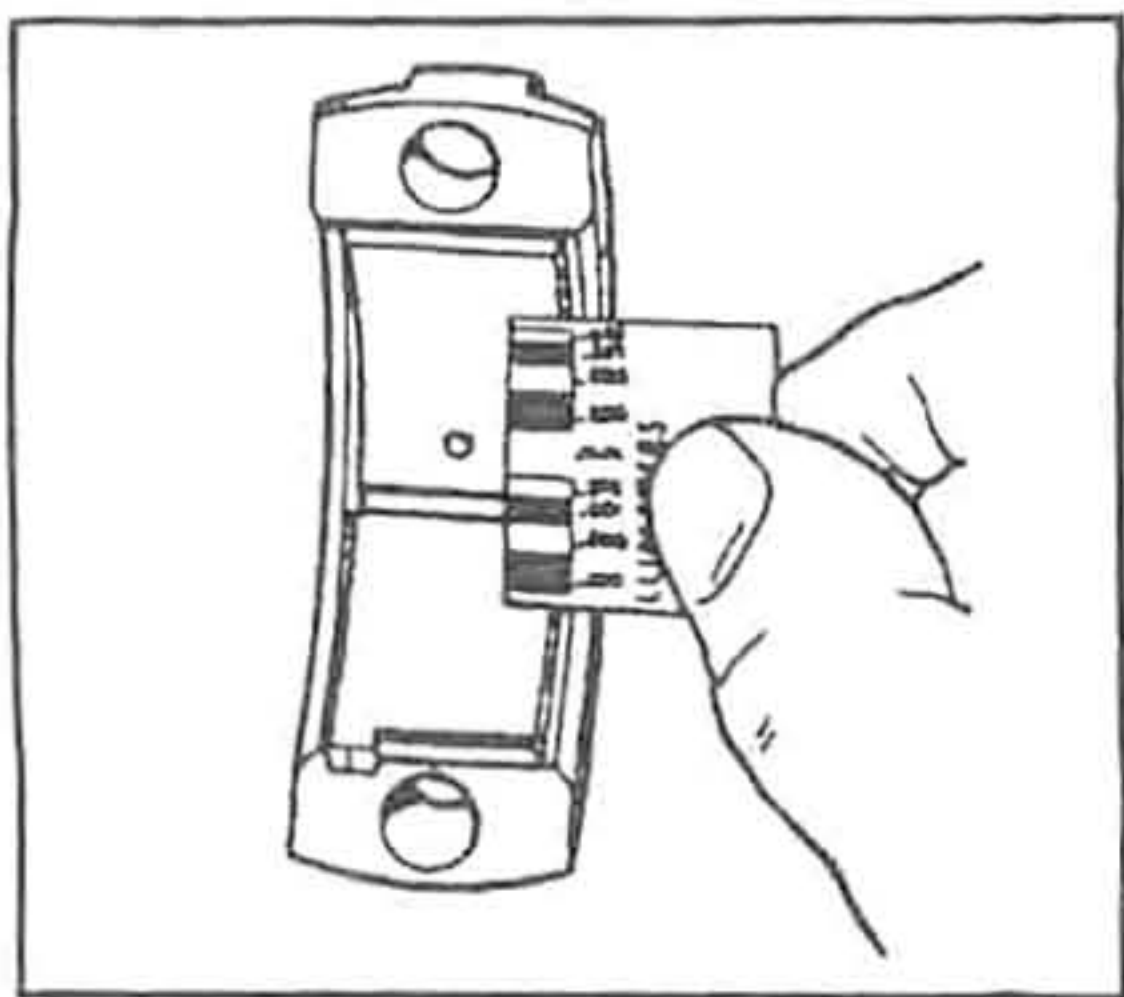


Рис. 20.

Можно определить зазор измерением внутреннего диаметра подшипников и диаметра шеек вала и вычислением разности этих величин. Величины радиальных зазоров в подшипниках распределительного вала для разных двигателей в основном отличаются незначительно, причем предельная величина зазоров одинакова и составляет 0,1 мм.

Распределительный вал устанавливается на опоры в головке блока цилиндров и крепится с помощью верхних крышек подшипников. Конструктивное исполнение для различных двигателей имеет свои отличительные особенности: сальник, устанавливаемый непосредственно в головку блока цилиндров, и подшипники без отдельных вкладышей; со сменными вкладышами и сальником, устанавливаемым в держатель, который с помощью болтов крепится к головке блока цилиндров; с сальником, устанавливаемым в держатель, но без сменных вкладышей подшипников. В связи с наличием конструктивных особенностей последовательность выполнения операций снятия и установки несколько различается для разных двигателей.

Для снятия распределительного вала снимите зубчатый шкив привода, крышку головки блока цилиндров. Затем выверните болты крепления держателя переднего сальника и снимите его вместе с сальником (при такой конструкции). Отверните гайки крепления крышек подшипников распределительного вала в перекрестном направлении от краев к центру в несколько проходов с постепенным отпуском. Снимите крышки подшипников распределительного вала, вкладыши (если имеются) и сальники.

Установку производите в обратном порядке. Затяжку гаек крепления крышек подшипников распределительного вала производите в несколько этапов в последовательности, обратной последовательности отпускания при снятии, с моментом затяжки на последней стадии в пределах 15-25 Н·м.

Перед установкой распределительного вала смажьте опорные шейки вала и подшипники моторным маслом.

Если сальник устанавливается непосредственно в головку блока, установите его перед установкой крышек подшипников, предварительно смазав моторным маслом. Если передний сальник устанавливается в держателе,

устанавливайте его после затяжки гаек крепления крышек подшипников, также предварительно смазав его моторным маслом. Если используются сменные вкладыши, они должны устанавливаться на прежние места. Верхние и нижние вкладыши не взаимозаменяемы. Устанавливать распределительный вал необходимо таким образом, чтобы штифт (1) вала (или паз под шпонку) для установки зубчатого шкива был расположен в верхней точке, что соответствует положению первого кулачка в позиции ВМТ на стадии сжатия в первом цилиндре двигателя (рис. 21).

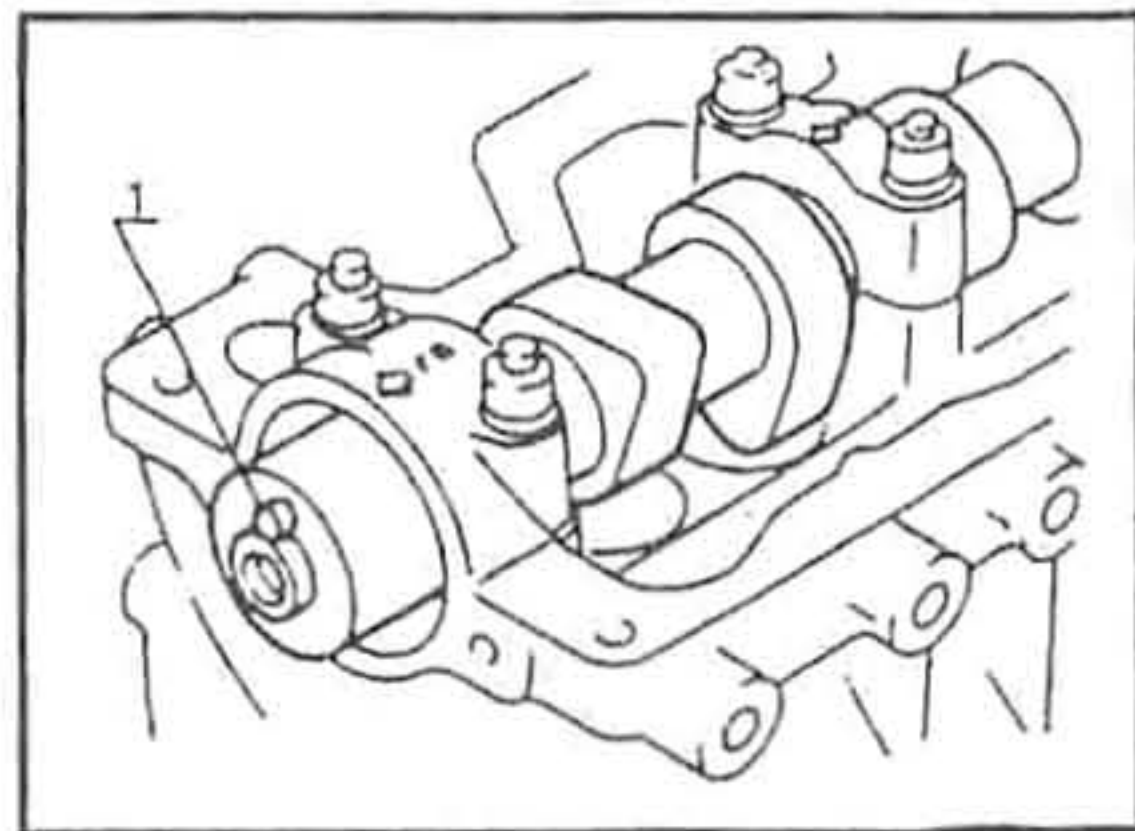


Рис. 21

На крышках подшипников распределительного вала обычно имеются метки направления их установки (стрелка, направленная к передку автомобиля). Если такой метки нет, ее необходимо нанести при разборке.

ПРОВЕРКА И РЕСТАВРАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Визуально проверьте опорные шейки вала и рабочие поверхности кулачков на наличие задиров, царапин и забоин. При значительных повреждениях замените распределительный вал. При незначительных повреждениях рабочей поверхности кулачков ее можно зачистить наждачной бумагой: сначала крупнозернистой, затем - мелкозернистой. Наждачная бумага должна охватывать не менее половины поверхности кулачка, зачистку производить следует с некоторым натягом наждачной бумаги для снижения возможности искажения профиля кулачка. После обработки вал промойте и проверьте высоту кулачка "А" (рис. 22).

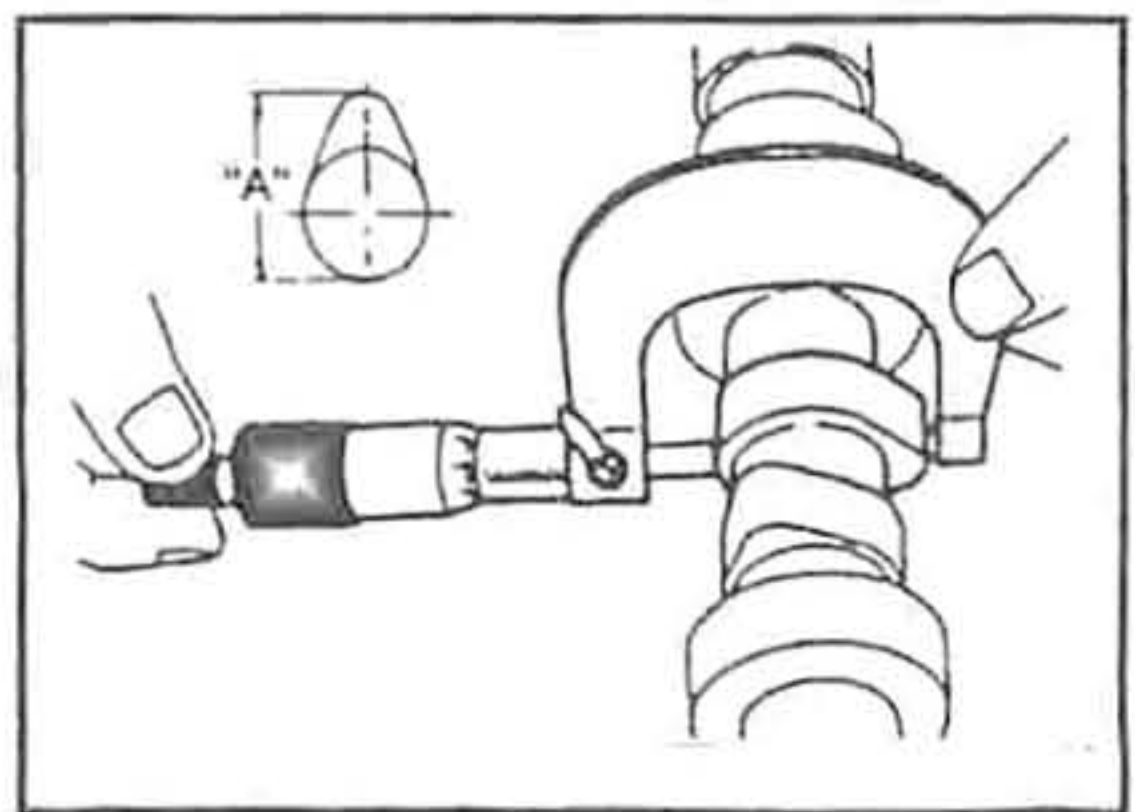


Рис. 22

Проверьте величину прогиба распределительного вала. Для этого установите вал на две призмы крайними шейками и замерьте биение централь-

ной шейки с помощью индикатора, закрепленного на стойке. Иглу индикатора установите на поверхность средней шейки, установите показания индикатора на нуль и, проворачивая вал, определите величину биения центральной шейки вала (рис. 23).

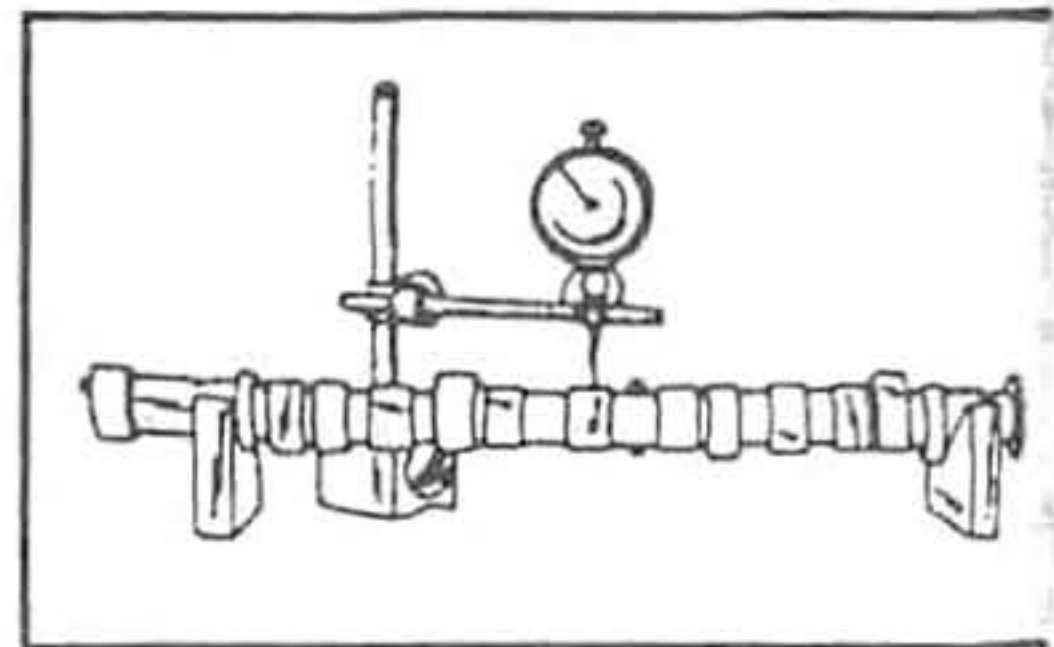


Рис. 23.

Номинальная величина биения центральной шейки распределительного вала обычно устанавливается в пределах 0,02-0,03 мм, предельно допустимая величина - не более 0,10 мм. При превышении предельно допустимой величины биения центральной шейки вала его следует заменить или выправить на специальном стенде.

Проверьте осевой и радиальный зазоры в подшипниках распределительного вала. При превышении допустимых значений установите ответственный за данное отклонение элемент и замените его (вкладыши, распределительный вал или головка блока цилиндров).

Опорные шейки вала при значительных повреждениях можно перешлифовать под ремонтный размер вкладышей. Перешлифовка опорных шеек распределительного вала проводится обычно с уменьшением диаметра на 0,125 или на 0,250 мм.

КЛАПАНЫ, СЕДЛА И НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Клапаны предназначены для сообщения цилиндра с впускным или выпускным каналами в определенное время в соответствии с диаграммой фаз газораспределения. Под воздействием толкателей, приводимых в движение кулачками распределительного вала, стержень клапана отходит от седла и сообщает цилиндр с соответствующим каналом (впускным или выпускным). Когда кулачок отходит от толкателя, клапан прижимается к седлу пружиной и сообщение цилиндра с соответствующим каналом прерывается.

Стержень клапана перемещается направляющей, запрессованной в головку блока цилиндров.

Клапаны работают при высокой температуре (выпускной клапан нагревается до температуры порядка 1000 °С), поэтому при прогревом двигателя для обеспечения плотной посадки клапана на седло необходимо иметь некоторый зазор в механизме привода клапанов.

Клапан конструктивно состоит из тарелки и стержня. Для лучшего наполнения цилиндра впускной клапан обычно имеет тарелку большего диаметра.

метра по сравнению с диаметром тарелки выпускного клапана. Выпускной клапан работает при более высоких температурах, поскольку через него проходит поток выхлопных газов, поэтому он изготавливается из жаропрочной стали.

В процессе эксплуатации наиболее характерным дефектом в системе клапанов является нарушение плотности посадки клапана на седло клапана из-за нарушения качества поверхности клапана или седла или из-за нарушения величины зазора в механизме привода клапанов. Это приводит к нарушению герметичности системы, снижению компрессии в цилиндрах двигателя и, как следствие, к снижению мощности и приемистости двигателя. Полную герметичность системы невозможно также обеспечить при увеличенном зазоре между направляющей и стержнем клапана. Важным конструктивным параметром является также ограничение на уменьшение длины стержня клапана. При значительном уменьшении длины стержня клапана относительно предусмотренной спецификацией снижается длительность периода открытого состояния впускного клапана и, как следствие, ухудшается наполнение цилиндров с соответствующим снижением мощности двигателя и его динамических характеристик.

Снятие клапанов производите с помощью специального съемника (рис. 23). Струбцину съемника (1) установите таким образом, чтобы ее нижний край упирался в тарелку клапана, а конец стержня клапана входил в отверстие пуансона (2). Вворачиванием винта струбцины сожмите пружину клапана до освобождения сухариков.

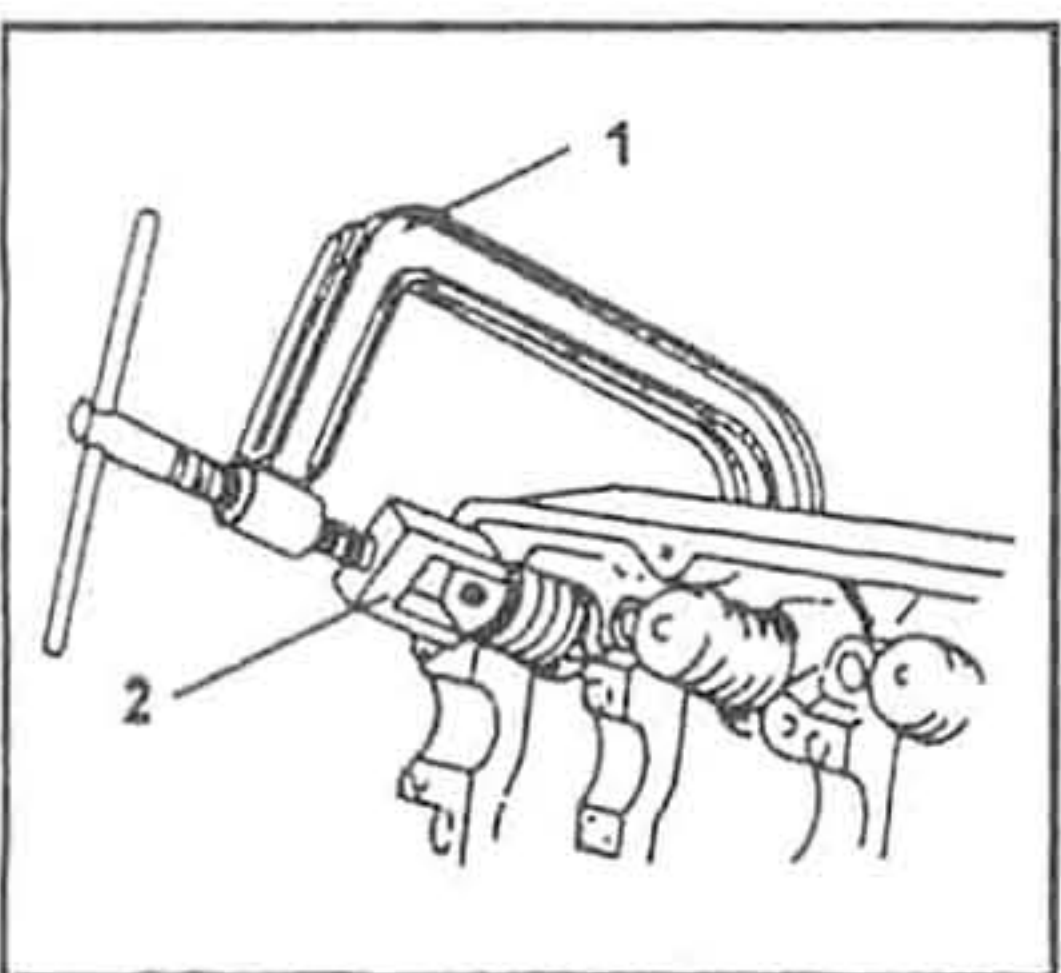


Рис. 24.

Снимите сухарики и, плавно выворачивая винт струбцины, отпустите пружину клапана, снимите струбцину, тарелку пружины клапана и пружину. Снимите маслоотражательный колпачок стержня клапана.

Элементы каждого клапана складывайте вместе. Для этого можно использовать изготовленную из картона стойку с надписями, фиксирующими место установки каждого клапана. Не используйте повторно снятый маслоотражательный колпачок.

Установку клапанов производите также с помощью съемника в обратной

последовательности. После установки клапанов обязательно проверьте и отрегулируйте зазор в механизме привода клапанов.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Проверьте каждый впускной и выпускной клапан на степень износа, наличие повреждений и деформаций тарелки и стержня клапана. При наличии на фаске тарелки клапана значительной выработки, раковин, прогаров и других повреждений, нарушающих плотность посадки клапана, произведите шлифовку фаски на специальном шлифовальном станке (рис. 25).

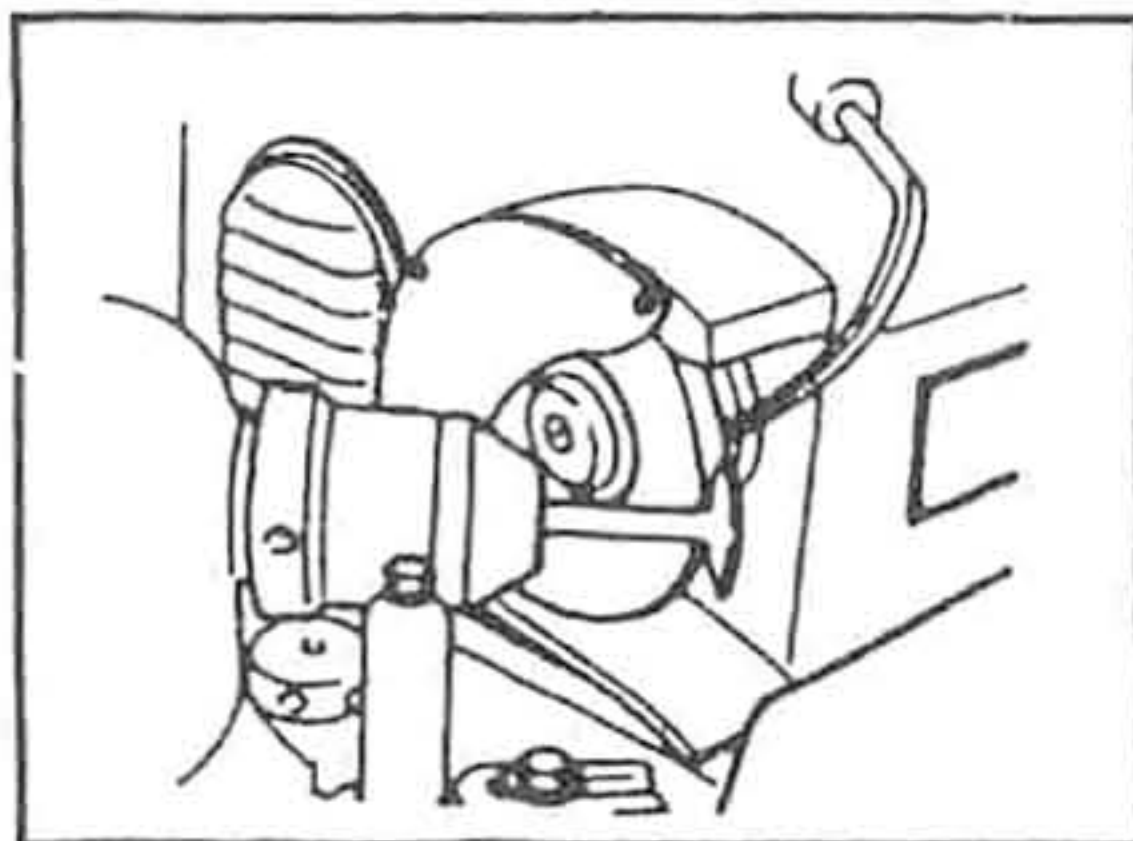


Рис. 25.

Шлифовку производите под углом, на 0,5 градуса меньшим угла фаски седла клапана: это ускоряет приработку и увеличивает герметичность посадки клапана. При незначительных повреждениях поверхности фаски клапана и после шлифовки фаски необходимо произвести притирку клапана к седлу в соответствии с методикой, изложенной в соответствующем разделе. Многократная притирка клапана и шлифовка фаски приводит к более глубокой посадке клапанов и к изменению усилия пружин клапана. Для контроля этого состояния после установки клапанов необходимо проверить высоту выступания стержня клапана "А" (рис. 26).

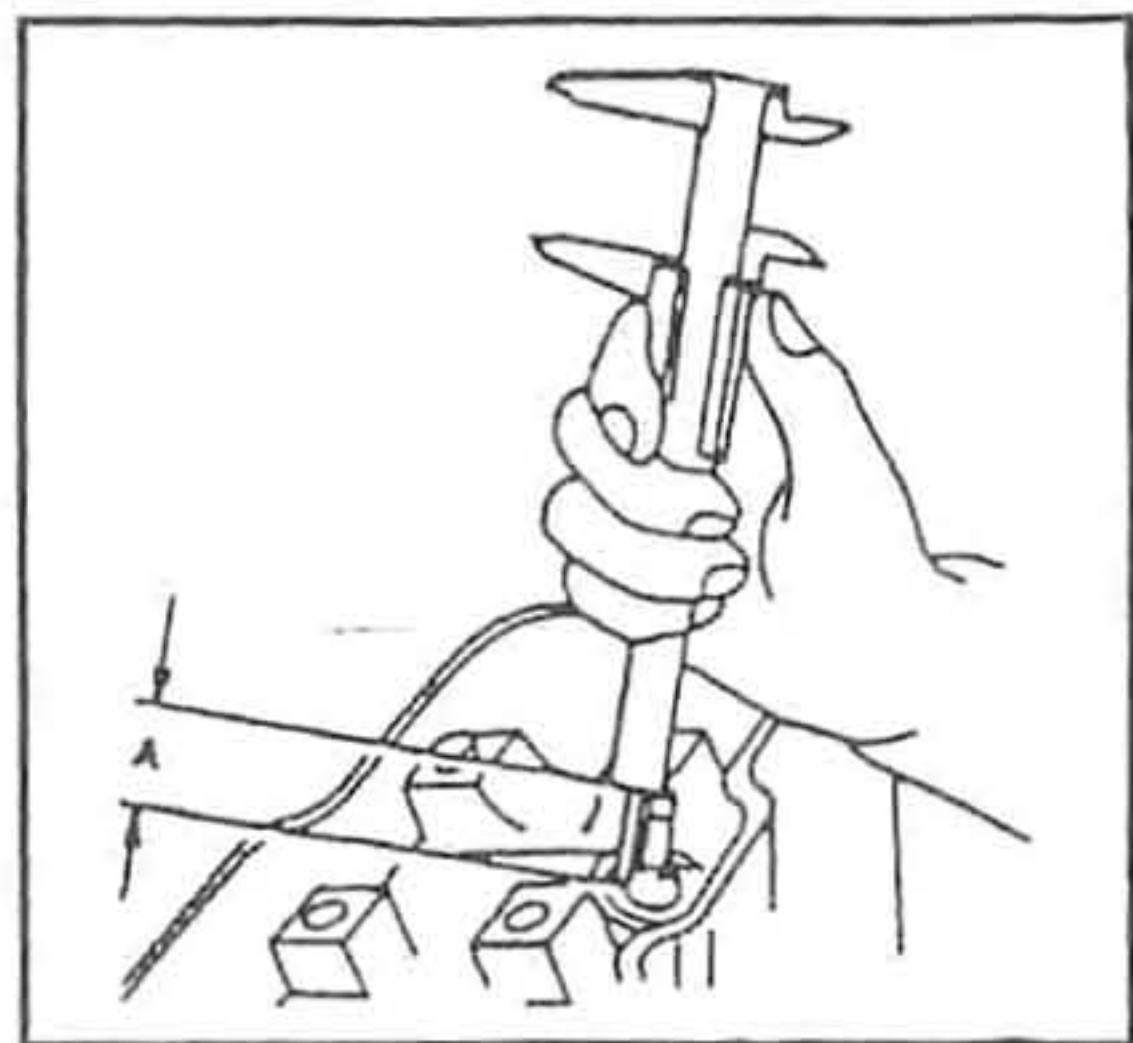


Рис. 26.

Величина выступания стержня клапана для каждого двигателя индивидуальна, но методика оценки и последующие действия для всех двигателей одинаковы. Если стержень клапана выступает на величину, превышающую допустимое значение на 0,5-1,5 мм,

под пружину клапана рекомендуется установить выравнивающую шайбу с толщиной, обеспечивающей высоту выступания стержня клапана в соответствии со спецификацией.

Если длина выступающей части стержня клапана превышает допустимое значение более чем на 1,5 мм, следует заменить один из элементов (клапан, седло клапана, головку блока цилиндров) или все одновременно, если замена одного элемента не дает нужного результата.

При значительных повреждениях поверхности тарелки клапана допускается ее реставрация со снятием слоя материала, обеспечивающим допустимую остаточную толщину тарелки клапана до фаски. При повреждении торцевой поверхности стержня клапана также допускается ее реставрация со снятием слоя толщиной не более 0,2 мм. Если указанными обработками не удастся восстановить качество поверхности, клапан следует заменить.

Проверьте диаметр стержня клапана. Его величина является индивидуальной для каждого двигателя. На рис. 27 показано место измерения диаметра стержня клапана (1) и остаточной толщины тарелки клапана до фаски (2) для впускного (В) и выпускного (А) клапанов.

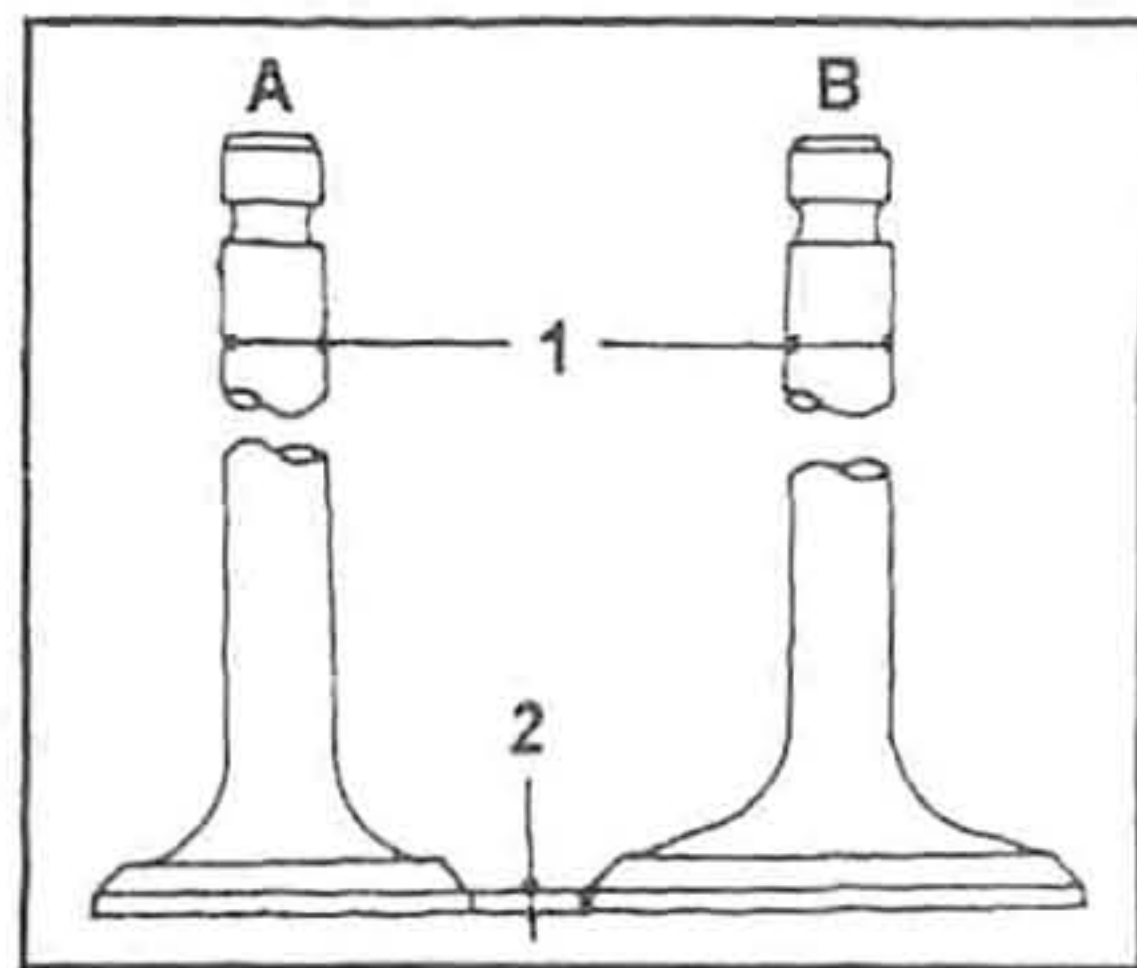


Рис. 27.

Величина диаметра стержня клапана важна как при замене клапана, так и при проверке степени износа стержня клапана. Для определения степени износа стержня клапана можно измерить его диаметр в трех точках и по разности диаметров определить степень износа, однако это измерение не является важным, поскольку для нормального действия клапана необходимо обеспечить нормальный зазор стержня клапана в направляющей. Методики измерения этого зазора изложены в соответствующем разделе данной главы.

Проверьте пружину клапана на наличие видимых повреждений, при необходимости замените ее. В случае установки двух пружин проверяются обе пружины. Проверьте пружину клапана на степень усталостного износа. Эта проверка осуществляется на специальном стенде по усилию сжатия пружины. Если такого стенда нет, можно оценить усталостный износ сравнением с новой пружиной. Вставьте старую и новую пружины в специальный зажим и затягивайте зажим. Если обе

пружины сжимаются в равной степени, то они имеют примерно одинаковое усилие сжатия. Больше сжатие старой пружины свидетельствует о значительном усталостном износе. Такую пружину необходимо заменить.

Проверьте длину пружины клапана в ненагруженном состоянии (рис. 28).

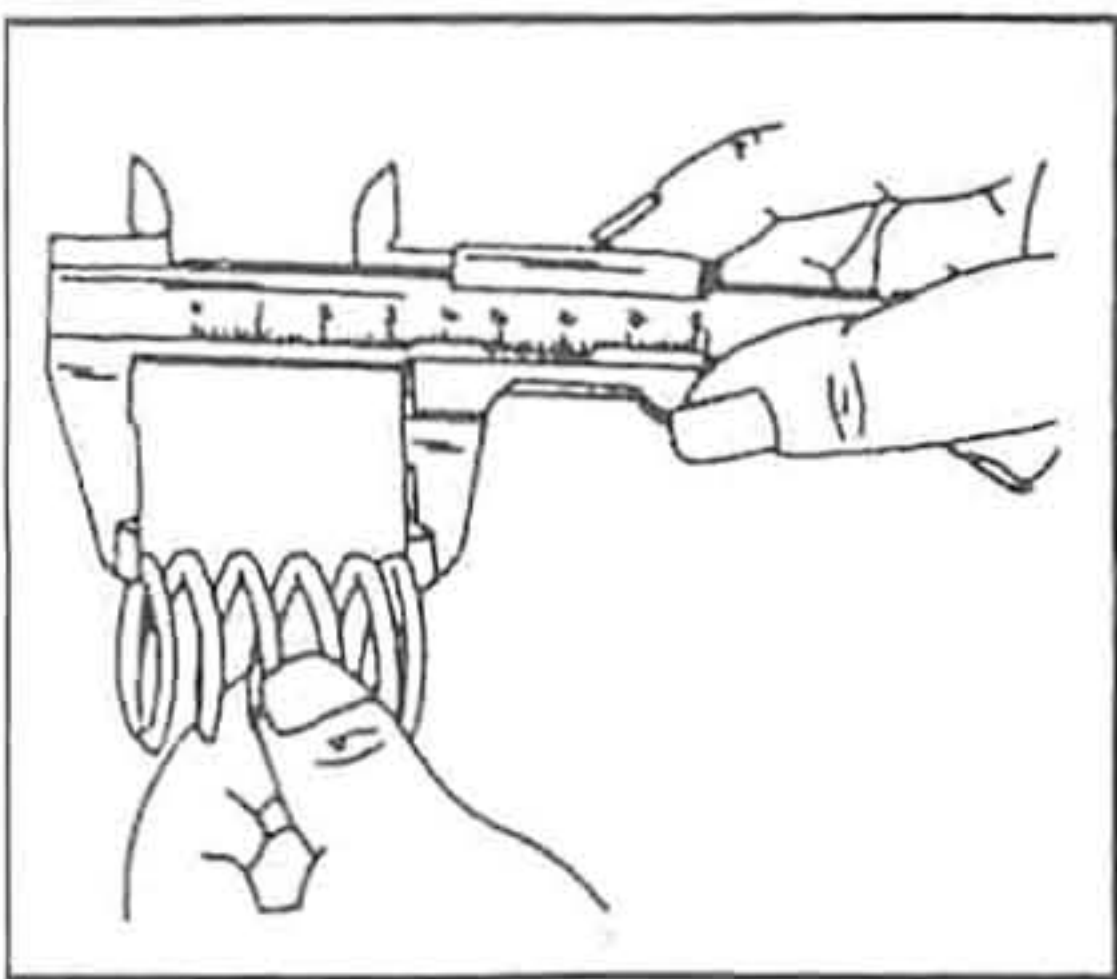


Рис. 28.

Длина пружины для какого двигателя должна соответствовать требованиям спецификации.

Проверьте отклонение пружины от перпендикулярности (рис. 29) с помощью стального угольника.

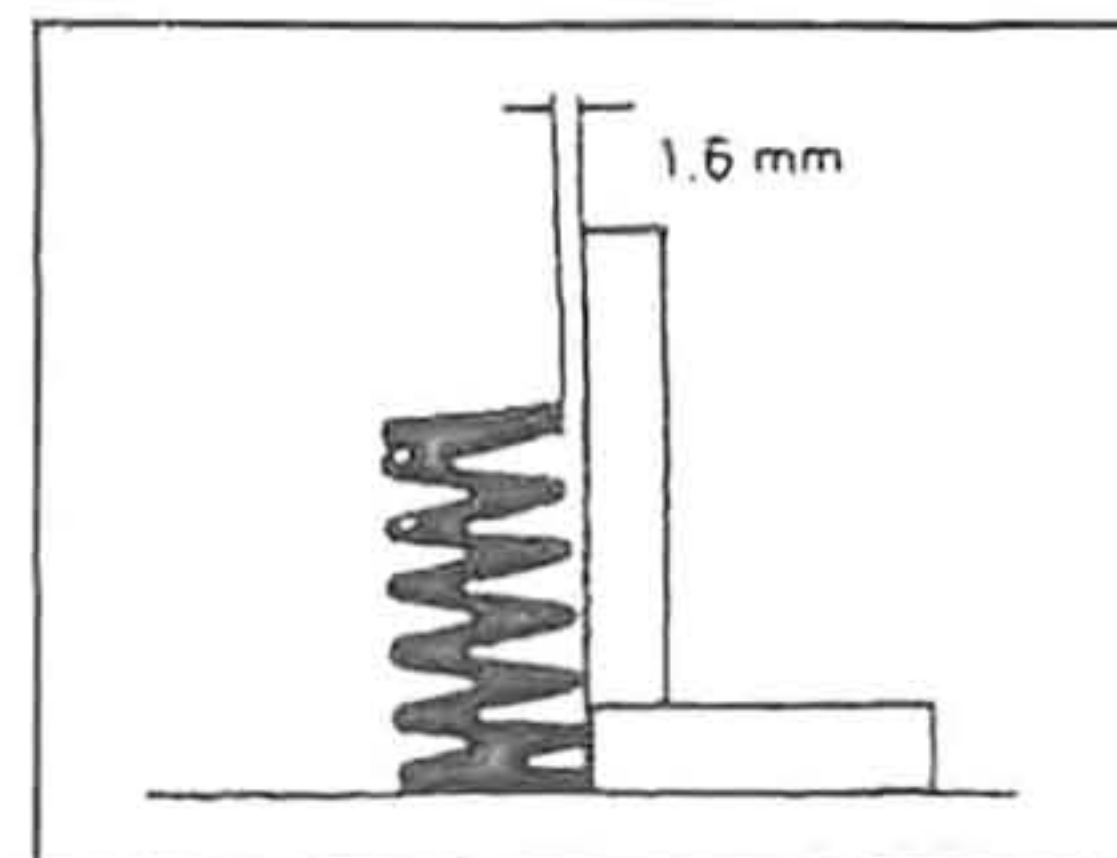


Рис. 29.

Номинальная величина отклонения от вертикали для каждого двигателя индивидуальна, но предельное отклонение по верхнему витку пружины практически для всех двигателей устанавливается на уровне 2,0 мм.

Проверьте седло клапана на наличие раковин, выбоин и других видимых повреждений. При необходимости замените седло клапана в соответствии с методикой, изложенной в соответствующем разделе данной главы. При незначительных повреждениях седло клапана можно слегка обработать фрезой с соответствующим углом заточки (как правило, 45 градусов). При установке нового седла необходима обработка, обеспечивающая требуемый профиль седла.

Проверьте направляющую стержня клапана на наличие видимых повреждений и замените при необходимости. Основной проверкой направляющей является измерение зазора стержня клапана в направляющей по методике, описанной в следующем разделе данной главы. При увеличенном зазоре между стержнем клапана и направляющей замените элемент, ответственный за отклонение.

ПРОВЕРКА ЗАЗОРА МЕЖДУ СТЕРЖНЕМ КЛАПАНА И НАПРАВЛЯЮЩЕЙ

Очистите направляющую тряпкой, смоченной в бензине. Стержень клапана можно очистить с помощью щетки, зажатой в держатель электродрели. После очистки протрите стержень тряпкой, смоченной в бензине. Проверьте зазор между стержнем клапана и направляющей одним из нижеописанных способов.

А. Рекомендуемый (точный) метод определения зазора

Измерьте диаметр стержня клапана в центральной, верхней и нижней зонах стержня (рис. 30).

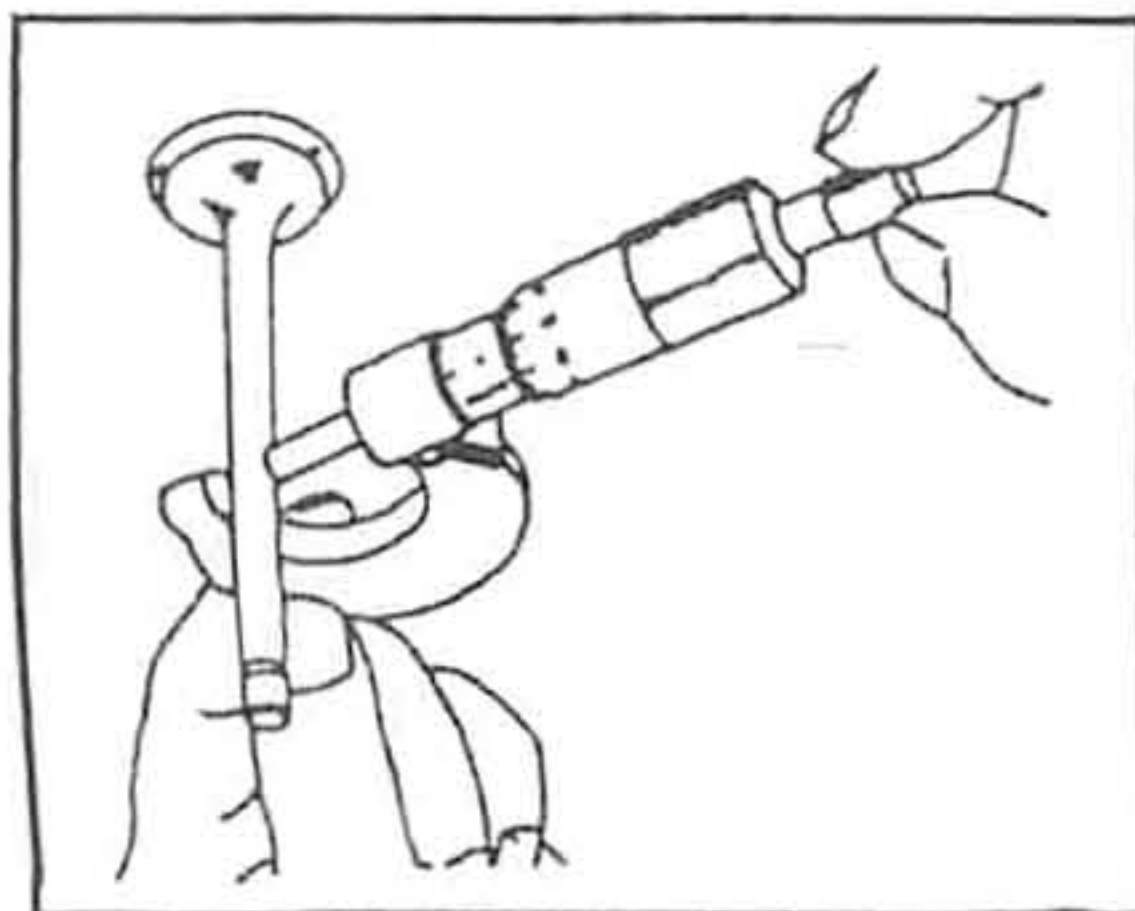


Рис. 30.

С помощью нутромера измерьте внутренний диаметр направляющей (рис. 31).

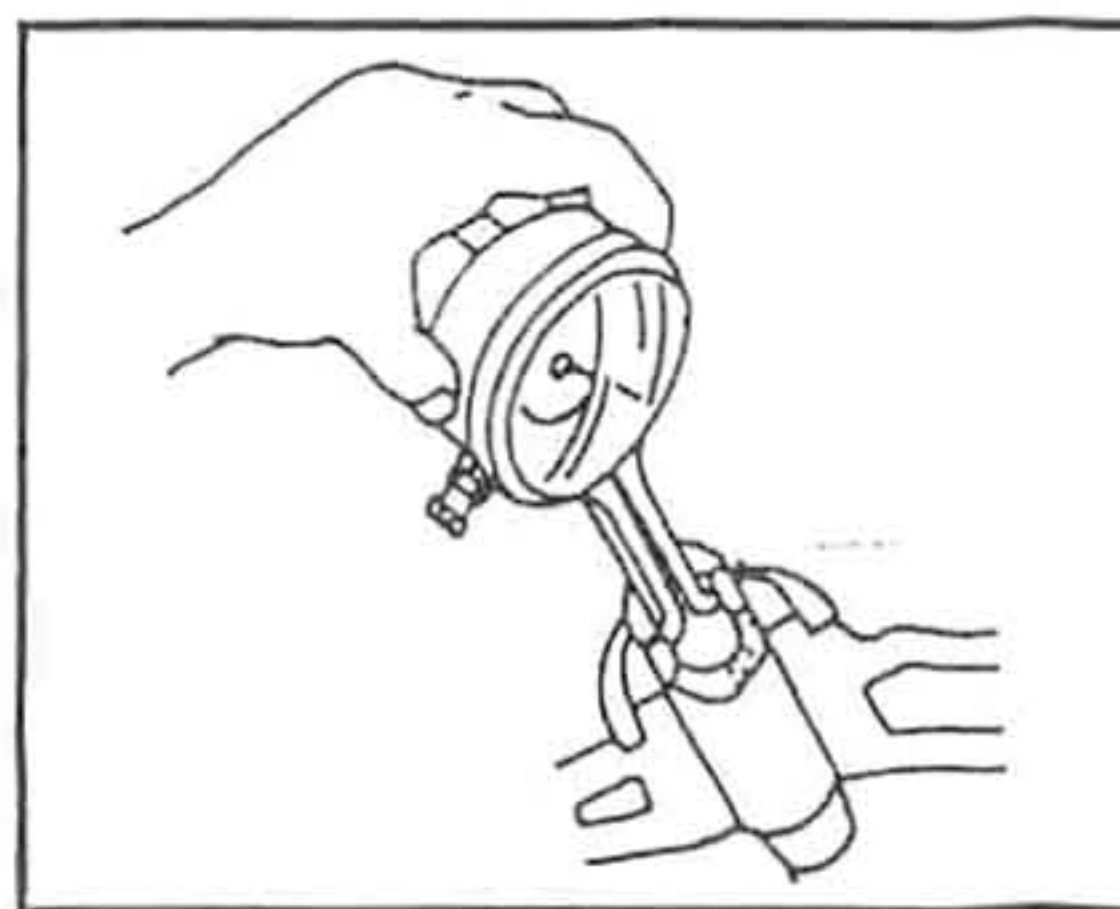


Рис. 31.

Поскольку направляющая меньше изнашивается в центральной зоне, рекомендуется измерять внутренний диаметр ее именно в этой зоне. Разница между внутренним диаметром направляющей и наибольшим из значений, измеренных в трех зонах стержня клапана, даст величину зазора между стержнем клапана и направляющей. Внутренний диаметр направляющей и диаметр стержня клапана индивидуальны для каждого двигателя, также как и величина зазора, но предельная величина зазора для всех двигателей устанавливается на уровне 0,2 мм.

В. Допустимый метод измерения зазора

Установите стержень клапана в направляющую, отклоните выходящий конец стержня в направлении от индикатора, иглу индикатора приведите в соприкосновение со стержнем клапана

и установите показания индикатора на нуль (рис. 32).

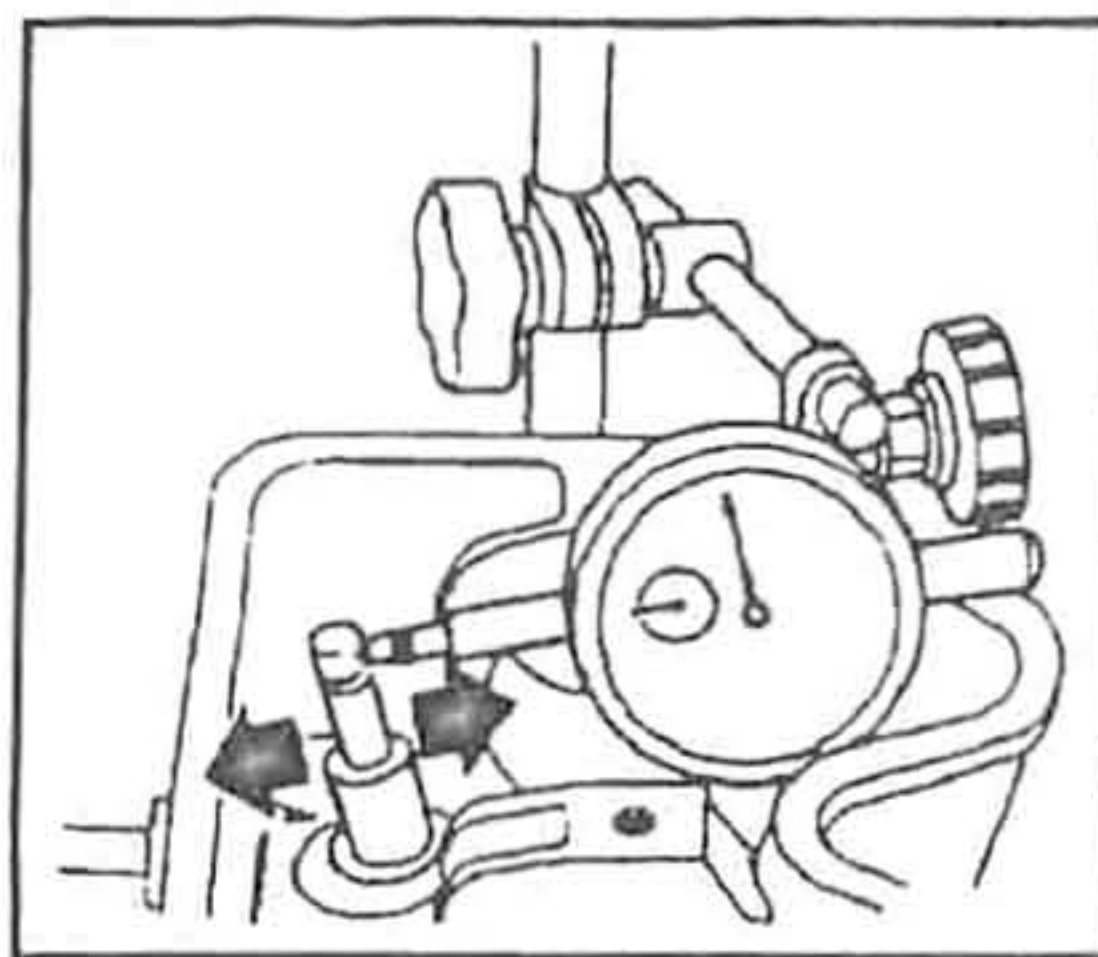


Рис. 32.

Сдвиньте стержень клапана в направлении к индикатору и по показаниям индикатора определите величину зазора между стержнем клапана и направляющей. Величина зазора не должна превышать 0,2 мм. Стержень клапана при измерении рекомендуется перемещать в направлении, параллельном коромыслу привода клапанов, поскольку именно в этом направлении наблюдается наибольший износ внутреннего диаметра направляющей. Если величина зазора превышает допустимое значение, замените изношенный элемент (степень износа элементов позволяет определить только первый способ определения зазора).

ЗАМЕНА НАПРАВЛЯЮЩЕЙ СТЕРЖНЯ КЛАПАНА

Перед заменой направляющей проверьте общее состояние головки блока цилиндров по ранее описанной методике. Если головка блока не удовлетворяет предъявляемым к ней требованиям, нет смысла и в замене направляющей.

Старую направляющую выбейте или выпрессуйте с помощью специальной выколотки или подходящего стержня. Выбивайте направляющую по направлению к стороне, на которой устанавливается крышка клапанного механизма (рис. 33).

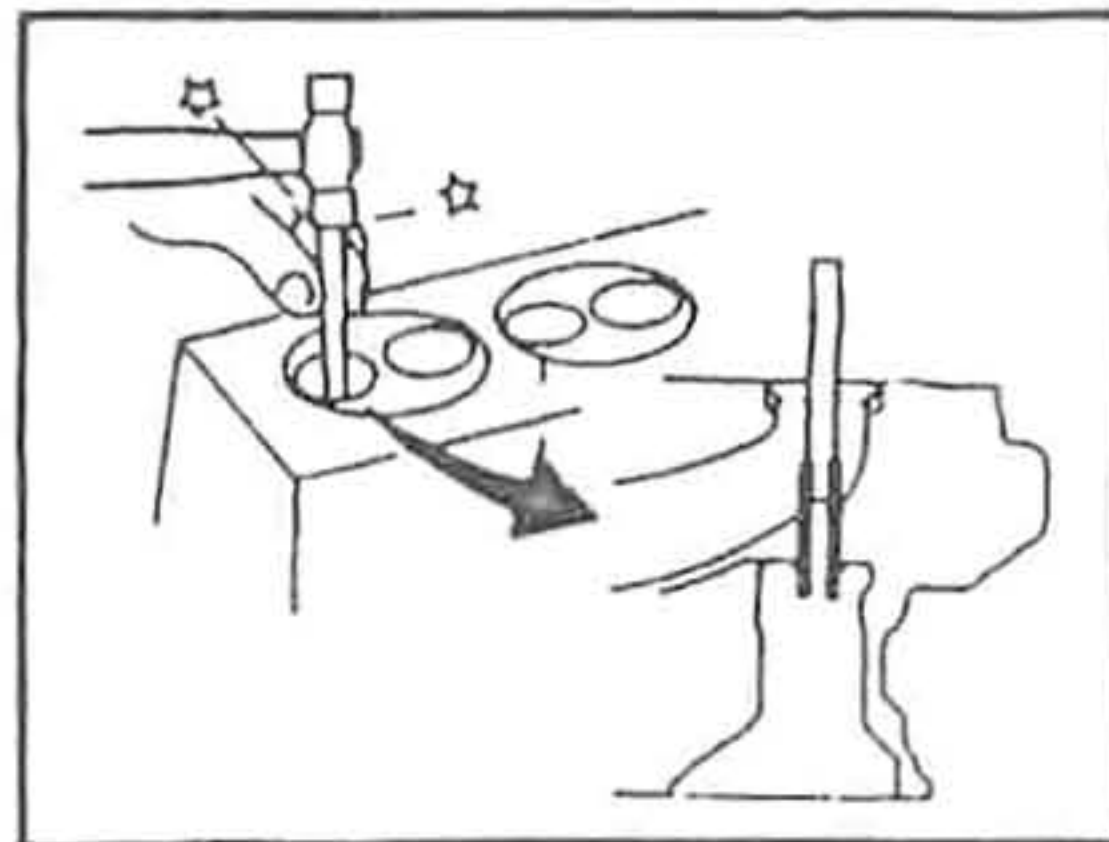


Рис. 33.

Для облегчения можно подогреть головку блока цилиндров до температуры порядка 100°C.

Для установки новой направляющей внутреннюю поверхность отверстия под направляющую тщательно очистите, установите на новую направляющую упорное кольцо, обильно смажьте

направляющую моторным маслом и запрессуйте ее до упора в нижний край отверстия, предварительно нагрев головку блока цилиндров до температуры порядка 150-160°C (в масле). Запрессовку производите с помощью той же выколотки.

После запрессовки направляющая ~~должна выступать~~ над поверхностью головки блока цилиндров. Величина ~~выступа~~ ~~возвышения~~ определяется конструктивными особенностями двигателя, поэтому при выпрессовке направляющей следует замерить этот параметр и обеспечить его величину при установке новой направляющей.

В комплект запчастей поставляются клапана с номинальным диаметром стержня клапана, а направляющие - с уменьшенным внутренним диаметром, поэтому после запрессовки новой направляющей ее необходимо рассверлить под диаметр стержня клапана. Рассверливание необходимо производить с учетом того, что после обработки необходимо обеспечить зазор между стержнем клапана и направляющей в пределах требований для конкретного двигателя (обычно в пределах 0,025 - 0,060 мм). Перед заменой направляющей необходимо оценить возможность корректировки положения седла клапана относительно новой направляющей. Если седло клапана на данном двигателе уже заменялось, возможна ситуация, когда корректировка положения седла становится невыполнимой. В этом случае нет смысла и в замене направляющей.

ЗАМЕНА СЕДЛА КЛАПАНА

Старое седло клапана можно удалить высверливанием до полного разрушения. Глубина прохода сверла должна ограничиваться на длине хода, не допускающей касания сверлом поверхности выемки в головке блока цилиндров. Выберите соответствующее седло клапана для установки и измерьте его наружный диаметр. Не нагревая головку блока цилиндров, рассверлите выемку под устанавливаемое седло клапана. Обрабатывайте выемку в головке блока цилиндров по концентрическим окружностям, центром которых является ось направляющей стержня клапана. Поверхность полученного гнезда не должна иметь выкрашиваний и забоин. Диаметр расточенной выемки должен соответствовать диаметру устанавливаемого седла (рис. 33).

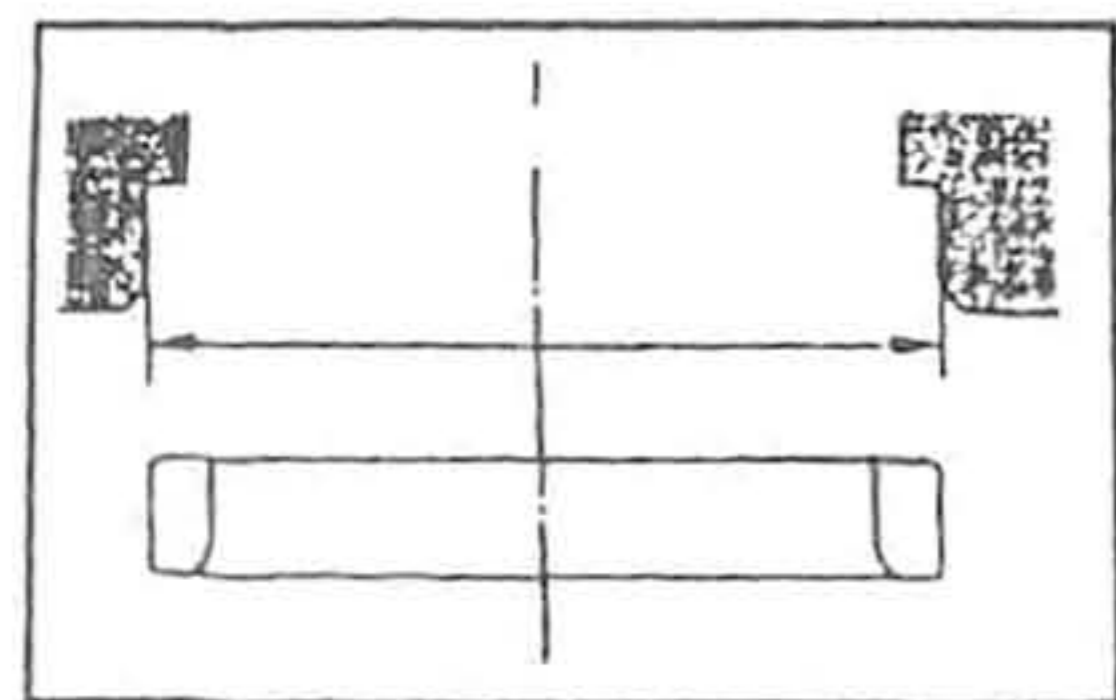


Рис. 34.

Перед установкой седла тщательно очистите поверхность гнезда для

удаления оставшейся после обработки стружки и посторонних частиц. Нагрейте головку блока цилиндров до температуры 150-160°C. Установите седло клапана в гнездо таким образом, чтобы фаска на наружном диаметре седла была обращена в сторону направляющей стержня клапана. Запрессуйте седло до упора и произведите зачеканку его по периметру. Далее следует обработать установленное седло клапана для получения нужного профиля.

Рассмотрим порядок обработки седла с шириной рабочей части фаски седла клапана 1,4 мм и с углами профиля для выпускного (1) и впускного (2) клапанов в соответствии с рис. 34.

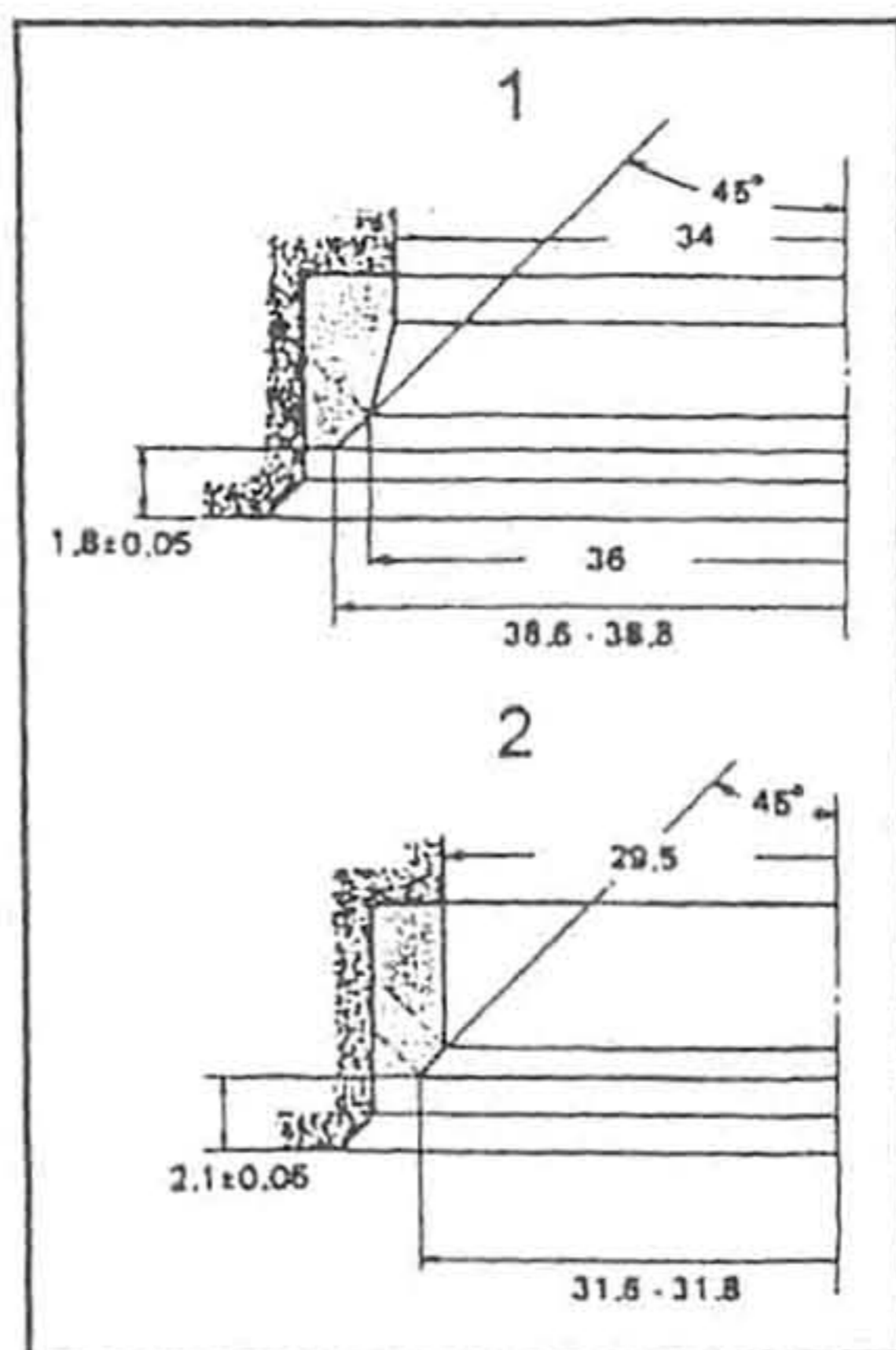


Рис. 35.

Сначала седло обрабатывается фрезой с углом заточки 45°, затем формируются нижняя и верхняя фаски с указанными на рисунке углами. На этом этапе ширина рабочей фаски уменьшается, и обработка заканчивается, когда ширина рабочей фаски достигнет требуемой величины.

После обработки проведите притирку клапана по методике, изложенной в следующем разделе.

ПРИТИРКА КЛАПАНОВ

Притирка рабочей фаски клапана к его седлу выполняется для обеспечения герметичности клапанов. Необходимость в такой обработке возникает не только при установке нового клапана или седла клапана, но и в случае повреждения поверхностей рабочих фасок клапана и его седла. Нарушение герметичности клапанов при нормальном зазоре в механизме привода клапанов и нормальной работе топливной системы дизеля сопровождается потерей мощности, работой двигателя с перебоями и характерными хлопками в глушителе. Оно всегда сопровождается уменьшением компрессии в цилиндрах двигателя, и по характеру изменения компрессии можно судить, является ли нарушение герметичности причиной снижения компрессии (см. раз-

дел "Проверка компрессии в цилиндрах"). Для проверки состояния контакта рабочей фаски клапана и его седла нанесите на рабочую фаску седла клапана свинцовый сурик, установите клапан на место и после легкого прижатия снимите клапан и проверьте состояние отпечатка на фаске клапана (рис. 36).

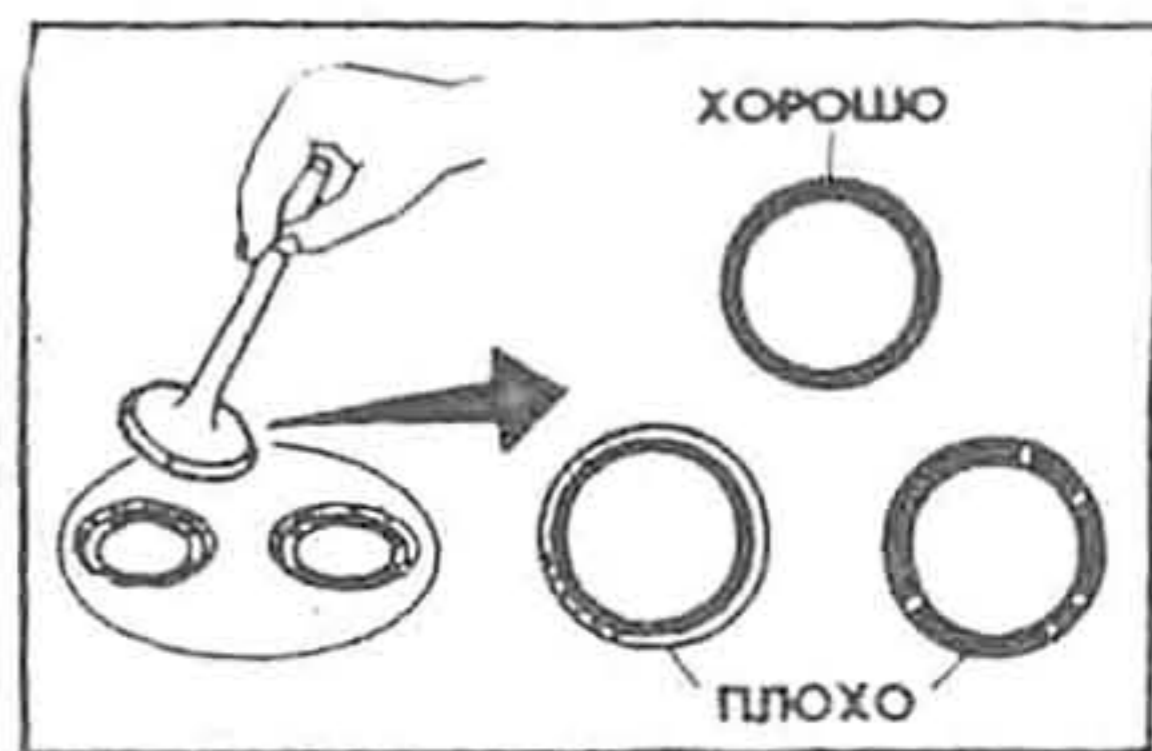


Рис. 36.

При нормальном состоянии контакта отпечаток на фаске клапана должен занимать всю ширину фаски и не должен иметь разрывов. В случае получения отрицательного результата проверки необходимо производить притирку клапанов к их седлам по нижеприведенной методике.

Для притирки на поверхность рабочей фаски седла наносится шлифовальная паста, клапан устанавливается в направляющую, под клапан на время притирки устанавливается технологическая пружина с усилием сжатия, обеспечивающим небольшое поднятие клапана над седлом, но достаточно небольшим, чтобы при легком надавливании клапан садился на седло.

Притирку ведите с проворачиванием клапана в изменяющихся направлениях (рис. 37), причем проворачивание клапана в одну сторону д.б. несколько большим, чем в другую.

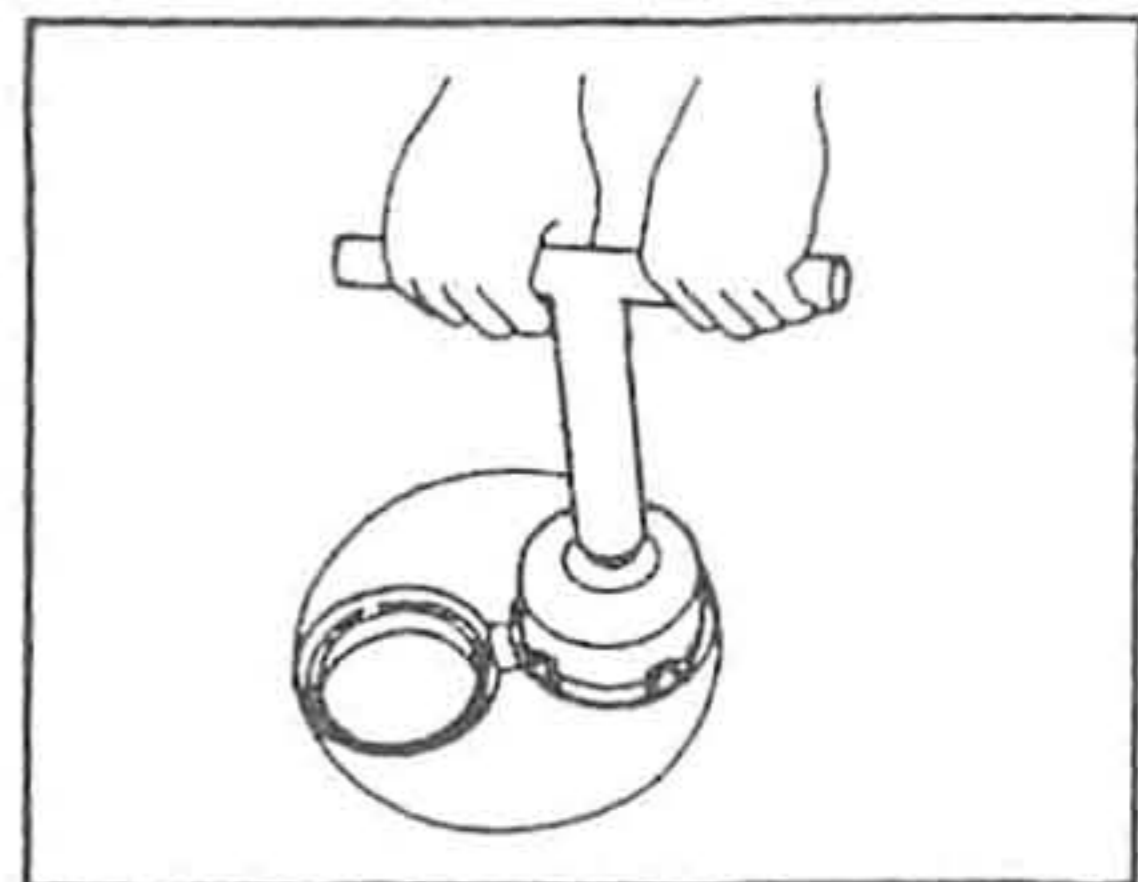


Рис. 37.

Рекомендуемый состав пасты: 1 часть микропорошка М20 и 2 части моторного масла. Притирку ведите до получения на притираемых поверхностях седла и клапана равномерной матовой полоски по всей окружности. Ширина полоски д.б. равна ширине рабочей фаски седла клапана. К концу притирки рекомендуется постепенно уменьшать содержание шлифовального порошка в пасте и заканчивать притирку на одном масле.

После проведения притирки тщательно промойте обрабатываемые поверхности в чистом бензине и про-

верьте состояние контакта по ранее описанной методике (со свинцовым суриком).

Для более достоверной проверки рекомендуется собрать клапанный механизм, во впускные и выпускные полости головки блока цилиндров залить керосин и выдержать несколько минут. В течение 3 минут не допускается подтекание керосина. При отрицательном результате проверки повторите процедуру.

РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРА В МЕХАНИЗМЕ ПРИВОДА КЛАПАНОВ

Двигатели автомобилей рассматриваемых серий - это двигатели с верхним расположением распределительного вала (в зарубежной классификации обозначаются как двигатели ОНС). Используются в основном два конструктивных исполнения передачи воздействия кулачков распределительного вала на стержень клапана:

1. Через коромысло (рис. 38).

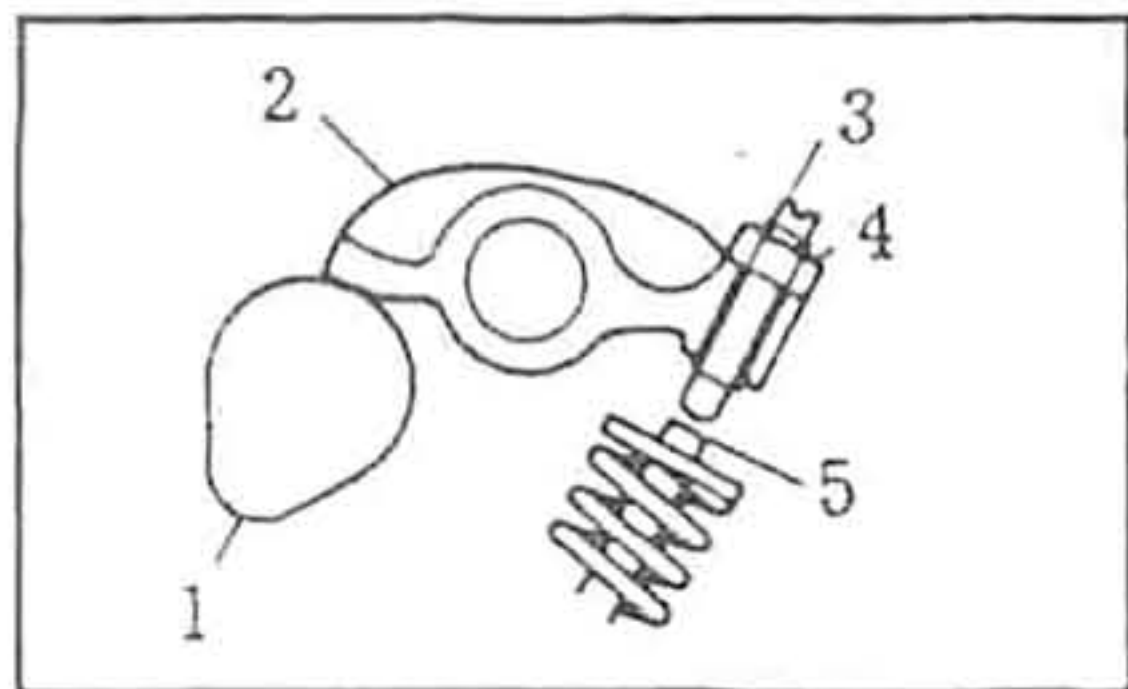


Рис. 38. 1. Кулачок распределительного вала. 2. Коромысло механизма привода клапана. 3. Винт регулировки зазора в механизме привода клапанов. 4. Контрогайка. 5. Стержень клапана.

При таком конструктивном исполнении кулачок распределительного вала воздействует на плечо коромысла. На другом конце коромысла имеется регулировочный винт с контрогайкой, воздействующий на стержень клапана. Для регулировки зазора необходимо ослабить стопорную гайку и вращением регулировочного винта добиться необходимой величины зазора между торцом стержня клапана и регулировочным винтом, после чего следует затянуть стопорную гайку.

2. Через чашечный толкатель (рис. 39).

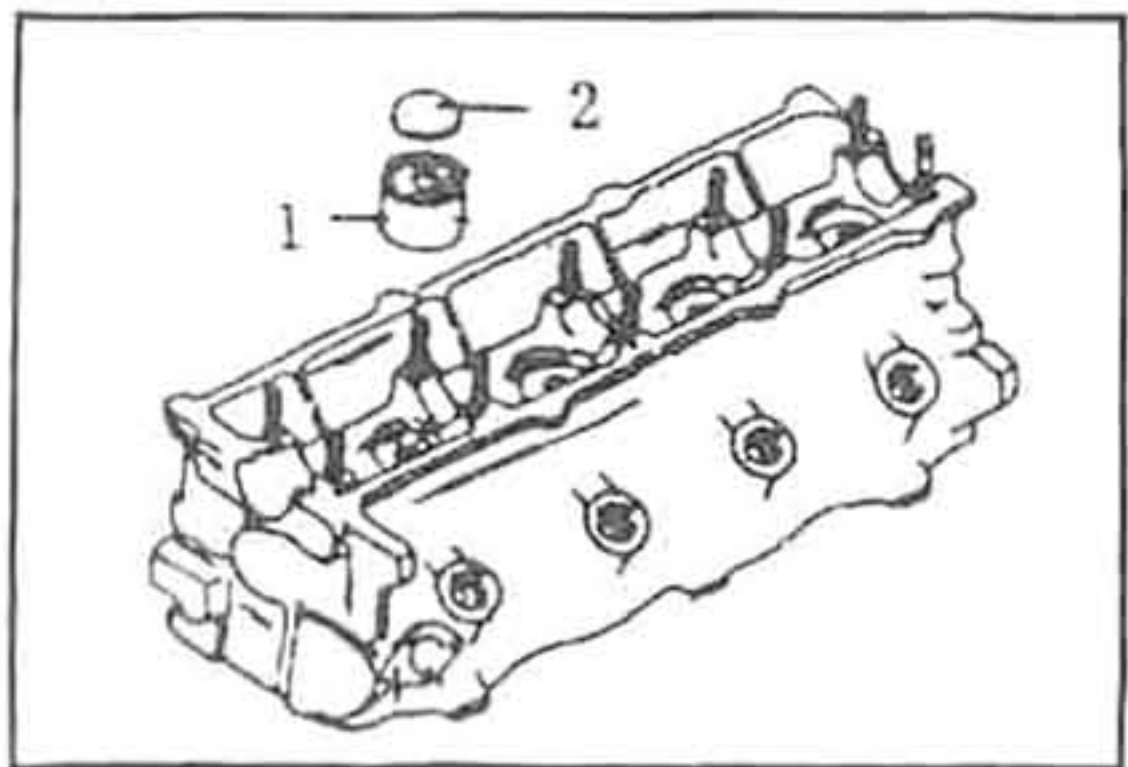


Рис. 39. 1. Толкатель. 2. Шайба.

Кулачок распределительного вала воздействует на чашечный толкатель, перемещающийся в направляющей, встроенной в головку цилиндров, и

воздействующий на стержень клапана. Регулировка осуществляется подбором регулировочной шайбы соответствующей толщины. Для регулировки следует повернуть толкатель с помощью отвертки в положение, обеспечивающее доступ к регулировочной шайбе через прорезь в верхней части толкателя, прижать толкатель с помощью специального приспособления (рис. 40) и с помощью магнита извлечь установленную шайбу и установить новую шайбу с толщиной, обеспечивающей требуемую величину зазора.

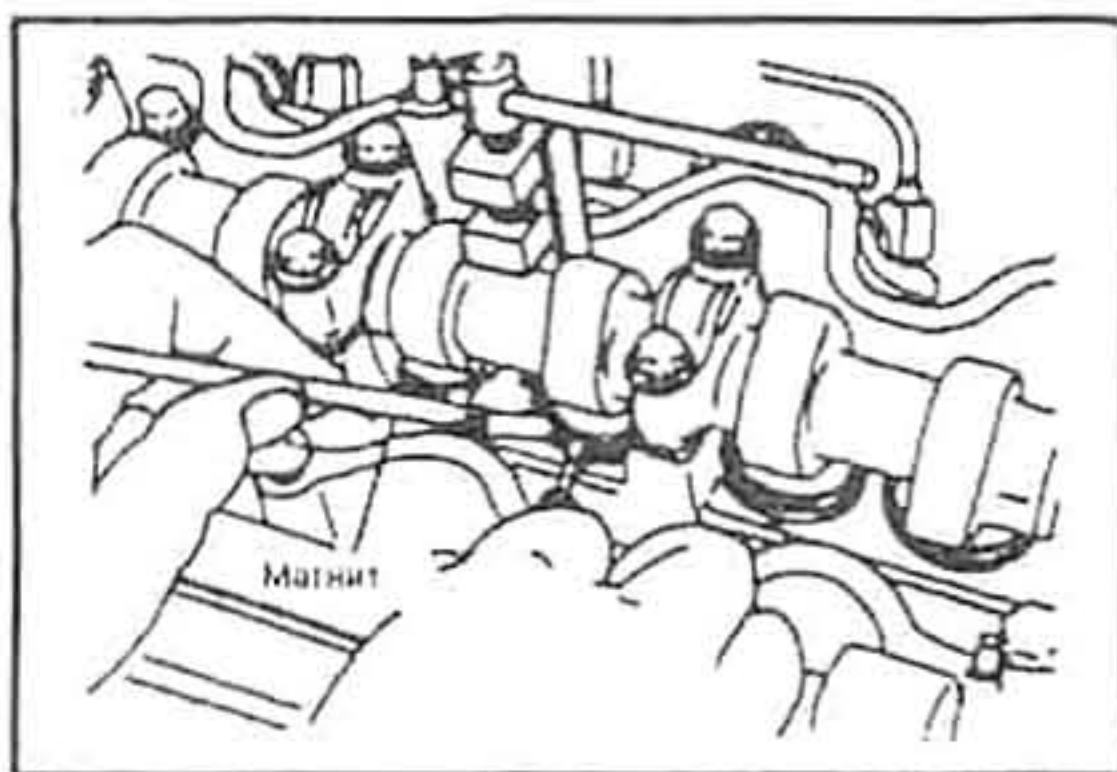


Рис. 40.

В комплект запчастей поставляется набор регулировочных шайб с различной толщиной (например, шайбы с толщиной от 2,0 до 3,5 мм с интервалами по толщине 0,05 мм). Толщины и разбивка по интервалам толщин шайб в наборе для каждого двигателя индивидуальна.

Для определения требуемой толщины регулировочной шайбы необходимо измерить с помощью набора щупов зазор между кулачком распределительного вала и толкателем (при положении поршня соответствующего цилиндра в ВМТ такта сжатия), извлечь установленную регулировочную шайбу ранее описанным способом, измерить ее толщину и вычислить требуемую толщину регулировочной шайбы, используя простое арифметическое выражение:

$$T = П + (И - 3), \text{ где}$$

T - требуемая толщина регулировочной шайбы, $П$ - толщина снятой регулировочной шайбы, $И$ - измеренный зазор между кулачком распределительного вала и толкателем, 3 - требуемая величина зазора между указанными элементами.

Такая конструкция привода клапанов встречается достаточно часто на моделях раннего выпуска. Как вариант такой конструкции, на более поздних моделях устанавливаются гидравлические толкатели. При наличии гидравлических толкателей не требуется регулировка зазора в механизме привода клапанов, поскольку он постоянно компенсируется создаваемым давлением масла. В порядке технического обслуживания, а также в случае появления шума в механизме привода клапанов с гидравлическим толкателем следует проверять герметичность узла. Для этого снимите крышку головки блока цилиндров и мощной отверткой нажмите на головку плунжера. Проседание

плунжера (примерно на 1 мм) при нажатии свидетельствует о негерметичности толкателя. Чтобы удалить воздух из толкателя, следует запустить двигатель, установить режим работы на средних частотах вращения коленчатого вала (порядка 2500 об/мин) и дать поработать двигателю в течение 20 минут. Если гидравлические толкатели снимались для проверки или установлены новые толкатели, двигатель следует запускать не раньше чем через 30 минут после установки распределительного вала (время для установки толкателей в рабочую позицию). При снятии и установке гидротолкателей следует проверять зазор между толкателем и направляющей. Для этого измерьте внешний диаметр толкателя (рис. 41) и внутренний диаметр направляющей (рис. 42) и по разности измеренных величин определите зазор.

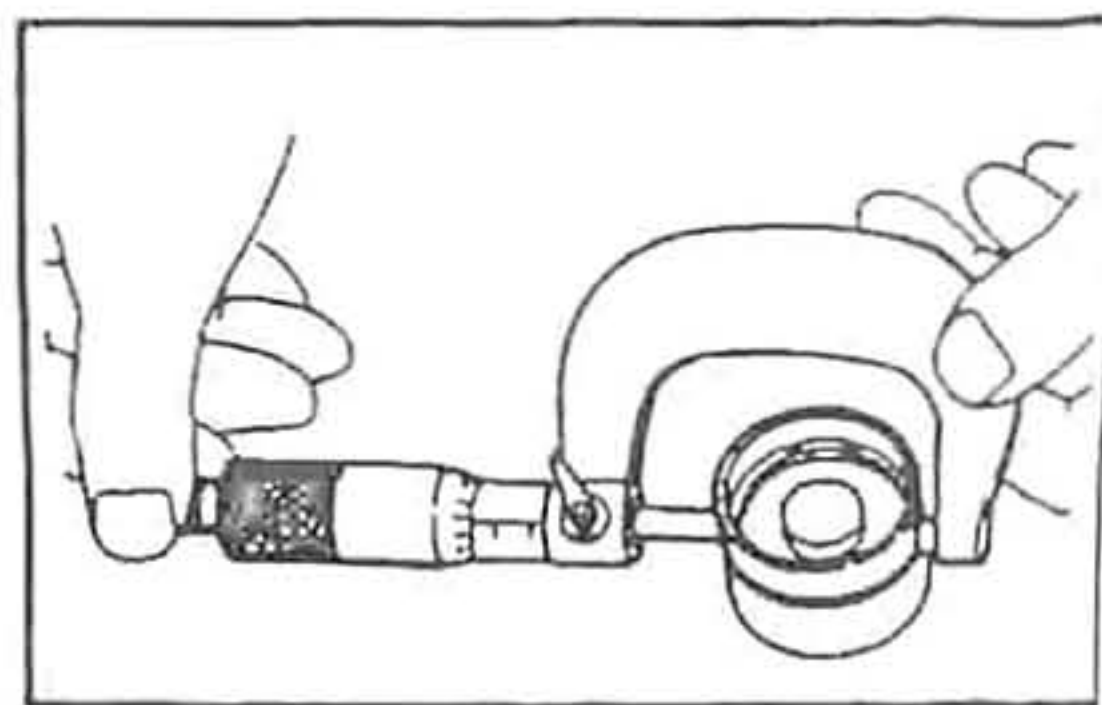


Рис. 41.

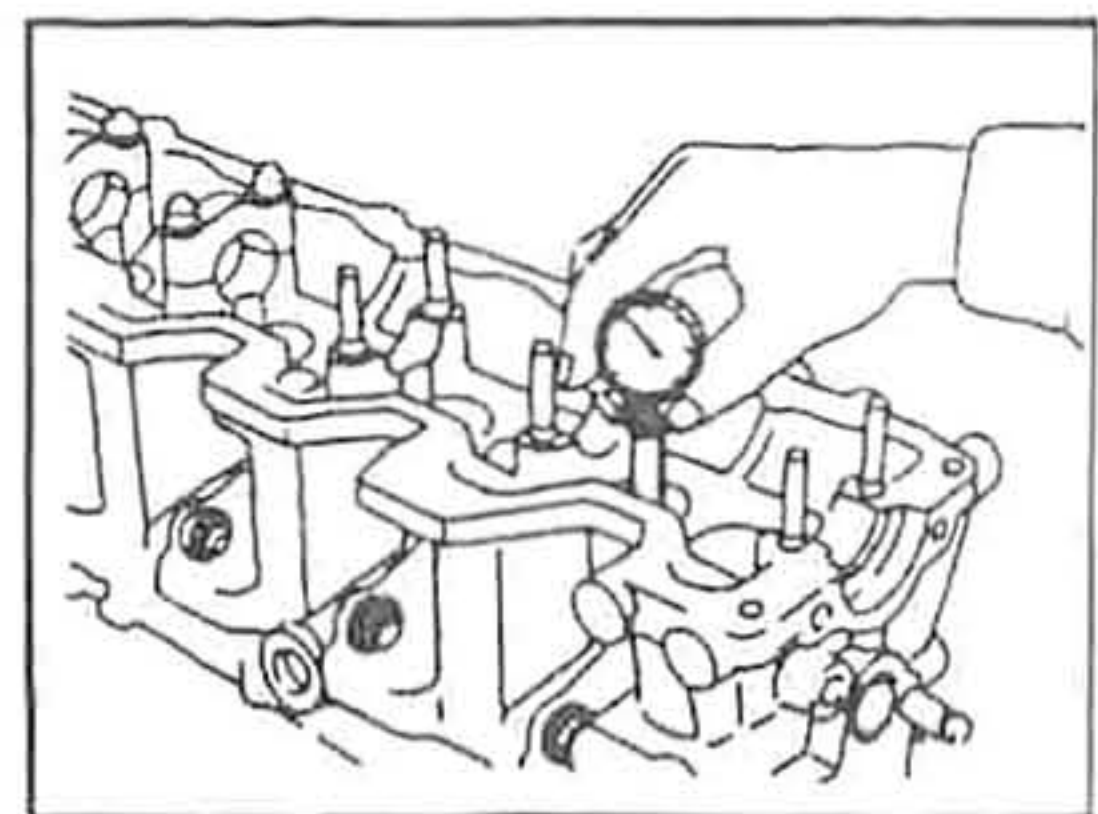


Рис. 42.

Величина зазора устанавливается в пределах 0,02-0,06 мм с небольшими отклонениями в указанном диапазоне для конкретного двигателя.

Порядок регулировки клапанов для той и другой конструкции механизма привода одинаков: коленчатый вал двигателя проворачивается до установки поршня в цилиндре, регулировка клапанов которого будет выполняться, в положение ВМТ в такте сжатия (по метке на шкиве коленчатого вала и ощущению компрессии в цилиндре) и измеряется зазор в механизме привода клапанов с помощью набора щупов и осуществляется регулировка по ранее описанным методикам, если измеренная величина зазора не соответствует требованиям спецификации для данного двигателя. При измерении зазора щуп между элементами должен проходить с некоторым натягом.

В качестве примера рассмотрим последовательность регулировки зазора в механизме привода клапанов для двигателей с одним распределительным валом. Проверните коленчатый

вал двигателя до установки поршня первого цилиндра в ВМТ на стадии сжатия и отрегулируйте в этом положении зазоры в клапанах 1,2,3,6 клапаны первого цилиндра, впускной клапан второго цилиндра и выпускной клапан третьего цилиндра, рис. 43).

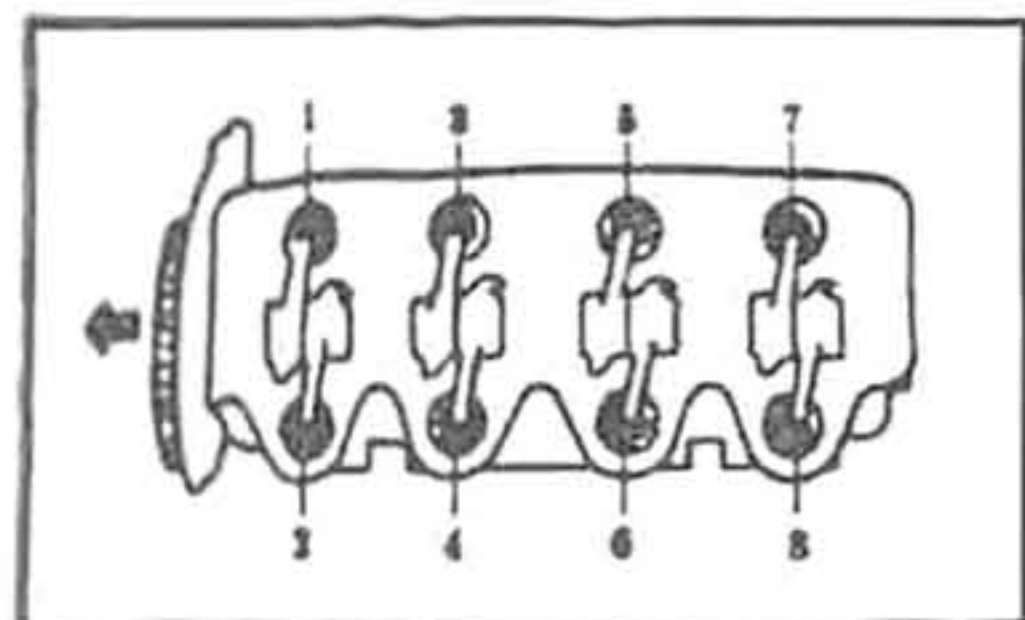


Рис. 43.

Проверните коленчатый вал двигателя на полный оборот и отрегулируйте зазоры в клапанах 4,5,7,8 (клапаны четвертого цилиндра, выпускной клапан второго цилиндра, впускной клапан третьего цилиндра).

Последовательность регулировки для двигателей с двумя распределительными валами показана на рис. 44.

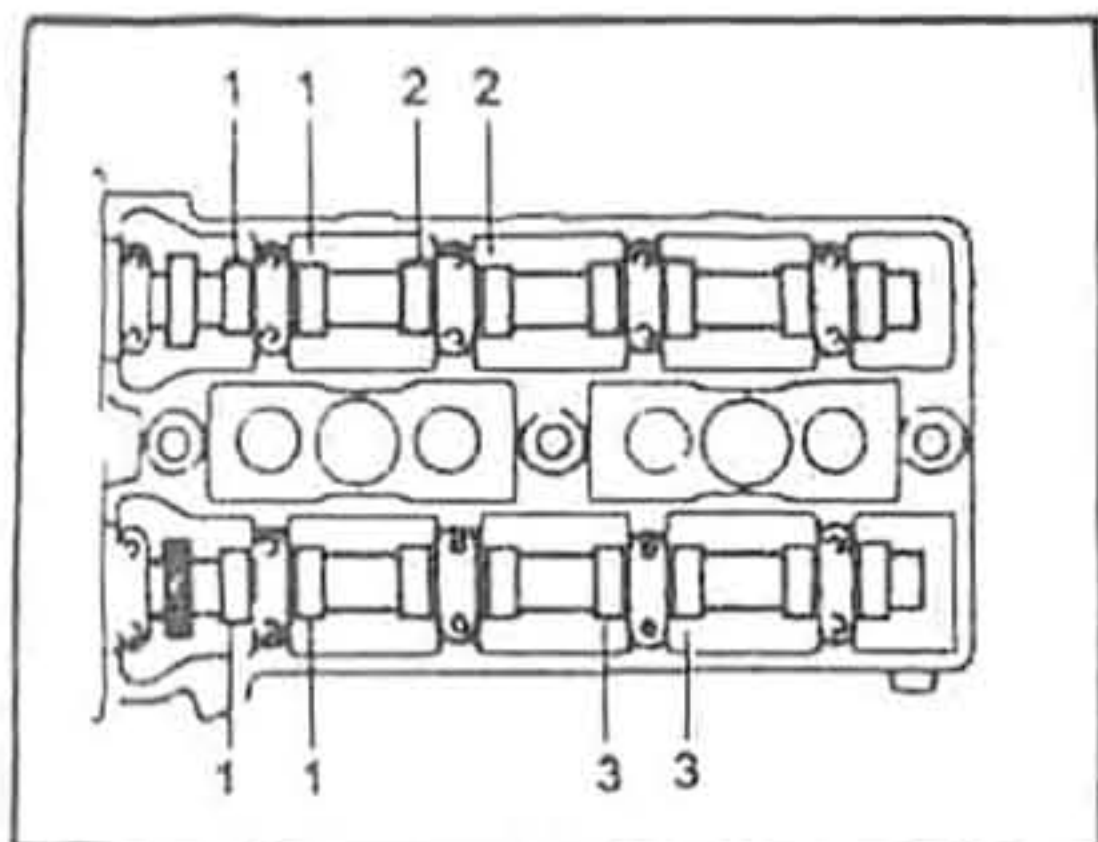


Рис. 44.

Проверните коленчатый вал двигателя до установки поршня первого цилиндра в ВМТ на стадии сжатия и отрегулируйте в этом положении зазоры в клапанах, обозначенных цифрами на рис. 44 (клапаны первого цилиндра, впускные клапаны второго цилиндра и выпускные клапаны третьего цилиндра). Проверните коленчатый вал двигателя на полный оборот и отрегулируйте зазоры в клапанах, не обозначенных цифрами на рис. 44 (клапаны четвертого цилиндра, выпускной клапан второго цилиндра, впускной клапан третьего цилиндра).

По окончании регулировки обязательно следует перепроверить величину зазора.

Рекомендуется производить регулировку зазора в механизме привода клапанов на прогретом до нормальной рабочей температуры двигателе (вентилятор системы охлаждения должен включиться по меньшей мере дважды). С технической точки зрения регулировку зазоров в механизме привода клапанов лучше проводить при температуре головки блока цилиндров порядка 38°C (в теплую погоду через 2-2,5 часа после поездки).

Регулировка зазора в механизме привода клапанов - операция достаточно простая, однако требует акку-

ратности выполнения. Недостаточный тепловой зазор или его отсутствие приводит к обгоранию рабочей кромки тарелок клапанов и снижению давления в конце такта сжатия вследствие неполного закрытия клапанов. Внешние проявления неполного закрытия клапанов: уменьшение компрессии и мощности двигателя, периодические хлопки во впускном или выпускном трубопроводах, перегрев двигателя и снижение его мощности. Следует учитывать, что причиной неполного закрытия клапанов могут быть, помимо неправильной регулировки клапанов, отложение нагара на рабочих поверхностях клапанов и седел, их обгорание, поломка клапанных пружин. Увеличенный тепловой зазор приводит к повышенному износу торцов стержней клапанов, снижению мощности двигателя из-за неполного открытия клапанов и уменьшения степени наполнения цилиндров.

Внешние признаки увеличенного теплового зазора: металлические стуки, хорошо прослушиваемые при низкой частоте вращения коленчатого вала двигателя, работающего без нагрузки.

Исходя из изложенного при регулировке лучше установить несколько больший зазор в механизме привода по сравнению с требованиями спецификации, чем меньший, поскольку при уменьшении зазора увеличивается вероятность подгорания клапанов (естественно, лучше делать регулировку без отклонений от требования спецификации).

БЛОК ЦИЛИНДРОВ

В качестве примера на рисунке 45 показана конструкция блока цилиндров двигателя LD23.

Блок цилиндров отливается из специального высокопрочного низколегированного чугуна вместе с цилиндрами или из алюминиевого сплава. Полости в стенках блока образуют водяную рубашку, в которую подается охлаждающая жидкость для отвода тепла от нагреваемых элементов при работе двигателя. С нижней стороны блока цилиндров крепится штампованный поддон, заполняемый маслом для двигателя. С верхней стороны блока крепится головка блока цилиндров. В

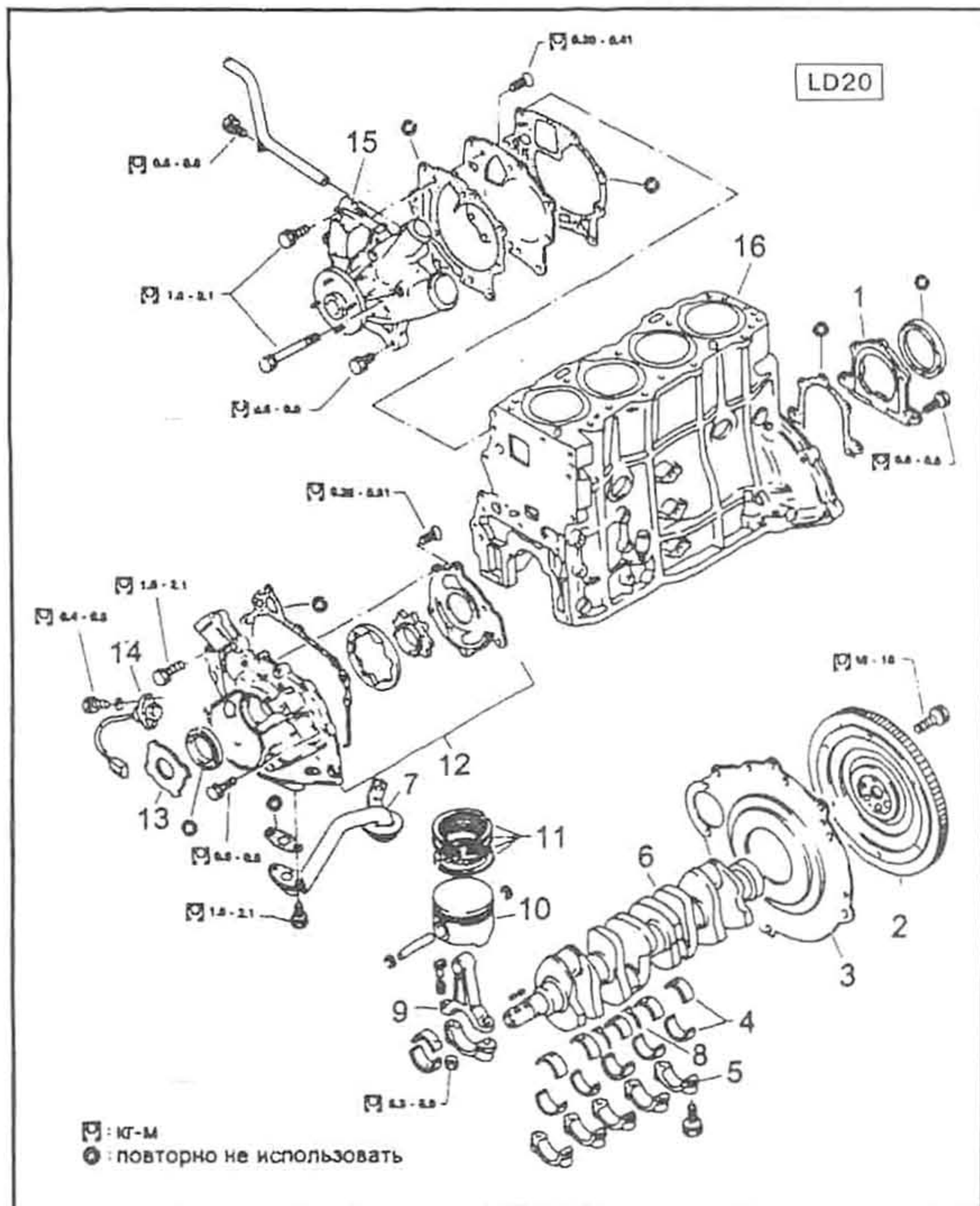


Рис. 45. 1. Держатель заднего сальника. 2. Маховик. 3. Задняя плита двигателя. 4. Коренные подшипники. 5. Крышки коренных подшипников. 6. Коленчатый вал. 7. Маслозаборник. 8. Упорная шайба. 9. Шатун. 10. Поршень. 11. Поршневые кольца. 12. Масляный насос. 13. Синхронизирующая пластина. 14. Датчик оборотов двигателя. 15. Водяной насос. 16. Блок цилиндров.

нижней части блока расположены гнезда коренных подшипников коленчатого вала двигателя. Крышки коренных подшипников обрабатываются в сборе с блоком цилиндров, поэтому они не взаимозаменяемы и должны устанавливаться строго по месту.

ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Перед проверкой блока его следует промыть, просушить и продуть сжатым воздухом, обращая особое внимание на продувку масляных каналов в блоке. Внешним осмотром убедитесь в том, что в блоке нет трещин и выколов. Для проверки герметичности блока заглушите отверстия водяной рубашки блока, заполните его водой, создайте давление воды около 3 кг/см^2 и проверьте наличие утечки воды в блоке. Утечка не должна наблюдаться по крайней мере в течение 2 минут. Таким образом проверяется наличие трещин в блоке, приводящих к попаданию охлаждающей жидкости в картер двигателя. Если имеется подозрение на попадание охлаждающей жидкости в картер двигателя, прежде чем приступить к проверке блока на герметичность, проверьте масло из картера двигателя на наличие в нем воды. Нагрейте масло. Если в нем содержится вода, при нагревании масла будет слышно характерное шипение.

В блоке цилиндров могут быть трещины в зонах масляных каналов, которые не обнаруживаются при проверке герметичности блока вышеописанным методом. Следствием наличия трещин такого типа является попадание масла в систему охлаждения.

Проверка осуществляется без полной разборки двигателя. Для проверки слейте охлаждающую жидкость, снимите головку блока цилиндров, заполните водяную рубашку блока водой и подайте сжатый воздух в масляный канал блока цилиндров. Если в зоне масляных каналов блока имеются трещины, в воде, заполняющей водяную рубашку блока, будут видны выходящие пузырьки воздуха.

Внешним проявлением наличия трещин в блоке цилиндров может быть так же попадание воздуха в систему охлаждения, хотя это может быть вызвано и другими причинами. Для проверки достаточно открыть крышку радиатора и запустить двигатель. Если в систему охлаждения попадает воздух, на поверхности воды будут наблюдаться выделяющиеся пузырьки воздуха.

ПРОВЕРКА И РЕСТАВРАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА С ГОЛОВКОЙ БЛОКА

Коробление поверхности разъема блока цилиндров с головкой блока цилиндров не должно превышать $0,1 \text{ мм}$. Проверка осуществляется с помощью мерной линейки и набора щупов (рис. 46). Линейка устанавливается в положения, указанные на рисунке.

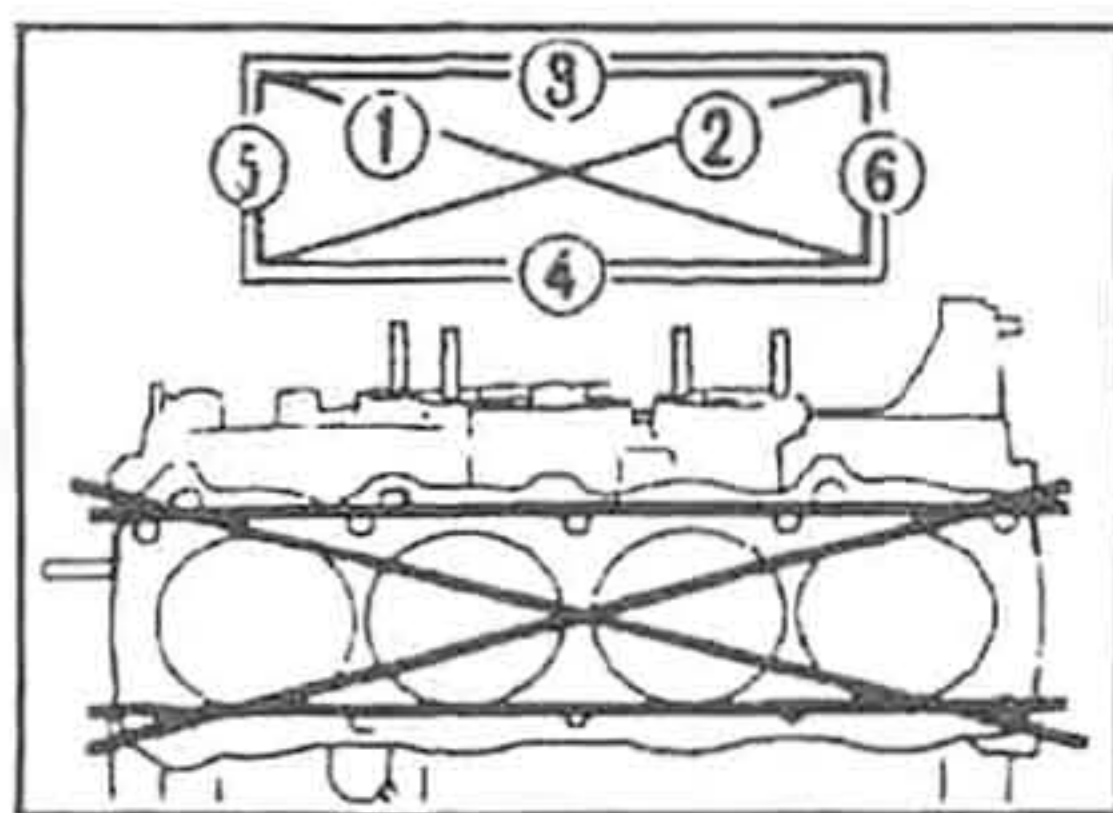


Рис. 46.

Если коробление поверхности хотя бы при измерении в одном положении линейки превысит допустимое значение, обработайте поверхность на плоскошлифовальном станке. Толщина снимаемого слоя определяется с учетом толщины слоя, снимаемого с плоскости разъема головки блока цилиндров. Суммарная толщина слоев, снимаемых с обеих поверхностей, не должна превышать $0,2 \text{ мм}$, т.е. толщина слоя, снимаемого с поверхности блока цилиндров, определяется выражением:

$$A = 0,2 - B, \text{ где}$$

B - толщина слоя, снимаемого с поверхности головки блока цилиндров. После обработки перепроверьте коробление поверхности. Если коробление превышает допустимый предел, замените блок.

ПРОВЕРКА И РЕСТАВРАЦИЯ ЦИЛИНДРОВ

Визуально проверьте состояние зеркала цилиндра. Не допускается наличие на зеркале цилиндров выколов, трещин и глубоких царапин. Степень износа цилиндра определяется измерением его геометрических параметров: овальности, конусности, корсетности. Измерения производятся с помощью нутромера с циферблатным датчиком (рис. 47).

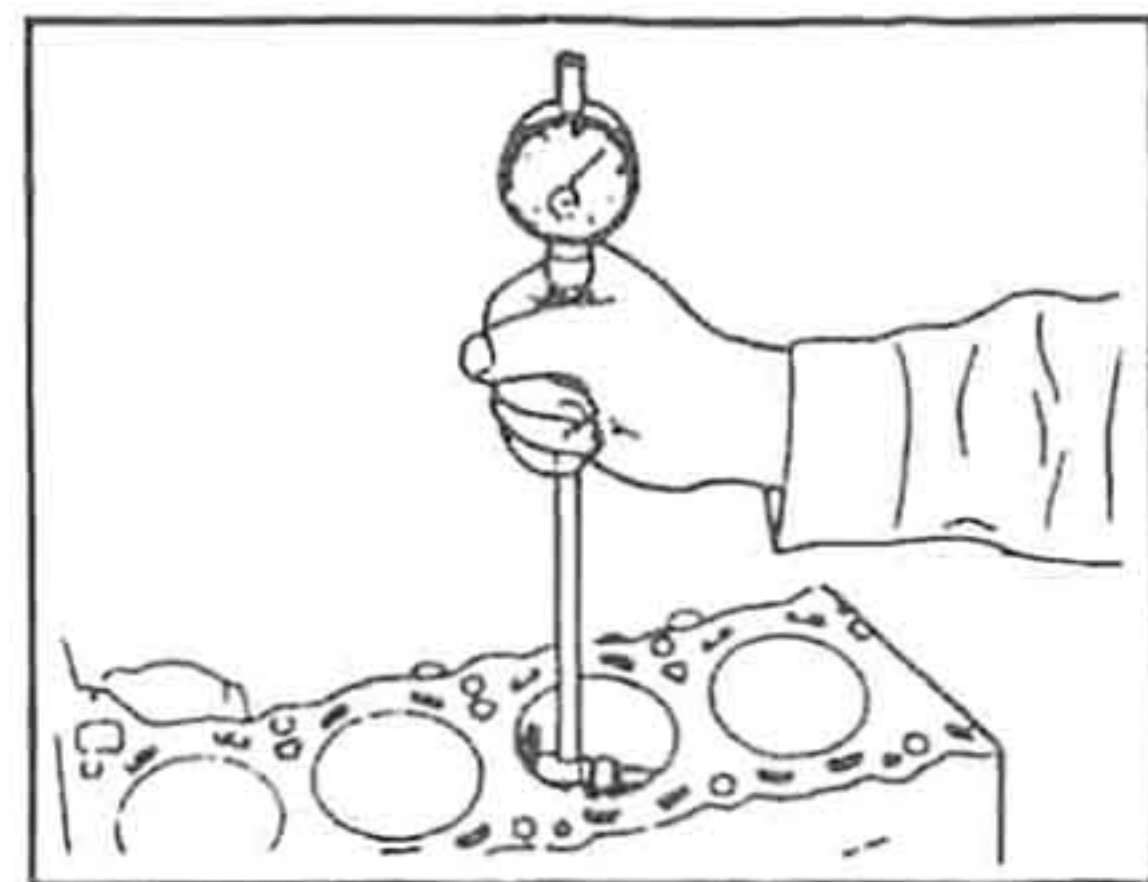


Рис. 47.

Измерения проводятся в направлениях X и Y параллельно и перпендикулярно направлению поршневого пальца, в четырех поясах, первый из которых находится на расстоянии 5 мм от плоскости разъема блока, остальные три определяются для какого двигателя индивидуально: средний пояс - на середине хода поршня, верхний и ниж-

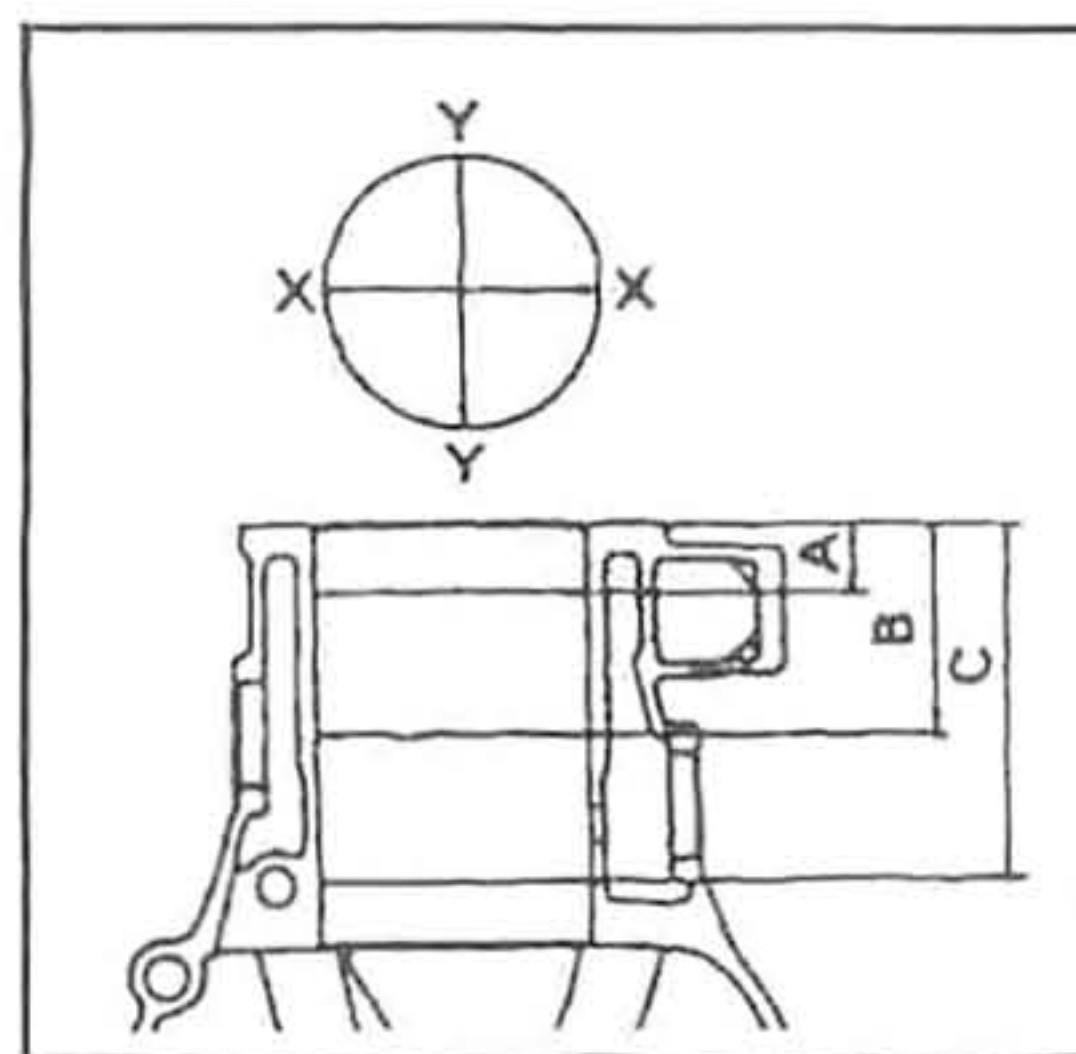


Рис. 48.

ний - в пределах хода верхнего и нижнего краев поршня (рис. 48).

В верхнем (контрольном) поясе цилиндр практически не изнашивается поэтому степень износа определяется разностью величин, полученных при измерениях в первом поясе и в остальных поясах. Предельный износ цилиндра по внутреннему диаметру не должен превышать $0,2 \text{ мм}$. Овальность определяется как разность измерений в направлениях X и Y . Предельная овальность не должна превышать $0,01 \text{ мм}$. Конусность, корсетность и бочкообразность определяются по разности значений, полученных при измерении трех рабочих поясах. Предельная конусность не должна быть больше $0,1 \text{ мм}$.

Если геометрические параметры соответствуют требованиям, и получить их установкой новых элементов удастся, необходима расточка цилиндра. Расточка цилиндра требуется так же при превышении допустимого зазора между поршнем и цилиндром.

На практике состояние цилиндра определяется по овальности цилиндра. Если овальность или эллипсность в пределах $0,03-0,04 \text{ мм}$, достаточно установить поршневые кольца номинального размера. Если овальность составляет $0,05-0,06 \text{ мм}$, то необходима расточка под следующий ремонтный размер, хотя можно установить ремонтные кольца номинального размера, выпускаемые многими зарубежными фирмами. Если овальность составляет $0,07 \text{ мм}$ и более - расточка цилиндра неизбежна.

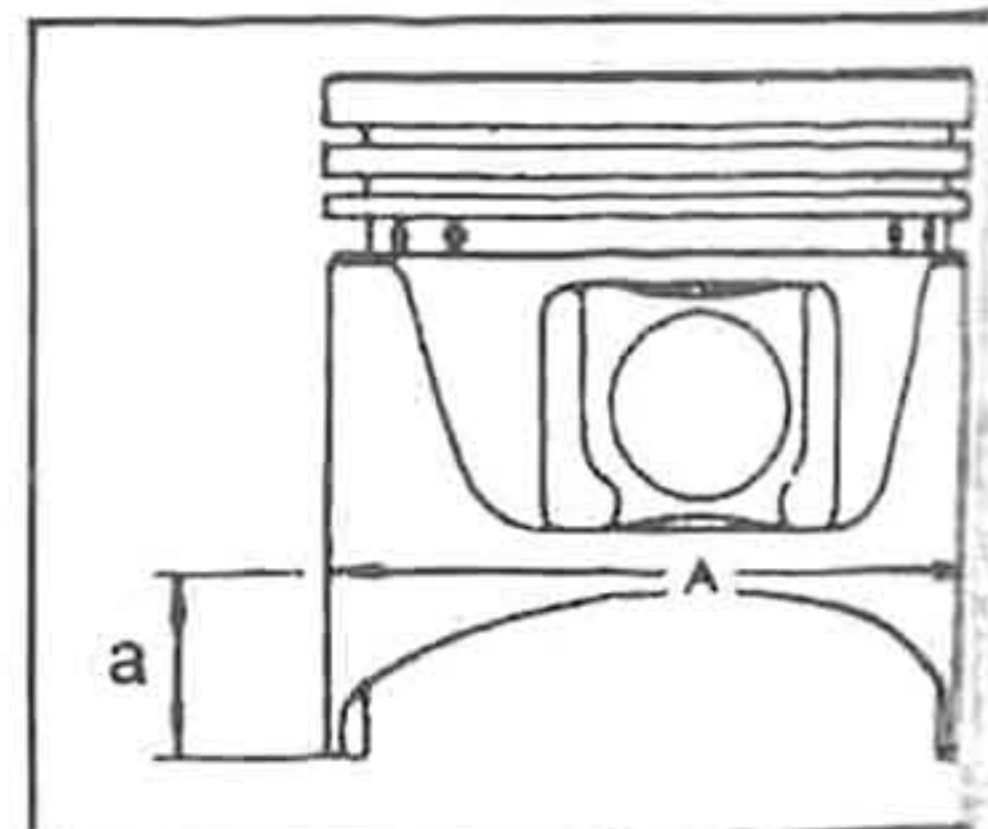


Рис. 49.

Величина зазора между поршнем и цилиндром индивидуальна для каждого конкретного двигателя, наибольшая

типичное значение зазора - на уровне 0,04 мм. Обычно изготовители поршней указывают на упаковке или вкладыше зазор для конкретного поршня, который и нужно обеспечить при установке. Величину зазора можно определить по разнице между внутренним диаметром цилиндра и диаметром юбки поршня, измеренным на определенном расстоянии от днища поршня или от нижнего края поршня (рис. 49). Другим методом определения величины зазора является измерение зазора с помощью щупа. При таком методе измерения накладываются ограничения по температуре окружающего воздуха: она должна быть на уровне 20°C (в спецификациях приводится величина зазора, измеренная именно при этой температуре. Усилие извлечения щупа должно быть в пределах 0,5-1,5 кг (рис. 50).

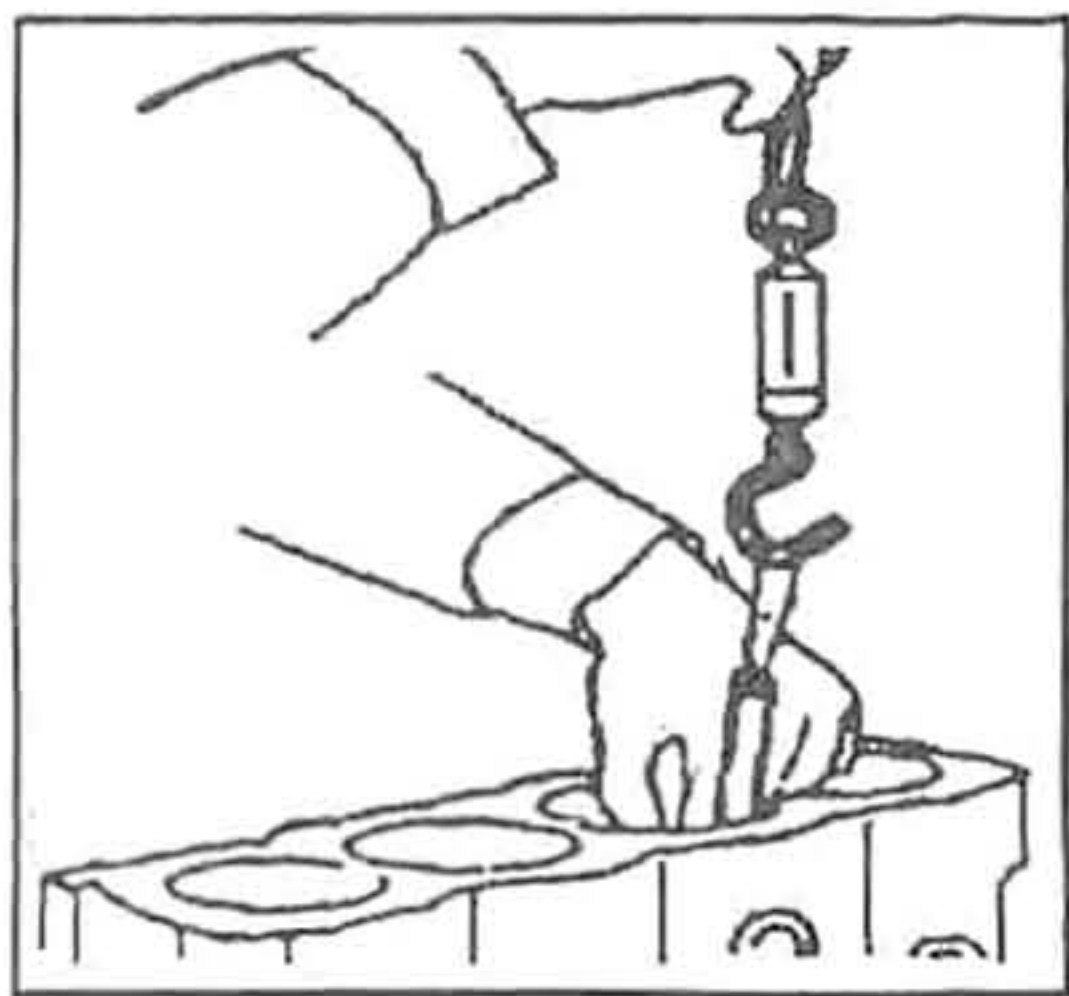


Рис. 50.

Если по каким-либо причинам требуется расточка хотя бы одного цилиндра, следует растачивать одновременно все цилиндры под один размер (под размер следующего по классу поршня). Размер, до которого необходимо расточить цилиндр, определяется по формуле:

$$D=A+B-C, \text{ где}$$

D - требуемый диаметр цилиндра после расточки, A - диаметр юбки устанавливаемого поршня, B - зазор между поршнем и цилиндром, C - припуск на хонингование. При типовых значениях зазора между поршнем и цилиндром и допуске на хонингование диаметр расточенного цилиндра обычно укладывается в диапазон:

$$D = A + (0,005-;0,0025) \text{ мм.}$$

Уменьшенный зазор между юбкой поршня и цилиндром недопустим: при нагревании он может превратиться в натяг со всеми вытекающими неприятными последствиями, вплоть до заклинивания поршня при работе двигателя.

Для исключения тепловых деформаций блока при расточке цилиндров установите на место крышки коренных подшипников, затяните гайки крепления с моментом затяжки, рекомендуемым при сборке, и выполняйте расточку в порядке 2-4-1-3. За один проход

станка снимайте слой не более 0,05 мм.

После тонкой расточки получается зеркальная поверхность цилиндра. При работе поршневых колец по такой поверхности получается сухое трение, и кольца быстро изнашиваются. Для обеспечения поверхности, обеспечивающей смазку колец, необходима обработка хонингованием для нанесения на поверхность цилиндра микрорельефа определенной глубины. После хонингования кольца соприкасаются с цилиндром площадью 70-80%, остальная площадь - углубления, обеспечивающие смазку и приработку колец. Для хонингования лучше использовать корундовый хон: по сравнению с алмазным хонем он не нарушает структуру чугуна, не создает так называемую "жестяную рубашку". Конечно, долговечность корундового хона намного меньше, чем алмазного (его хватает только на несколько блоков, в то время как алмазным можно работать по меньшей мере год), но обработка цилиндра таким хонем обеспечивает возможность использования отремонтированного блока на 200-300 тысяч километров пробега.

После окончательной обработки шероховатость поверхности зеркала цилиндра должна быть не хуже 0,2 мм, овальность и конусность не более 0,02 мм, причем большее основание конуса должно находиться в нижней части цилиндра. Бочкообразность и конусность не должны превышать 0,02 мм.

Цилиндры по внутреннему диаметру делятся на классы. Блок цилиндров маркируется нанесением условных цифр на нижней плоскости разъема, одна из которых обозначает условный класс цилиндра (рис. 51).

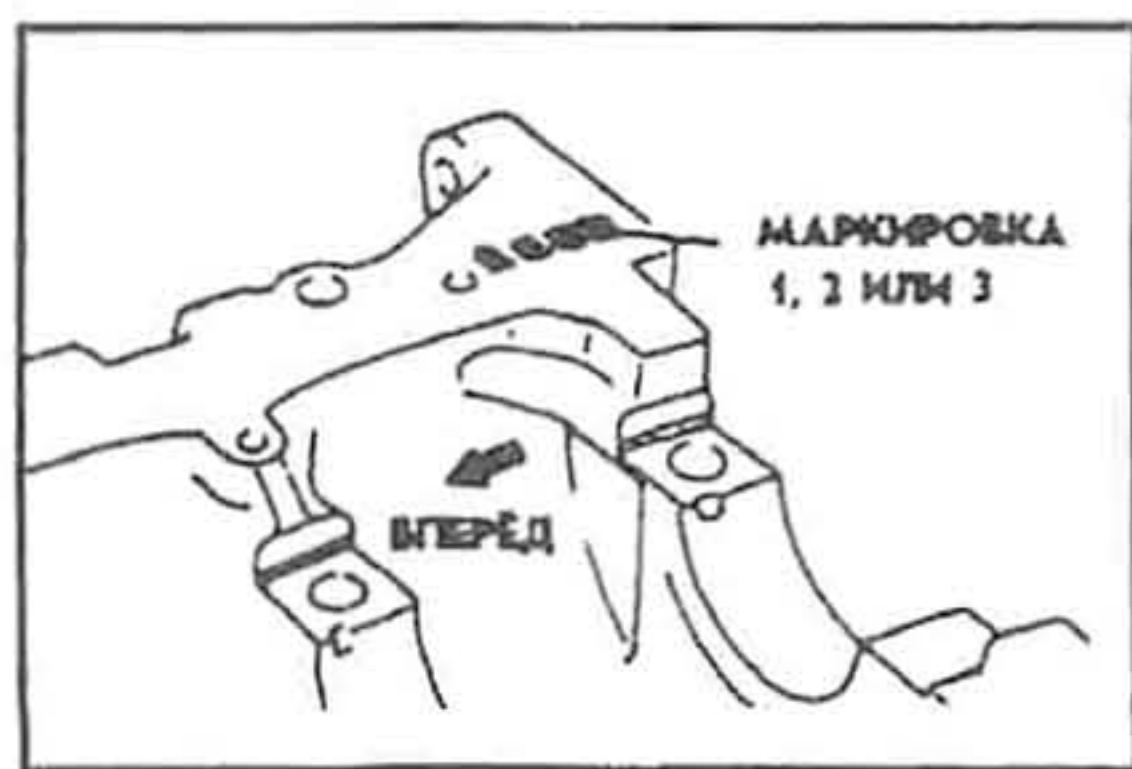


Рис. 51.

КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ И МАХОВИК

Коленчатый вал является одним из основных элементов кривошипно-шатунного механизма двигателя, преобразующего возвратно-поступательное движение (поршня) во вращательное (коленчатого вала). Он изготавливается из стали с упрочением токами высокой частоты или азотированном или из высокопрочного магниевых чугуна. Противовесы изготавливаются как одно целое с валом или напрессовываются. Коленчатый вал коренными шейками опирается на коренные опоры картера двигателя, к шатунным шейкам крепятся нижние головки шатунов. Шатунные и коренные шейки соединя-

ются щечками, образующими кривошипы вала. Противовесы разгружают подшипники вала от центробежных сил, создаваемых неуравновешенными массами. Передняя часть вала уплотняется сальником, держателем которого служит корпус насоса системы смазки двигателя. На передней части вала крепятся зубчатый шкив привода распределительного механизма двигателя и шкив ременной передачи для привода генератора, водяного насоса и других установленных на автомобиле механизмов и систем. Задний конец вала так же уплотняется сальником, устанавливаемом в специальном держателе. С задней стороны вал заканчивается фланцем для крепления маховика или диска привода (в моделях с автоматической коробкой передач).

Ремонт коленчатого вала заключается в перешлифовке коренных и (или) шатунных шеек под очередной ремонтный размер. Если возникает необходимость перешлифовки хотя бы одной коренной (шатунной) шейки коленчатого вала, следует перешлифовать все коренные (шатунные) шейки под один размер. Можно перешлифовать только все коренные или только все шатунные шейки, но под один размер.

При шлифовке шатунных шеек необходимо исключить касание шлифовальным кругом поверхностей фаски шатунной шейки, чтобы не увеличился свободный ход нижней головки шатуна на шатунной шейке коленчатого вала.

Отреставрированный коленчатый вал следует устанавливать с маховиком и муфтой сцепления, которые использовались в комплекте с данным коленчатым валом до его реставрации.

Для обеспечения нормальной работы двигателя после реставрации коленчатый вал необходимо сбалансировать в сборе со сцеплением на специальном балансировочном станке (перед балансировкой обязательно проводится центровка ведомого диска сцепления по обычной методике). Если при проверке балансировки обнаруживается дисбаланс элементов, его устраняют высверливанием материала в маховике на определенную глубину и на определенном радиусе, в зависимости от исходных геометрических размеров маховика.

Коленчатые валы подразделяются на классы по диаметру коренных и шатунных шеек. Разбивка на классы для каждого двигателя индивидуальна. Маркировка наносится на передней щечке вала (рис. 52).

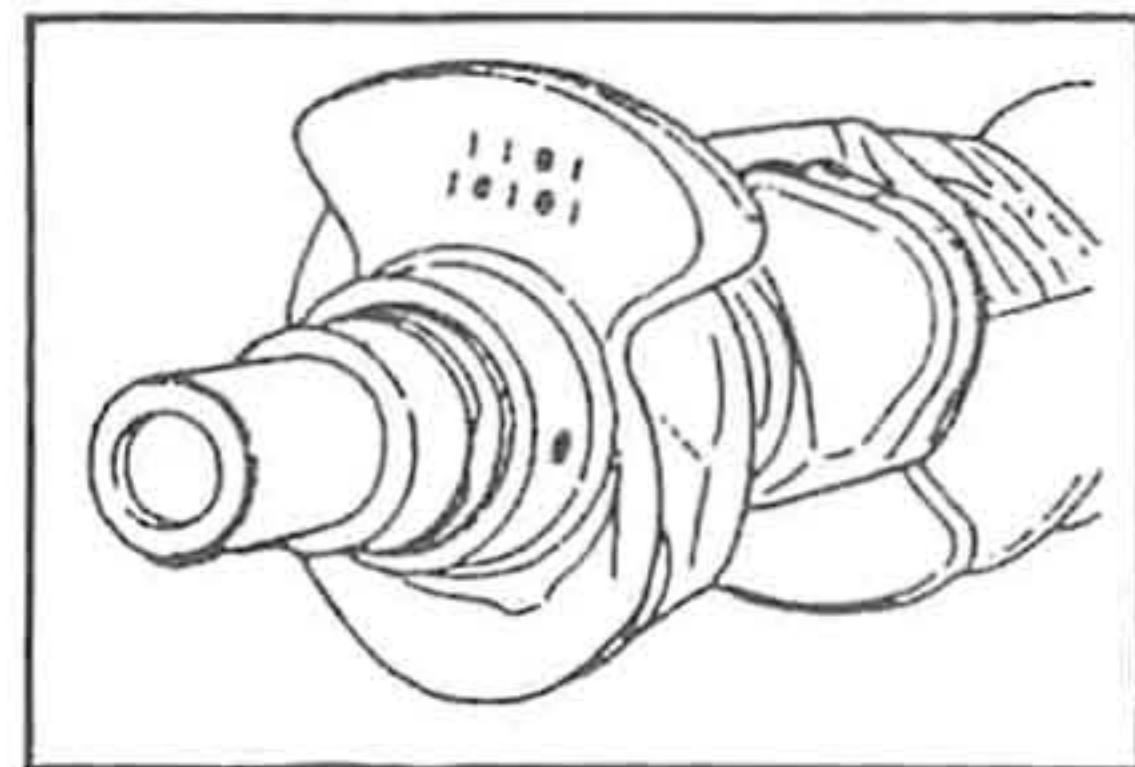


Рис. 52.

Верхние цифры указывают классы шатунных шеек коленчатого вала в последовательности слева направо. Нижние цифры указывают классы коренных шеек коленчатого вала в той же последовательности.

ЗАМЕНА САЛЬНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Передний и задний сальники коленчатого вала устанавливаются во фланцах. Сальники необходимо заменять при обнаружении утечки масла по фланцу и после каждого снятия коленчатого вала двигателя, а также после снятия масляного насоса, если корпус его выполняет роль фланца переднего сальника. Повторная установка снятого сальника не допускается.

Передний сальник коленчатого вала можно снять без снятия двигателя. Для этого необходимо снять радиатор, шкив коленчатого вала для клиновых ремней, защитную крышку зубчатого ремня привода, зубчатый шкив коленчатого вала. Сальник извлекается с помощью специального приспособления или отвертки (рис. 53). Для исключения повреждения поверхности фланца рекомендуется конец отвертки обернуть изолентой.

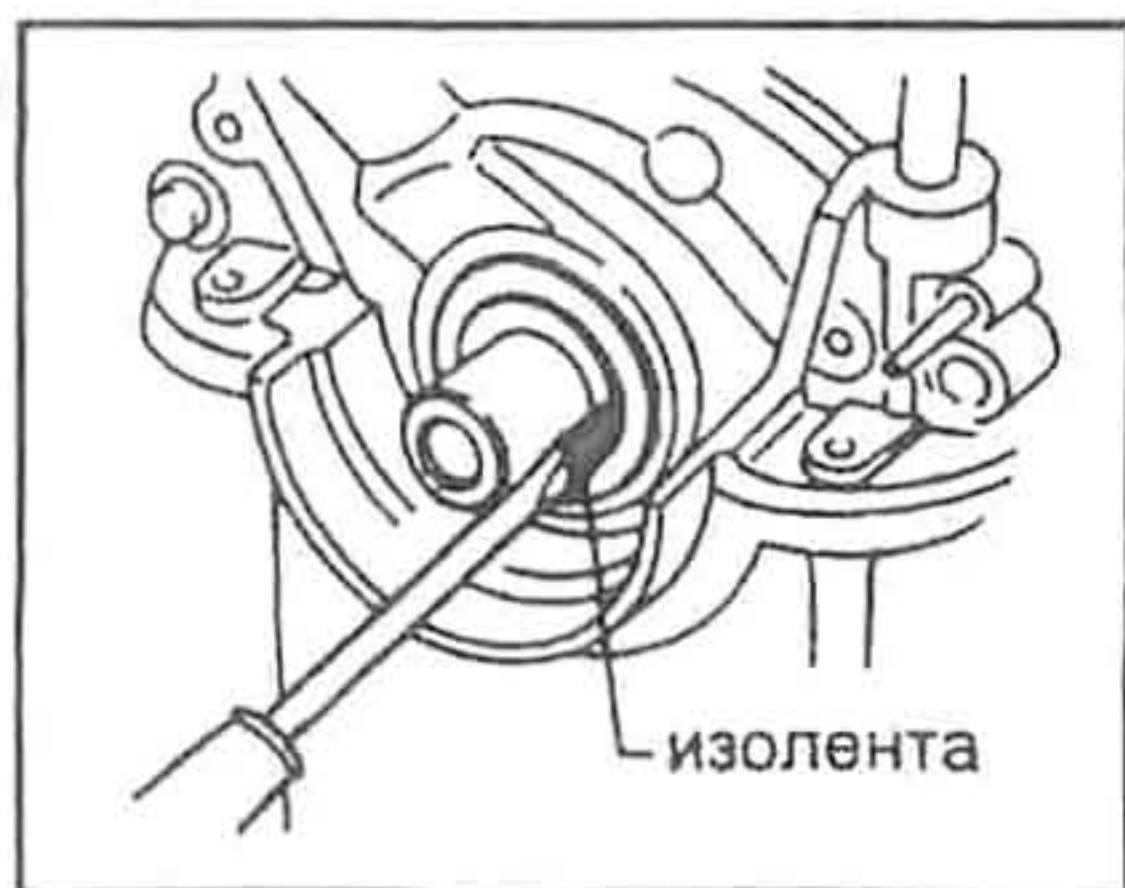


Рис. 53.

Устанавливается новый сальник запрессовкой с помощью специальной оправки (рис. 54) или с помощью трубы соответствующего диаметра.

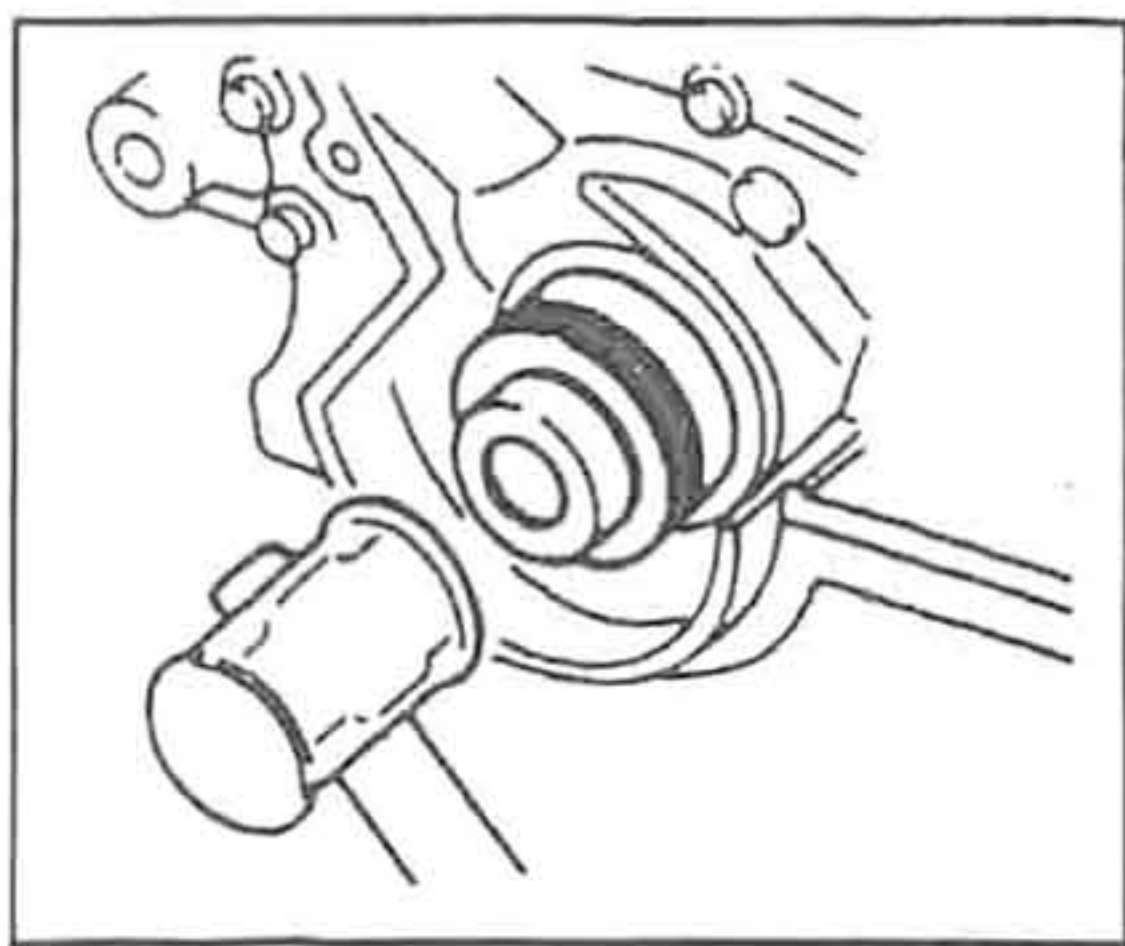


Рис. 54.

Сальник устанавливается с нанесением герметика на фланец. Перед установкой фланца необходимо тщательно удалить остатки герметика с поверхностей сопряжения фланца и блока цилиндров и нанести герметик на сопрягающуюся поверхность фланца перед его установкой.

Для снятия заднего сальника необходимо снять коробку передач, муфту сцепления и маховик, вывернуть болты крепления держателя заднего сальника и снять его, затем с помощью отвертки извлечь сальник из фланца (рис. 55).

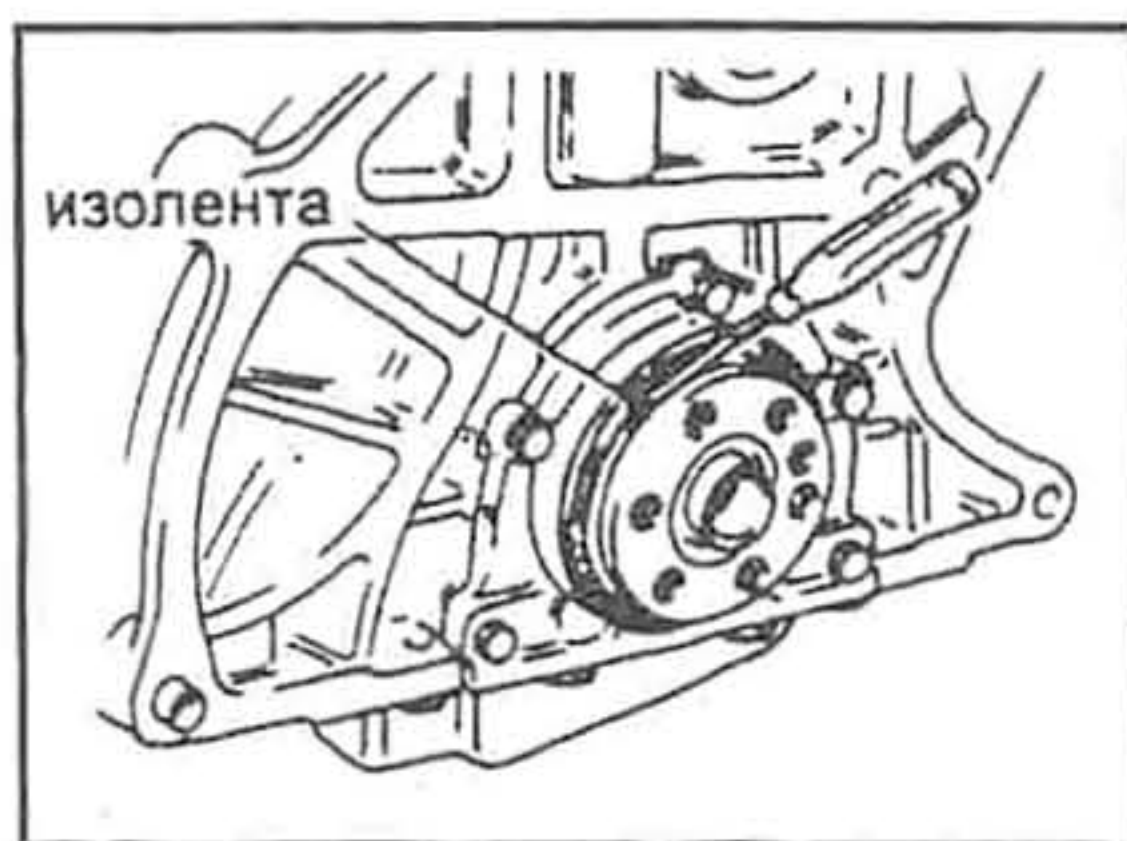


Рис. 55.

Запрессовка сальника в держатель осуществляется с помощью специальной оправки или трубы соответствующего диаметра (рис. 56).

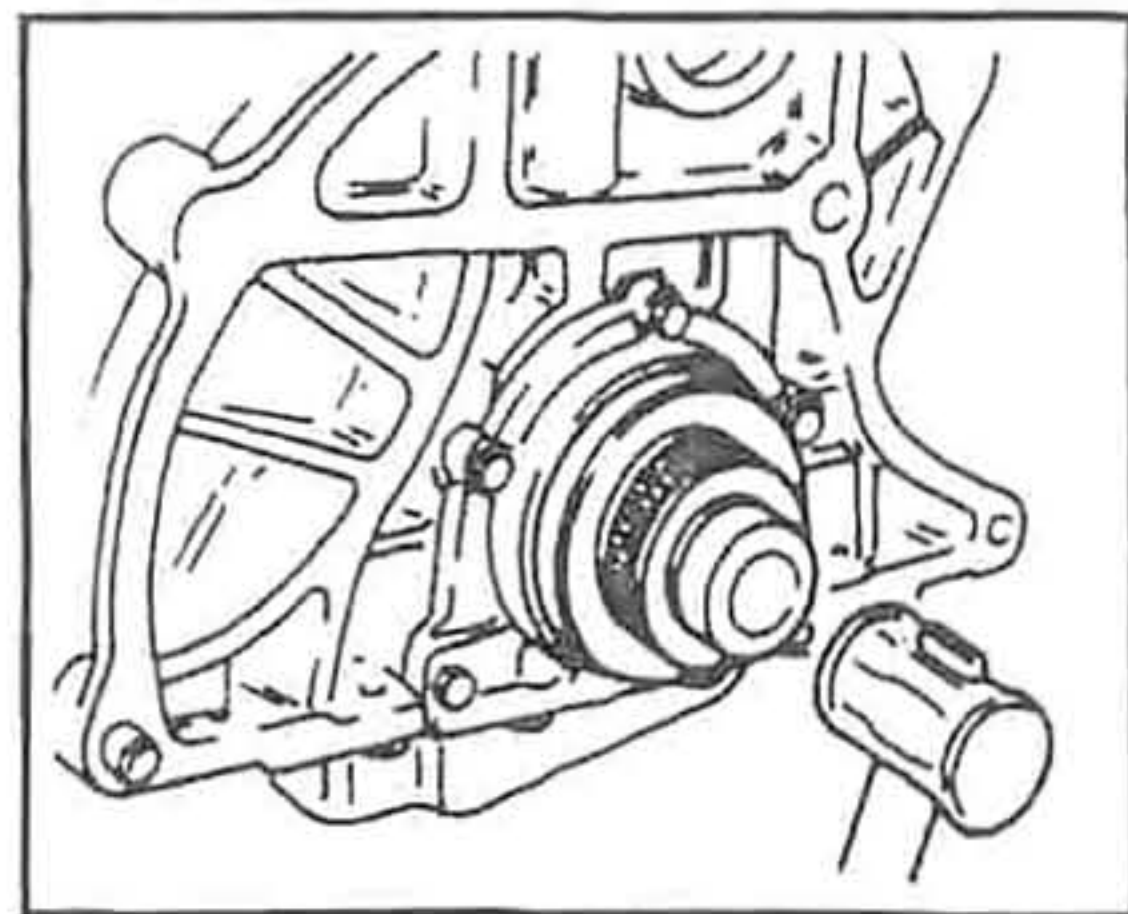


Рис. 56.

При установке сальника обратите внимание на направление установки: фаска сальника д.б. направлена к внешней стороне. Перед установкой фланца тщательно удалите остатки герметика с поверхности фланца с помощью скребка, нанесите герметик на поверхность фланца, сопрягаемую с блоком цилиндров. Диаметр валика нанесенного герметика должна быть в пределах 2-3 мм, и герметик не должен попадать в отверстия под болты крепления фланца.

Фланцы необходимо установить в течение 5 минут после нанесения герметика. Для отверждения герметика необходимо время порядка 30 минут, поэтому не рекомендуется заливать масло в картер двигателя в течение указанного времени после установки держателя сальника.

После установки нового сальника запустите двигатель, дайте поработать ему в режиме холостого хода несколько минут и проверьте, нет ли подтекания масла по вновь установленному сальнику. Повторную проверку подтекания масла по сальникам коленчатого вала рекомендуется осуществить после пробега в несколько километров (на прогревом до нормальной рабочей температуры двигателя).

ПРОВЕРКА ЗАЗОРОВ В ПОДШИПНИКАХ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Осевое перемещение коленчатого вала следует проверять перед снятием вала и после его установки. Для этого на блоке цилиндров закрепляется индикатор, ножка которого должна касаться торца коленчатого вала. С помощью двух отверток перемещают вал в сторону к индикатору, устанавливая показания индикатора на нуль, перемещают вал в направлении от индикатора и снимают показания индикатора (рис. 57).

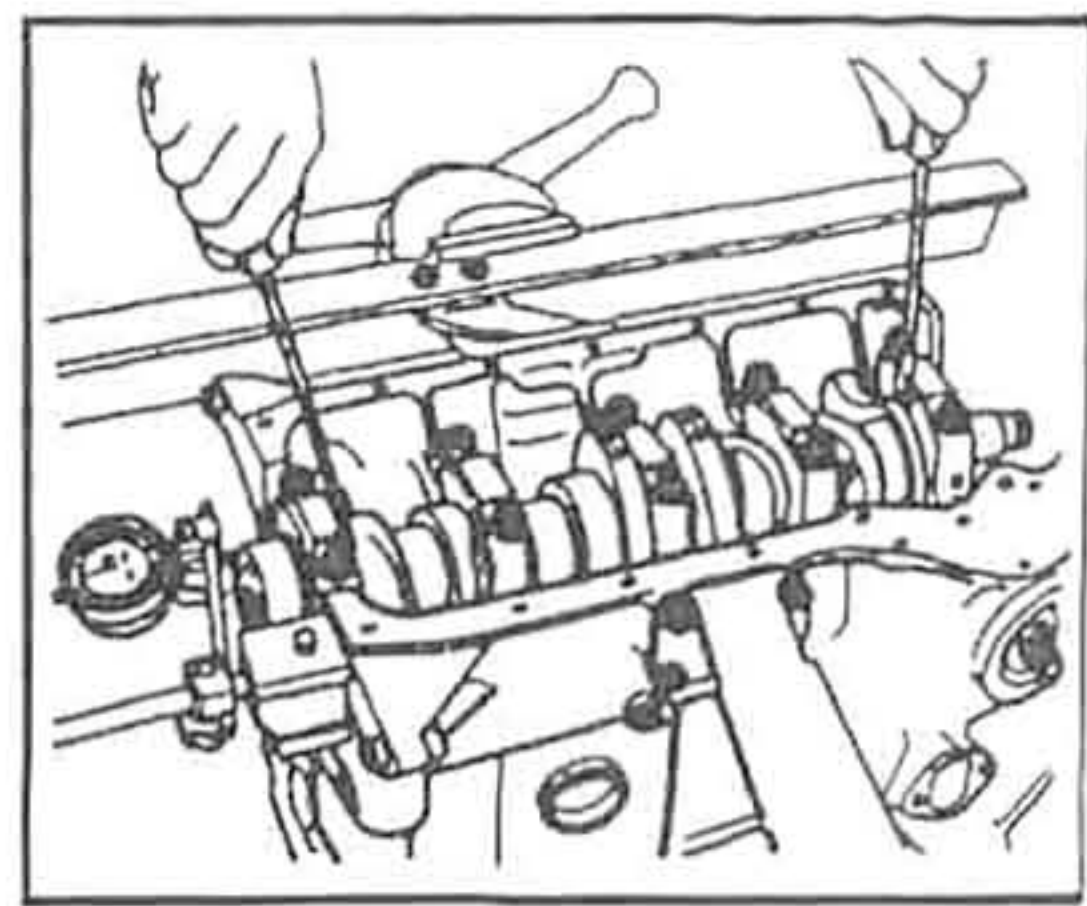


Рис. 57.

Величина осевого перемещения вала не должна превышать 0,3 мм.

Ограничение осевого перемещения вала осуществляется разными методами в зависимости от конструкции конкретной модели: заменой центрального подшипника с фланцами, установкой новых регулировочных полуколец центрального подшипника соответствующего размера (двигатель LD23), двумя регулировочными упорными шайбами, устанавливаемыми с обеих сторон переднего торцевого подшипника коленчатого вала.

Величина зазора в коренных и шатунных подшипниках определяют одним из двух нижеописанных способов.

Первый способ заключается в измерении внутреннего диаметра подшипника и диаметра шейки и вычислении зазора между ними. Для определения зазора в коренных подшипниках установите вкладыши в постель в блоке цилиндров и в соответствующую крышку коренного подшипника, установите и затяните болты крепления в два этапа с моментом затяжки на втором этапе 7-8 кг-м, с помощью нутромера замерьте внутренний диаметр коренного подшипника (рис. 58).

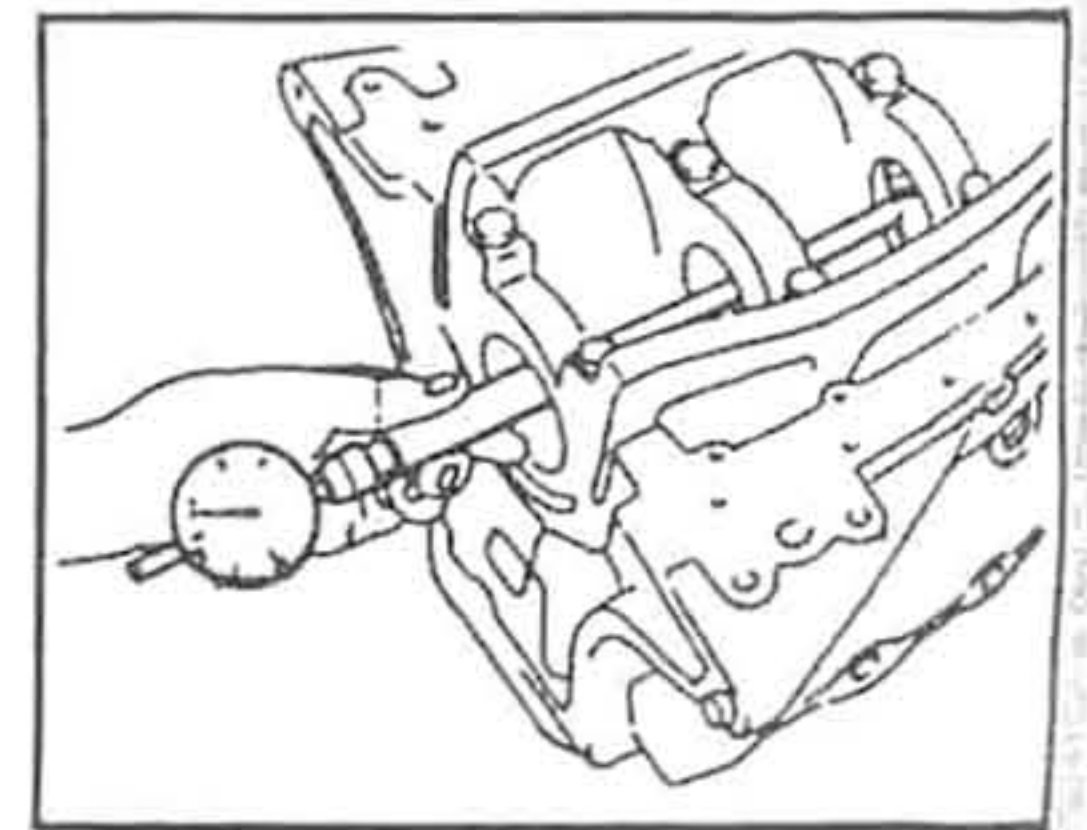


Рис. 58.

Замерьте диаметр соответствующей коренной шейки и по разнице диаметров определите величину зазора.

Для определения зазора в шатунных подшипниках установите вкладыши в большую головку и крышку шатуна, затяните гайки крепления с рекомендуемым для сборки моментом затяжки, измерьте внутренний диаметр подшипника (рис. 57). Измерьте диаметр соответствующей шатунной шейки (рис. 58) и по разнице диаметров определите величину зазора. Затяжку гаек крепления осуществляйте в два этапа: на первом этапе с моментом затяжки 1,4-1,6 кг-м, на втором - 3,4-4,6 кг-м (при наличии углового ключа затяжку на втором этапе следует производить поворотом ключа на 60-65°).

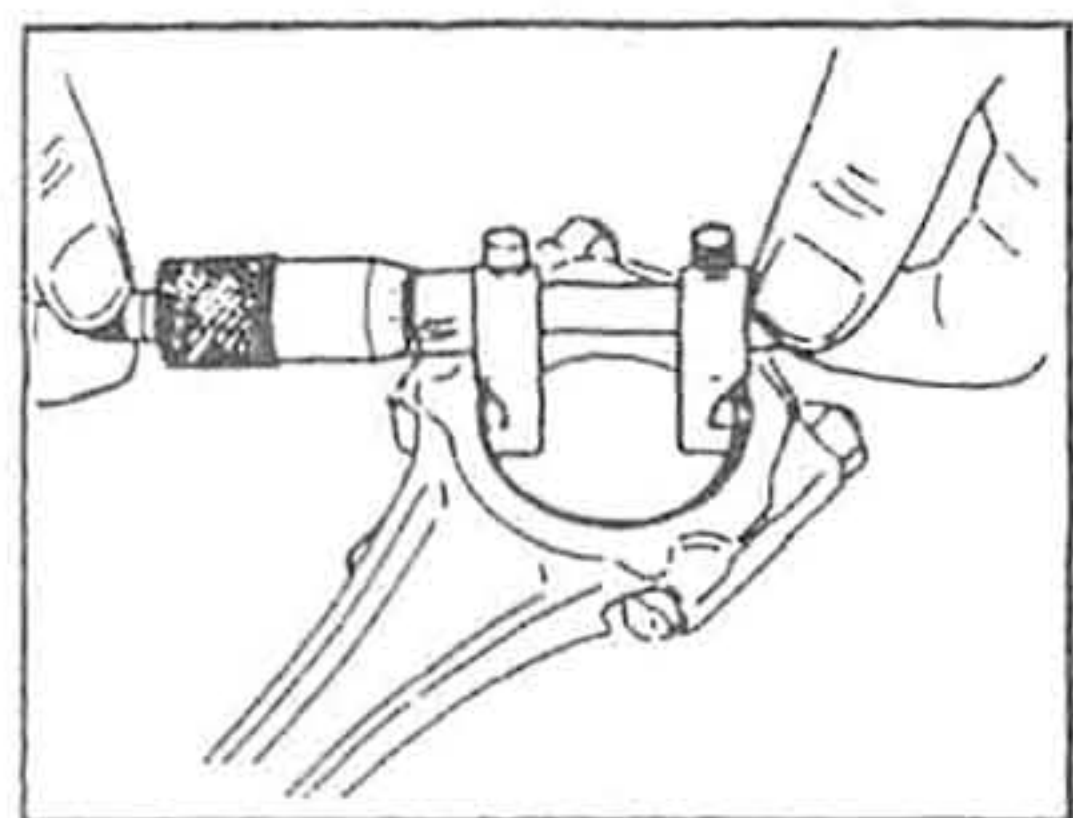


Рис. 59.

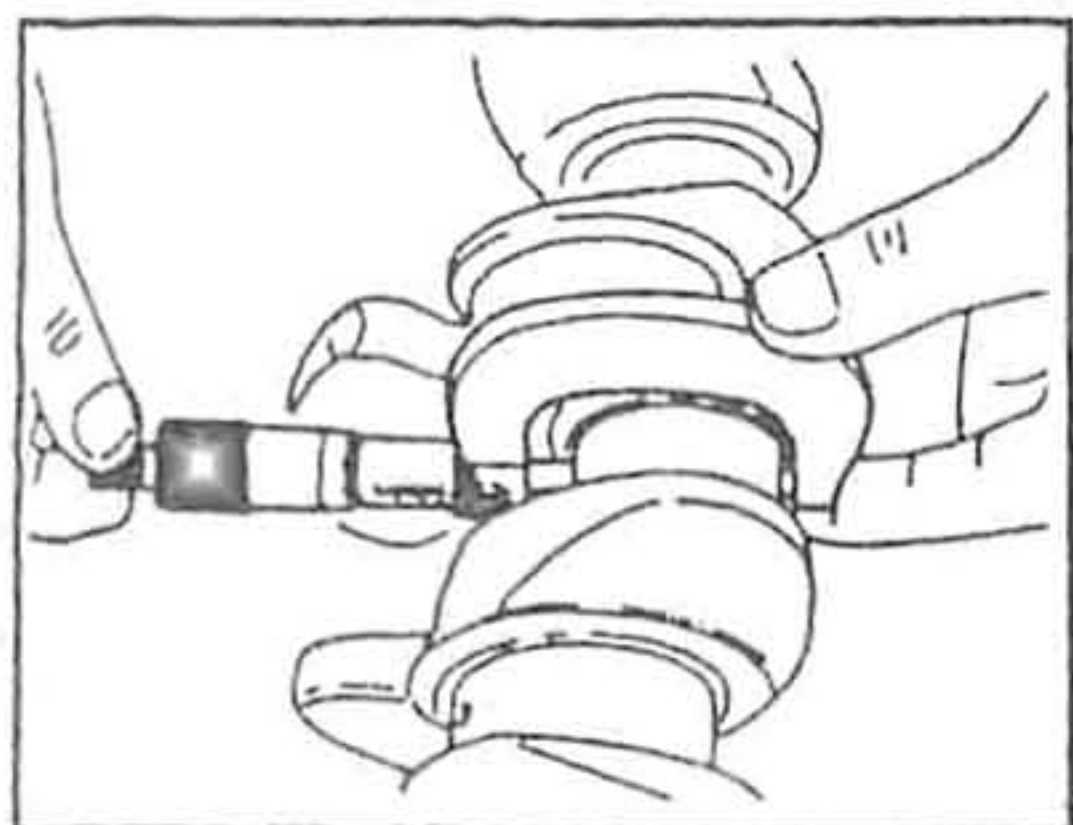


Рис. 60.

Описанный метод обеспечивает получение точных значений по величинам зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала, однако его трудоемкость достаточно велика, поскольку необходимо производить измерения и подсчитывать величину зазора индивидуально для каждого коренного и шатунного подшипника.

При втором методе определения зазора используется калиброванная пластмассовая проволока Plastigage. Отрезки проволоки уложите на коренные и шатунные шейки коленчатого вала, установленного в блок цилиндров (естественно, с вкладышами коренных подшипников), установите верхние половинки вкладышей и крышки подшипников, затяните элементы крепления с рекомендуемым усилием, снимите крышки подшипников и измерьте ширину расплюсненной проволоки по шкале на упаковке калиброванной проволоки (см. рис. 20). После укладки отрезков проволоки на шейки вала не допускается проворачивание вала.

Предельная величина зазора для коренных и шатунных подшипников ограничивается на уровне 0,1мм с небольшими отклонениями (не более 0,02 мм) в ту или другую сторону для конкретных моделей.

ПРОВЕРКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Коленчатый вал характеризуется следующими геометрическими параметрами, на которые накладываются определенные требования как по величине, так и по разбросу величины: диаметром коренных (D_m) и шатунных (D_p) шеек и межцентровым расстоянием r (рис. 61). Эти параметры индивидуальны для коленчатого вала конкретного двигателя.

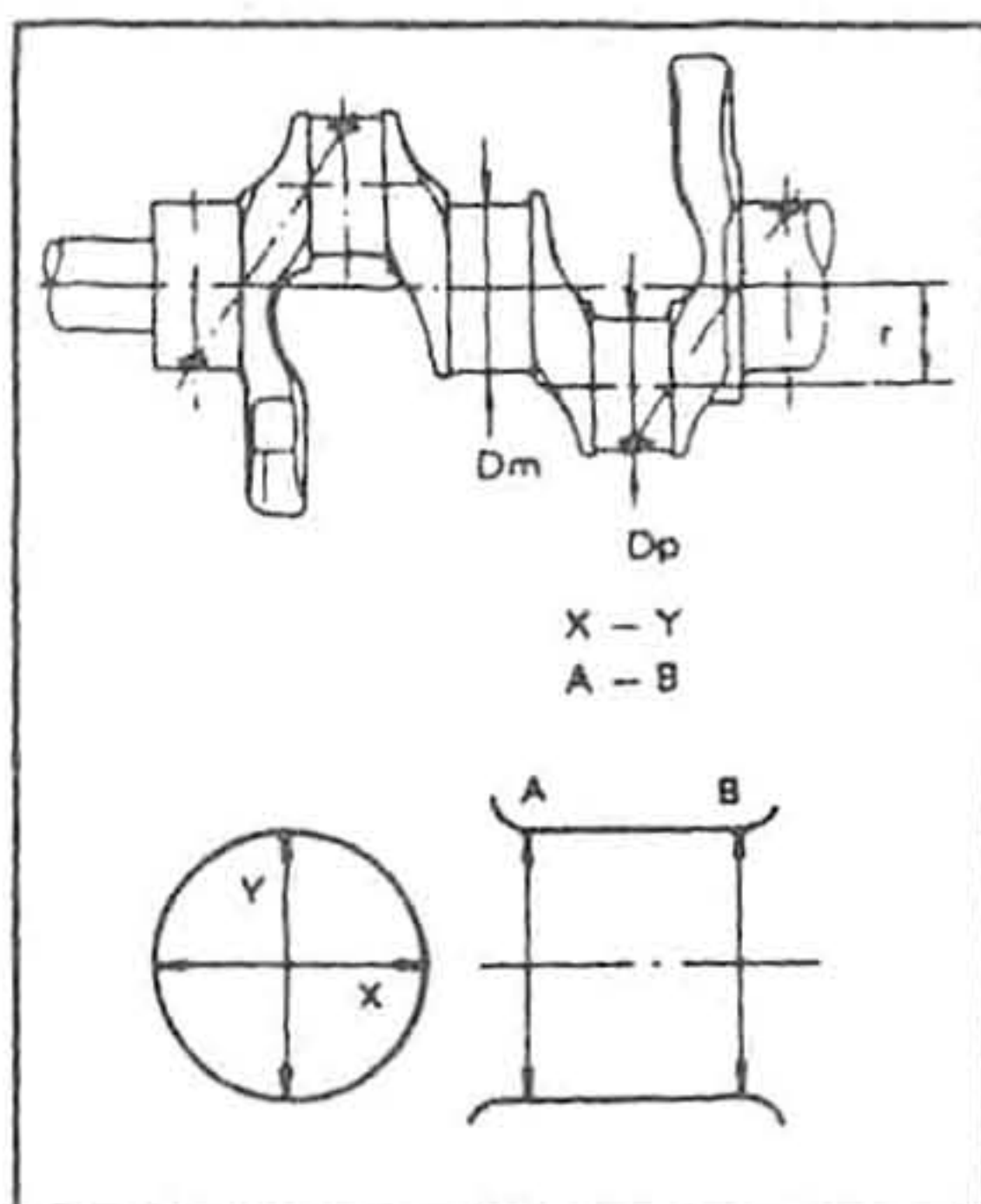


Рис. 61.

В процессе контроля технического состояния коленчатого вала определяются овальность и конусность коренных и шатунных шеек и биение центральной коренной шейки вала.

Для определения овальности и конусности необходимо измерить диаметр шейки вала в направлениях X и Y и в плоскостях A и B (см. рис. 61).

Овальность определяется как разность диаметров, измеренных в направлениях X и Y, а конусность - как разность диаметров, измеренных в плоскостях A и B (измерения проводятся в одном направлении). Овальность и конусность коренных и шатунных шеек коленчатого вала не должна превышать 0,005 мм.

Для определения величины биения центральной коренной шейки коленча-

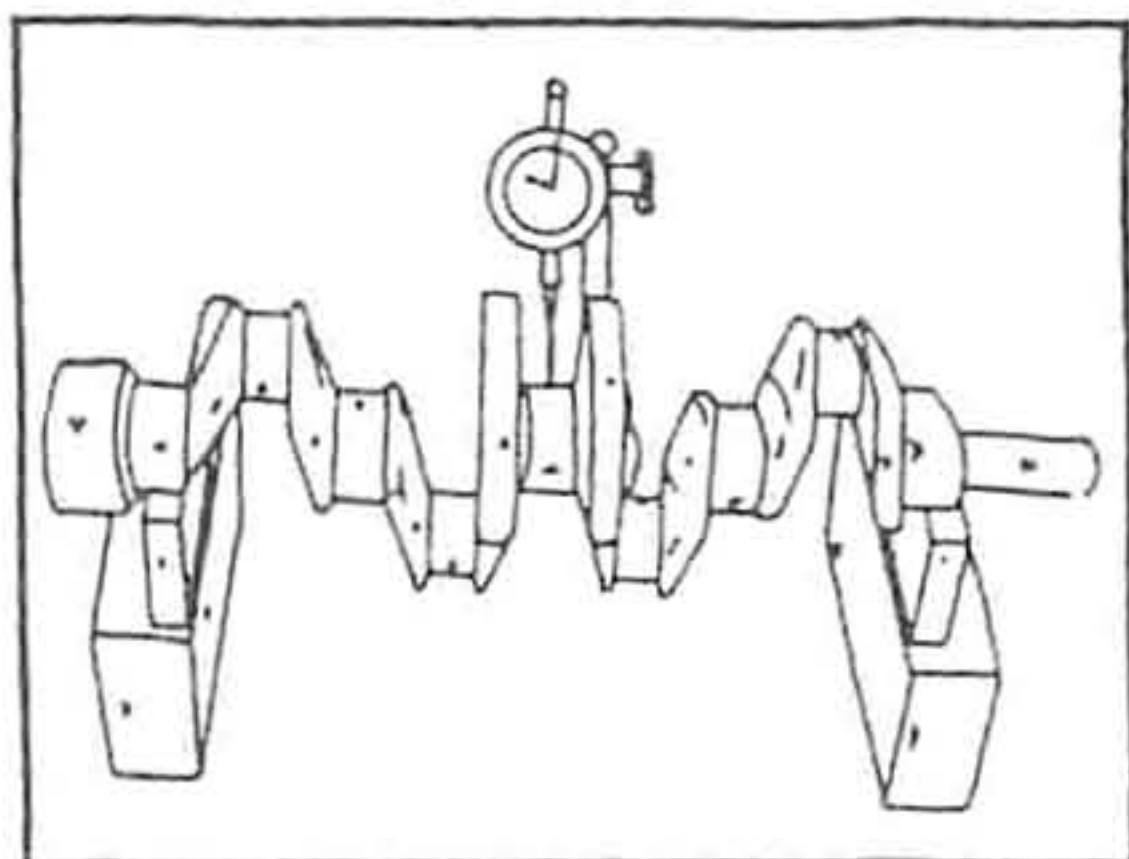


Рис. 62.

того вала устанавливают вал на две призмы и медленно проворачивают его вручную (рис. 62). По максимальному отклонению стрелки индикатора за один оборот коленчатого вала определяют величину биения центральной коренной шейки. Величина биения шейки центрального коренного подшипника не должна превышать 0,1 мм.

ВКЛАДЫШИ КОРЕННЫХ И ШАТУННЫХ ПОДШИПНИКОВ

Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала подразделяются на классы по толщине в центральной части. Разбивка на классы для каждой модели двигателя индивидуальна. Обозначение класса может быть различным: по идентификационной окраске (например: 0 - черный, 1 - коричневый, 2 - без окраски, 3 - желтый, 4 - синий) или указанием номера класса (цифры 1, 2 или 3) на вкладыше и блоке цилиндров. На рисунке 63 показан пример маркировки вкладышей коренных подшипников.

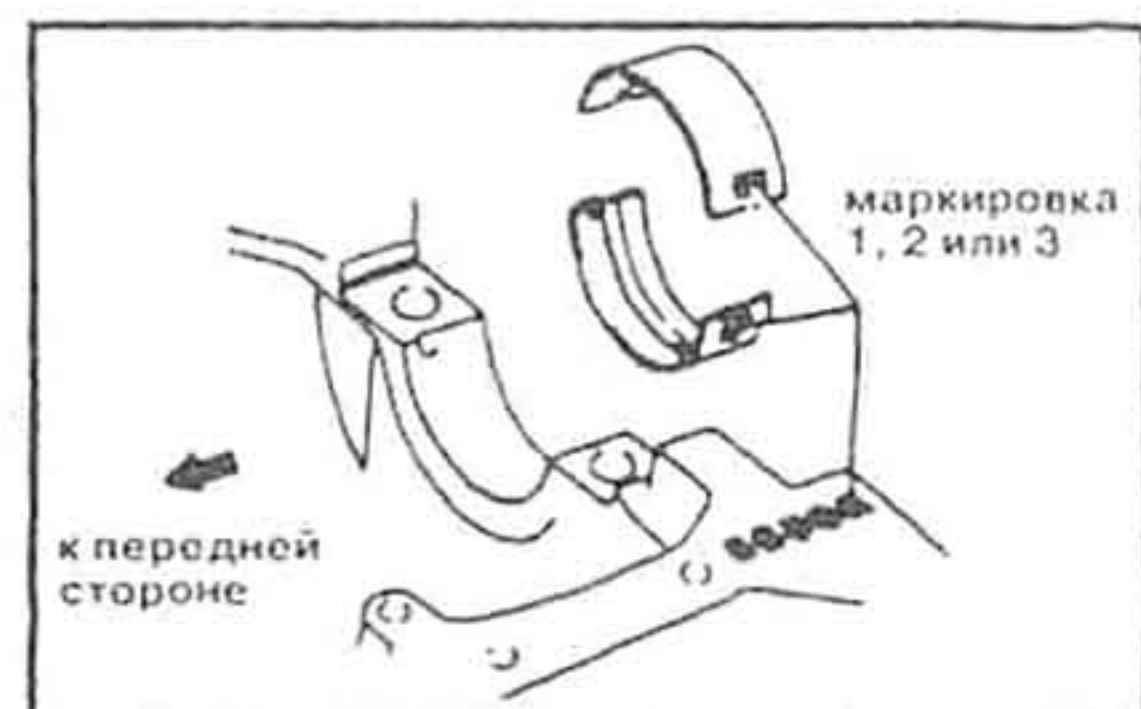


Рис. 63.

Имеются так же вкладыши ремонтного размера, с увеличением на 0,25, 0,50 и т.д. В этом случае цифры (например, 0,25), указывают на уменьшение диаметра шейки после расточки.

Верхние и нижние вкладыши не взаимозаменяемы: верхние вкладыши имеют выходы масляных каналов или канавки и устанавливаются в постели блока. На одном из разъемов вкладыши имеют выступы, входящие в выемки постелей в блоке цилиндров при их установке. Это предотвращает смещение и проворачивание вкладышей. Замена вкладышей требуется, если зазор в коренных подшипниках превышает предельное значение. Если при установке стандартного вкладыша с наибольшей толщиной величина зазора превышает установленный предел, требуется перешлифовка всех коренных шеек под вкладыши ремонтного размера одновременно (даже если зазор не укладывается в норму только для одного подшипника).

Вкладыши шатунных подшипников так же делятся на классы по толщине в центральной точке. Идентифицируются вкладыши по окраске (например: 0 - черный, 1 - желтый, 2 - синий) или по маркировке (цифры 1, 2 или 3) на вкладышах и крышке шатуна. На рисунке 64 показан пример обозначения класса вкладышей шатунных подшипников. Имеются так же вкладыши ремонтного размера, классификация по

классам которых осуществляется таким же методом, как и для вкладышей коренных подшипников.

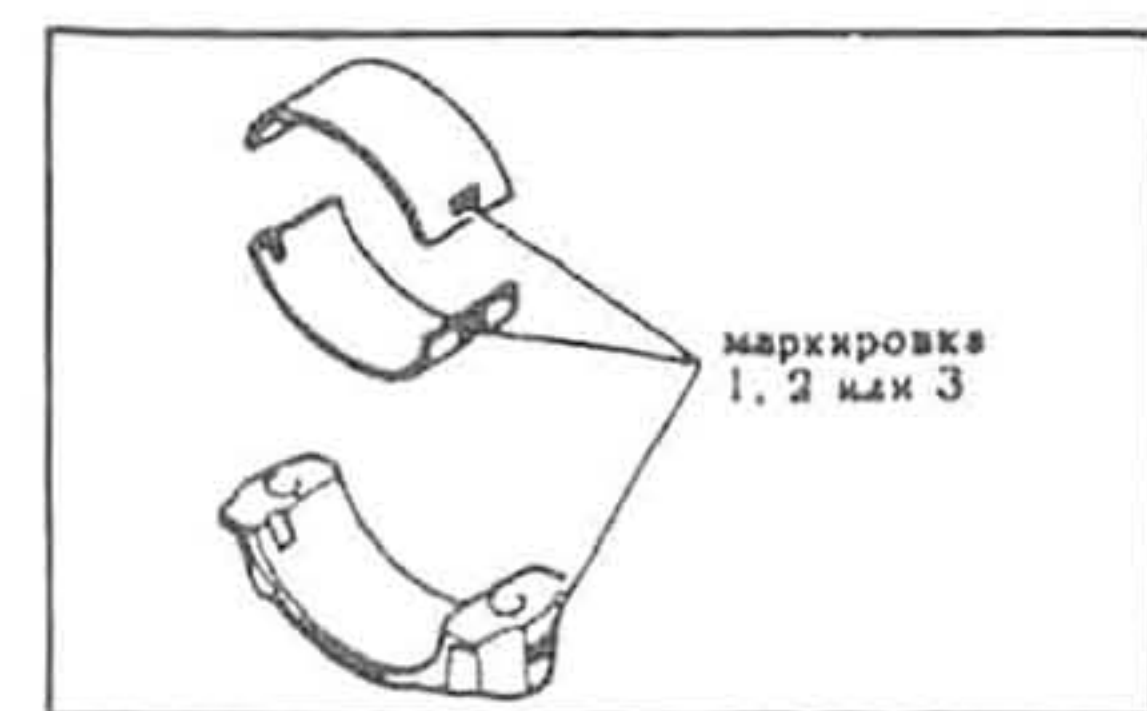


Рис. 64.

Вкладыши шатунных подшипников заменяются в случае повышенного зазора в подшипнике. Если установка стандартных вкладышей не обеспечивают нормального зазора, шатунные шейки вала перешлифовываются под вкладыши ремонтного размера (одновременно все шейки, даже если зазор не укладывается в норму для одного подшипника). При замене вкладышей устанавливайте новые вкладыши без каких-либо подгонок и без прокладок между вкладышем и постелью, выступы вкладышей должны от руки входить в пазы постелей.

ПЕРЕШЛИФОВКА КОРЕННЫХ И ШАТУННЫХ ШЕЕК ВАЛА

Перешлифовку шеек вала следует производить под ближайший ремонтный размер вкладышей, если установка стандартных вкладышей номинального размера не обеспечивает требуемый радиальный зазор в подшипниках. Можно осуществить перешлифовку только коренных или только шатунных шеек или тех и других одновременно. Перешлифовка коренных и шатунных шеек может осуществляться под разные ремонтные размеры, но ремонтные размеры одноименных шеек (коренных или шатунных) не должны различаться. При шлифовке шатунных шеек не допускается касания шлифовальным кругом боковых поверхностей шейки (это может привести к увеличению осевого зазора шатунов, что приведет к появлению стуков в шатунных подшипниках).

Перешлифовка должна обеспечить: получение конечного размера с допуском $(-0,01)-(-0,015)$ мм;

непараллельность шатунных шеек относительно коренных на всей длине шатунной шейки не более 0,015 мм;

овальность и конусность шеек не более 0,005 мм;

шероховатость поверхности шеек не хуже 0,2 мкм;

биение центральной коренной шейки не более 0,02 мм;

сохранение радиуса перехода к боковым поверхностям.

Перешлифовку коренных шеек коленчатого вала следует вести от заводских баз - углублений на концах коленчатого вала. Если использовать обычный прием закрепления вала в патроны бабок за носок коленвала и фланец маховика, то имеющаяся на

любом станке несоосность патронов приводит к изгибу вала, который после снятия со станка возвращается в исходное состояние и остается гнутым. Кроме того, при закреплении в патронах вал обычно "выставляют в оси", принимая за базу изношенные коренные шейки, что приводит к несоосности вала и маховика после обработки. При перешлифовке от заводских баз эти проблемы снимаются.

После шлифовки следует тщательно промыть коленчатый вал и прочистить выходы масляных каналов.

После ремонта коленчатого вала двигатель необходимо обкатать на стенде и затем на протяжении первой тысячи километров пробега следует избегать перегрузки двигателя и ограничить скорость движения на любой передаче. В период обкатки не следует буксировать прицеп. Движение следует начинать только после полного прогрева двигателя. До полного прогрева двигателя не следует допускать работу двигателя на повышенной частоте вращения коленчатого вала. Следует избегать движения по труднопроходимым местам (крутые подъемы, грязь, песок).

МАХОВИК

Маховик накапливает энергию во время рабочего хода и вращает коленчатый вал во время подготовительных операций в цилиндре, выводит поршень из положения мертвых точек и сглаживает неравномерность вращения коленчатого вала. Кроме того, он передает вращательное движение коленчатого вала двигателя к коробке передач через контактирующий с ним ведомый диск муфты сцепления. Как правило, он отливается из чугуна. На обод маховика напрессовывается зубчатый венец для проворачивания коленчатого вала двигателя стартером при запуске. Зубья венца обрабатываются токами высокой частоты для упрочения.

Для снятия маховика необходимо снять коробку передач и муфту сцепления, затем отвернуть болты крепления маховика к фланцу коленчатого вала.

Для оценки технического состояния маховика проверяется состояние поверхности маховика, контактирующей с ведомым диском муфты сцепления, состояние зубчатого венца маховика и биение плоскости маховика, контактирующей с ведомым диском муфты сцепления.

Незначительные выработки на поверхности устраняются шлифовкой. При наличии значительных поврежденных поверхностей или трещин на ступице маховик следует заменить.

При наличии забоин на зубчатом венце маховика их зачищают, при значительных повреждениях венец необходимо заменить.

Напрессовка венца маховика производится с предварительным нагревом его до температуры около 200°C. Венец напрессовывается на маховик до упора.

Биение плоскости маховика, контактирующей с ведомым диском муфты сцепления, определяется по максимальному отклонению стрелки индикатора при проворачивании маховика (рис. 65).

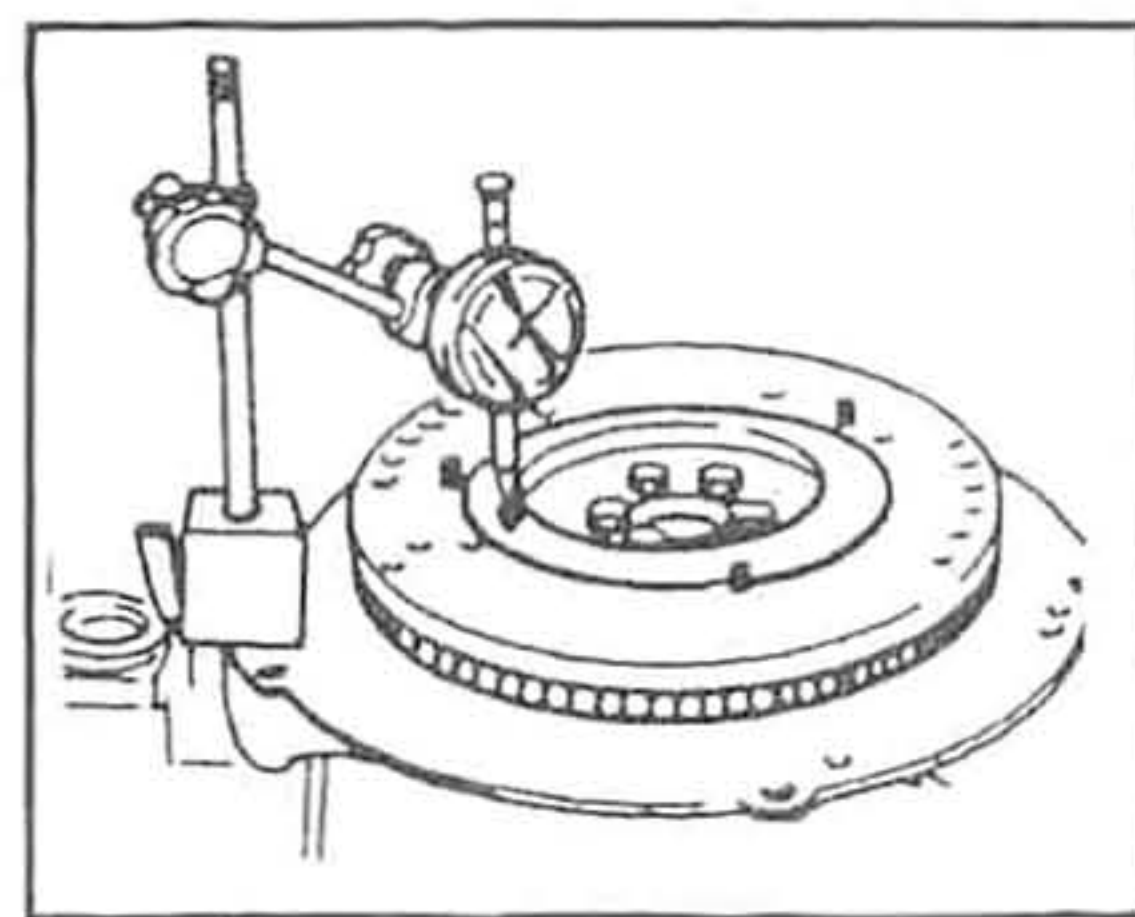


Рис. 65.

Максимальная величина биения плоскости не должна превышать 0,1 мм.

Если биение превышает указанное значение, маховик заменяют.

При установке маховика его следует тщательно отцентрировать и после центровки затянуть болты крепления с рекомендуемым моментом затяжки (в диапазоне 95-105 Н·м).

ПОРШЕНЬ И ШАТУН

Поршень воспринимает воздействие расширяющихся продуктов сгорания топлива и через шатун передает его коленчатому валу двигателя. Масса поршня должна быть как можно меньшей для снижения сил инерции, возникающих в условиях движения поршня с постоянно изменяющейся скоростью, поэтому поршни изготавливают, как правило, из алюминиевых сплавов. Головка поршня в процессе работы нагревается до температуры порядка 300°C, поэтому для исключения последствий расширения ее делают несколько меньшего диаметра относительно диаметра юбки поршня. Юбку поршня обычно делают несколько овальной формы, с П- или Т-образными вырезами, что придает ей пружинящие свойства.

В головке поршня имеются канавки для установки поршневых колец: двух компрессионных и одного маслосъемного. Компрессионные кольца служат для предотвращения прорыва газов между поршнем и цилиндром. Они могут изготавливаться из чугуна или стали. Верхнее кольцо для увеличения срока службы имеет твердое покрытие (например, пористый хром) а нижнее кольцо покрывается более мягким материалом (например, луженое). Снятие лишнего масла со стенок цилиндра и отвод его в картер через отверстия в поршне осуществляется маслосъемным кольцом. Кольцо может иметь два исполнения: коромысловый диск с расширителем или два кольцевых диска с расширителем. Диски изготавливаются из стали или из чугуна.

Поршень соединяется с шатуном через поршневой палец, который устанавливается в бобышках, расположенных в центральной части поршня. Поршневые пальцы изготавливаются из углеродистой стали с закалкой поверхностного слоя токами высокой частоты. От осевого перемещения палец фиксируется пружинными стопорными кольцами, входящими в пазы в бобышках поршня.

Шатун соединяет поршень с коленчатым валом двигателя и преобразует возвратнопоступательное перемещение поршня во вращательное движение коленчатого вала двигателя. Изготавливают шатуны, как правило, из прочной магниевой стали, и для придания большей прочности стержню шатуна придают двутавровую форму. Верхняя головка шатуна через поршневой палец соединяется с поршнем, нижняя головка делается разъемной и соединяется с крышкой шатуна с помощью съемных болтов или шпилек, ввернутых в нижнюю головку. Нижней головкой шатун соединяется с коленчатым валом двигателя. В нее устанавливаются шатунные вкладыши коленчатого вала. В малую головку шатуна запрессовывается тонкостенный вкладыш, выполняющий роль подшипника. Во вкладыше имеется отверстие для подвода масла к поршневому пальцу от канала в верхней головке шатуна. В нижней части стержня шатуна имеется отверстие, через которое разбрызгивается масло при совпадении отверстий с каналами в шейках коленчатого вала, обеспечивая смазку стенок цилиндров.

СНЯТИЕ И РАЗБОРКА

Для снятия шатунно-поршневой группы предварительно необходимо снять головку цилиндров и масляный поддон картера. Перед снятием элементов проверьте наличие на них специальных меток. На поршне обычно имеется метка направления установки. На шатуне и крышке шатуна также обычно имеется метка, указывающая номер цилиндра, в который устанавливается шатун. Если таких меток нет, с помощью быстросохнущей краски или разметочного карандаша пометьте каждый поршень, шатун и крышку подшипника шатуна (большой головки) цифрами от 1 до 4, начиная от передка двигателя, и нанесите стрелку направления установки на поршень для облегчения последующей сборки. Проверните коленчатый вал двигателя до установки снимаемого поршня в НМТ, отверните гайки крепления нижней крышки шатуна, если крышка крепится съемными болтами, снимите их. Снимите нижнюю крышку шатуна и вкладыш, положите их вместе или пометьте для обеспечения установки снятых элементов на прежнее место при последующей сборке. Вкладыши шатунных подшипников не взаимозаменяемы для разных шатунов, кроме того, не следует менять местами верхние и нижние вкладыши одного шатуна. Если крышка крепится на шпильках, установленных в головку шатуна, на резьбу

шпилек наденьте отрезки резинового шланга или трубки, чтобы при извлечении поршня с шатуном не повредить поверхность цилиндра. В верхней части цилиндра возможно наличие нагара, поэтому перед извлечением поршня с шатуном нагар необходимо удалить с помощью специального шабера. Поршень с шатуном протолкните вверх ручкой молотка до его выхода из цилиндра. С помощью специального съемника снимите поршневые кольца (рис. 66).

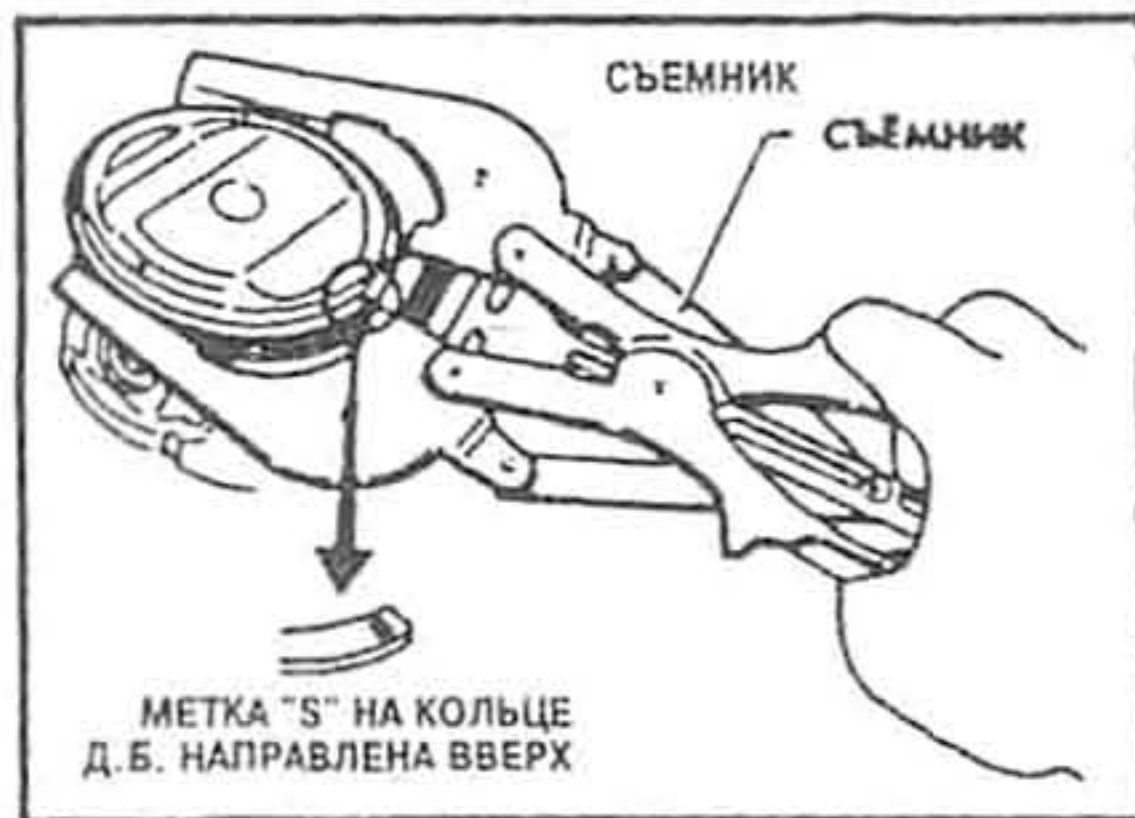


Рис. 66.

Пометьте прежнее место установки колец (на какой поршень), если предполагается их повторная установка.

Снимите пружинные стопорные кольца, фиксирующие поршневой палец в бобышке поршня (рис. 67).

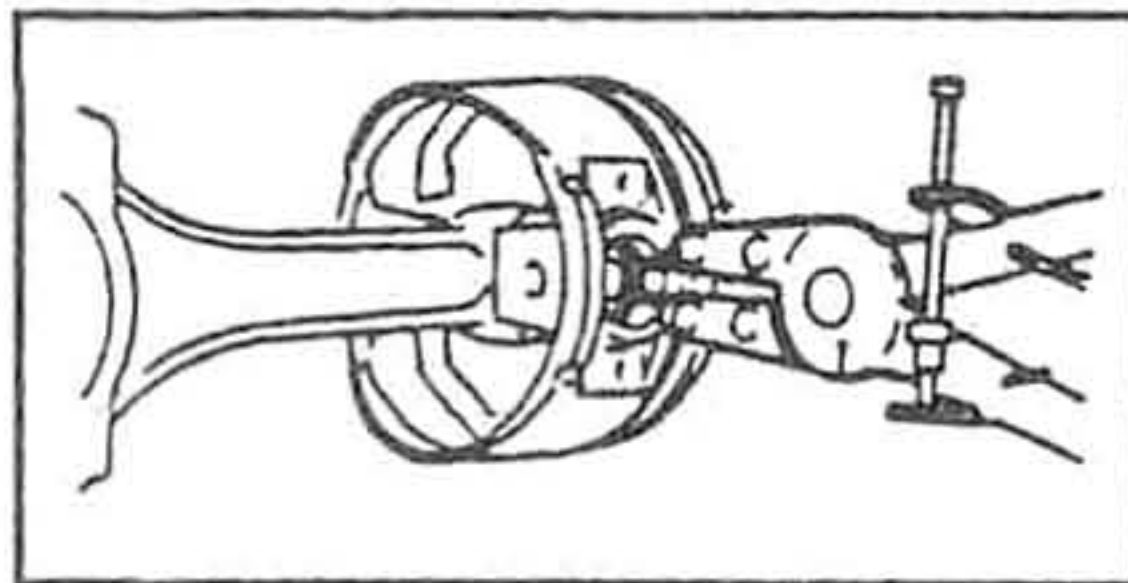


Рис. 67.

Нагрейте поршень до температуры около 80°C и с помощью выколотки или трубы соответствующего диаметра выбейте поршневой палец (рис. 68).

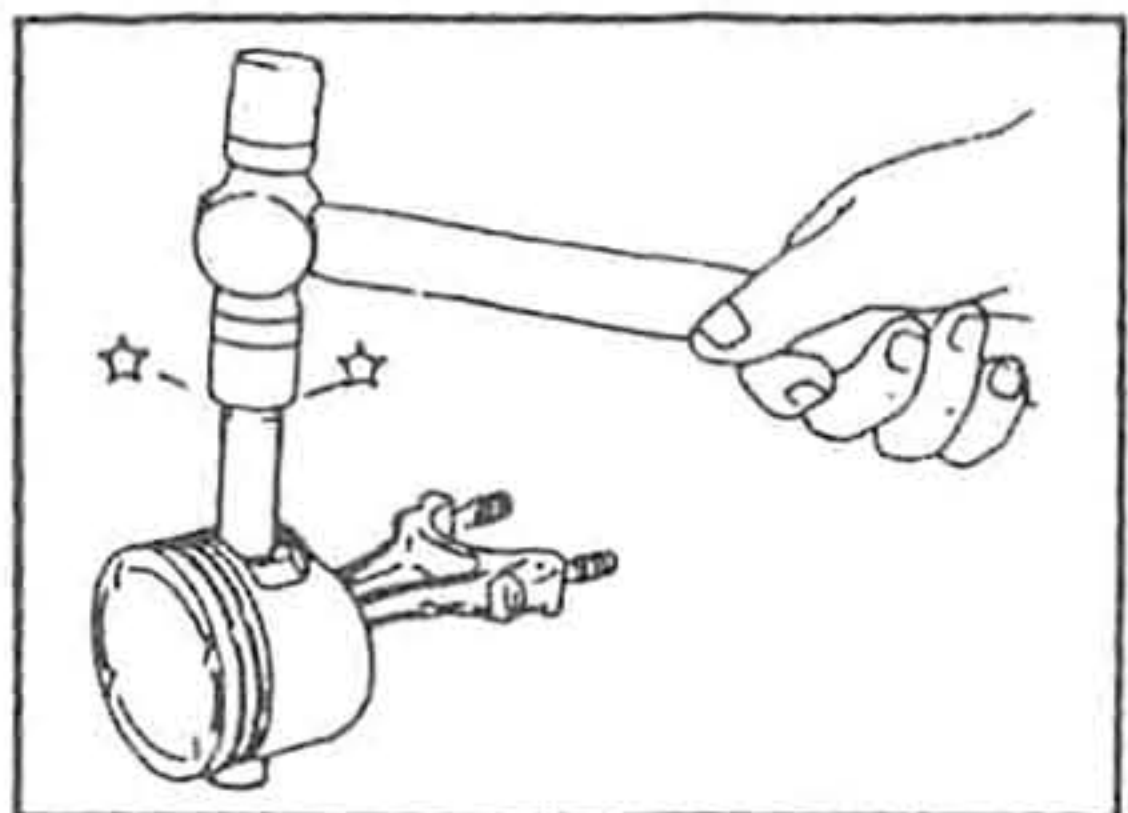


Рис. 68.

Проверка элементов

Все элементы проверяются внешним осмотром на наличие повреждений и степень износа для определения возможности их повторного использования. Поршень очистите от нагара, удалите отложения из каналов смазки и канавок под поршневые кольца, проверьте наличие трещин, задиров и прихватов. Следы задиров и прихватов тщательно зачистите, а при наличии трещин поршень замените.

На практике поршни чаще всего приходится заменять из-за износа канавки под верхнее компрессионное кольцо или из-за износа юбки поршня.

Для сохранения уравновешенности двигателя поршни подбираются по массе. Самый легкий и самый тяжелый поршни не должны различаться по весу более чем на 4 грамма.

Состояние поршневых колец оказывает влияние на общее техническое состояние двигателя и его технические характеристики. При работе с изношенными кольцами резко повышается степень износа элементов двигателя, поскольку при этом условия смазки поршней и стенок цилиндров ухудшаются из-за пропуска газов в картер двигателя, что приводит к разжижению и окислению масла в картере. Повышенные зазоры колец в канавках поршня увеличивают удельный расход масла из-за его перекачки по зазору в надпоршневое пространство. Для устранения этого приходится заменять одновременно и кольца и поршни.

Перед проверкой поршневые кольца необходимо тщательно очистить от нагара и отложений и промыть в чистом бензине.

Внешним осмотром проверьте кольца на наличие повреждений и коррозии, при наличии значительных повреждений замените кольца. Проверьте зазор поршневых колец в канавках поршня (рис. 69).

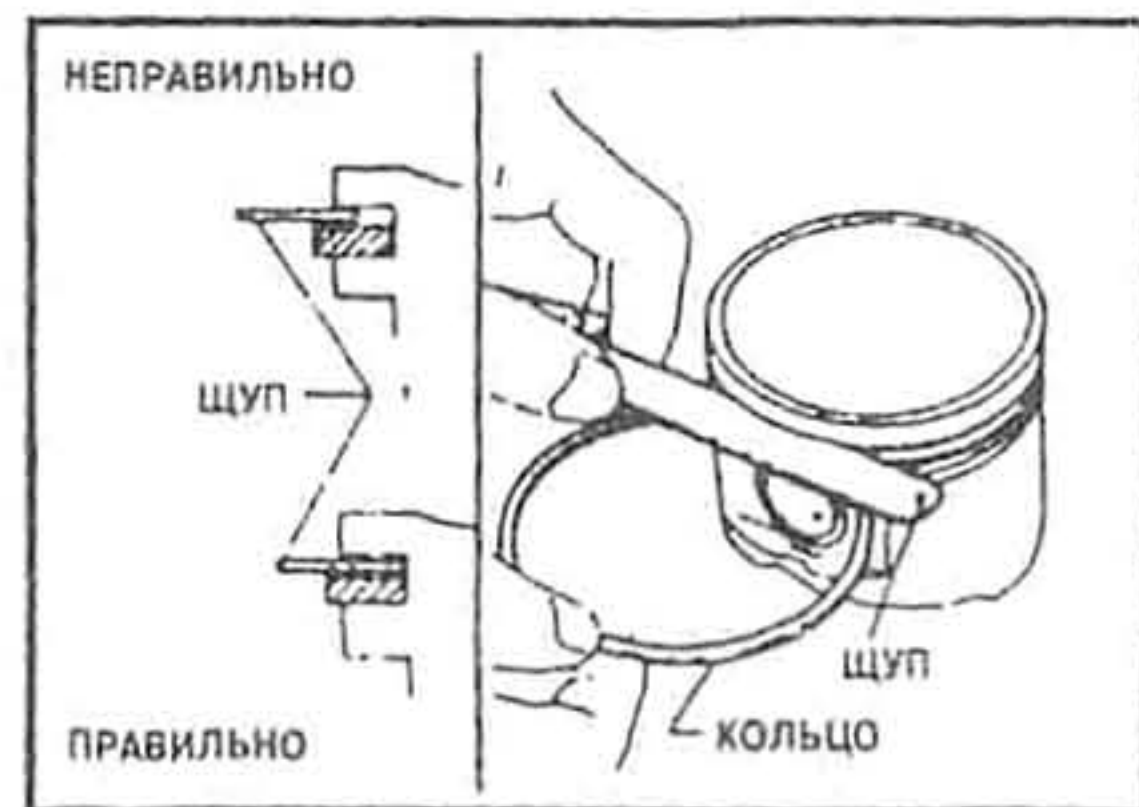


Рис. 69.

Предельная величина зазора устанавливается на уровне 0,1 мм. При превышении этого значения поршень с кольцами следует заменить.

Проверьте величину теплового зазора в замке кольца, вставленного в цилиндр. Кольцо при проверке теплового зазора должно располагаться в перпендикулярной стенкам цилиндра плоскости, поэтому продвигать кольцо следует с помощью перевернутого поршня (рис. 70).

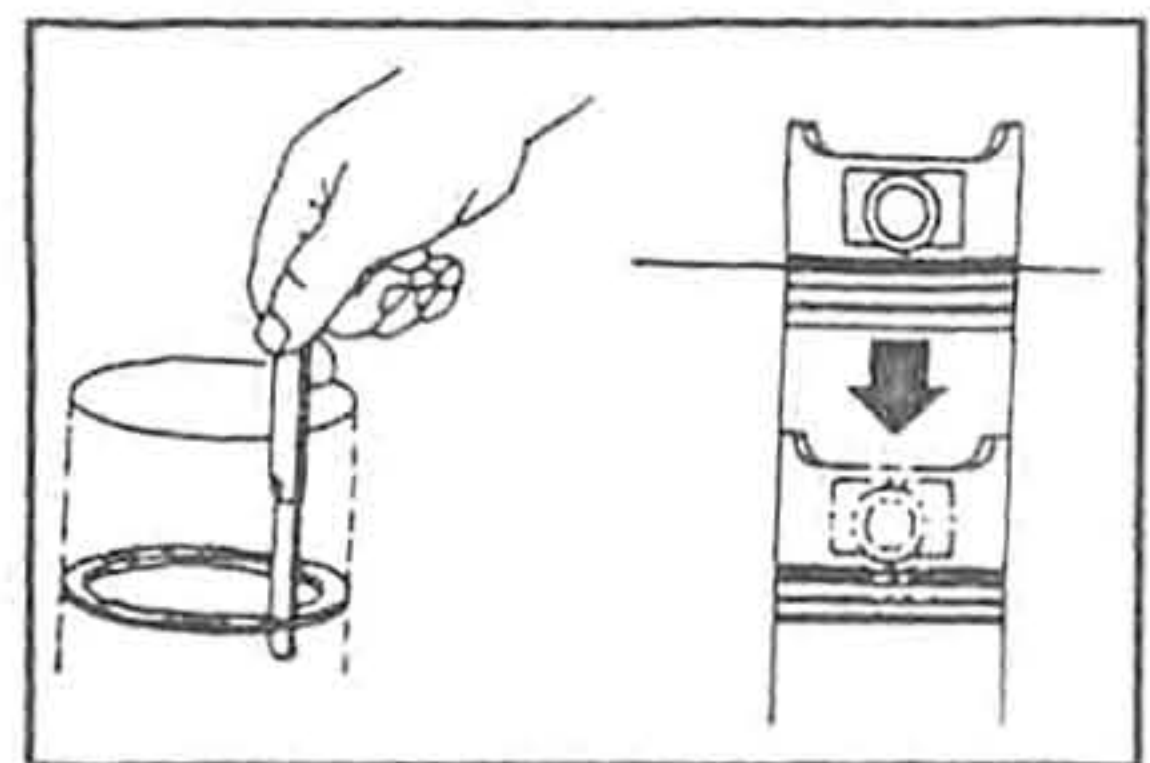


Рис. 70.

Кольцо устанавливается в нижней части цилиндра, в пределах зоны перемещения колец, если кольца подбираются для работавших цилиндров, или в верхней части цилиндра на расстоянии 10-15 мм от верхней кромки, если кольца подбираются для перешлифованного цилиндра. Величина теплового зазора в замке колец для каждого двигателя индивидуальна. Если величина зазора в замке устанавливаемого кольца мала, допускается его увеличение путем спиливания концов (рис. 71).

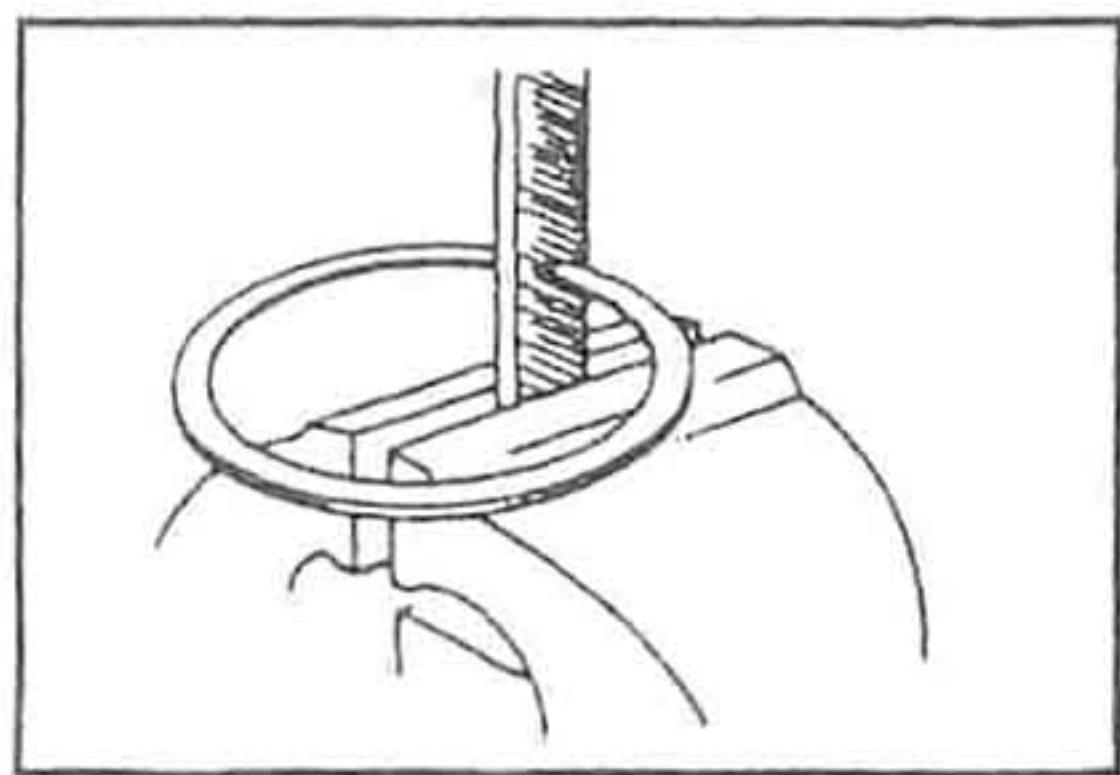


Рис. 71.

Поршневые пальцы и отверстия под пальцы в бобышках поршня проверяются на наличие задиров, выколов и других внешних повреждений и коррозии. При значительных повреждениях заменяются поршень с пальцем. Палец должен устанавливаться в поршень с натягом. Практический подбор осуществляется следующим образом: при комнатной температуре палец не должен входить в отверстия в бобышках поршня от воздействия руки, а при температуре на уровне 80°C должен входить свободно.

Зазор можно определить также опытным путем. Для этого необходимо измерить внутренний диаметр отверстий в бобышках поршня D_b (рис. 72) и внешний диаметр поршневого пальца D_p (рис. 73) и вычислить разницу в диаметрах ($D_b - D_p$), равную величине зазора.

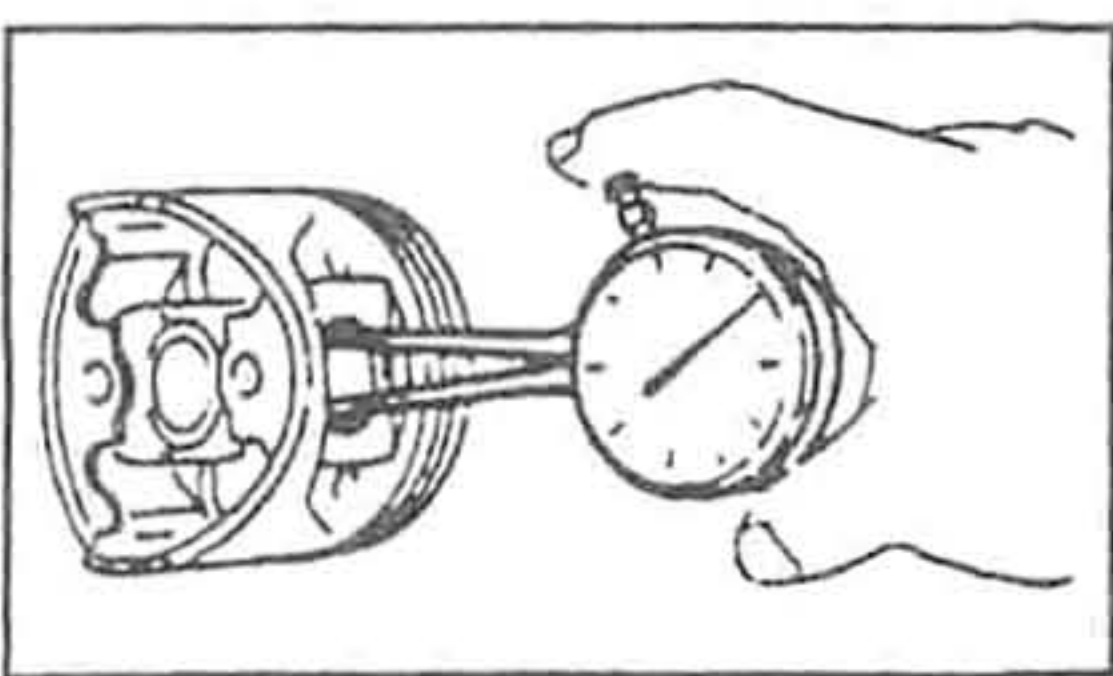


Рис. 72.

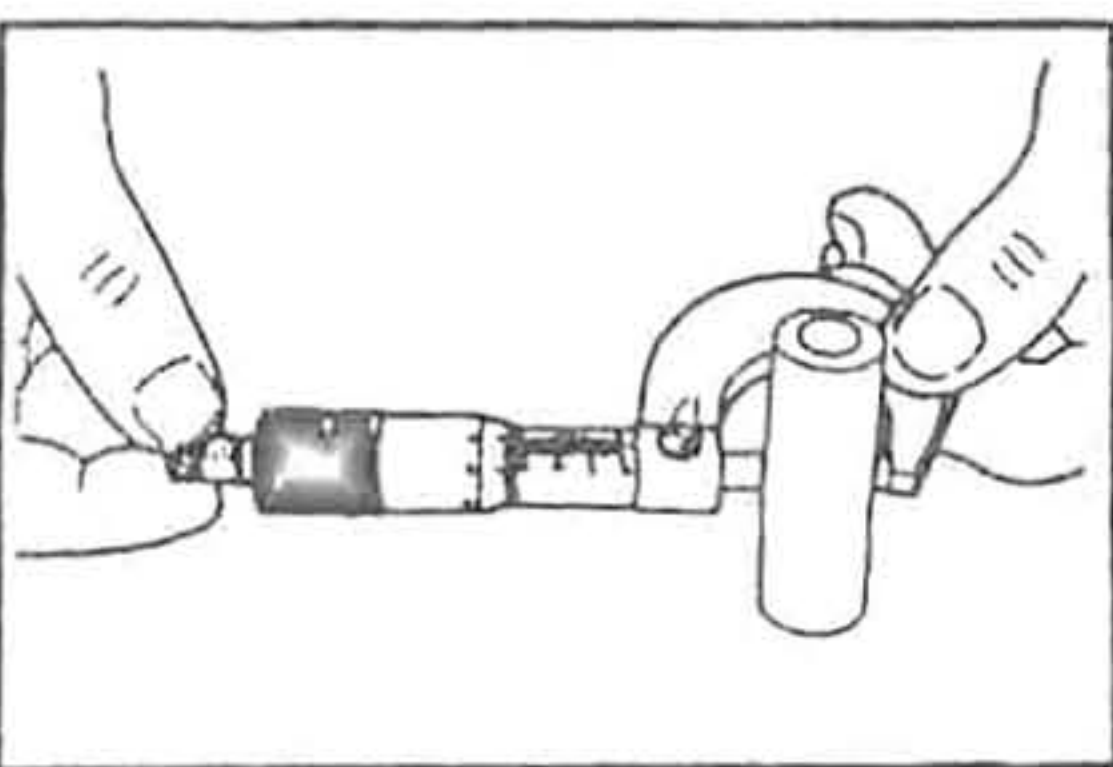


Рис. 73

Измерения должны проводиться при температуре воздуха +20°C. При этих условиях величина вычисленного зазора должна быть в пределах от 0 до (-0,004) мм.

Поршневой палец должен также подходить к шатуну. В этом случае он подбирается таким образом, чтобы при комнатной температуре палец плавно входил в отверстие малого конца шатуна от нажатия руки. Можно так же вычислить величину зазора пальца в шатуне. Для этого необходимо замерить внешний диаметр поршневого пальца D_p (см. рис. 73) и внутренний диаметр отверстия малого конца шатуна D_m (рис. 74) и вычислить разницу в диаметрах ($D_m - D_p$), равную величине зазора. Измерения проводятся при +20°C и для этих условий величина зазора устанавливается в пределах 0,025-0,044 мм.

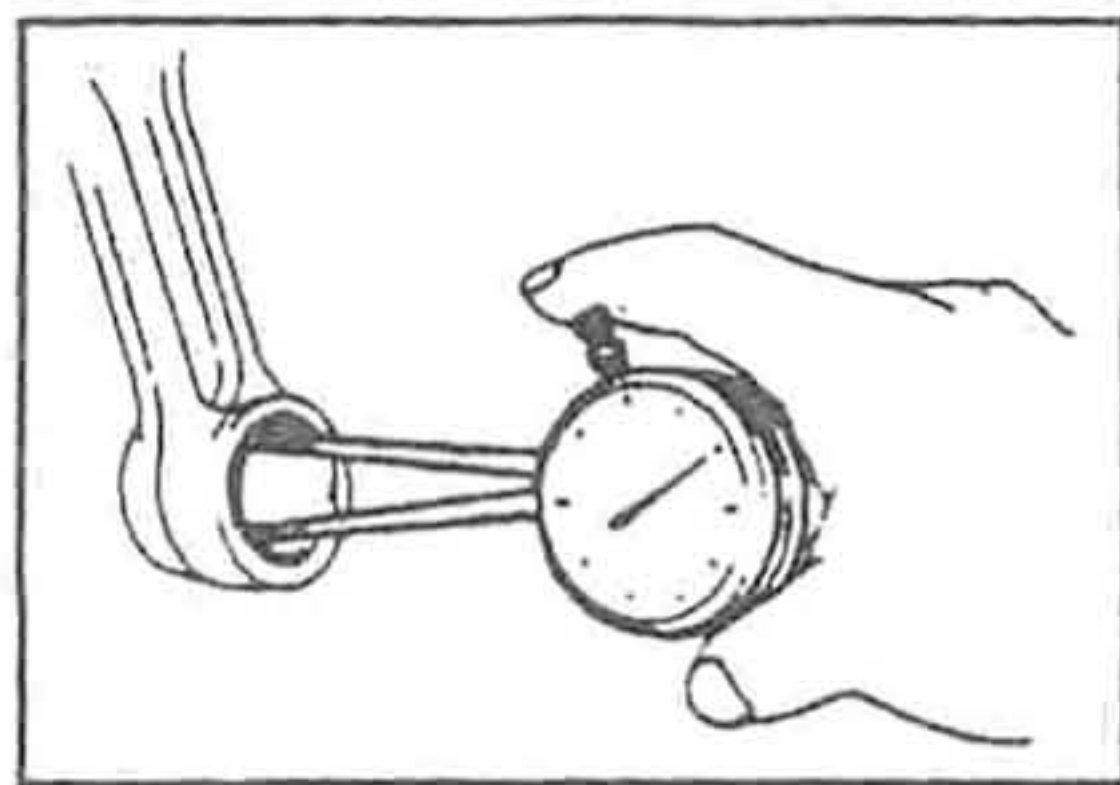


Рис. 74.

Если величина зазора не укладывается в указанные пределы, можно заменить вкладыш верхней головки шатуна. Для снятия и установки вкладыша требуется специальная выколотка, позволяющая выполнить операцию без повреждения вкладыша, и пресс. При установке нового вкладыша необходимо обеспечить совпадение отверстия во вкладыше с отверстием в верхней головке шатуна (рис. 75).

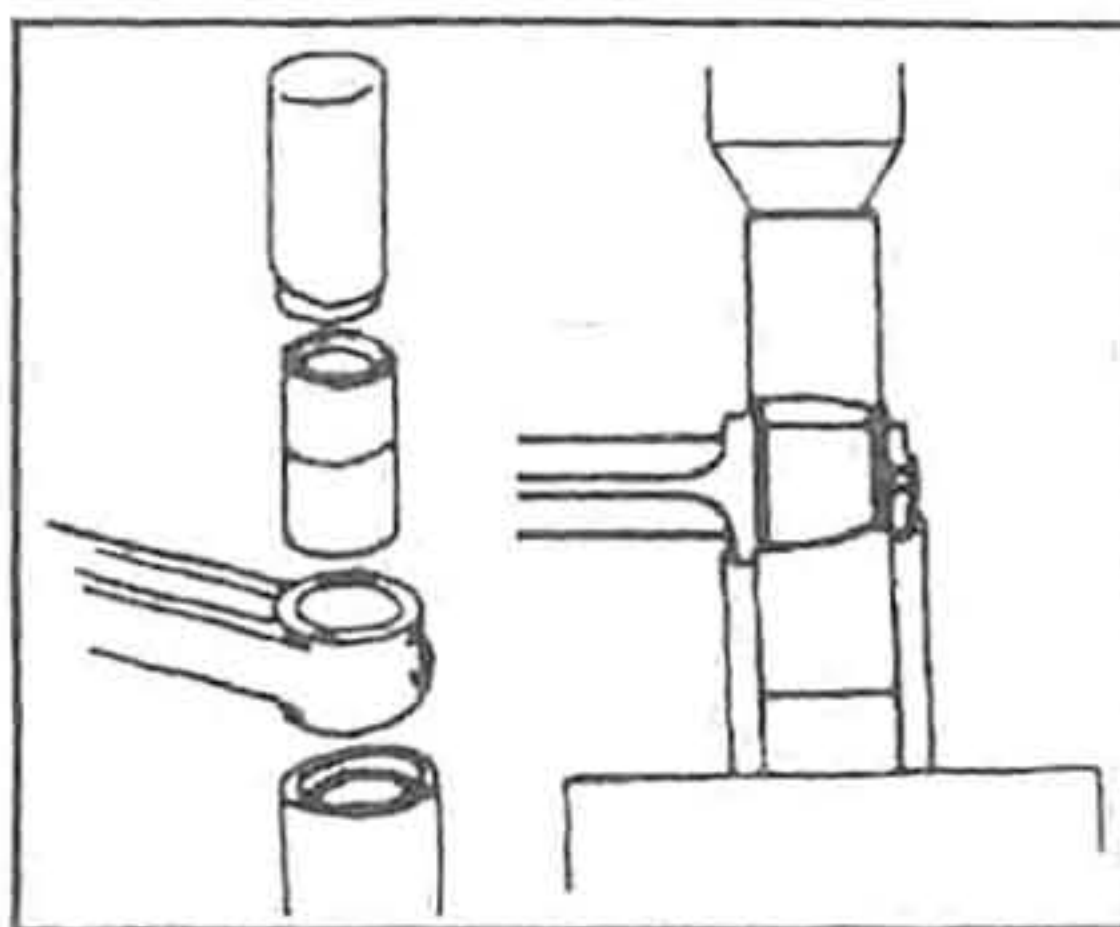


Рис. 75.

Новую втулку можно подогнать тонкой расточкой под размер поршневого пальца. После обработки следует тщательно промыть вкладыш и верхнюю головку шатуна и прочистить масляное отверстие, затем проверить посадку поршневого пальца в новой втулке.

Пальцы к поршням и шатунам подбираются по наружному диаметру с сортировкой на размерные группы. В запасные части поставляются, как правило, поршни в комплекте с поршне-

выми пальцами и пружинными стопорными кольцами.

Шатуны проверяются на величину скручивания и изгиба с помощью специального приспособления (рис. 76). Не допускается изгиб и скручивание шатуна более 0,025 мм на длине стержня шатуна 100 мм.

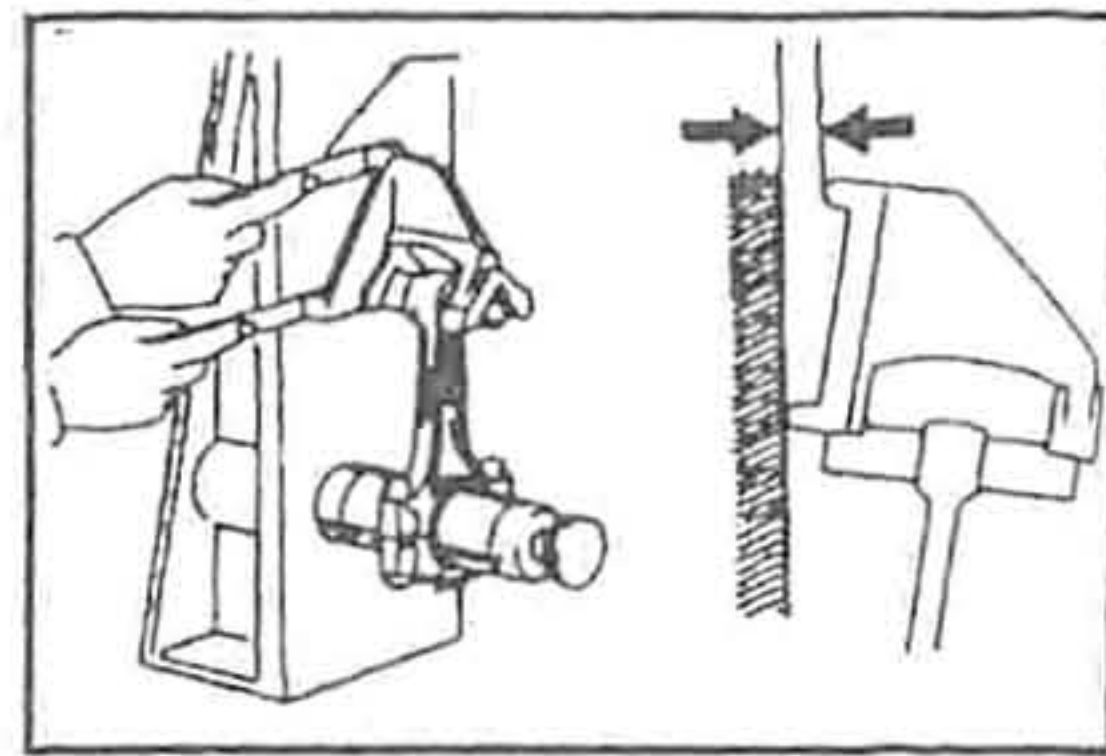


Рис. 76.

Отверстия под вкладыши в нижней головке шатуна проверяются на овальность. Предельное значение овальности не более 0,05 мм.

Ремонт шатуна сводится к замене втулки верхней головки или к обработке имеющейся втулки под размер поршневого пальца. Втулку запрессовывают а затем уплотняют по диаметру и растачивают под нужный размер с допуском (-0,003) - (+0,007) мм. После работы проводят доводку на специальной шлифовальной головке. После окончательной обработки шероховатость поверхности должна обеспечиваться не хуже 0,04 мкм, овальность и конусность не более 0,005 мм.

Сборка и установка

Перед сборкой все элементы тщательно очистите и проверьте на наличие внешних повреждений. Нагрейте поршень до температуры около 80°C, совместите отверстие верхнего конца шатуна с отверстиями бобышек поршня и запрессуйте поршневой палец. При указанной температуре поршня палец должен входить в отверстия бобышек свободно.

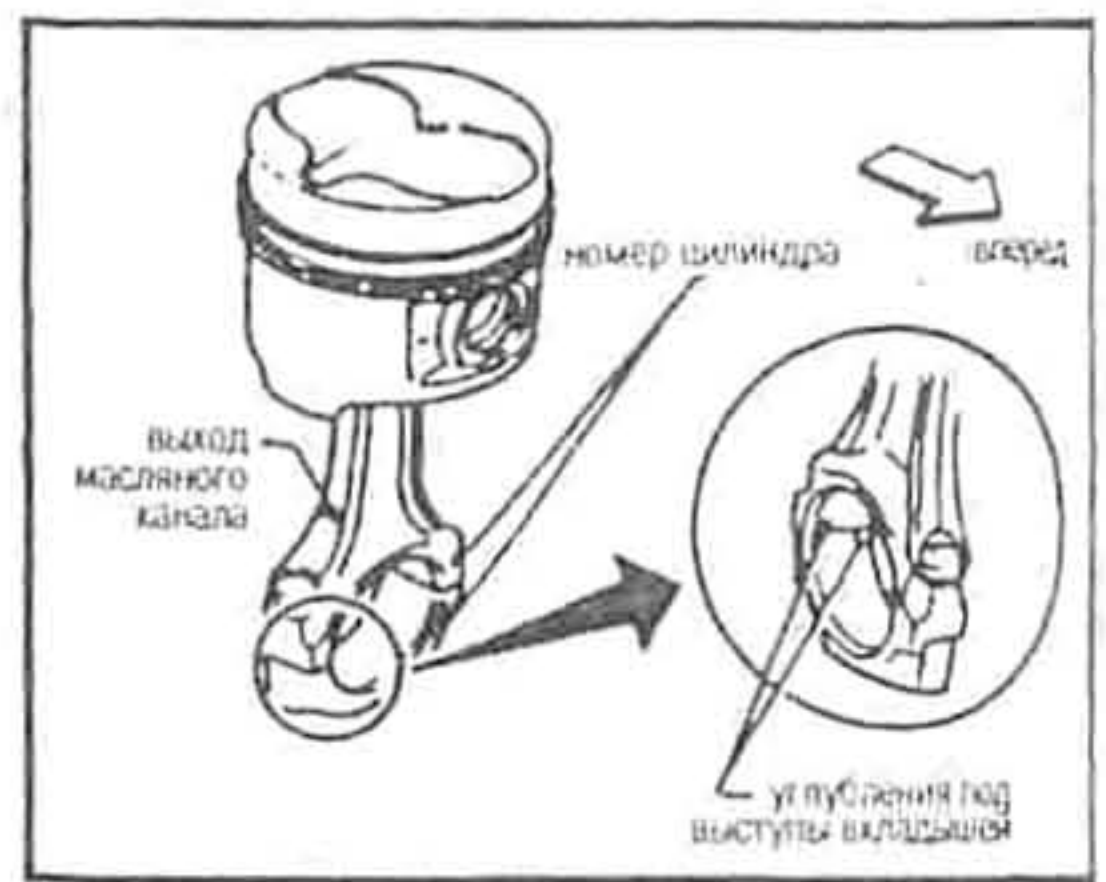


Рис. 77

Запрессовка пальца без предварительного подогрева поршня приведет к деформации поршня и разрушению отверстий в бобышках.

Установите новые пружинные стопорные кольца в пазы в отверстиях бобышек поршня.

Пружинные стопорные кольца не рекомендуется использовать повторно.

При сборке соблюдайте направление установки элементов (рис. 77).

На поршне направление установки может обозначаться стрелкой или буквой F вблизи отверстия под поршневой палец в бобышке поршня. Отверстие выхода масляного канала в нижней части поршня (в месте перехода стержня шатуна в нижнюю головку) должно быть направлено вперед.

После сборки шатуна с поршнем проверьте, свободно ли перемещается шатун (рис. 78).

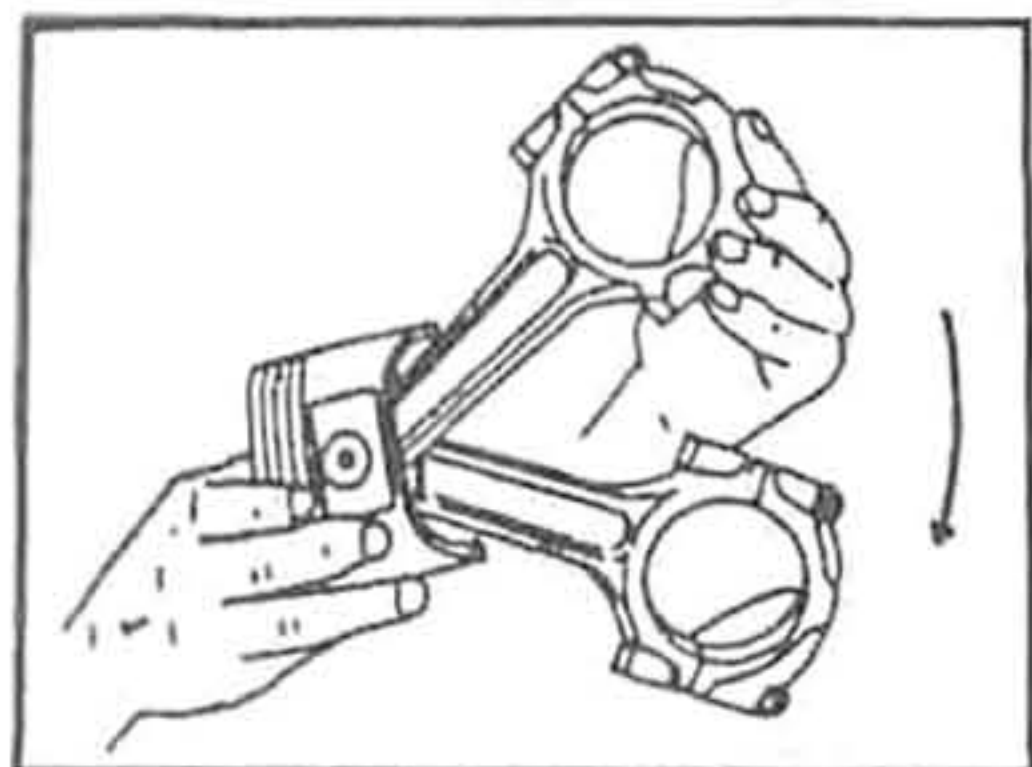


Рис. 78.

Установите поршневые кольца в канавки поршня. Маслосъемное кольцо состоит из расширителя и двух дисков (верхнего и нижнего). Расположение замков колец должно соответствовать рисунку 79.

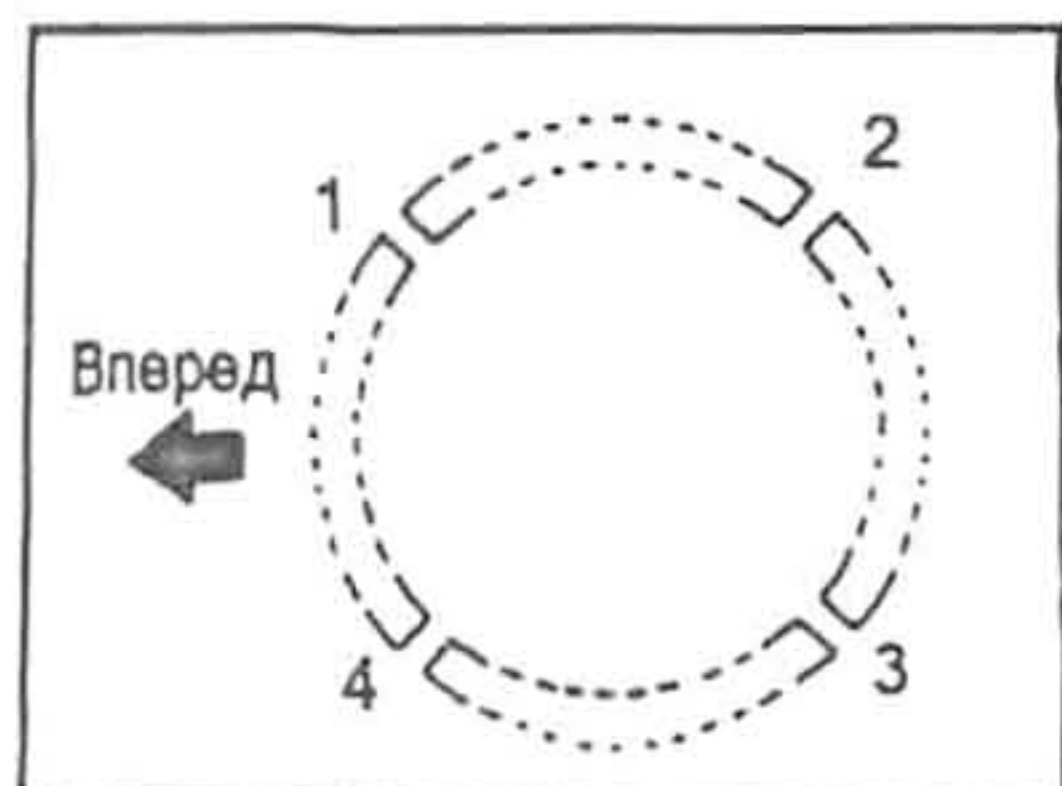


Рис. 79. 1. Замки компрессионного кольца 1 и расширителя. 2. Замок нижнего диска маслосъемного кольца. 3. Замок компрессионного кольца 2. 4. Замок верхнего диска маслосъемного кольца

Маслосъемное кольцо может состоять из расширителя и коробчатого кольца. При такой конструкции замок коробчатого кольца должен располагаться напротив замка расширителя, а замки компрессионных колец располагаются со сдвигом в ту или другую сторону от положения замка коробчатого кольца на 120 градусов.

Сожмите кольца с помощью специального приспособления и установите поршень с шатуном в соответствующий цилиндр, учитывая положение метки направления установки на поршне (например, поверхность кольца с буквой "S" должна располагаться сверху). Проверните коленчатый вал до установки шатунной шейки в НМТ. Установите вкладыши шатунного подшипника таким образом, чтобы выступы (1) на вкладышах входили в выемки (2) в нижней головке шатуна и в крышке шатуна, а отверстие масляного ка-

нала верхнего вкладыша совпадало с выходом масляного канала нижней головки шатуна (3) (рис. 80).

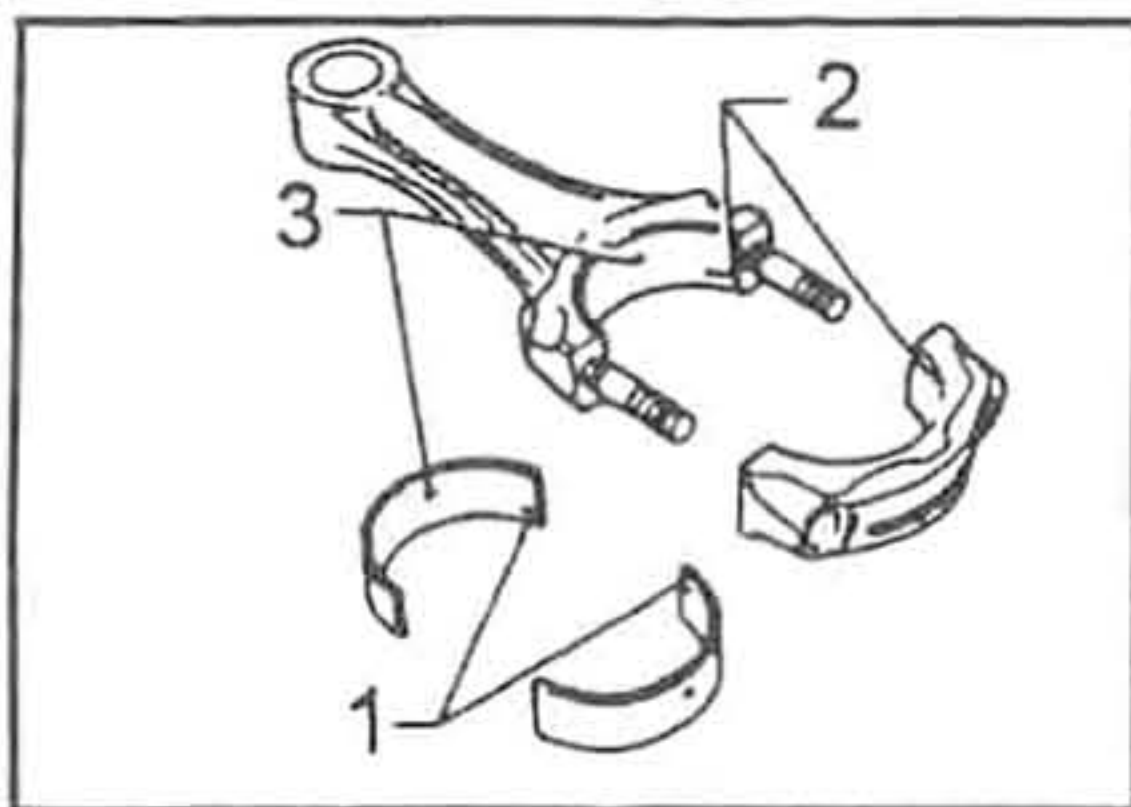


Рис. 80.

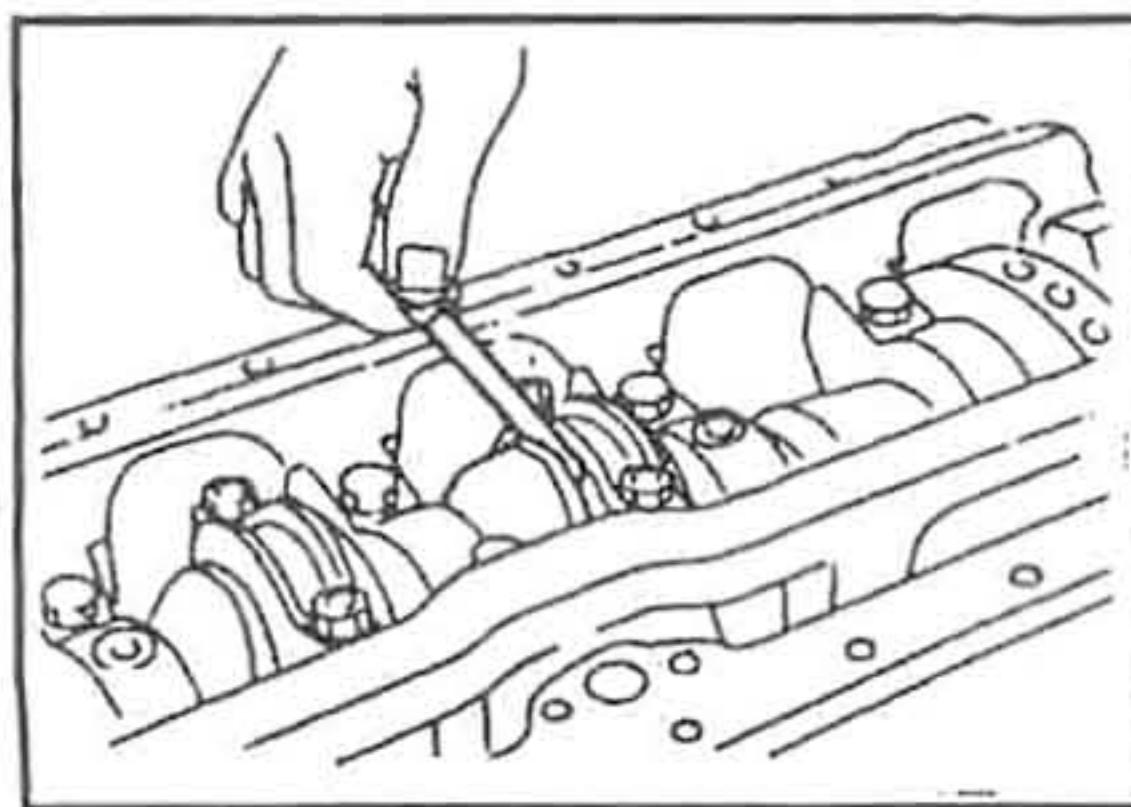


Рис. 81.

Установите нижнюю головку шатуна на шатунную шейку коленчатого вала, установите крышку и затяните гайки крепления. Рекомендуется затягивать в два этапа: момент затяжки на первом этапе 1,4-1,6 кг-м, на втором 3,8-4,6 кг-м. После установки обязательно проверьте величину осевого зазора шатуна (рис. 81).

Щуп устанавливайте между щечкой коленчатого вала и торцевой поверхностью крышки шатуна. Предельная величина зазора 0,4 мм, номинальное значение 0,2-0,3 мм.

ЦЕПЬ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Цепь используется для привода распределительного вала на двигателях фирмы Nissan для моделей более раннего выпуска. В качестве примера рассматривается порядок снятия и установки цепи двигателей серии GA, особенностью которых является использование промежуточной шестерни для привода распределительных валов (конструкция DOHC, с двумя распределительными валами). Расположение элементов показано на рис. 82.

Перед снятием цепи проверните коленчатый вал двигателя до установки поршня первого цилиндра в ВМТ при

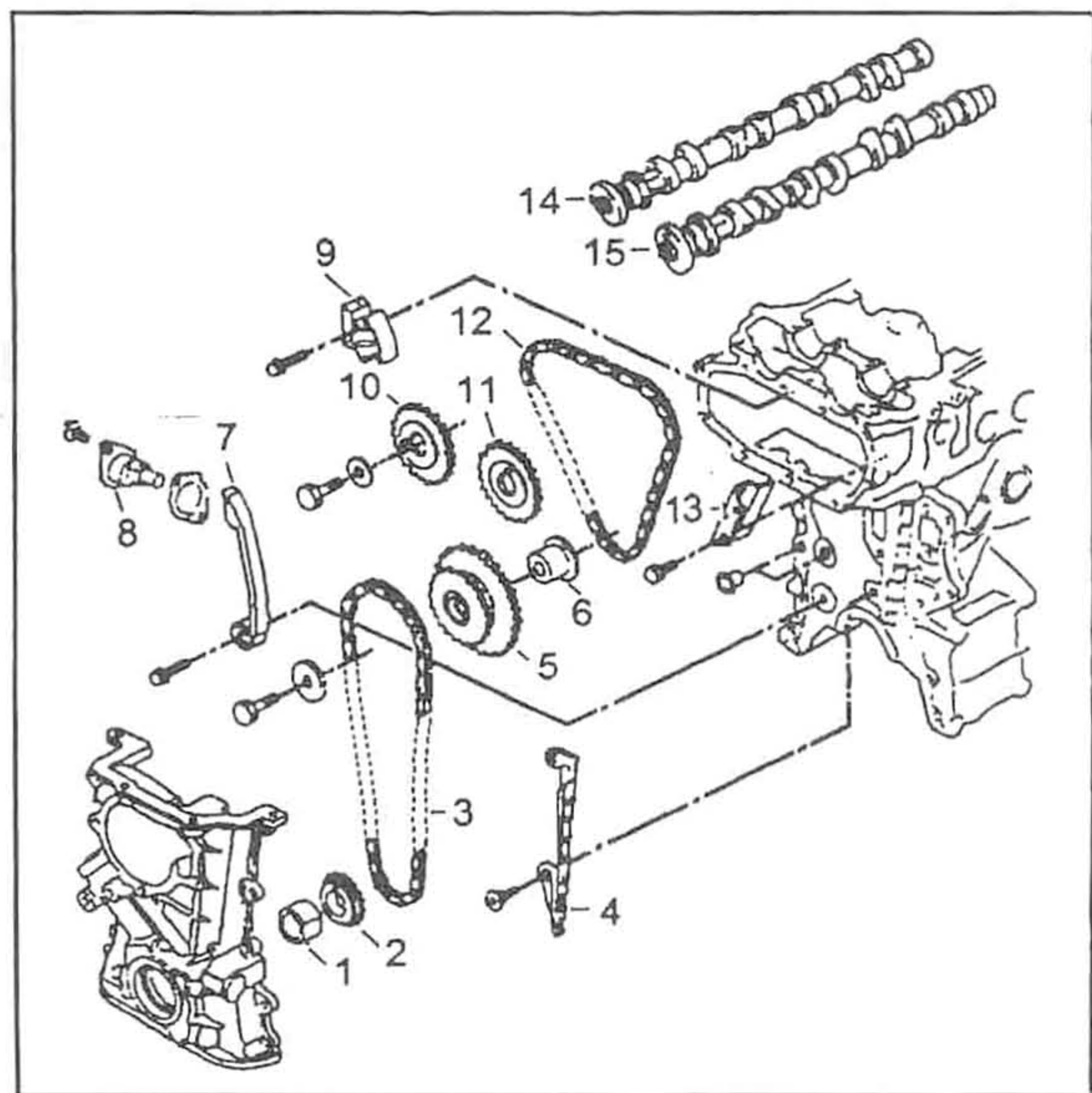


Рис. 82. 1. Фиксатор. 2. Звездочка коленчатого вала. 3. Цепь привода спаренной шестерни. 4. Успокоитель цепи. 5. Спаренная шестерня. 6. Опорный элемент шестерни. 7. Натяжитель цепи. 8. Фиксатор натяжителя. 9. Натяжитель цепи привода распределительных валов. 10. Звездочка распределительного вала впускных клапанов. 11. Звездочка распределительного вала выпускных клапанов. 12. Цепь привода распределительных валов. 13. Успокоитель цепи. 14. Распределительный вал впускных клапанов. 15. Распределительный вал выпускных клапанов.

такте сжатия. Это облегчит последующую установку цепи, если двигатель не будет разбираться. Если предусматривается разборка двигателя, снимать цепь можно при любом положении. Для снятия цепи предварительно следует снять шкив коленчатого вала для клиновых ремней привода и крышку цепи.

Для уверенности проверьте совмещение меток на звездочках коленчатого вала и распределительных валов со светлыми звеньями цепи. Возможны два варианта меток: спаренные светлые звенья (обычно одна пара светлых звеньев, и в этом случае цепь одевается таким образом, чтобы метка на звездочке коленчатого вала располагалась между светлыми звеньями цепи) или одиночные светлые звенья, одно из которых должно совместиться с меткой на звездочке коленчатого вала, второе - с меткой на звездочке распределительного вала. Если по каким-либо причинам метки на звездочках или светлые звенья цепи неразличимы, следует нанести на совмещающиеся элементы соответствующие метки при положении коленчатого вала, соответствующем положению поршня первого цилиндра в ВМТ в такте сжатия. Устанавливается данное положение по меткам установки зажигания (или момента впрыска топлива) на шкиве коленчатого вала и корпусе.

Цепь привода спаренной шестерни двигателей серии GA имеет два светлых звена, одно из которых должно совмещаться с меткой на звездочке коленчатого вала, второе - с меткой на большем элементе спаренной звездочки. Цепь привода распределительных валов этих двигателей имеет три светлых звена, одно из которых должно совмещаться с меткой на малом элементе спаренной звездочки, а два других - с метками на звездочках распределительных валов.

Сначала снимается цепь привода распределительных валов. Для этого отведите рукой башмак натяжителя цепи в сторону от цепи и зафиксируйте его в этом положении, задействовав защелку натяжителя (рис. 83). Снимите цепь со звездочек распределительных валов и с меньшего элемента спаренной звездочки, затем снимите натяжитель и успокоитель цепи привода распределительных валов.

Ослабьте натяжитель цепи привода спаренной звездочки, снимите цепь привода спаренной звездочки, затем снимите натяжитель и успокоитель.

При снятой цепи не проворачивайте коленчатый или распределительные валы: это может привести к столкновению клапанов с поршнями, в результате чего стержни клапанов могут погнуться.

Проверьте звездочки распределительных и коленчатого валов, а также большой и малый элементы спаренной звездочки на степень износа. Каждый зуб по периферии звездочки формируется в форме перевернутого V, и если одна сторона зуба изношена, можно увидеть небольшую впадину при сравнении с другой стороной зуба. При наличии значительной выработки звездочки

следует заменить. Степень износа звездочек можно проверить, обернув цепь вокруг звездочки и измерив диаметр по периметру цепи штангенциркулем, однако, к сожалению, указанный размер для каждого двигателя индивидуален и неизвестен.

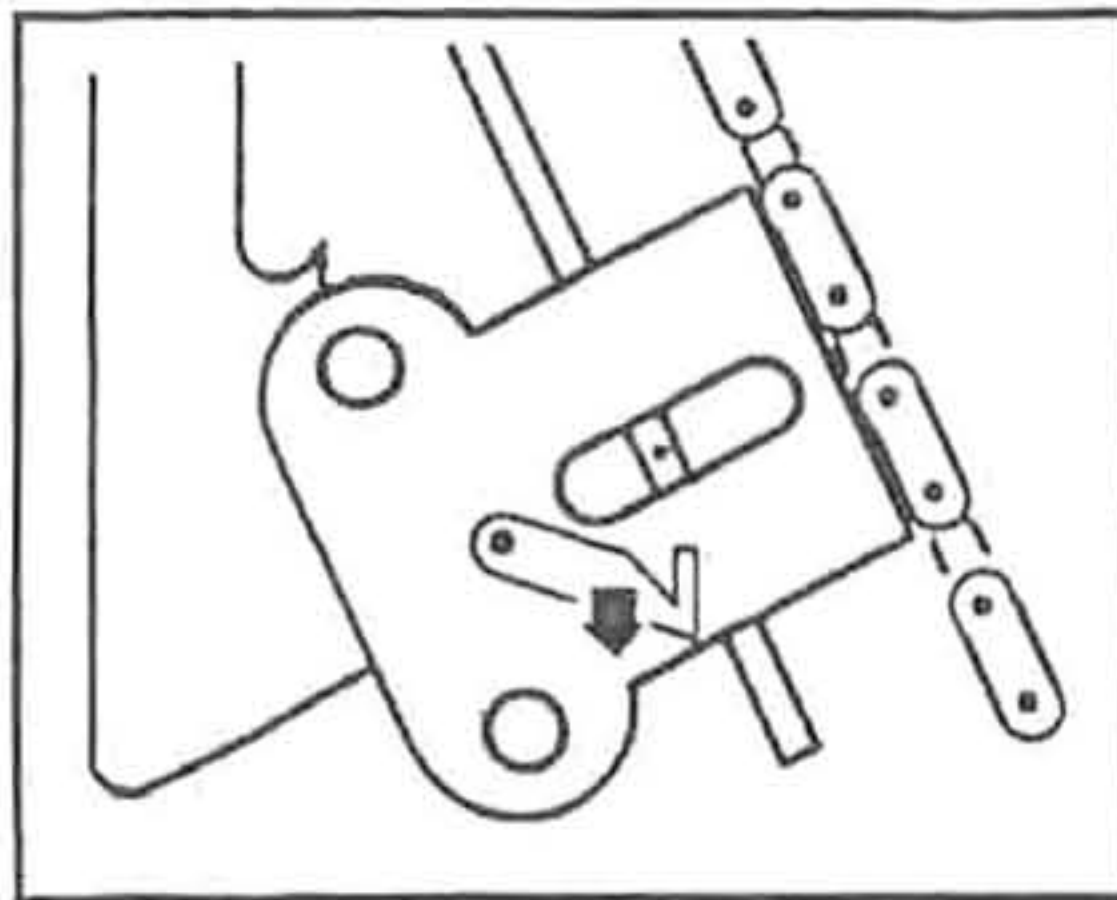


Рис. 83.

Проверьте звенья цепи на наличие в них бокового зазора и замените при необходимости. Не допускается наличие даже незначительного осевого зазора между звеньями. Проверьте ролики звеньев цепи. При наличии канавок на роликах замените цепь. Можно проверить цепь по длине определенного количества звеньев, но для этого также необходимо знать эти конструктивные параметры. Если размер меньше допустимого значения для данной цепи, заменяются звездочка и цепь.

Натяжители и демпферы проверяются на степень износа и наличие повреждений поверхности. При наличии значительной выработки эти элементы следует заменить.

Устанавливается сначала цепь привода спаренной звездочки. Проверните коленчатый вал двигателя настолько, чтобы поршень первого цилиндра установился в ВМТ такта сжатия. В этом положении цепь привода спаренной звездочки одевается на звездочку коленчатого вала таким образом, чтобы светлое звено совместилось с меткой на звездочке (рис. 84).

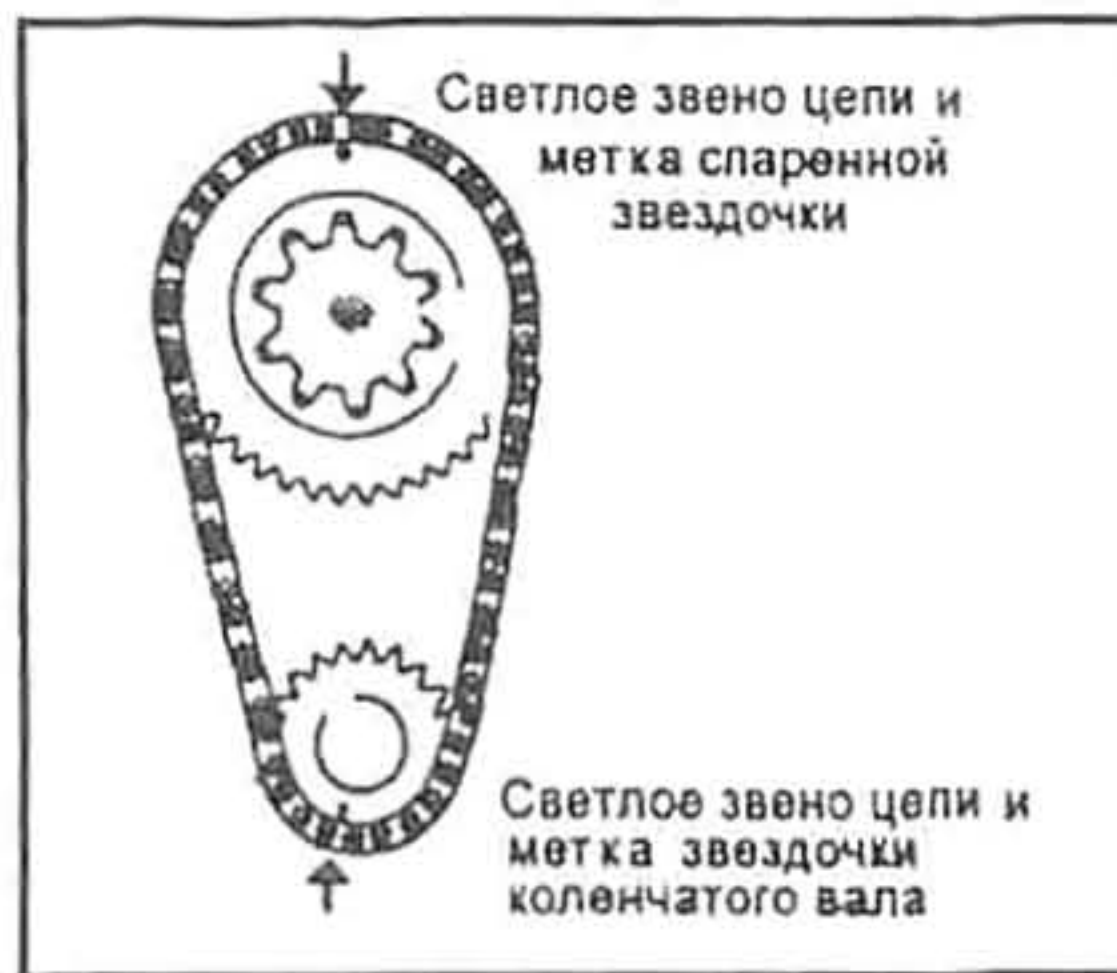


Рис. 84.

Оберните цепь вокруг большего элемента спаренной звездочки таким образом, чтобы второе светлое звено цепи совпало с меткой на этом элементе, и в таком положении установите на место спаренную звездочку.

Перед установкой цепи привода распределительных валов убедитесь в

том, что распределительные валы установлены в соответствующее положение: кулачки для клапанов первого цилиндра должны находиться в положении ВМТ такта сжатия. Наденьте цепь на малый элемент спаренной звездочки таким образом, чтобы светлое звено цепи совпало с меткой на этом элементе. Наденьте цепь на звездочки привода распределительных валов таким образом, чтобы оставшиеся два светлых звена на цепи привода совпали с метками на соответствующих звездочках, установите звездочки на место и закрепите их. После установки цепи проверьте совмещение меток: оно должно соответствовать рисунку 85 (метки указаны стрелками).

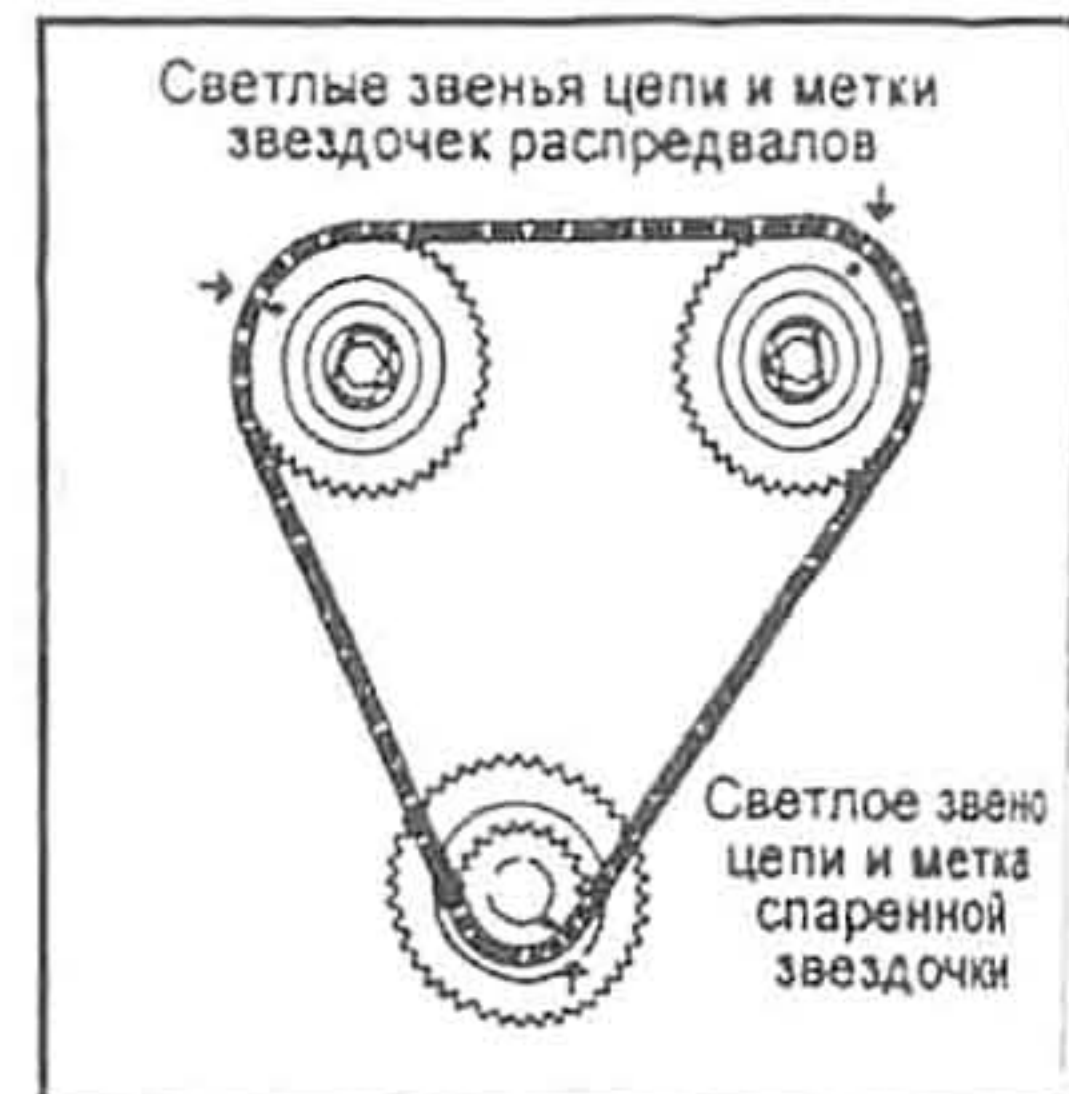


Рис. 85.

Установите натяжитель и успокоитель цепи. Отпустите защелку натяжителя, и цепь установится с натяжением определяемым состоянием (степень износа) элементов (натяжителя, успокоителя, роликов цепи, зубьев звездочки).

Проверните коленчатый вал двигателя в направлении нормального вращения на два полных оборота и проверьте совмещение меток на звездочках и цепях. При наличии несоответствия повторите процедуру установки сначала.

ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕНЬ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

В порядке технического обслуживания рекомендуется периодически проверять состояние зубчатого ремня привода внешним осмотром. Проверьте, не попадает ли на ремень охлаждающая жидкость или масло. Это возможно при утечке охлаждающей жидкости, неплотной установке защитных крышек ремня привода или при повреждении сальников. Зубчатый ремень привода неустойчив к воздействию масла и охлаждающей жидкости: при попадании наблюдается вспучивание или потеря упругости и повышенная степень износа.

На рис. 86 показаны наиболее характерные дефекты ремня привода. а. Износ или вспучивание поверхности зубьев из-за попадания жидкости, чрезмерного натяжения ремня

нравномерности вращения распределительного вала.

б Трещины в основании зубьев или обламывание зубьев из-за защемления ремня каким-либо элементом или вследствие потери качества при попадании масла.

в Трещины на тыльной стороне ремня вследствие его защемления на шкивах или потери качества вследствие перегрева двигателя.

г Износ боковой поверхности (округление углов ремня, трещины, разрыв нитей корда, неровность боковой поверхности) из-за неправильной установки ремня или касания ремня защитных крышек.

д Обрыв ремня из-за неправильной его установки, неправильного обращения при хранении (хранить нужно в подвешенном состоянии, не допуская перегиба ремня) или из-за потери качества вследствие воздействия масла или охлаждающей жидкости.

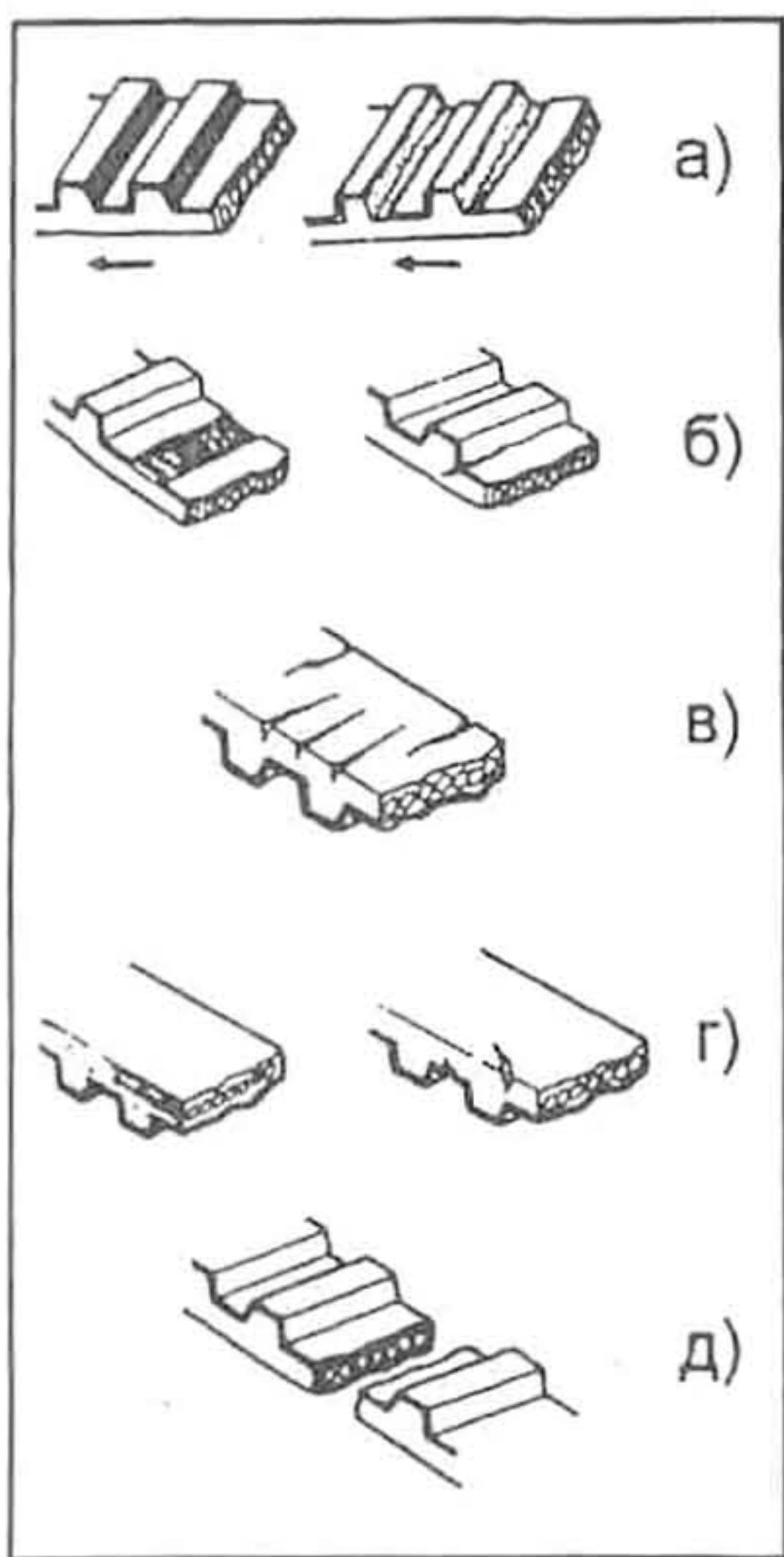


Рис. 86.

Срок службы зубчатого ремня привода составляет 80-100 тысяч километров пробега, при нормальных условиях эксплуатации. При хранении зубчатый ремень не следует скручивать, перегибать и подвергать воздействию воды или смазочных материалов.

Установка зубчатого ремня привода осуществляется по меткам совмещения. Набор меток совмещения на разных двигателях может различаться и количественно и по форме меток. Метки для установки обычно бывают следующие (приводится полный набор меток):

коленчатый вал двигателя: положение поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия, шпоночная канавка для установки зубчатого шкива, метка

на зубчатом шкиве, метка на корпусе масляного насоса.

распределительный вал: шпоночная канавка для установки зубчатого шкива, штифт на торцевой поверхности, метка на зубчатом шкиве, метка на фланце торцевого подшипника или корпусе.

зубчатый ремень привода: полосы совмещения (например, белые), стрелка направления установки, стрелка направления вращения.

В качестве примера рассмотрим снятие и установку ремня привода распределительного вала и топливного насоса дизельного двигателя LD23. Расположение элементов показано на рисунке 87.

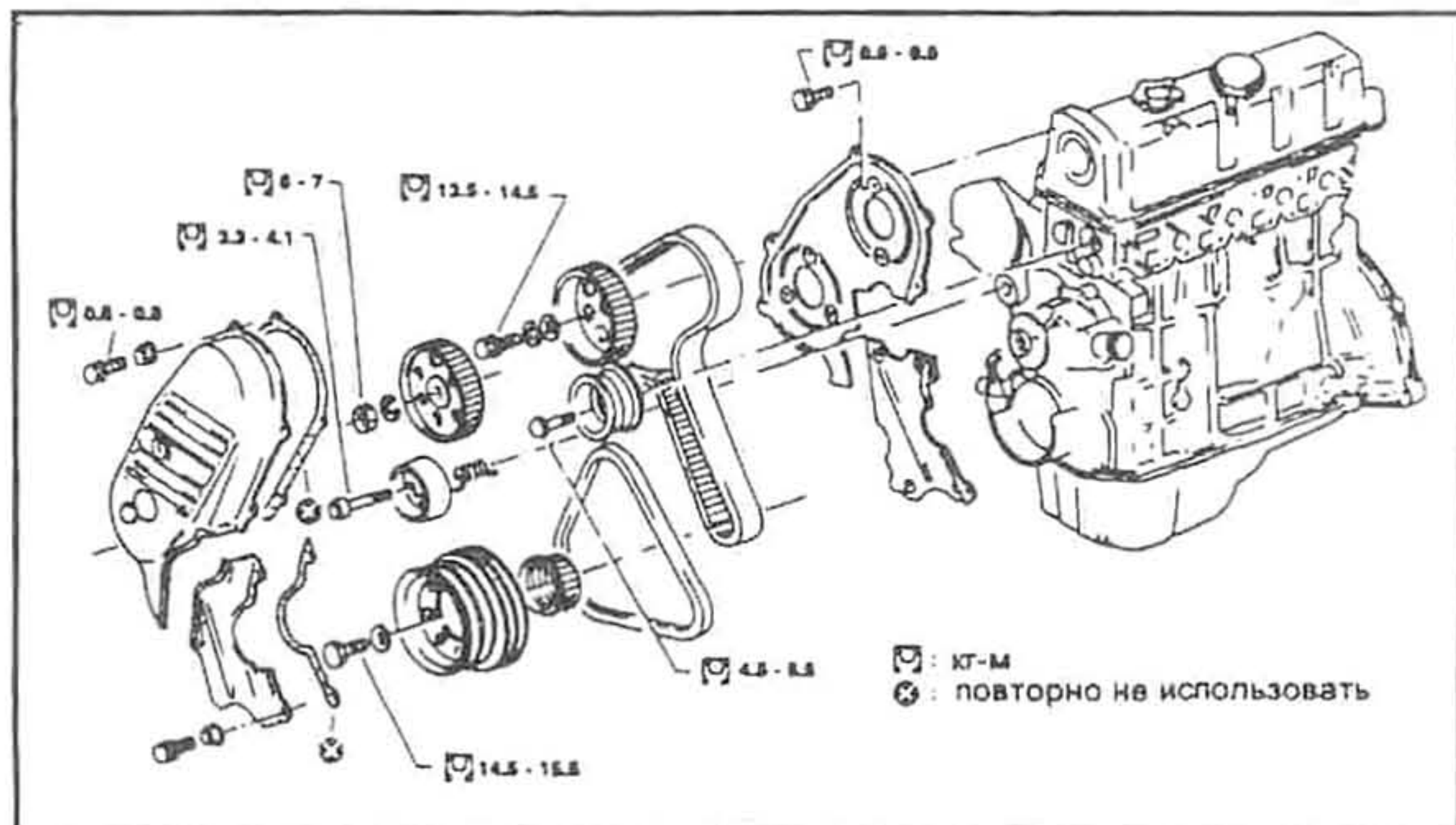


Рис. 87.

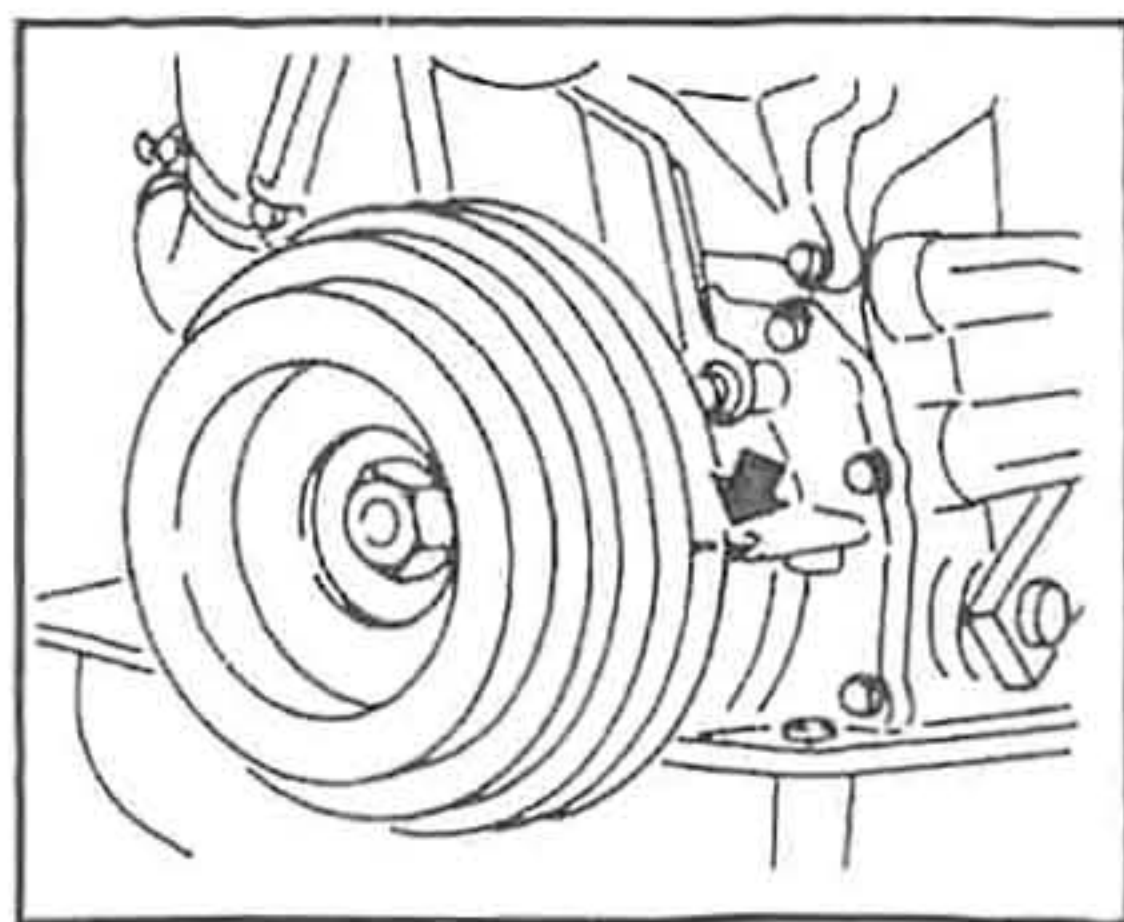


Рис. 88.

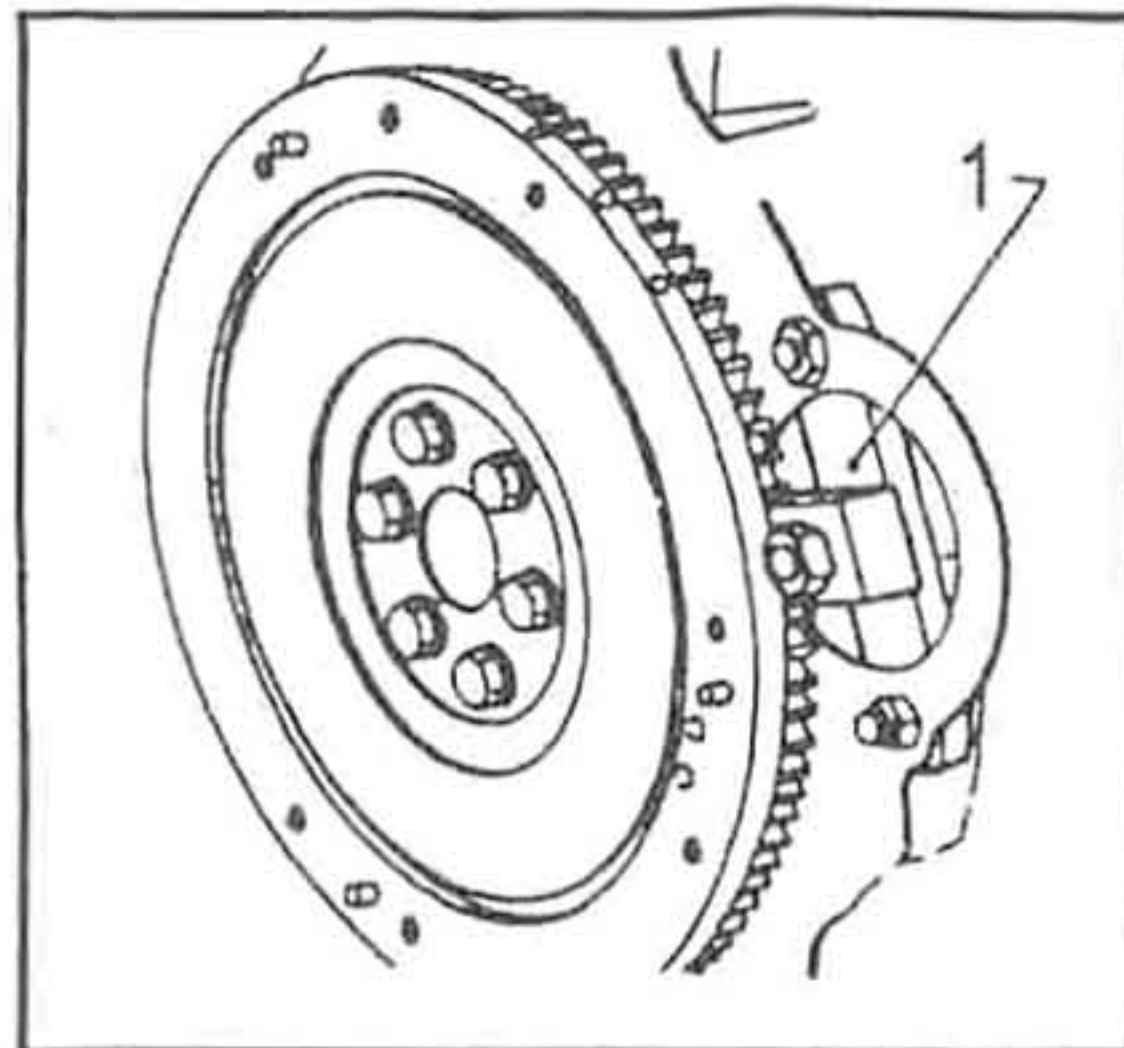


Рис. 89. 1. Приспособление.

Для снятия ремня проверните коленчатый вал двигателя до установки

поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия, ориентируясь по ощущению компрессии в отверстии под форсунку и по совмещению метки на шкиве коленчатого вала и корпусе (рис. 88).

Зафиксируйте маховик от проворачивания (рис. 89). Отверните гайку крепления шкива коленчатого вала для клиновых ремней, снимите шкив с помощью съемника. При снятии шкива не повредите его: лапки съемника должны опираться только на тыльную сторону шкива. Снимите верхнюю и нижнюю защитные крышки механизма привода распределительного вала и топливного насоса (рис. 90). Несколько ослабьте болт крепления шкива натяжителя (рис. 91).

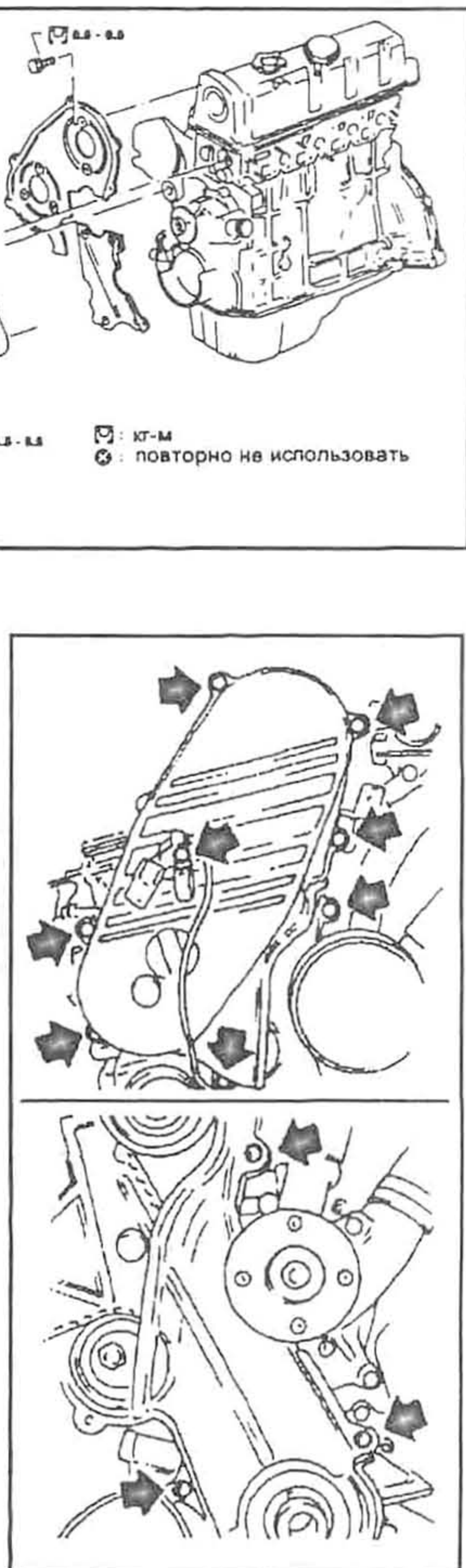


Рис. 90.

Поворотом по часовой стрелке отведите его от ремня, ослабив этим натяжение ремня, и закрепите шкив в этом положении.

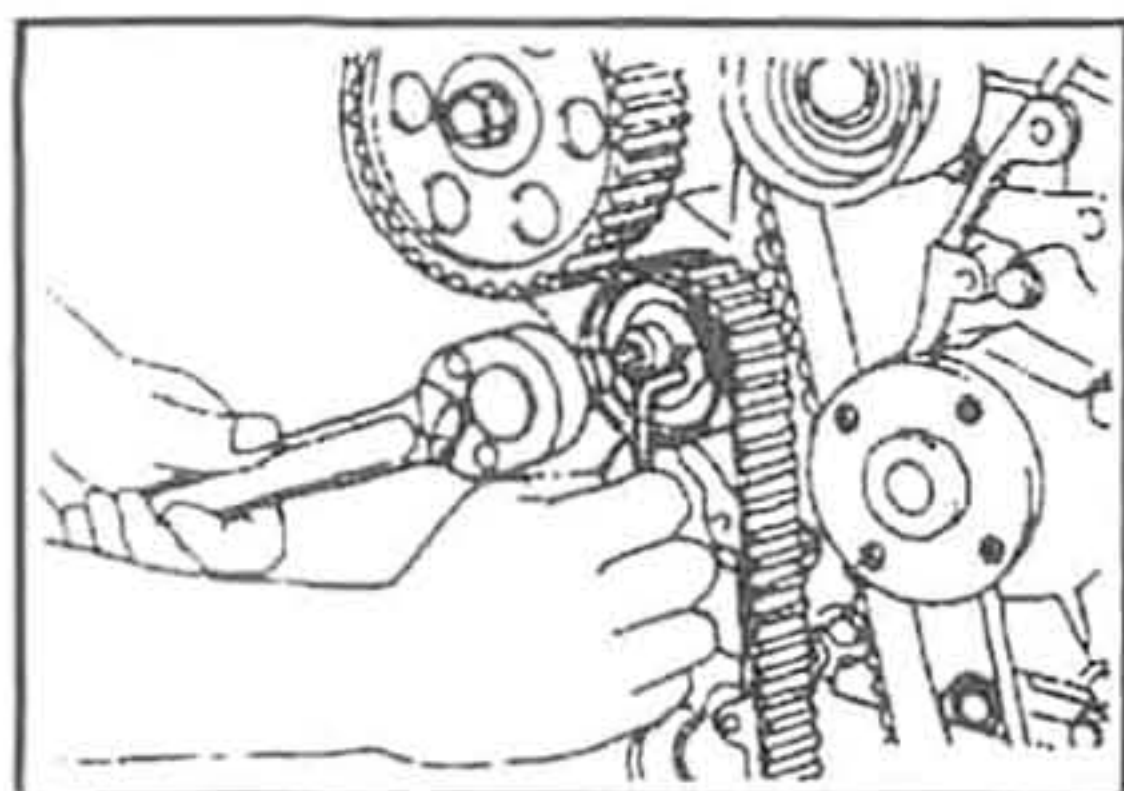


Рис. 91.

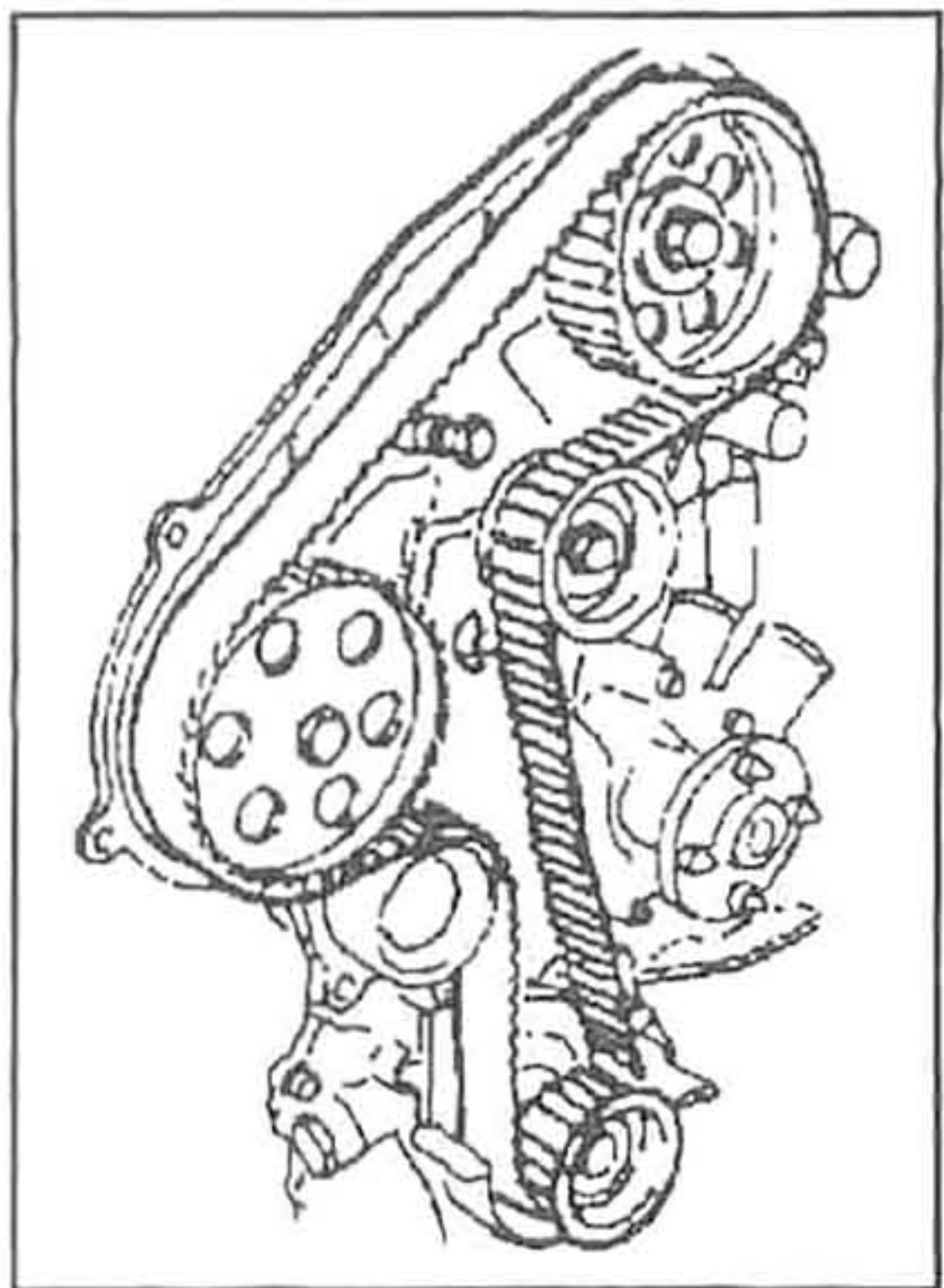


Рис. 92.

Снимите ремень привода (рис. 92).

После снятия зубчатого ремня привода не рекомендуется проворачивать распределительный вал, чтобы избежать столкновения клапанов с поршнями. Если все же такая необходимость возникает, это можно сделать (если при снятии ремня коленчатый вал двигателя был установлен в фиксированное положение, например, в ВМТ поршня первого цилиндра в такте сжатия). Для этого необходимо осторожно повернуть коленчатый вал двигателя в положение, при котором поршни будут установлены на уровне половины хода (на 90° от фиксированного положения), и только после этого проворачивать распределительный вал.

Проверьте состояние элементов и степень их износа. Натяжитель и опорный шкив должны вращаться свободно, без заеданий (рис. 93).

Пружина натяжителя должна сохранять свои упругие свойства и не должна иметь заметных повреждений (перегибов и трещин на витках проволоки, повреждений или поломок зацепов и т.д.).

Проверьте зубья шкивов коленчатого и распределительного валов и топливного насоса (рис. 94). Каждый зуб

по периферии шкива формируется в форме перевернутого V, и если одна сторона зуба изношена, можно увидеть небольшую впадину при сравнении с другой стороной зуба. При наличии значительной выработки шкив следует заменить.

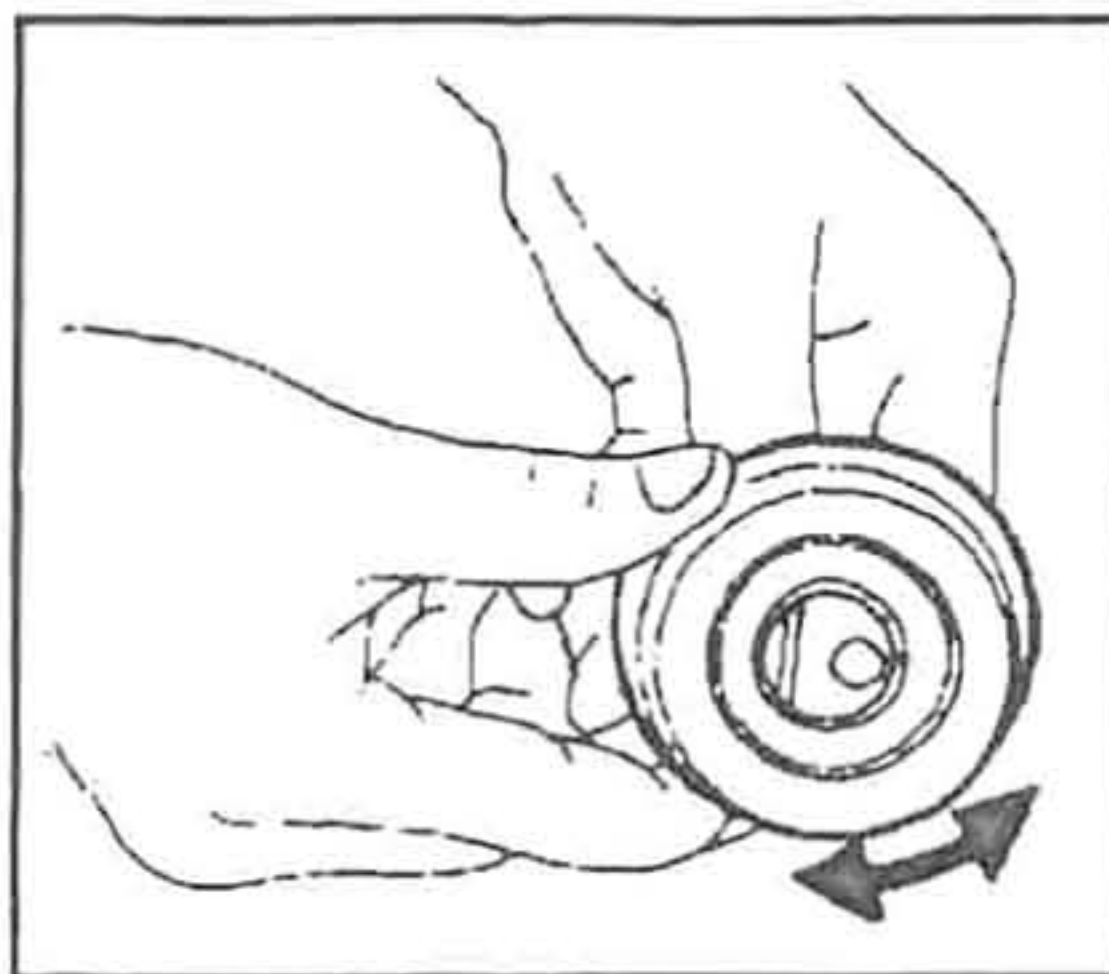


Рис. 93.

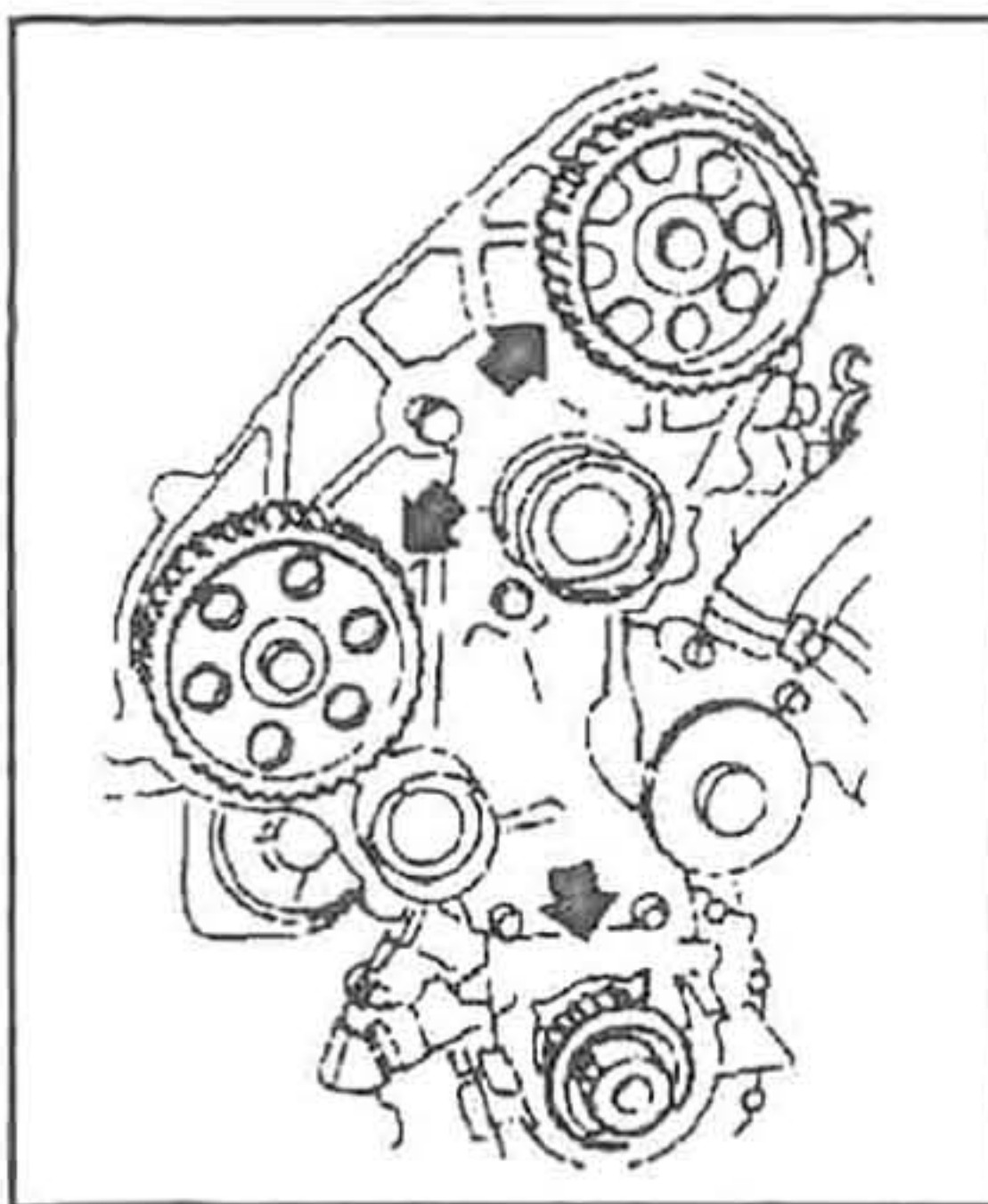


Рис. 94.

Перед сборкой установите пластину коррективы моментов начала впрыска топлива в нормальное положение (рис. 95).

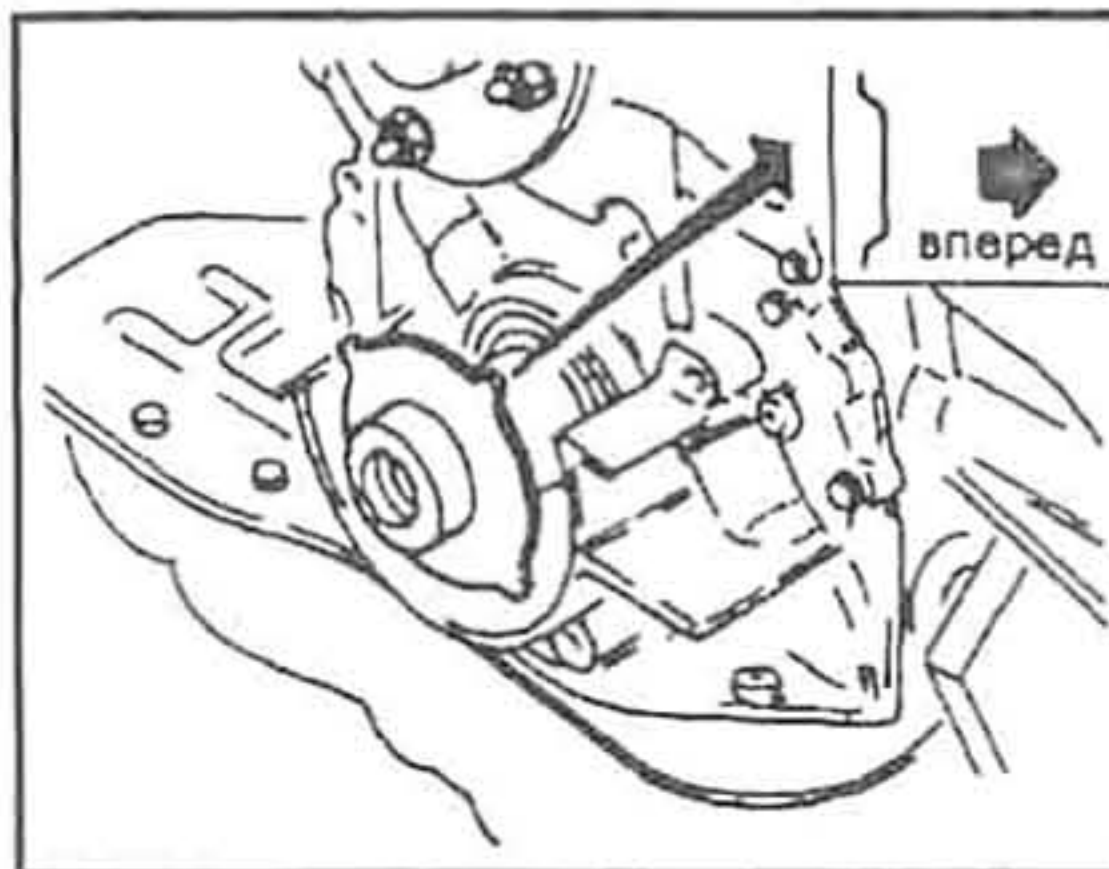


Рис. 95.

Убедитесь в том, что поршень первого цилиндра установлен в ВМТ такта сжатия, по ощущению компрессии в отверстии под форсунку и по положению шпонки коленчатого вала под шкив для клиновых ремней: он должен быть установлен в верхнюю точку хода (рис. 96).

Установите натяжитель с пружиной, поверните его в позицию 180° относительно нормального рабочего положе-

ния и затяните болт крепления натяжителя для фиксации натяжителя в этом положении (рис. 97).

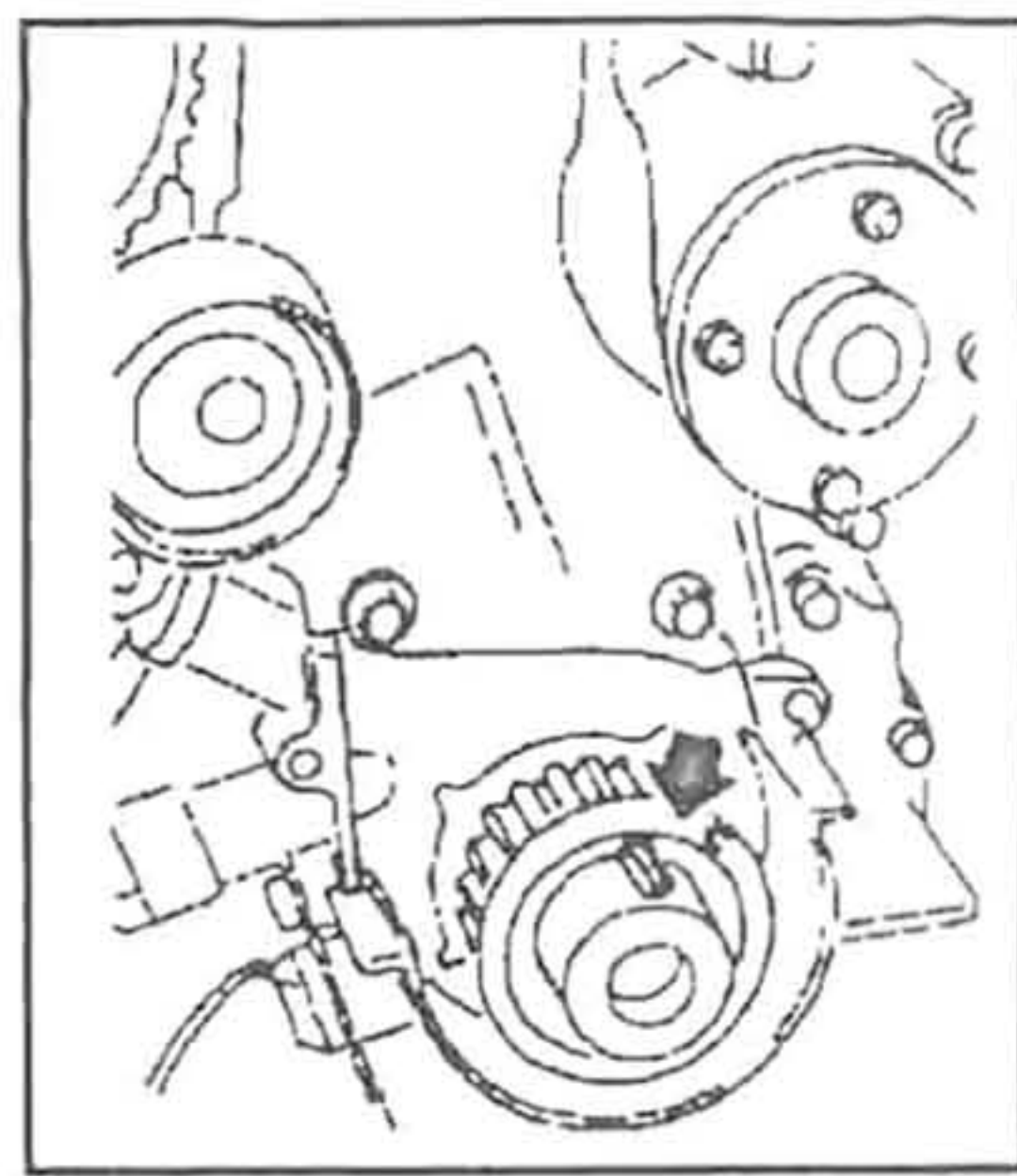


Рис. 96.

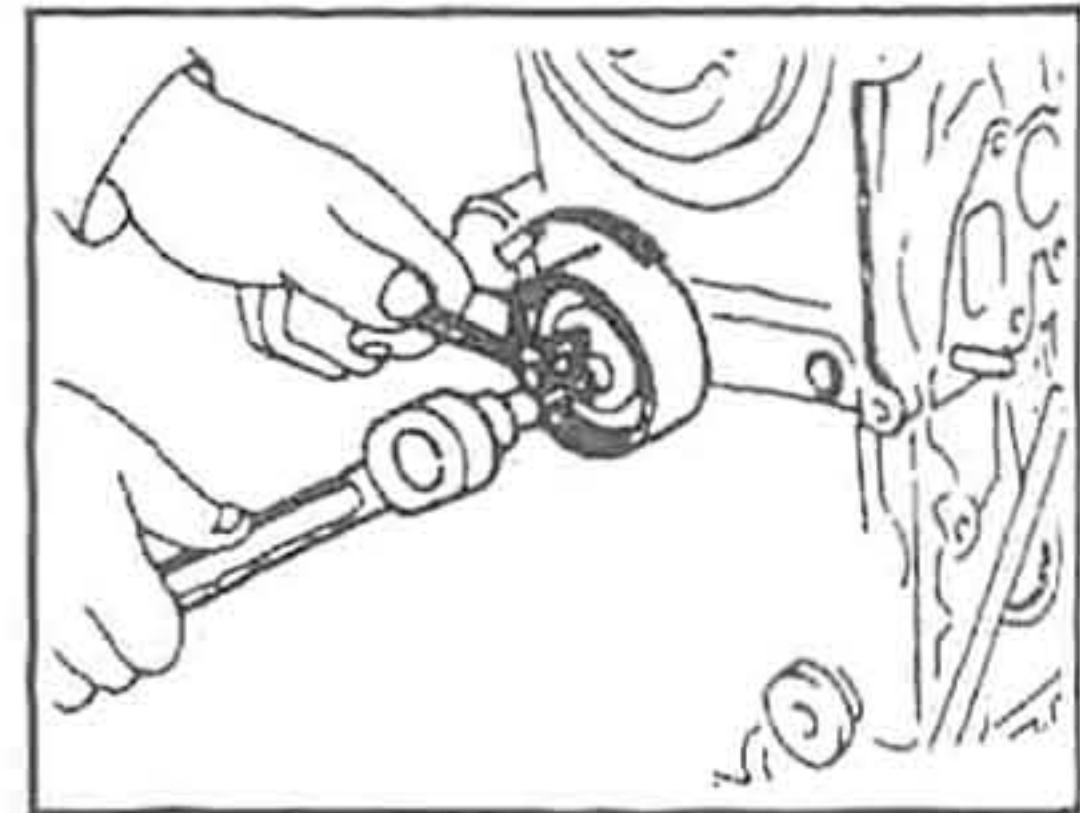


Рис. 97.

Установите опорный ролик, затяните болт его крепления с моментом затяжки 4,5-5,5 кг-м.

Оденьте зубчатый ремень на зубчатые шкивы коленчатого вала, распределительного вала и топливного насоса таким образом, чтобы белые линии на ремне совпали с метками на зубчатых шкивах (рис. 98). Обратите внимание на стрелку на ремне привода: при установке ремня она должна быть направлена в сторону нормального рабочего вращения.

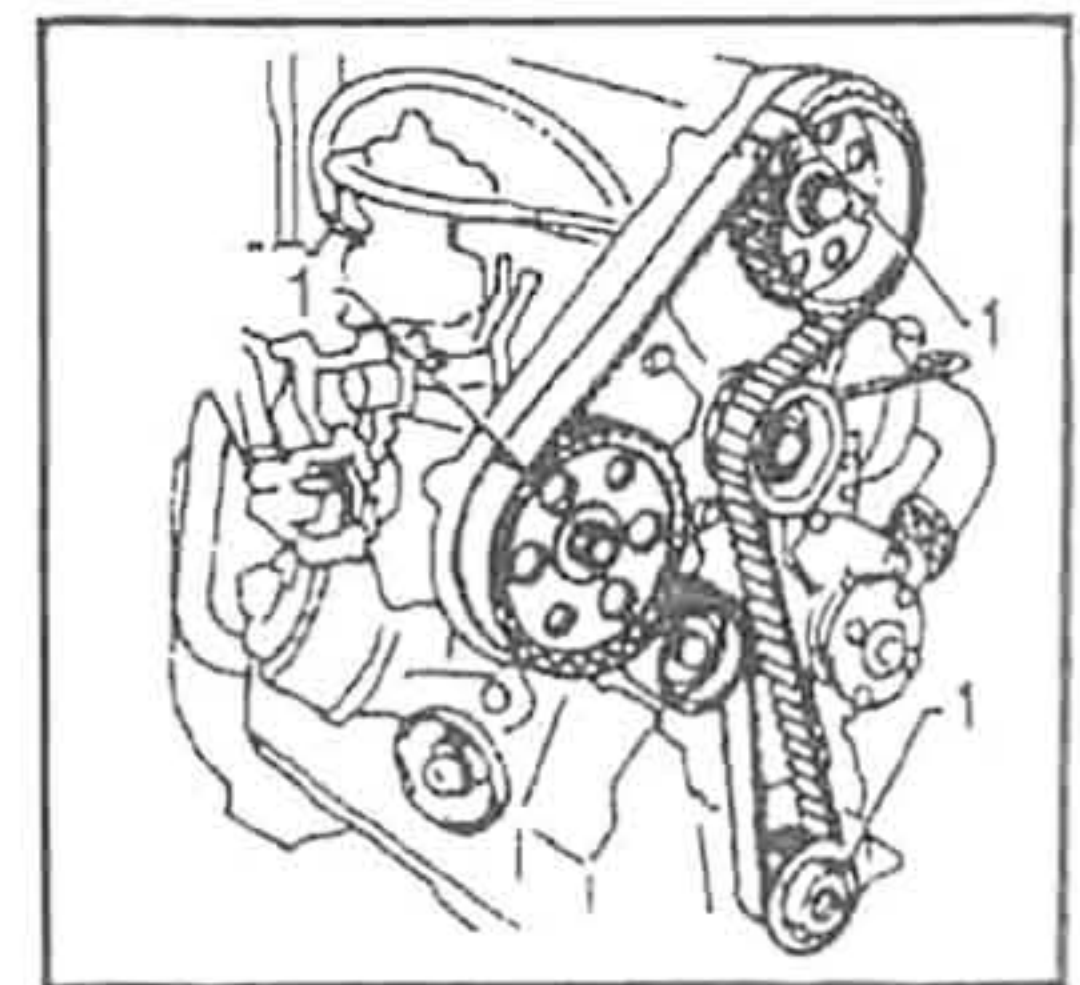


Рис. 98.

Ослабьте болт фиксации натяжителя. Под действием пружины он должен установиться в нормальное рабочее положение. Для установки нормального натяжения ремня привода проверните коленчатый вал двигателя на два полных оборота по часовой стрелке. Убедитесь в том, что коленчатый вал

установлен в положение ВМТ поршня первого цилиндра в такте сжатия. Затяните болт крепления натяжителя. Для исключения изменения усилия натяжения ремня привода при затяжке болта фиксации натяжителя удерживайте натяжитель от проворачивания шестигранным ключом (рис. 99). Усилие затяжки 30-35 кг-м.

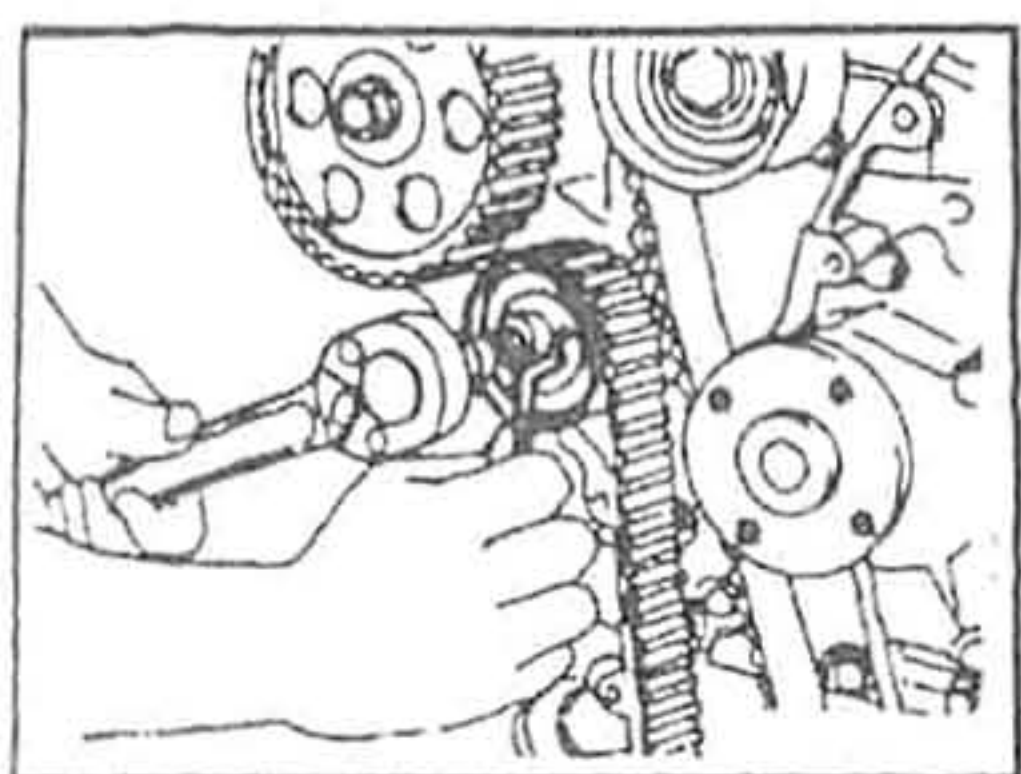


Рис. 99.

Проверьте натяжение зубчатого ремня: при нажатии между шкивами с усилием 2 кг (нажатие пальцем) прогиб ремня не должен превышать 4 мм (для двигателей DOHC усилие прикладывается между шкивами распределительных валов, для дизельных двигателей усилие прикладывается между шкивом распределительного вала и шкивом топливного насоса). Если натяжение зубчатого ремня не соответствует указанным требованиям (величина прогиба больше нормы), следует заменить пружину натяжителя.

Установите верхнюю и нижнюю крышки, затяните болты крепления с моментом затяжки 0,6-0,8 кг-м. Установите шкив коленчатого вала, затяните гайку крепления с моментом затяжки 14,5-15,5 кг-м.

Фирма рекомендует снимать зубчатый ремень привода только при фиксированном положении коленчатого вала двигателя (при положении поршня первого цилиндра в ВМТ на стадии сжатия), однако, в принципе, снимать ремень можно в любом положении, а эта рекомендация дается только для облегчения повторной установки ремня, если не предусматривается дальнейшая разборка двигателя (например, для замены ремня).

ПРОВЕРКА КОМПРЕССИИ В ЦИЛИНДРАХ ДВИГАТЕЛЯ

Проверка компрессии в цилиндрах двигателя проводится в порядке периодического технического контроля состояния цилиндропоршневой группы двигателя и (иногда) для выяснения причины конкретной неисправности, наличие которой проявляется снижением компрессии в цилиндрах. Снижение компрессии может сопровождаться различными внешними проявлениями: снижением мощности и приемистости двигателя, дымным выхлопом, стуками в цилиндропоршневой группе и т.д.

Проверка осуществляется на прогретом до нормальной рабочей температуры двигателе (вентилятор системы охлаждения должен включиться по меньшей мере дважды).

Отсоедините высоковольтные провода от свечей зажигания, выверните свечи. С помощью переходника подсоедините манометр в отверстие под свечу проверяемого цилиндра. Отсоедините разъем от электромагнитного клапана отсечки подачи топлива (для

исключения подачи топлива в процессе проверки).

До отказа нажмите педаль газа и проверните коленчатый вал двигателя с помощью стартера. Частота проворачивания коленчатого вала при проверке д.б. около 250 об/мин, что требует нормальной зарядки аккумулятора при проведении проверки. По показаниям манометра определите наибольшую величину давления. Проверку производите по возможности быстро, не проворачивайте коленчатый вал стартером более 10 секунд. Величина компрессии в цилиндрах является индивидуальным параметром для каждого двигателя. Частота проворачивания коленчатого вала двигателя при проверке является не столь критичной, но она дается для каждого двигателя в качестве условия проверки, при котором указанная величина компрессии должна обеспечиваться.

Если давление в цилиндрах ниже требуемого, залейте в цилиндр через отверстия для свечей 15-20 см моторного масла и проведите проверку повторно. Если при повторном замере давление повысится - причина низкой компрессии в сопряжении поршень-цилиндр (износ поршня, цилиндра или поршневых колец). Если при повторной проверке давление в цилиндре не изменилось - причина низкой компрессии в неплотном прилегании клапана к седлам. Если давление в двух соседних цилиндрах ниже, чем в других, и не повышается при повторной проверке - утечка по прокладке головки блока цилиндров. Естественно, это только некоторые наиболее часто встречающиеся признаки неисправностей, и при проверке могут встретиться и другие ситуации, которые потребуют анализа.

НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЯ

Неисправности механических элементов двигателя проявляются в виде посторонних стуков. Следует учитывать, что посторонние стуки, в частности детонация, могут быть вызваны и другими причинами, поэтому прежде чем приступить к выявлению неисправности в сопряжениях механических элементов, следует выяснить, не является ли детонация следствием использования некачественного топлива, перегрузки двигателя, нарушения регулировки моментов зажигания. Стуки прослушиваются с помощью автостетоскопа (например, автостетоскоп ТУ17МО 082 017).

В сопряжениях кривошипно-шатунного механизма стуки прослушиваются в следующих зонах:

Против коренных опор коленчатого вала двигателя.

Режим работы двигателя: нормальные обороты с периодическим переходом на максимальные. Четкий регулярный звук низкого тона, сильный или средний, хорошо прослушиваемый с изменением частоты вращения коленчатого вала двигателя, свидетельствует об износе коренных подшипников

Причины:

низкое давление масла в системе из-за его недостатка или неисправности элементов;

увеличенный зазор между коренными шейками коленчатого вала и вкладышами;

ослабление крепления маховика (или диска привода на моделях с автоматической коробкой передач);

перегрев двигателя (из-за неисправности в системе охлаждения, вследствие перегрузки и т.д.).

Против ВМТ шатунных подшипников.

Режим работы двигателя: нормальные обороты с периодическим уменьшением подачи топлива. Сильные стуки металлического характера, хорошо прослушиваемые при резком снижении частоты вращения коленчатого вала двигателя, более резкие по сравнению со стуками коренных подшипников, свидетельствуют об износе шатунных подшипников.

Причины:

перегрев двигателя;
увеличенный зазор между шатунными шейками вала и вкладышами;
низкое давление масла.

На уровне ВМТ оси поршневого пальца.

Режим работы: малая частота вращения коленчатого вала двигателя с резким переходом на режим нормальной частоты вращения коленчатого вала. Сильные стуки высокого тона при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя свидетельствуют о слабой посадке поршневого пальца во втулке головки шатуна или в бобышке поршня.

Стуки в цилиндропоршневой группе прослушиваются в следующих зонах:

По высоте цилиндра. Режим работы - на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя с переходом на нормальную. Сильный, глуховатого тона звук, увеличивающийся с повышением нагрузки, свидетельствует об износе в сопряжении поршня с цилиндром. Стуки хорошо прослушиваются на холодном двигателе, по мере прогрева интенсивность стуков уменьшается с прекращением после прогрева до нормальной рабочей температуры.

В ВМТ и НМТ зоны перемещения поршневых колец. Режим работы двигателя: малая частота вращения коленчатого вала двигателя с постепен-

ным переходом на среднюю. Глухие, дребезжащие звуки свидетельствуют об увеличенном зазоре поршневых колец в канавках поршня.

Стуки в механизме привода клапанов прослушиваются в зоне расположения клапанов. Обычно это стуки с равномерными интервалами, с частотой, в 2 раза меньшей частоты стуков в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма или в цилиндропоршневой группе. Хорошо прослушиваются на непрогретом двигателе, по мере прогрева интенсивность стуков снижается.

Причины:

увеличенный зазор в механизме привода клапанов или между направляющей и стержнем клапана;

поломка или усталостный износ пружин клапанов;

недопустимый износ рабочего профиля кулачков распределительного вала.

Шумы в шестернях привода распределительного вала прослушиваются в зоне расположения шестерен.

Хорошо прослушиваются при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Причины:

повышенный износ шестерен; ослабление натяжения зубчатого ремня привода (или цепи привода); износ зубчатого ремня привода.

Неисправности механических элементов двигателя сопровождаются характерными внешними признаками, которые могут помочь при определении неисправности. Можно отметить следующие характерные внешние признаки:

Износ гильз, поршней и поршневых колец сопровождается повышенным расходом масла, дымным выхлопом, затрудненным пуском двигателя.

Неплотное прилегание клапанов к седлам сопровождается затрудненным пуском двигателя, перебоем при работе двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала, шипением или свистом воздуха при проворачива-

нии коленчатого вала двигателя при неработающем двигателе.

Износ кулачков распределительного вала (или нарушение фаз газораспределения по другой причине) сопровождается снижением мощности и приемистости двигателя, дымным выхлопом, затрудненным пуском.

Усталостный износ или поломка пружин клапанов сопровождается пониженной мощностью и перебоем в работе двигателя.

Ослабление крепления головки блока цилиндров к блоку цилиндров или прогорание прокладки сопровождается перебоем в работе двигателя, снижением мощности, затрудненным пуском двигателя, попаданием воды в камеру двигателя (при нагревании масла, содержащего воду, слышно характерное шипение), выделением пузырьков воздуха из охлаждающей жидкости.

СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Система смазки принудительная, масло подается к основным узлам двигателя под давлением, создаваемым масляным насосом. Масло очищается специальным фильтром. Типовая схема системы смазки двигателя показана на рис. 100.

ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА В СИСТЕМЕ

Давление масла в системе контролируется датчиком давления, управляющим контрольной лампочкой давления масла в системе. Датчик как правило срабатывает при давлении масла в пределах 0,4-0,6 кг/см.

Манометр для точного определения давления масла в системе не устанавливается, поэтому периодически рекомендуется производить такую проверку, установив манометр вместо датчика давления масла. В частности, это рекомендуется сделать при покупке поддержанного автомобиля или после случайных ударов по масляному картеру, в результате которых может уменьшиться пространство между маслозаборником и дном картера, что может привести к частичному снижению давления масла в системе при работе двигателя в режиме средних и высоких частот вращения коленчатого вала со всеми вытекающими последствиями.

Контрольная лампочка в этом случае не покажет снижение давления, поскольку оно будет выше порога включения контрольной лампочки, а работа при пониженном давлении масла, особенно на жестких режимах работы двигателя, когда сказывается даже незначительное снижение давления, может привести к выходу из строя основных элементов двигателя.

Для проверки давления масла в системе выверните датчик давления и подсоедините вместо него с помощью переходника манометр (рис. 101).

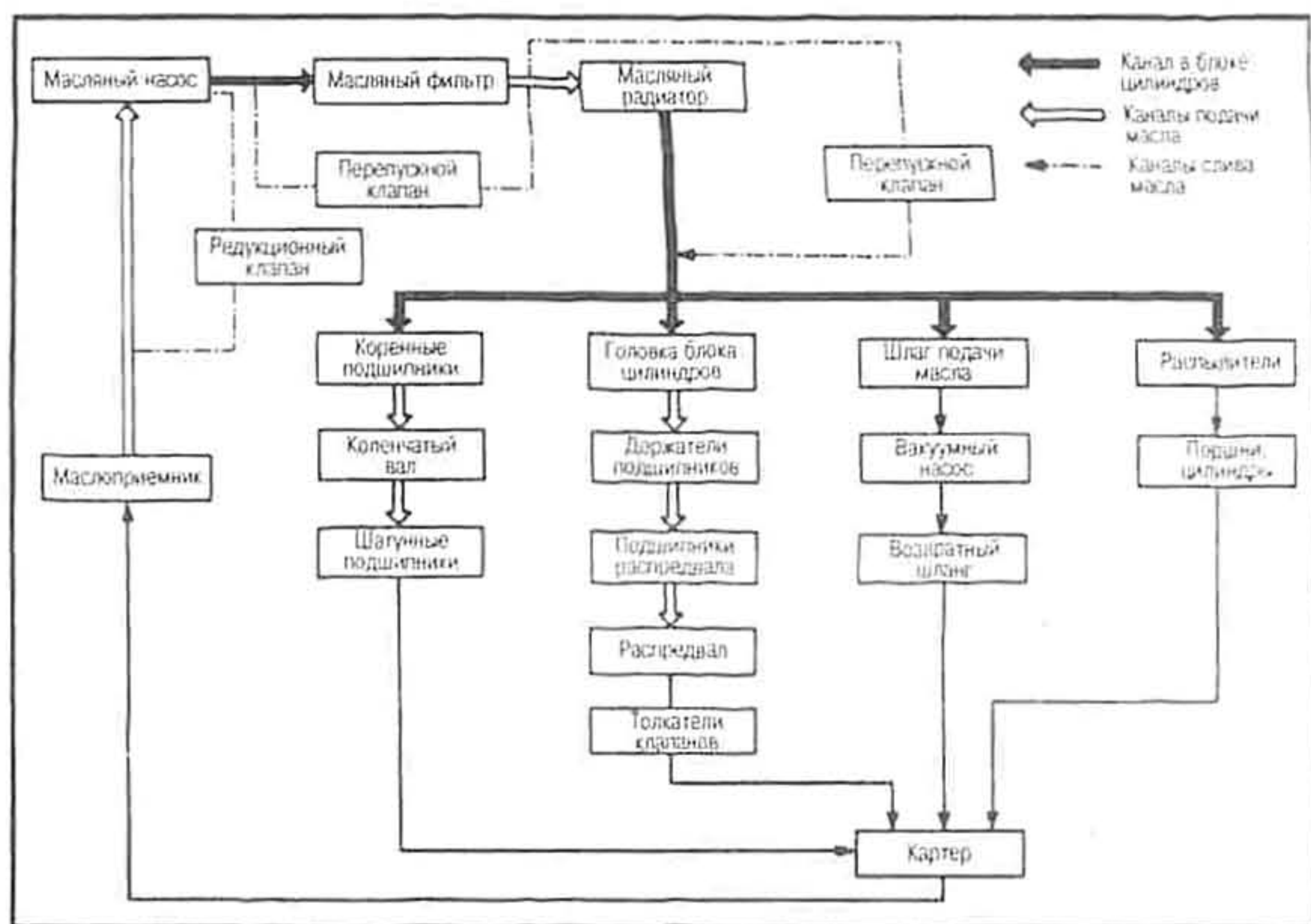


Рис. 100.

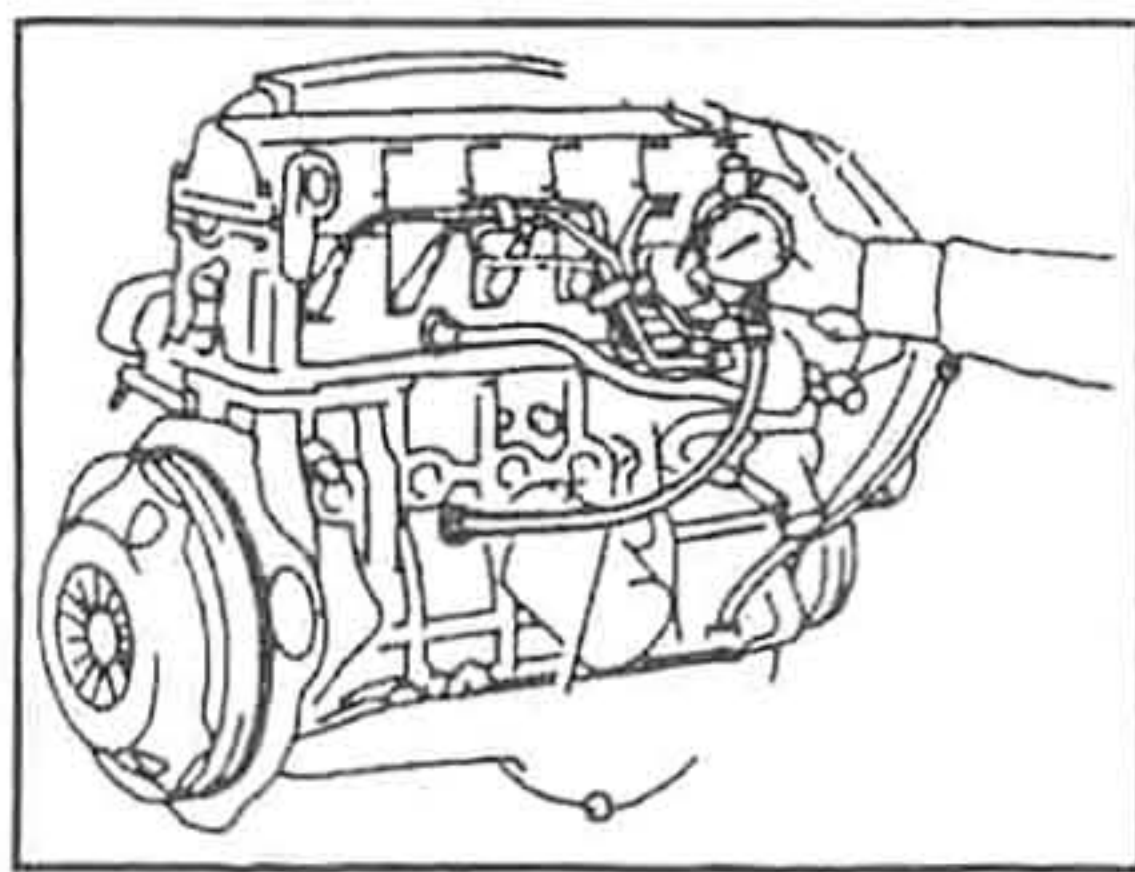


Рис. 101.

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры (вентилятор системы охлаждения должен включиться по меньшей мере дважды). Температура масла при этом устанавливается на уровне 80°C. Измерьте давление масла в системе в режиме холостого хода и

при частоте вращения коленчатого вала двигателя на уровне 3000 об/мин. Давление масла в системе при работе двигателя в режиме холостого хода должно быть около 0,8 кг/см², а при работе двигателя с частотой вращения коленчатого вала 3000 об/мин - в диапазоне 3,5-4,5 кг/см² с небольшими отклонениями для конкретного двигателя. После измерения снимите манометр и установите на место датчик давления масла. Если давление масла в системе ниже указанных пределов, выясните и устраните причину. Не допускается эксплуатация автомобиля при пониженном давлении масла.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС

Масляный насос (рис. 102) имеет внутренний и наружный роторы, при проворачивании которых создается давление масляного потока.

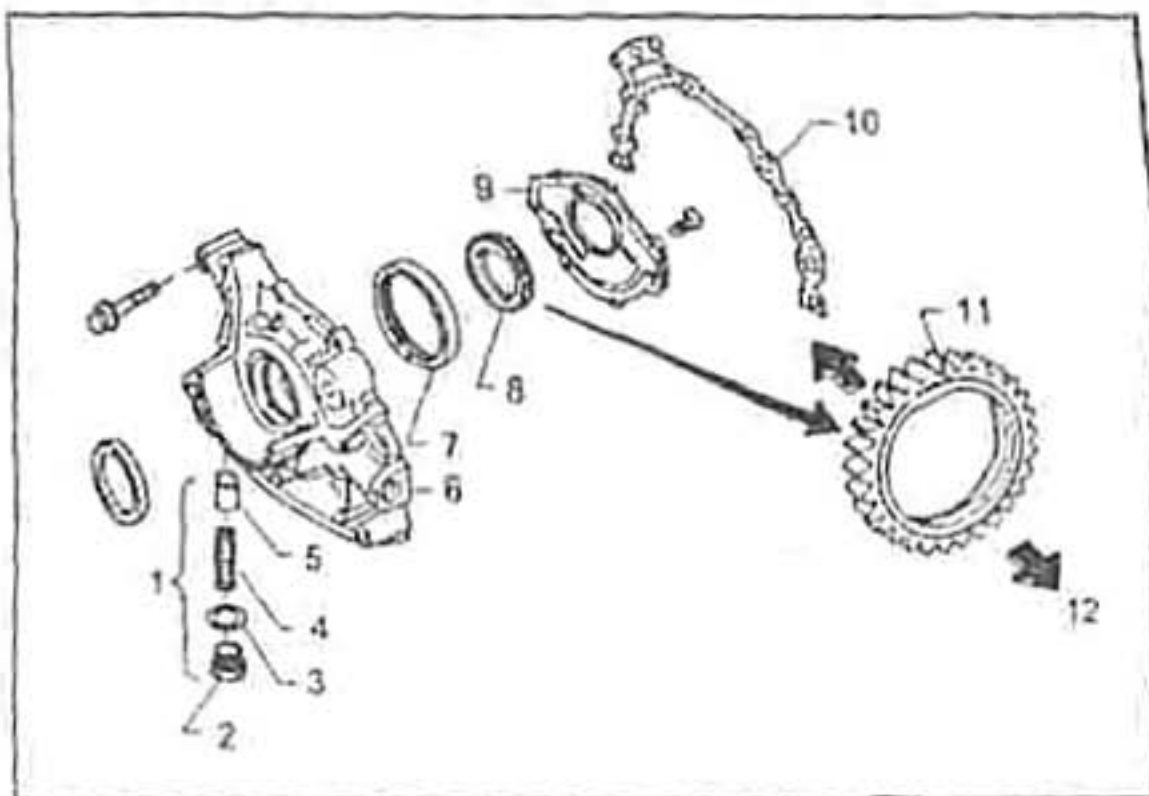


Рис. 102. 1. Элементы редукционного клапана. 2. Затупица. 3. Шайба. 4. Пружина. 5. Регулирующий клапан. 6. Корпус. 7. Наружный ротор. 8. Внутренний ротор. 9. Крышка. 10. Прокладка. 11. Канавка. 12. В сторону крышки.

Роторы устанавливаются в корпусе масляного насоса, выполняющем также функции держателя переднего шкива коленчатого вала двигателя. В корпус насоса встроены редукционный клапан, который открывается при превышении определенного давления и пропускает часть потока масла обратно в камеру, поддерживая в системе определенное давление масла. Корпус насоса закрывается крышкой масляного насоса и крепится к блоку цилиндров. Между корпусом и блоком цилиндров устанавливается уплотняющая прокладка, которую следует заменять при каждом снятии насоса. Для снятия масляного насоса следует снять шкив ступицы ремней коленчатого вала, крышку защиты зубчатого ремня привода, зубчатый шкив коленчатого вала, затем отвернуть болты крепления корпуса масляного насоса (будьте внимательны: болты крепления масляного насоса имеют разную длину и их необходимо устанавливать на определенных местах) и снять насос.

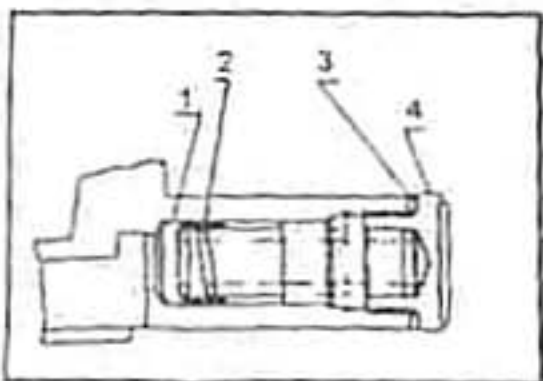


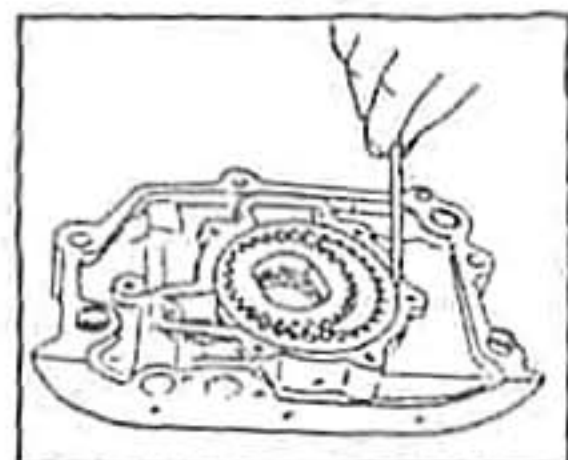
Рис. 103. 1. Клапан. 2. Пружина. 3. Шайба. 4. Затупица.

Если возникает необходимость снять редукционный клапан для проверки состояния его элементов, снимите затупицу, шайбу, пружину и регулирующий клапан (рис. 103), проверьте все элементы на степень износа и наличие повреждений, при необходимости замените поврежденные элементы.

Проверьте состояние скользящей поверхности клапана: смажьте клапан моторным маслом и, при вертикальном положении отверстия под клапан, опустите в отверстие клапан. Он должен плавно опускаться вниз под собственным весом. Замените клапан, если это условие не выполняется.

Для обеспечения доступа к внутренним элементам снимите крышку масляного насоса. Проверните внутренний и наружный рабочие элементы, они должны проворачиваться легко, без заеданий и задира. Замените рабочие элементы с выработанными или имеющими значительные выработки зубьями. Заменяйте одновременно оба рабочих элемента. Проверьте отверстие в корпусе насоса под редукционный клапан. Замените насос, если отверстие под клапан имеет значительные выработки, выкаты. Прочистите отверстие при засорении его посторонними частицами. Проверьте крышку масляного насоса, на ней не должно быть следов выработки от соприкосновения с рабочими элементами насоса. Если такие выработки имеются, следует выскрести и устранить причину и подшлифовать крышку.

Проверьте величину зазора между наружным рабочим элементом и корпусом насоса (рис. 104).



Величина зазора не должна превышать 0,2 мм.

Проверьте зазор между серповидным элементом и внутренним рабочим элементом (рис. 105, слева) и между серповидным элементом и наружным рабочим элементом (рис. 105, справа).

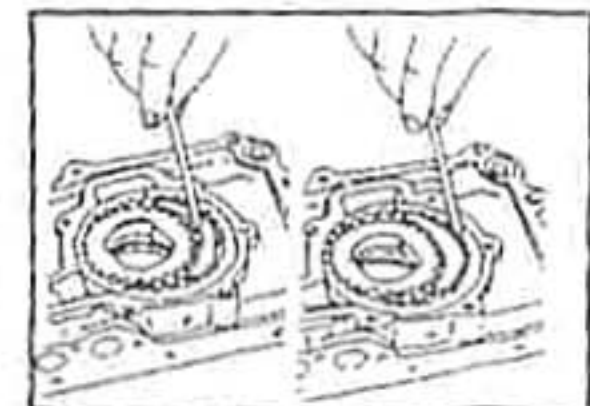


Рис. 105

Между внутренним рабочим элементом и серповидным элементом величина зазора не должна превышать 0,35 мм, между наружным рабочим элементом и серповидным элементом - 0,4 мм.

Положите морскую линейку на корпус насоса (рис. 106) и проверьте величину зазора между линейкой и плоскостью рабочих элементов насоса. Величина зазора не должна превышать 0,1 мм.

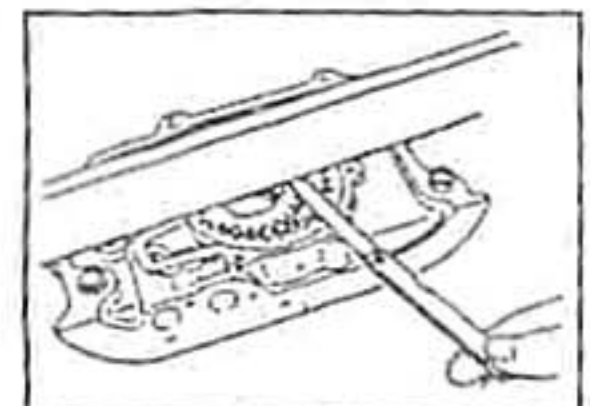


Рис. 106

Если при каком-либо измерении величина зазора не удовлетворяет указанным требованиям, замените рабочие элементы насоса.

Перед сборкой насоса все элементы тщательно очистите. Установите рабочие элементы насоса. При установке обратите внимание на ориентацию установки элементов: внутренний рабочий элемент устанавливайте таким образом, чтобы его плоскость с канавкой была обращена в сторону крышки насоса (см. рис. 100).

При разборке насоса для более полной уверенности рекомендуется помнить положение снимаемых элементов, чтобы установить их при сборке на прежние места и в прежнем положении.

МАСЛЯНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Для очистки масла в системе предусмотрены два фильтра: фильтр маслоприемника в виде сетки для грубой очистки масла и фильтр тонкой очистки масла. Фильтр грубой очистки несъемный, элемент его - сетка.

эксплуатации при замене масла в картере двигателя с обязательной промывкой. Фильтр тонкой очистки полнопоточный (через него проходит все масло, поступающее в главную масляную магистраль и блок цилиндров).

При наличии в системе масляного радиатора фильтр крепится на одном кронштейне с радиатором (рис. 107).

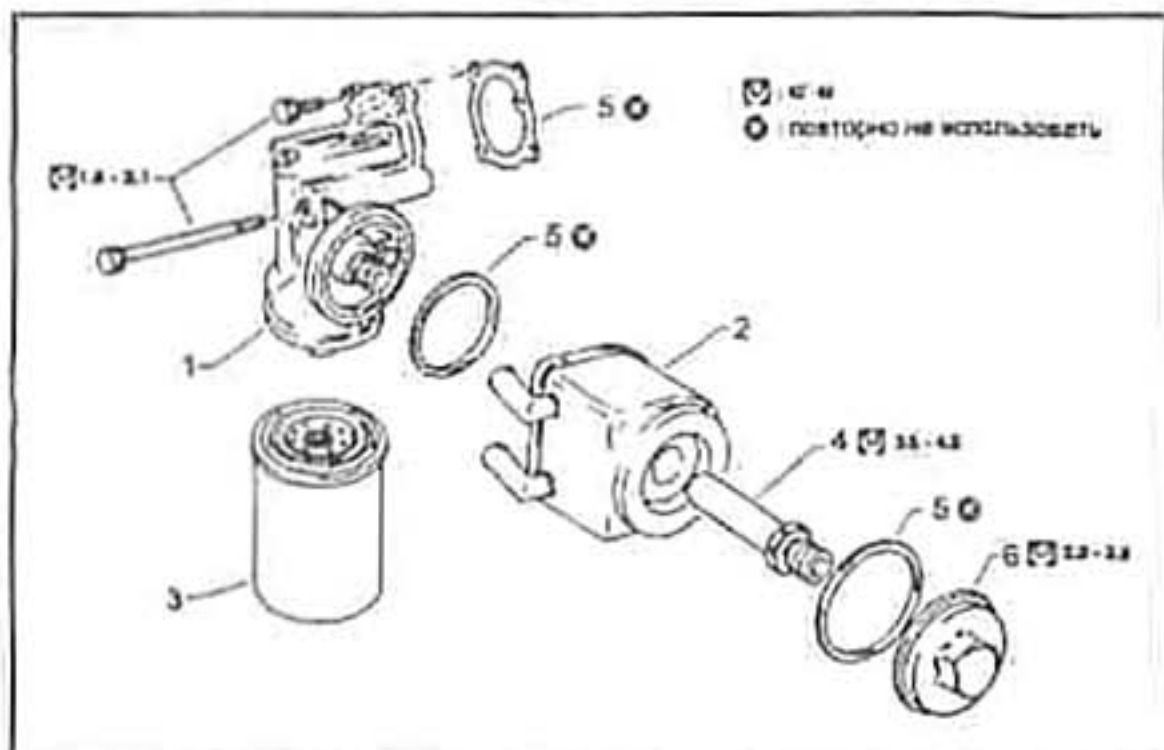


Рис. 107. 1. Кронштейн фильтра. 2. Радиатор. 3. Фильтр. 4. Соединитель. 5. Прокладка. 6. Крышка радиатора.

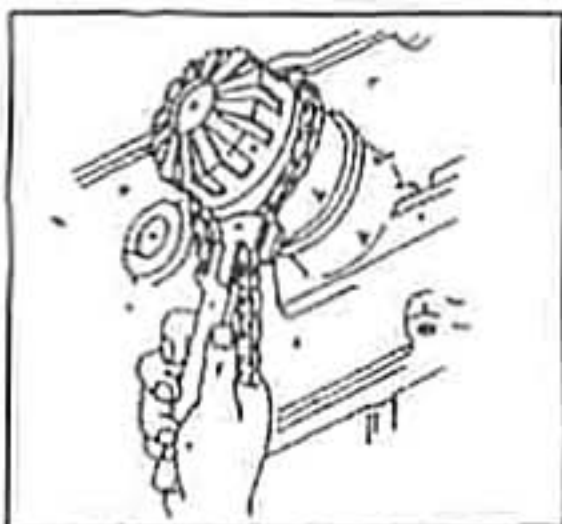


Рис. 108.

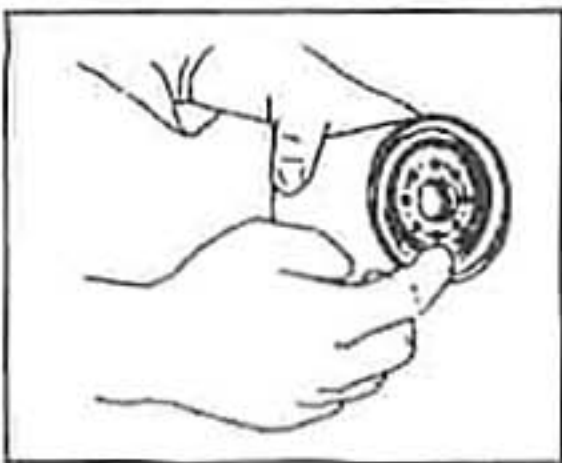


Рис. 109

В кронштейне крепления топливного фильтра встроены перепускной клапан, который при засорении фильтра тонкой очистки открывается и пропускает в магистраль неочищенное масло. Фильтр тонкой очистки заменяется с определенной периодичностью в зависимости от условий эксплуатации и ко-

пользуемого масла. Снимать фильтр следует с помощью длинной отвертки в качестве рычага или с помощью специального приспособления (рис. 108).

При установке фильтра смажьте уплотняющее кольцо моторным маслом (рис. 109). Протрите посадочное место на кронштейне, установите фильтр, заверните его от руки до прижатия уплот-

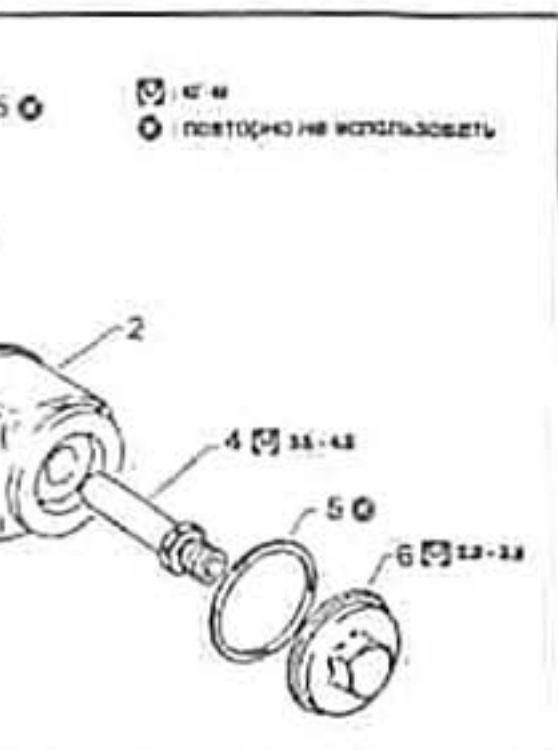


Рис. 110.

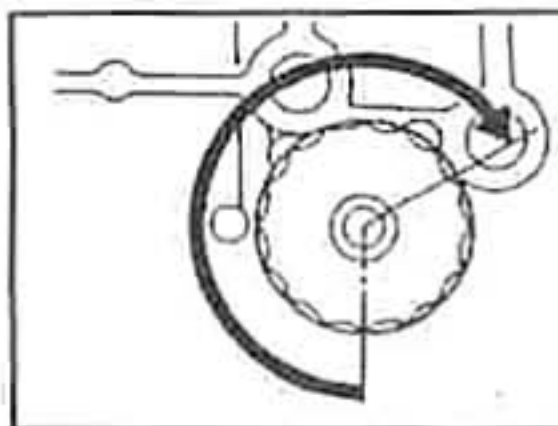


Рис. 110.

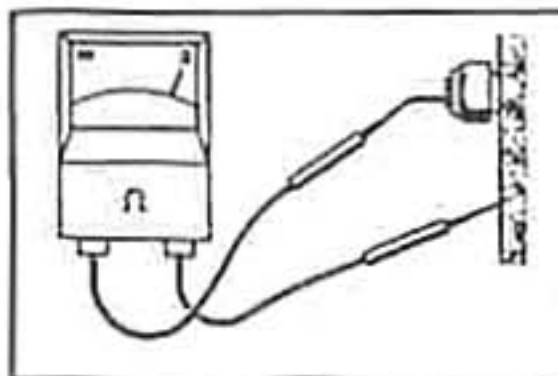


Рис. 111

няющего кольца, а затем доверните фильтр на 2/3 оборота (рис. 110).

Не используйте при затяжке фильтра какие-либо подсобные приспособления для увеличения усилия затяжки: это может привести к повреждению уплотнительного кольца.

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

Система смазки контролируется датчиком давления масла, управля-

ющим работой контрольной лампы давления масла. По принципу действия это реле с нормальнозамкнутыми контактами. При неработающем двигателе контакты замкнуты, и, при включении зажигания, напряжение от аккумулятора по замкнутой цепи подается на контрольную лампочку и она горит. После запуска двигателя создается давление масла на мембрану датчика, которая, прогибаясь, размыкает контакты реле и прерывает цепь питания контрольной лампочки. Цепь прерывается при давлении в системе порядка 0,4-0,7 кг/см² (в зависимости от типа двигателя). Если давление в системе упадет ниже указанных значений, контакты реле замкнутся и загорится контрольная лампочка давления масла. Исходя из описанного принципа действия рекомендуется приведенная ниже методика проверки.

Отсоедините разъем от датчика и с помощью омметра проверьте наличие цепи между выводом датчика и массой (рис. 111).

При неработающем двигателе цепь должна быть замкнута, т.е. омметр должен показать нулевое сопротивление. При работающем двигателе (в режиме холостого хода или при средней частоте вращения коленчатого вала двигателя) цепь должна быть разомкнута, т.е. омметр должен показать бесконечное сопротивление.

Если датчик снят, можно проверить с помощью омметра наличие цепи между выводом и корпусом датчика: в нормальном состоянии цепь должна быть замкнута. Вставьте в отверстие подачи масла тонкую жесткую проволоку и слегка надавите. При нажатии цепь должна прерываться. Вместо проволоки можно создать давление воздуха, но при этом можно повредить диафрагму, если давление будет высоким. Если датчик действует правильно, замените его.

КАРТЕР ДВИГАТЕЛЯ

Практически на всех автомобилях японского производства поддон картера двигателя устанавливается с использованием герметика, поэтому при снятии поддона рекомендуется использовать приспособление в виде клина, который вбивается молотком между поддоном и картером (рис. 112).

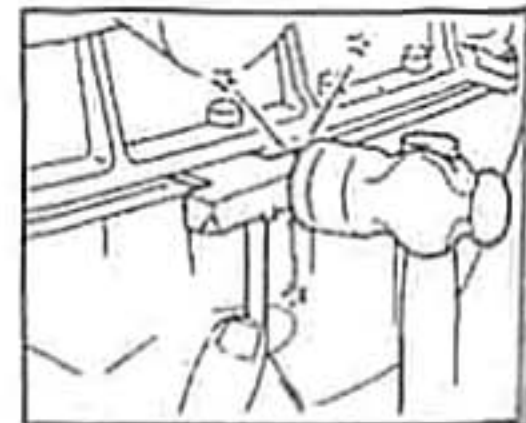


Рис. 112

При снятии необходимо тщательно удалить остатки герметика с плоскостей картера и поддона, а при уста-

и следует нанести свежий герметик на поверхность фланца поддона. Валок крепежа должен наноситься таким образом, чтобы герметик не попал в зазоры под болты крепления картера двигателя и под наливной канал на фланце - в каналу (рис. 113). Если шпатель устанавливается с прокладкой, шпатель наносите на сторону прокладки обращенную к картеру двигателя (рис. 114).

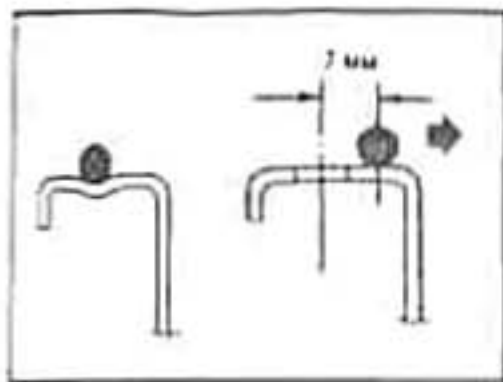


рис. 113

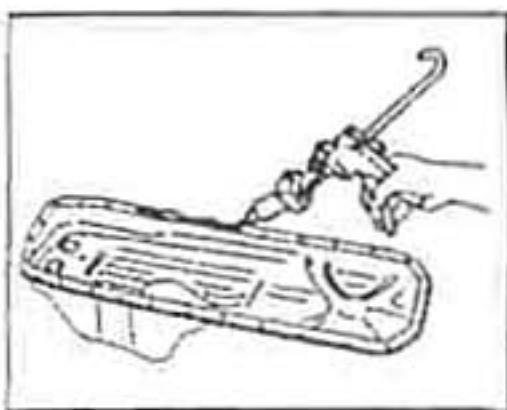


рис. 114

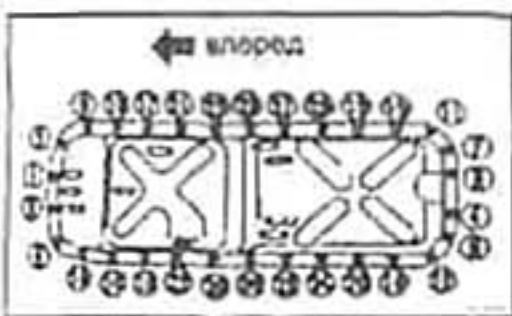


рис. 115

При снятии поддона болты крепления рекомендуется отпускать в последовательности, указанной на рис. 115. При установке затяжку болтов производите в обратной последовательности. Это исключит повреждение или неплотное прилегание прокладок и трещины разъема поддона и картера двигателя из-за неравномерного при-

жатия поддона. Затяжку болтов следует проводить в несколько этапов, причем на первом этапе затяжка должна производиться только от руки.

Устанавливайте поддон не позднее чем через 5 минут после нанесения герметика, заливку масла производите не ранее чем через 30 минут после затяжки болтов. Это обеспечит нормальное схватывание герметика.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Неисправности системы смазки можно условно разделить на три группы по внешним признакам проявления.

1. Утечка масла.

В основном вызывается неплотностью в соединениях элементов системы смазки, износом или повреждением сальников коленчатого и распределительного валов. Утечка возможна также при повышенном давлении масла в системе смазки. Незначительная утечка масла не заметна, однако она может привести к ухудшению условий смазки элементов и более быстрому их износу. Единственным методом проверки является периодический осмотр мест крепления сальников и соединений элементов системы. При обнаружении следов утечки необходимо выявить и устранить причину.

2. Низкое давление масла в системе.

Пониженное давление масла может быть вызвано утечками в системе смазки, засорением маслоприемника или масляного фильтра (при одновременной неисправности перепускного клапана масляного фильтра), повышенным износом основных рабочих элементов масляного насоса, заклиниванием редукционного клапана масляного насоса в открытом состоянии, повреждением или усталостным износом пружины редукционного клапана.

Помимо неисправностей собственно в системе смазки низкое давление может быть следствием использования масла с низкой кинематической вязкостью, разжижением масла в результате попадания продуктов сгорания в картер двигателя из-за повышенного зазора в цилиндро-поршневой группе или охлаждающей жидкости из-за наличия трещин в блоке цилиндров или из-за пробоя прокладки между блоком цилиндров и его головкой, а также следствием повышенных зазоров в подшипни-

ках коленчатого или распределительного валов.

Достаточно частой причиной пониженного давления масла в системе является снижение пропускной способности маслоприемника или его повреждение (например, вследствие ударов по картеру двигателя при езде по плохой дороге).

На практике достаточно часто пониженное давление масла в системе (после замены масла) вызывается использованием хлопчатобумажных концев для протирки корпуса фильтра тонкой очистки, что приводит к засорению отверстий. Для исключения такого типа неисправности рекомендуется использовать безворсовую ткань и продувку калиброванных отверстий масляных каналов сжатым воздухом. При замене масляного фильтра тонкой очистки обязательно следует промыть сетчатый фильтр маслоприемника. Промывку следует проводить курсовым при снятом картере двигателя.

Особенно опасно частичное снижение давления масла, поскольку на микроавтобусах, как и на других автомобилях японского производства, давление масла контролируется сигнальной лампочкой, загорающейся при падении давления в системе ниже определенного предела (например, $0,8 \text{ кг/см}^2$). Если частичное снижение давления не достигнет этого предела, возможна ситуация, когда при работе на высоких частотах вращения коленчатого вала двигателя интенсивность подачи смазки к элементам будет недостаточна, и в результате работы элементов двигателя в условиях недостаточной смазки они быстро выйдут из строя.

Метод профилактики - периодический контроль давлений в системе смазки по ранее описанной методике (с использованием манометра, подсоединенного вместо датчика давления масла).

Эксплуатация автомобиля при пониженном давлении масла категорически запрещается, это неизбежно приведет к выходу из строя основных элементов двигателя.

3. Высокое давление масла в системе

Высокое давление масла в системе может быть следствием неисправности редукционного клапана масляного насоса (заливание в закрытом состоянии) или следствием использования масла с высокой вязкостью.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения закрытого типа с трубчатым радиатором, водяным насосом центробежного типа, термостатом с твердым наполнителем и вентилятором с электроприводом.

При работающем двигателе охлаждающая жидкость нагревается в водяную рубашку блока цилиндров и далее к головке цилиндров, где в выпускном канале установлен термостат. Когда двигатель не прогрет, термостат закрыт и вода через обводную линию подается опять к насосу. Циркуляция воды осуществляется по малому кругу, что способствует более быстрому прогреву двигателя. Когда температура воды достигнет определенного уровня, термостат открывается и пропускает воду в радиатор через его верхний шланг. При прохождении по трубам радиатора вода охлаждается и подается в систему из нижнего шланга радиатора тем же водяным насосом, т.е. осуществляется циркуляция воды по большому кругу, в который входит радиатор. Перед радиатором устанавливается вентилятор, создающий дополнительный воздушный поток для более эффективного охлаждения жидкости в радиаторе. Вентилятор с электроприводом. Включение и выключение вентилятора осуществляется автоматически с управлением от термоспеключателя. Гидромуфта с изменяющейся скоростью вращения обеспечивает действие вентилятора с пониженной скоростью вращения при повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Контроль температуры охлаждающей жидкости осуществляется с помощью электрического указателя температуры, установленного из панели приборов. Датчик указателя температуры встроен в систему охлаждения двигателя. Схема системы охлаждения двигателя показана на рисунке 116.

ЗАМЕНА ЖИДКОСТИ

Слив охлаждающей жидкости проводите при остывшем двигателе: открывание крышки радиатора на прогретом двигателе может привести к выбросу пара и воды из заливной горловины радиатора. Рычажок управления подогревателем на панели приборов установите в положение HOT. Откройте крышку заливной горловины радиатора, сливные краны радиатора и блока цилиндров и слейте жидкость.

Трубки радиатора в процессе эксплуатации покрываются накипью и ржавчиной, поэтому при замене охлаждающей жидкости рекомендуется обязательная промывка системы. Для промывки вставьте шланг от источника воды в заливную горловину радиатора и промойте систему потоком воды при открытых сливных кранах радиатора и блока цилиндров в течение 10-15 минут (заканчивайте промывку, когда вытекающая из сливных кранов вода будет чистой). При очень сильном загрязнении рекомендуется провести обратную промывку радиатора: шланг

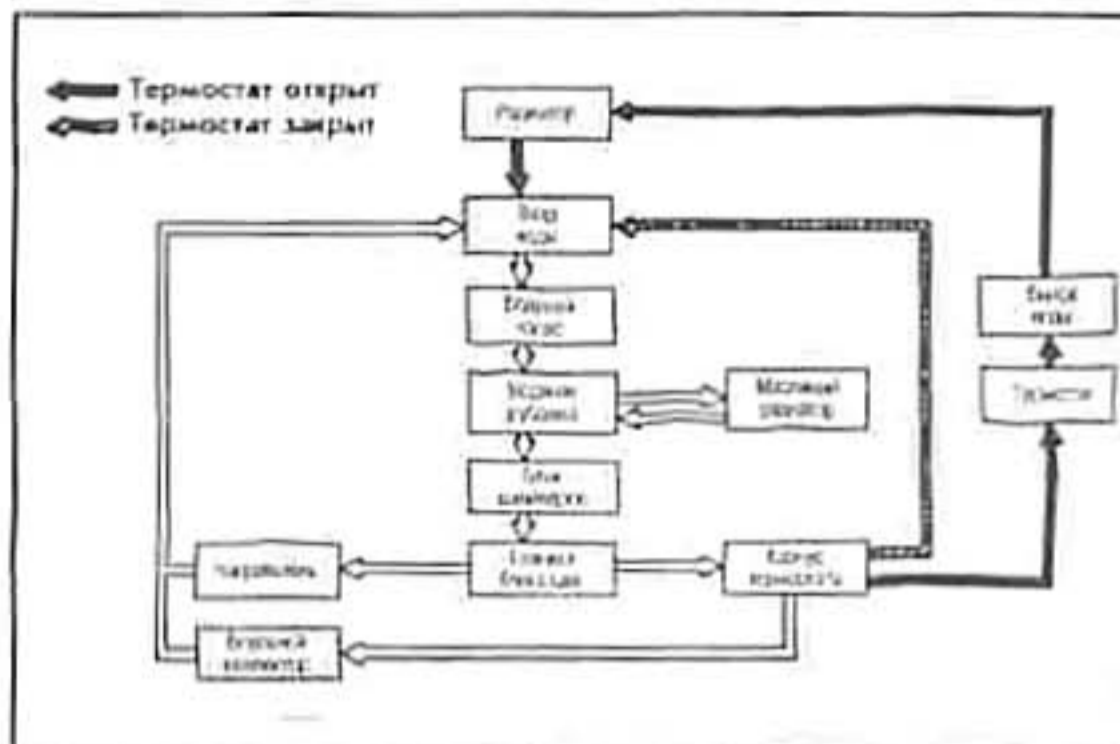


Рис. 116

подачи воды подсоединяется к выходному патрубку в нижней части радиатора и вода под давлением проходит радиатор и выливается из заливной горловины. Если при таком методе промывки радиатор не очищается, необходимо принять меры по предотвращению попадания воды на элементы электропроводки двигателя. После окончания обратной промывки необходимо провести промывку подачей воды в заливную горловину радиатора. После промывки системы закройте сливные краны (или заверните сливные пробки) радиатора и блока цилиндров и залейте в радиатор охлаждающую жидкость. При заливке рычажок управления подогревателем должен устанавливаться в положение HOT. Запустите двигатель, дайте ему поработать в режиме холостого хода несколько минут и проверьте уровень охлаждающей жидкости: уровень должен понизиться. Долейте жидкость в радиатор и в расши-

рительный бачок (до метки FULL). Если раз запусите двигатель, дайте ему поработать несколько минут в режиме холостого хода и снова проверьте уровень жидкости. Если уровень жидкости понизился, система заполнена. Закройте крышки радиатора и расширительного бачка, запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры. Проверьте соединительные шланги и сливные пробки на наличие утечки охлаждающей жидкости.

При наличии в системе охлаждения двух подогревателей, переднего и заднего, замена жидкости проводится в соответствии с приведенным ниже описанием для системы охлаждения автомобиля серии С23 с двигателем СЗ (рис. 117).

Рычажки управления температурой подогревателей установите в положение HOT, снимите защитный колпачок двигателя. Снимите крышку радиатора и крышку расширительного бачка, в

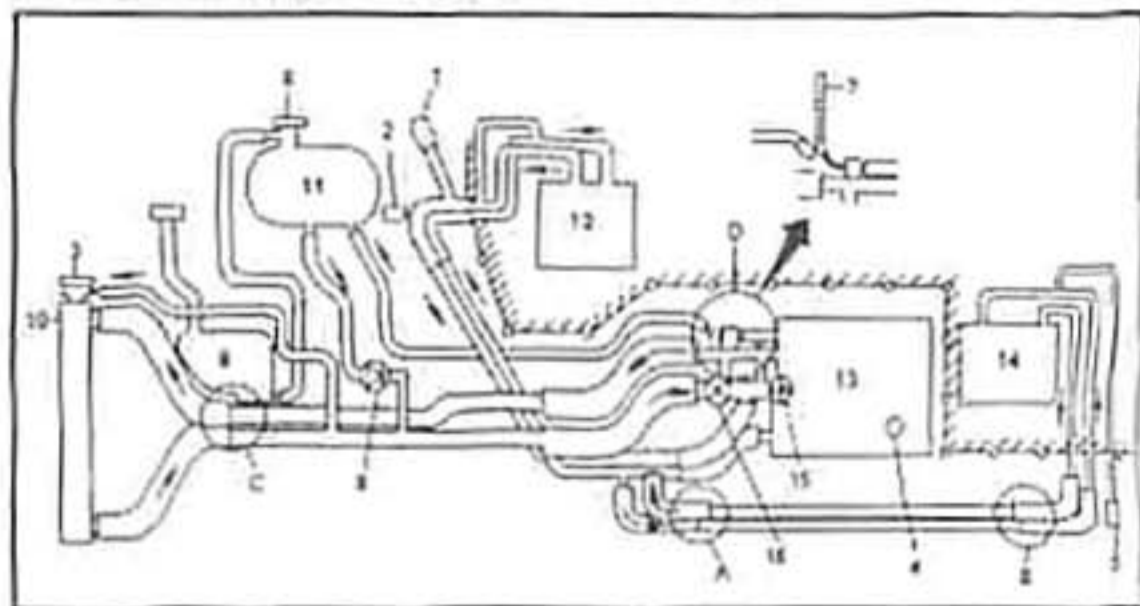


Рис. 117 1. Крышка заливной горловины переднего подогревателя. 2. Крышка сброса воздуха переднего подогревателя. 3. Крышка заливной горловины радиатора. 4. Сливная пробка блока цилиндров. 5. Крышка сброса воздуха заднего подогревателя. 6. Крышка расширительного бачка. 7. Прозрачный шланг. 8. Отоходоходный клапан. 9. Дополнительный бачок. 10. Радиатор. 11. Расширительный бачок. 12. Передний подогреватель. 13. Двигатель. 14. Задний подогреватель. 15. Водяной насос. 16. Термостат.

соедините нижний шланг радиатора (элемент С на диаграмме). Откройте заливную горловину, крышку сброса воздуха переднего подогревателя (рис. 118), крышку сброса воздуха заднего подогревателя (рис. 119) (рис. 119).

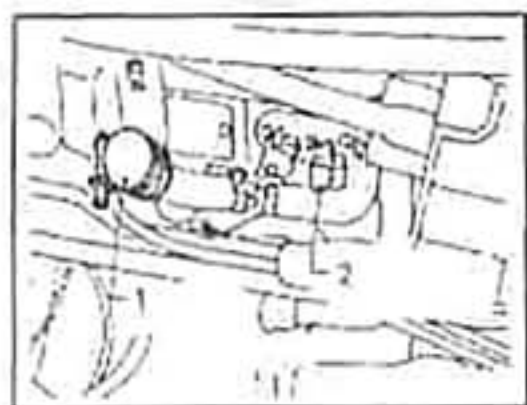


Рис. 118 1 Крышка сброса воздуха 2 Крышка заливной горловины

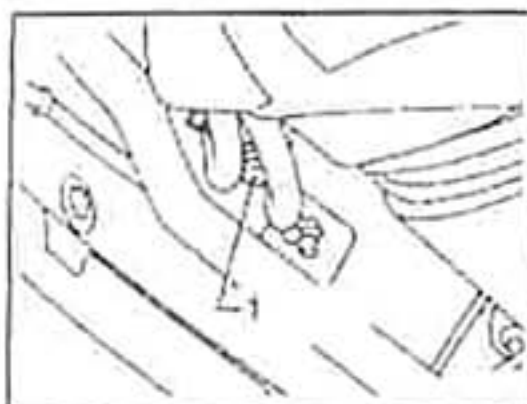


Рис. 119 Крышка сброса воздуха

Отсоедините (со стороны двигателя) и заглушите шланг, идущий от двигателя к расширительному бачку (элемент D на диаграмме) (рис. 120). Выверните сливную пробку блока цилиндров (рис. 121). Отсоедините верхний и нижний шланги заднего подогревателя (элементы А и В на диаграмме). Отсоедините верхний шланг радиатора (элемент С на диаграмме) (рис. 122).

Полностью слейте жидкость. Снимите расширительный бачок, промойте его и установите на место. Установите нижний шланг радиатора, сливную пробку блока цилиндров, верхний шланг радиатора, шланги заднего подогревателя. Подсоедините прозрачный шланг (1) длиной 1,2 метра, с внутренним диаметром 7,5 мм вместо отсоединенного шланга от расширительного бачка (элемент D на диаграмме) (рис. 123).

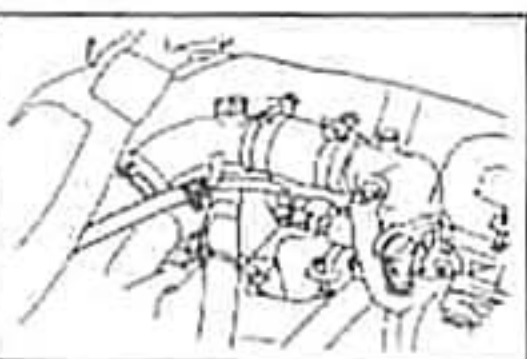


Рис. 120

бачок, наблюдая за выходом воздуха из крышки сброса воздуха заднего подогревателя. Когда выход пузырьков воздуха прекратится, закройте крышку сброса воздуха. Залейте жидкость в горловину переднего подогревателя (1) (рис. 124).

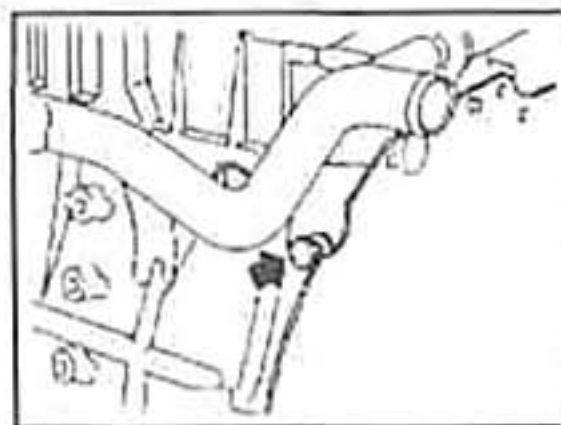


Рис. 121

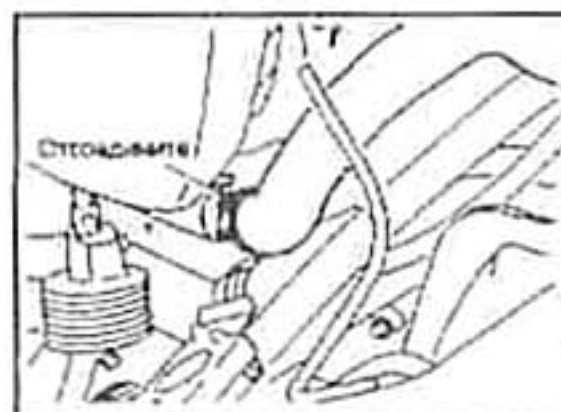


Рис. 122

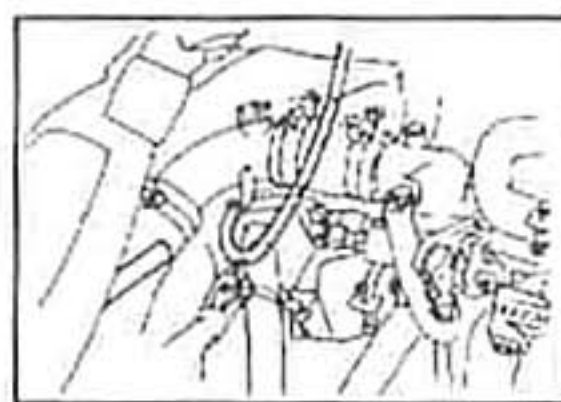


Рис. 123

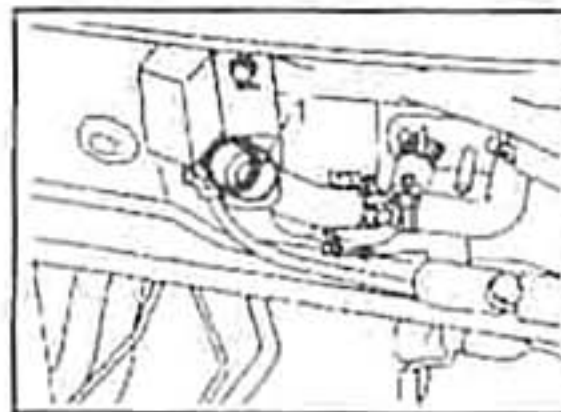


Рис. 124

Время окончания заливки определите, наблюдая за уровнем жидкости в прозрачном шланге (рис. 125).

Закройте заливную горловину и крышку сброса воздуха переднего подогревателя. Снимите прозрачный шланг, подсоедините шланг от расши-

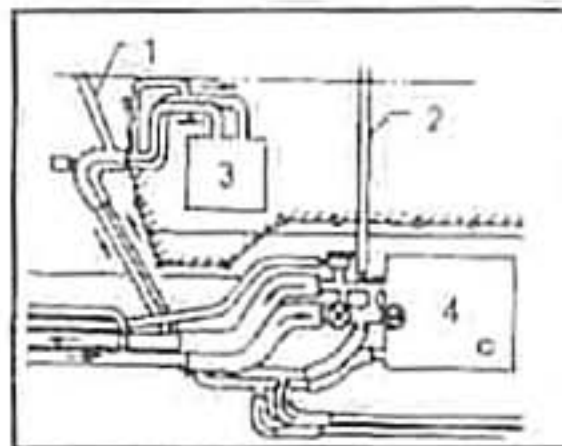


Рис. 125 1 Заливная горловина переднего подогревателя 2 Прозрачный шланг 3 Передний подогреватель 4 Двигатель

Кондиционер при этом должен быть выключен.

По указателю температуры проверьте температуру двигателя (не перегрелся ли двигатель).

Примечание

Описанную процедуру рекомендуется проводить сначала с использованием чистой воды для промывки системы. В этом случае после проверки температуры двигателя запустите двигатель, дайте ему остыть и повторите процедуру замены воды несколько раз, пока вытекающая вода из системы не станет чистой. После этого проведите заливку охлаждающей жидкости по описанной методике. Заливайте жидкость медленно, чтобы дать возможность выходу воздуха из системы.

ОПРЕССОВКА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Опрессовка системы охлаждения для проверки плотности соединений и наличия утечки в элементах системы проводится с использованием специального тестера с насосом для опрессовки.

Установите тестер как показано на рис. 126 и создайте в системе давление 1,5-1,6 кг/см².

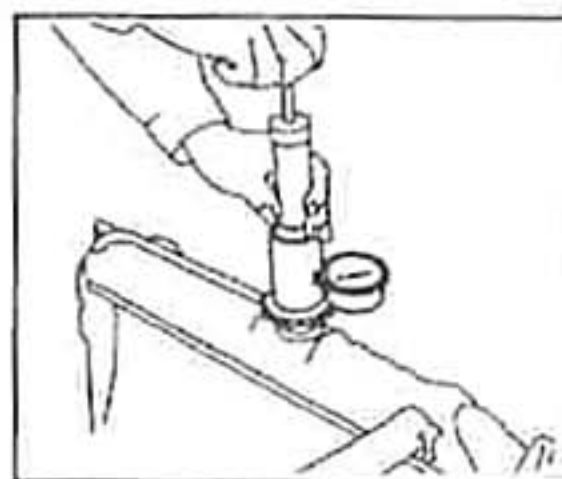


Рис. 126

В нормальном состоянии давление в системе не должно падать по меньшей

РАДИАТОР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Радиатор состоит из сердцевин (1) верхнего (2) и нижнего (3) бачков (рис. 127). Бачки соединяются с сердцевинной с помощью соединительных элементов (4). Герметичность обеспечивается установкой уплотнительных колец (5). На модели с автоматической коробкой передач к нижнему бачку подсоединяется контур охлаждения радиатора коробки для охлаждения жидкости, циркулирующей через радиатор.

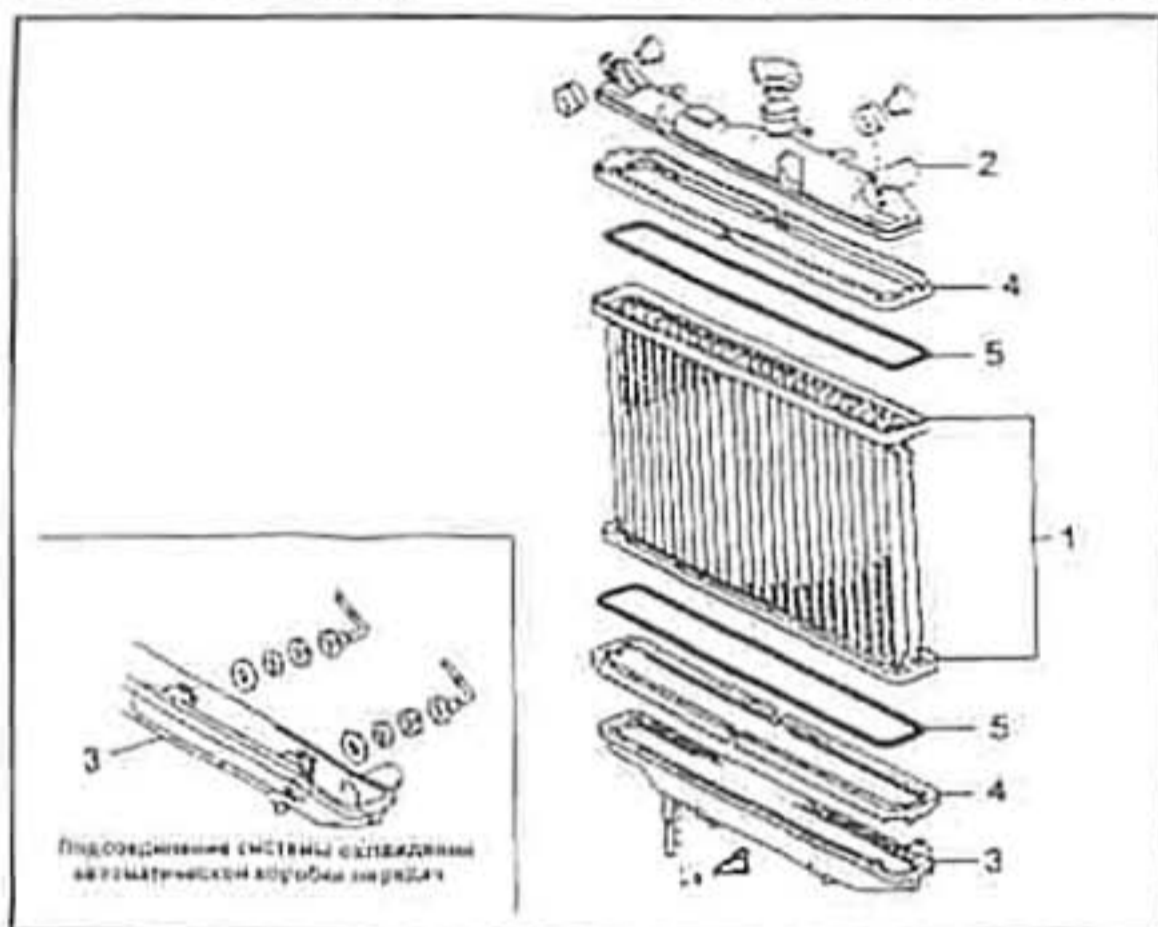


Рис. 127

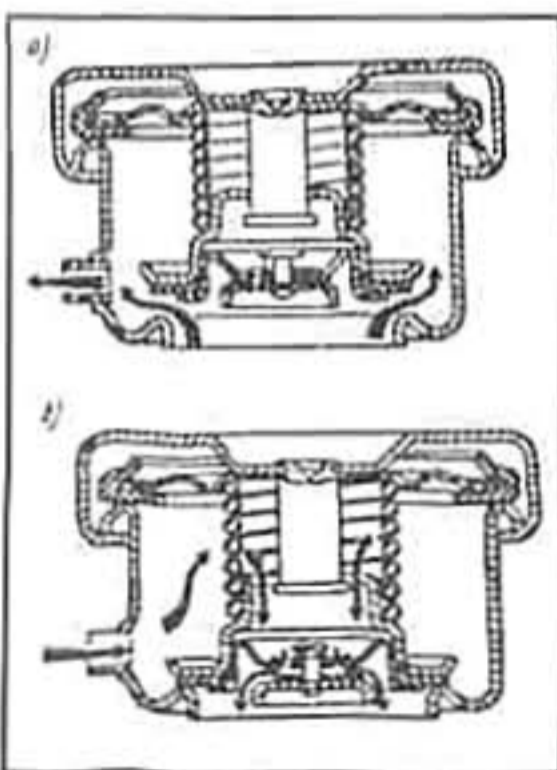


Рис. 128

В верхнем бачке имеется заливная горловина с пробкой, которая герметично закрывает радиатор и сообщает систему с расширительным бачком через впускной и выпускной клапаны. При достижении в системе давления порядка $1,4-1,6 \text{ кг/см}^2$ выпускной клапан

открывается и через него пары и охлаждающая жидкость поступают в расширительный бачок (рис. 128а).

При охлаждении жидкости давление в системе падает и при достижении определенного разрежения, обычно при давлении $0,95 - 0,90 \text{ кг/см}^2$, открывается впускной клапан крышки радиатора, пропуская жидкость из расширительного бачка в радиатор (рис. 128б). При такой конструкции охлаждающая жидкость закипает только при температуре порядка $105-110^\circ\text{C}$. На старых моделях крышка радиатора имеет один клапан, который открыва-

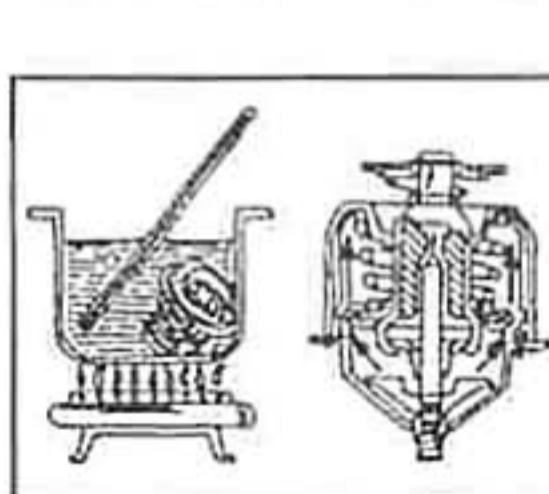
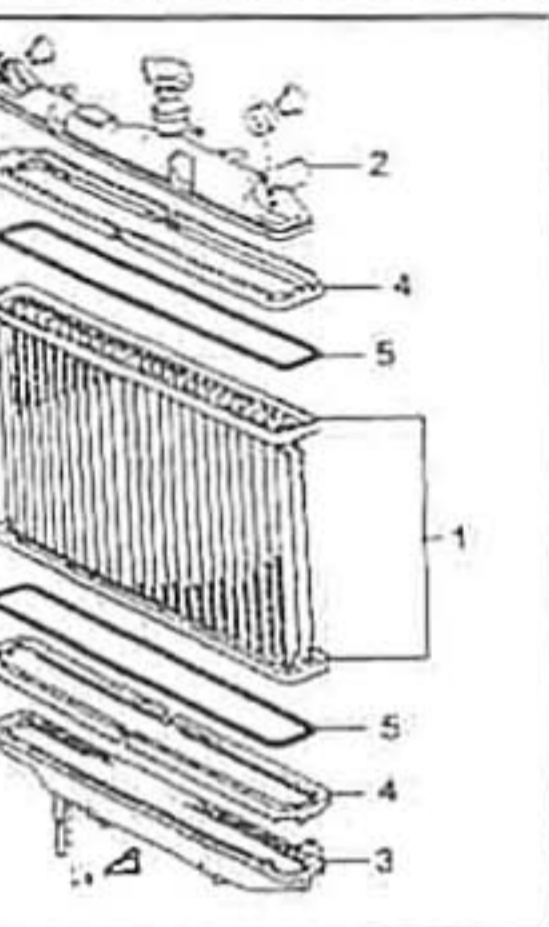


Рис. 129

ется при определенном избыточном давлении в системе (порядка $1,1 \text{ кг/см}^2$) и дает возможность выхода паров в атмосферу.

Для снятия радиатора слейте охлаждающую жидкость, отсоедините верхний и нижний шланги радиатора, шланг к расширительному бачку. На моделях с автоматической коробкой передач отсоедините от нижнего бачка контур охлаждения масляного радиатора.

Выверните болты крепления и осторожно поднимите радиатор вместе с вентилятором (на некоторых моделях для обеспечения доступа к нижнему элементу крепления радиатора требуется предварительное снятие вентиля-

тора). Промойте наружные элементы водой под напором, но при этом не повредите охлаждающие ребра радиатора. При выходе расширительного бачка не носите к радиатору ближе $5-3 \text{ см}$. Если радиатор сильно забит, можно использовать химические добавки для повышения эффективности промывки. Проверьте шланги и элементы их крепления на наличие повреждений, при необходимости замените. Установку радиатора производите в обратном порядке.

ТЕРМОСТАТ

Термостат обеспечивает нормальную температуру охлаждающей жидкости в системе при запуске двигателя и при работе двигателя в разных условиях. Используются термостаты трех типов:

тип 1 - термостаты для районов холодным климатом

тип 2 - термостаты для районов с небольшими природными условиями

тип 3 - термостаты для районов тропическим климатом

Основные параметры термостата приведены в таблице 9.

Таблица 9. 1. Температура начала открытия клапана, $^\circ\text{C}$. 2. Температура полного открывания, $^\circ\text{C}$. 3. Высота полного хода клапана, мм.

	тип 1	тип 2	тип 3
1	88	82	76,5
2	100	95	90
3	6	8	8

Обычно тип термостата или температура начала открывания выгравированы на его корпусе. При замене термостата следует устанавливать термостат того же типа. Рабочий элемент термостата - термодатчик, например, цинк с медью и полителом. При повышении температуры наполнителя расширяется и открывает клапан термостата, при понижении температуры происходит обратный процесс.

Для снятия термостата частично слейте охлаждающую жидкость из системы, выверните болты крепления и снимите впускной патрубок с термостатом.

На рис. 129 показан термостат и тогда его проверки. Для проверки опустите термостат в емкость с водой (желательно, чтобы термостат не касался стенок емкости) и, постепенно подогревая воду, определите по термометру температуру начала открытия и температуру полного открытия термостата.

Термостат устанавливайте в корпус с соблюдением ориентации установочного предохранительного клапана термостата (на рис. 130 указан стрелкой) и клапан должен быть расположен сверху.

В системе охлаждения с термостатом не следует использовать в зимнее время в качестве охлаждающей жидкости чистую воду, в

вентиль при низкой температуре остается закрыт, и циркуляция осуществляется по малому кругу, через радиатор, и это может привести к замерзанию воды в радиаторе. Эксплуатация двигателя без вентиля также недопустима, поскольку в этом случае двигатель будет работать при низкой температуре, а это способствует более интенсивному отложению на элементах двигателя смолистых веществ, ускоряет износ двигателя. Кроме того, при этом значительно увеличивает расход топлива.

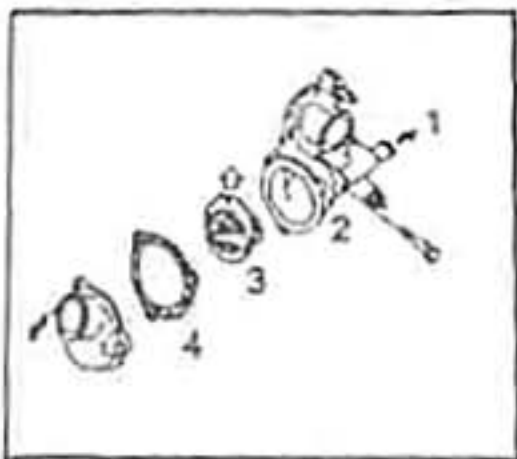


Рис. 130. 1 К нагревателю. 2. Корпус. 3 Термостат. 4. Прокладка

ВОДЯНОЙ НАСОС

На рисунке 131 показано устройство водяного насоса системы охлаждения двигателя с лопастным вентилятором и гидромуфтой, встроеной в ступицу вентилятора.

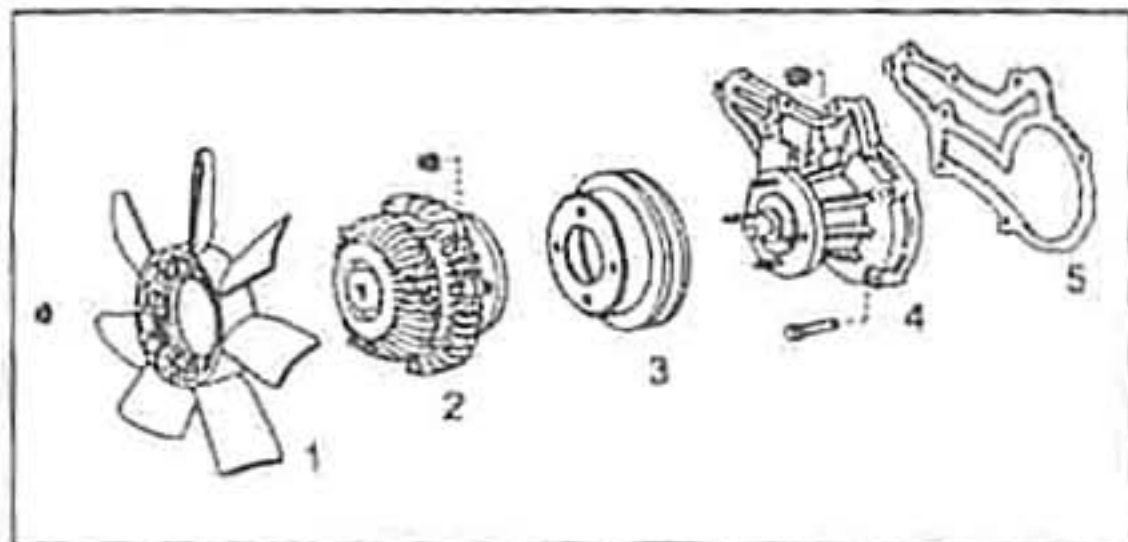


Рис. 131. 1 Вентилятор. 2. Гидромуфта. 3. Шкив. 4. Корпус. 5 Прокладка

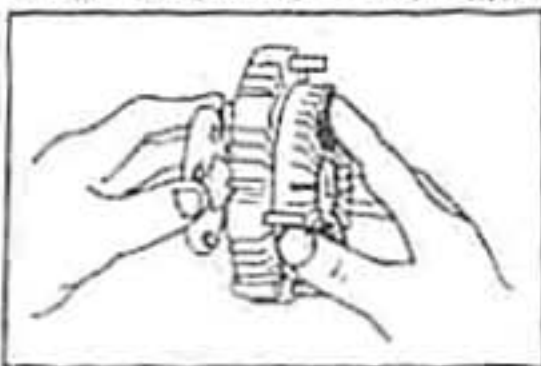


Рис. 132

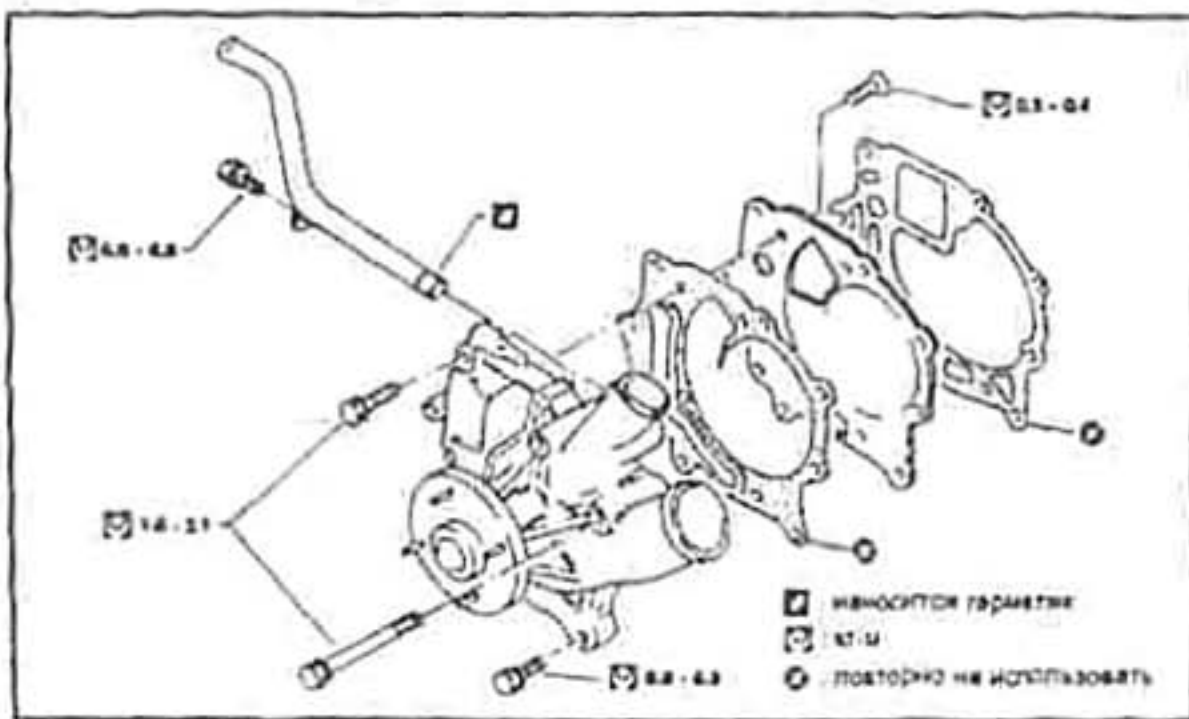


Рис. 133

Если все же принято решение о ремонте или разборке насоса, то рекомендуется выполнять это в соответствии с нижеприведенной методикой.

Для снятия водяного насоса слейте охлаждающую жидкость, отверните гайки крепления гидромуфты к вентилятору, снимите вентилятор и шкив привода насоса, отверните гайки и болты крепления корпуса насоса и снимите насос с прокладкой. Проверьте плоскость проворачивания гидромуфты, наличие внешних повреждений и подтекания масла (рис. 132).

Гидромуфта заполняется силиконовым маслом

Для разборки насоса снимите шкив,

привать с определенным усилием (рис. 133, модели серии С22, С23).

ДАТЧИК-ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И ДВИГАТЕЛЬ ВЕНТИЛЯТОРА

Для автоматического включения и выключения вентилятора системы охлаждения используется датчик температуры охлаждающей жидкости, включенный последовательно с обмоткой реле вентилятора в цепь питания реле. При низкой температуре охлаждающей жидкости сопротивление датчика высокое и ток в обмотке реле недостаточен для замыкания рабочих контактов реле. По мере повышения температуры охлаждающей жидкости сопротивление датчика падает, ток в обмотке реле возрастает и при достижении величины тока, равной току срабатывания реле (обычно это обеспечивается сопротивлением датчика при температуре около 82°C), замыкаются рабочие контакты реле и на двигатель вентилятора подается напряжение от источника питания через замкнутые контакты реле. При понижении температуры охлаждающей жидкости сопротивление датчика увеличивается, ток в обмотке реле уменьшается. При уменьшении тока в обмотке реле ниже предела удержания (обычно это обеспечивается сопротивлением датчика при температуре около 78°C) контакты реле размыкаются и прерывают цепь питания двигателя вентилятора.

На рис. 134 показана схема включения вентилятора на моделях с бензиновыми двигателями GA16DE и SR20DE, на рисунке 135 - для моделей с дизельным двигателем LD23.

Управление включением и выключением вентилятора осуществляется от блока управления, расположенного в подкапотном пространстве. Блок управления фиксирует температуру двигателя и скорость движения автомобиля и на основании этих данных

нагрейте насос до температуры около 85°C пропускаям через патрубок горячего воздуха или воды и выпрессуйте ротор насоса с подшипниками из корпуса. За внутренний фланец закрепите ротор в тисках и выпрессуйте вал. Замените поврежденный элемент и соберите насос в обратной последовательности. Перед установкой нового сальника на место посадки его в корпусе нанесите герметик. Подшипники запрессовывайте в нагретый до темпе-

ной системе (понижение уровня тормозной жидкости), блок управления запитывает контрольные лампы, предупреждает водителя о наличии проблемы в той или иной цепи. Принцип работы рассмотрим на примере схемы на рисунке 134.

При работающем двигателе и скорости автомобиля меньше 4 км/час реле запитывается и включает (при температуре выше 90°C) или выключает (при температуре ниже 50°C) вентилятор. При движении автомобиля со скоростью 5 км/час и выше реле обесточивается и вентилятор не включается (рис. 136).

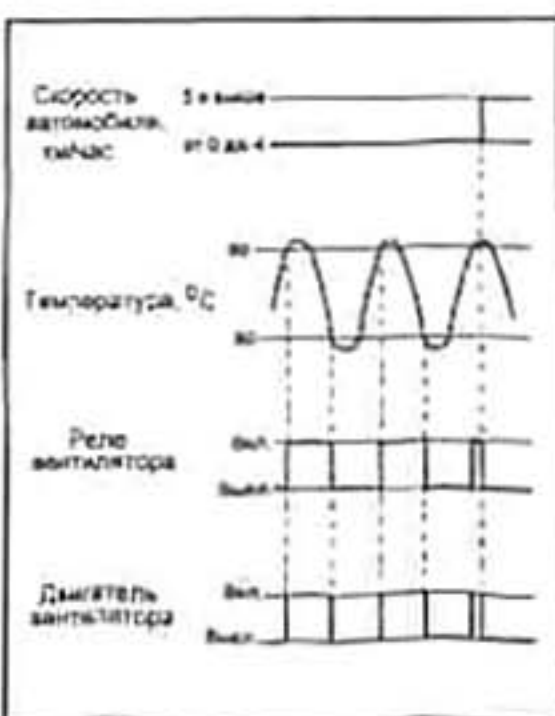


Рис. 136.

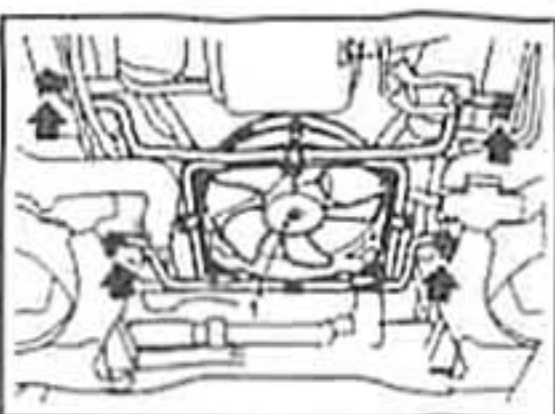


Рис. 138.1. Вентилятор.

При выключении двигателя, если температура двигателя выше 120°C, реле запитывается сразу после выключения двигателя, в течение 6 минут с момента выключения двигателя на двигатель вентилятора подается питание и вентилятор работает (рис. 137).

Если при высокой температуре охлаждающей жидкости вентилятор не включается, отсоедините разъем от датчика-выключателя и переключите контакты разъема. Если вентилятор включается, датчик-выключатель исправен и его следует заменить. Если вентилятор не включается, следует проверить цепь питания двигателя вентилятора и собственно двигатель. Для проверки двигателя отсоедините от него разъем питания и подайте напряжение от аккумулятора непосредственно на контакты двигателя вентилятора.

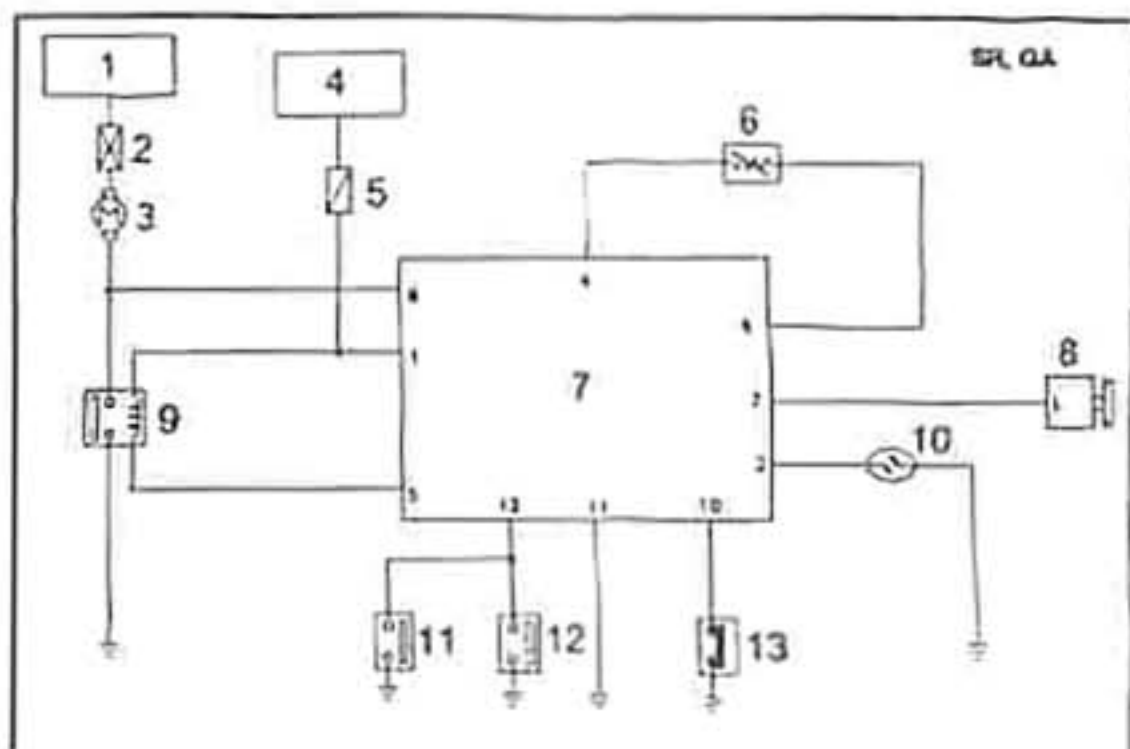


Рис. 134. 1. Аккумулятор (через плавкую вставку 100А для двигателя SR20DE, и 75А для двигателя GA16DE). 2. Плавкая вставка. 3. Двигатель вентилятора. 4. Аккумулятор. 5. Предохранитель. 6. Датчик температуры двигателя. 7. Блок управления. 8. Генератор. 9. Реле. 10. Датчик скорости автомобиля. 11. Тумблер сочного тормоза. 12. Тумблер системы контроля уровня тормозной жидкости. 13. Тумблер системы контроля за давлением масла.

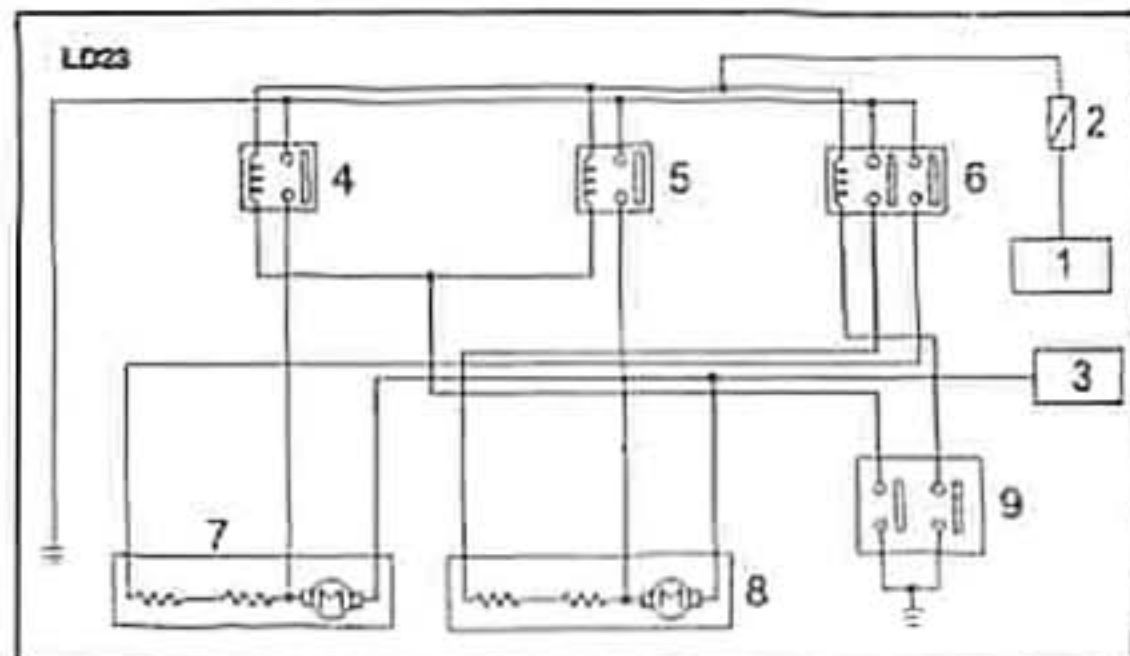


Рис. 135. 1. Замок зажигания (положения ON или START). 2. Предохранитель. Аккумулятор. 4. Реле 1. 5. Реле 2. 6. Реле 3. 7. Двигатель 1. 8. Двигатель 2. 9. Двигатель 3.

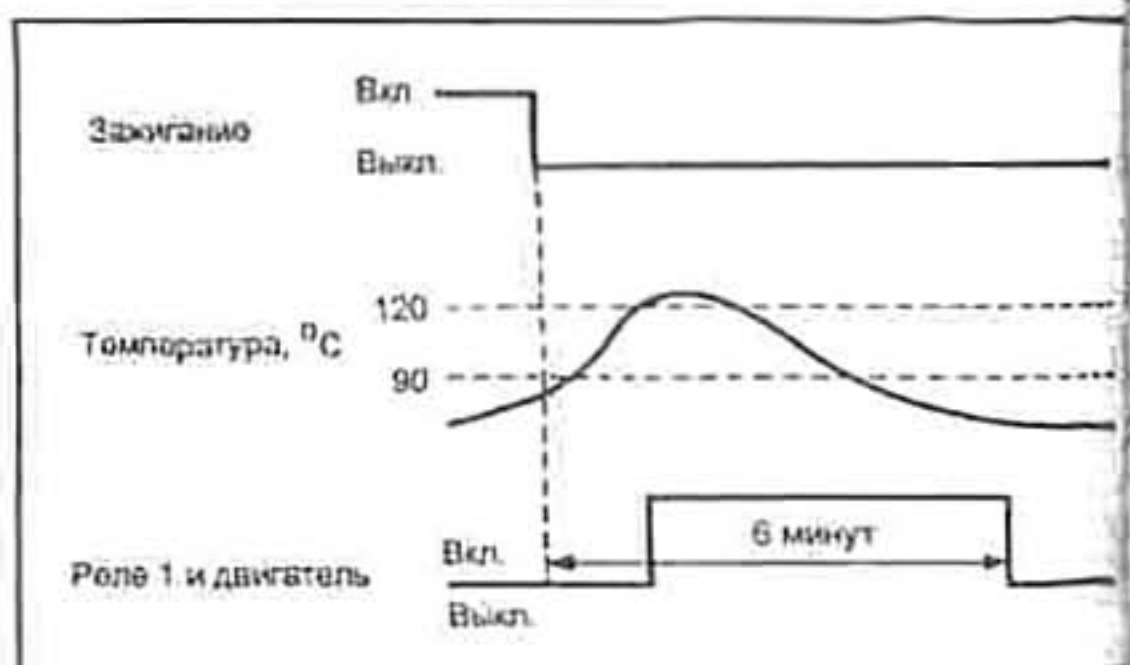


Рис. 137.

Если двигатель неисправен, снимите крышку, отсоедините разъем и снимите вентилятор (рис. 138).

Если двигатель работает, исправен и следует искать неисправность в цепи питания.

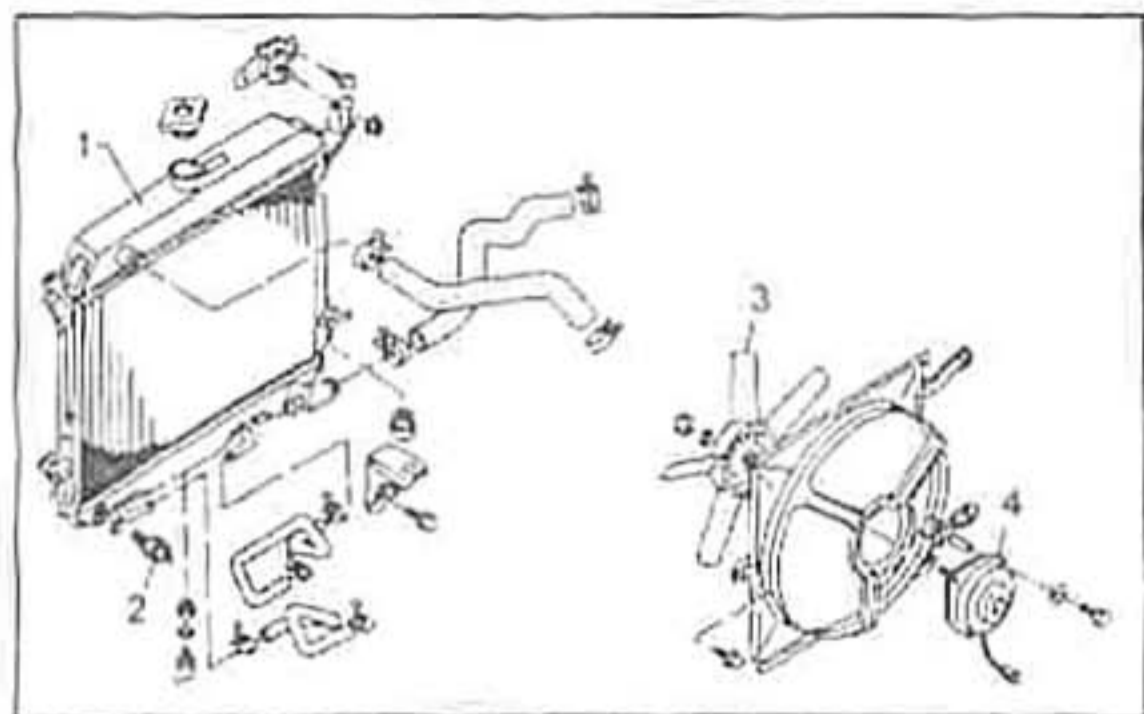


Рис. 139 1. Радиатор. 2. Датчик температуры. 3. Вентилятор. 4. Двигатель вентилятора

На рисунке 139 показано расположение элементов для двигателя А155. Для проверки датчика-выключателя снимите его, к контактам подключите омметр (рис. 140), погрузите датчик в воду до резьбовой части и, постепенно подогревая воду, определите сопротивление датчика в точках его перестроения.

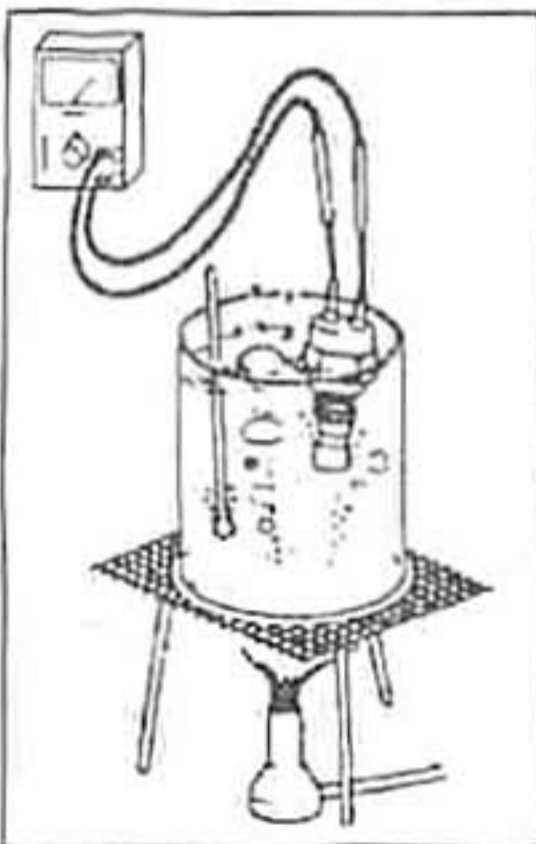


Рис. 140

При достижении температуры 62-66°C сопротивление датчика должно стать нулевым, а при последующем охлаждении воды сопротивление должно стать бесконечным при температуре воды около 76°C. Если датчик-выключатель не работает в соответствии с вышеизложенными требованиями, его следует заменить установив новый датчик того же типа.

Без снятия датчика его состояние можно определить методом проверки наличия цепи между рабочими контактами реле двигателя вентилятора с помощью омметра. Для этого снимите предохранитель двигателя вентилято-

ра. При температуре жидкости выше 65°C омметр должен показать нулевое сопротивление, а при температуре ниже 75°C - бесконечное. Если это не так, следует снять датчик и проверить его по вышеизложенной методике или проверить исправность реле.

Для проверки реле подайте питание от аккумулятора на обмотку реле, подсоедините омметр к выводам рабочих контактов и проверьте наличие цепи между ними. При подключении питания к обмотке реле омметр должен показать нулевое сопротивление, при отключении - бесконечное.

Если оба элемента исправны, ищите обрыв или короткое замыкание в цепи питания обмотки реле или в цепи питания двигателя вентилятора (при исправном двигателе вентилятора).

УКАЗАТЕЛЬ И ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Указатель температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения подключен последовательно с датчиком температуры, рабочий элемент которого изготовлен из материала с отрицательным коэффициентом сопротивления. При повышенной температуре сопротивление датчика падает, ток в цепи увеличивается и стрелка указателя температуры отклоняется в большей степени и фиксирует более высокую температуру. (в случае диаграммного датчика отметка на диаграмме перемещается в сторону больших значений). Для проверки действия указателя отсоедините разъем датчика и кратковременно переключите выводы разъема при включенном зажигании. Если указатель температуры исправен, его стрелка должна отклониться до отметки максимальных показаний.

Проверка датчика температуры осуществляется снятием зависимости сопротивления датчика от температуры. Для этого датчик температуры следует снять, погрузить в воду и подсоединить омметр между выводами

подогревая воду, следует замечать показания при разных температурах и сравнить полученные данные с параметрами для данного датчика, указанными изготовителем.

Если по какой-либо причине требуется замена датчика температуры, следует устанавливать датчик, соответствующий комплектации автомобиля, поскольку указатель температуры подбирается при сборке автомобиля.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Неисправности системы охлаждения можно разделить по характеру признаков внешнего проявления:

1. Утечка охлаждающей жидкости по неплотностям в соединениях элементов системы, из-за наплывов в головке блока цилиндров или из-за пробоя прокладок головок цилиндров или ослабления «голова» к блоку цилиндров.

2. Перегрев двигателя из-за недостатка охлаждающей жидкости в системе, залипания клапана термостата в закрытом состоянии, засорения системы вследствие нарушения промывки, неисправности водопомпы, ослабления натяжения привода водяного насоса или износа, неисправности вентилятора или температурного выключателя вентилятора. Двигатель может быть перегружен при движении автомобиля, недостаточном давлении воздуха в шинах, недостаточном частоте вращения того вала двигателя, выбранному режиму работы двигателя (работе на повышенных частотах вращения того вала двигателя), некорректной регулировке момента впрыска топлива, неправильной частоте вращения того вала двигателя в режиме холостого хода и в режиме максимальной работы.

3. Переохлаждение двигателя вследствие залипания клапана термостата в открытом состоянии, неисправности мерками утеплителя при эксплуатации в зимний период.

4. Коррозия элементов системы вследствие использования некачественных солей, содержащих примеси, способные вызвать коррозию охлаждающей жидкости вследствие нарушения срока эксплуатации системы охлаждения.

5. Неисправности элементов термостата за состоянием системы. К этой группе относятся неисправности указателя температуры (отсутствие показаний или некорректные показания), неисправности датчика температуры (то же признаки, что и для исправности термовыключателя вентилятора (вентилятор не включается не в соответствии с температурой охлаждающей жид-

СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На моделях с карбюраторным двигателем система питания состоит из топливного бака, крепящегося в задней части автомобиля, механического или электрического топливного насоса и карбюратора.

Воздухоочиститель с невосстанавливаемым бумажным фильтрующим элементом имеет устройство автоматического контроля температуры воздуха во впускном коллекторе.

В порядке текущего технического обслуживания требуется периодическое проведение следующих операций:

- очистка и замена фильтрующего элемента воздухоочистителя;
- замена топливного фильтра;
- проверка и регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режимах холостого хода, ускоренного холостого хода и принудительного холостого хода и концентрации вредных примесей в выхлопных газах в режиме холостого хода;
- проверка правильности действия автоматической воздушной заслонки;
- проверка состояния прокладки крышки заливной горловины топливного бака;
- проверка состояния шлангов системы и их крепления;
- проверка состояния элементов выхлопной системы и их крепления.

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

Элементы воздухоочистителя со сменным фильтрующим элементом показаны на рис. 141.

Для снятия воздухоочистителя отверните барашковую гайку крышки и две гайки крепления к кронштейну, поднимите воздухоочиститель, отсоедините заборный патрубок и шланги, предварительно пометив их для облегчения последующей сборки. Проверьте состояние шлангов, при необходимости замените.

Установку воздухоочистителя производите в обратном порядке.

Фильтрующий элемент можно снять без снятия воздухоочистителя. Для этого отверните барашковую гайку крышки, снимите шарнирный зажим и крышку, затем снимите элемент.

Если элемент загрязнен только у входной щели, поверните его и установите другим местом к щели. Если элемент не очень загрязнен, его можно очистить продувкой сжатым воздухом изнутри (рис. 142).

Элемент не подлежит промывке. Грязный элемент замените. Промойте корпус воздухоочистителя, установите новый или прочищенный фильтрующий элемент. Установите крышку, затяните барашковую гайку, установите шарнирный зажим. При установке совместите стрелки на крышке и корпусе воздухоочистителя (рис. 143).

Не допускается длительная работа или работа на повышенных оборотах при снятом фильтрующем элементе или воздухоочистителе: при обратной вспышке это может

привести к возгоранию в подкапотном пространстве.

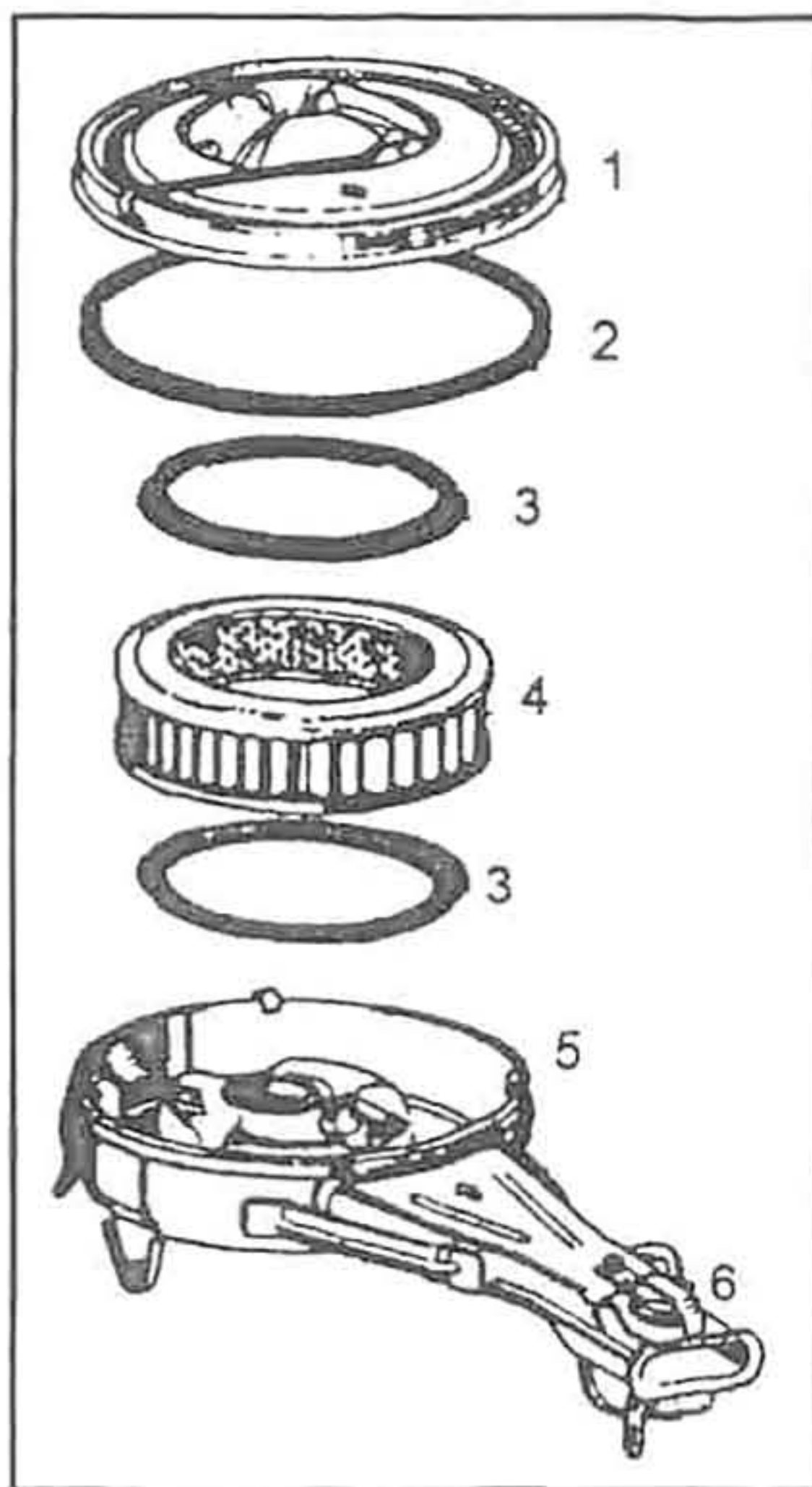


Рис. 141. 1. Крышка. 2. Прокладка. 3. Уплотнители. 4. Фильтрующий элемент. 5. Корпус. 6. Блок автоматического управления температурой во впускном коллекторе.

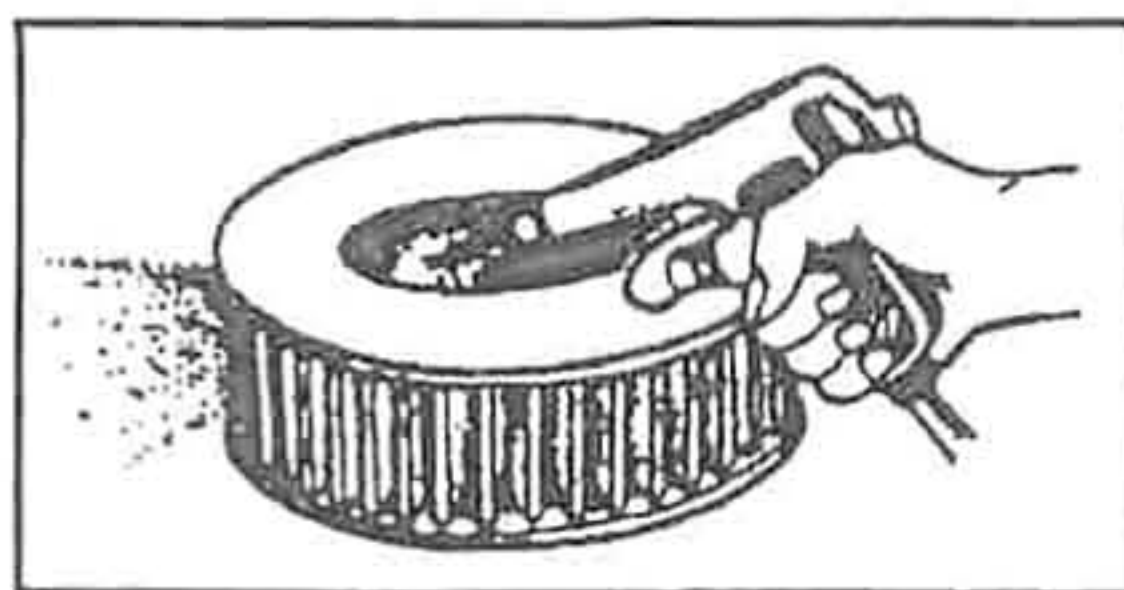


Рис. 142.

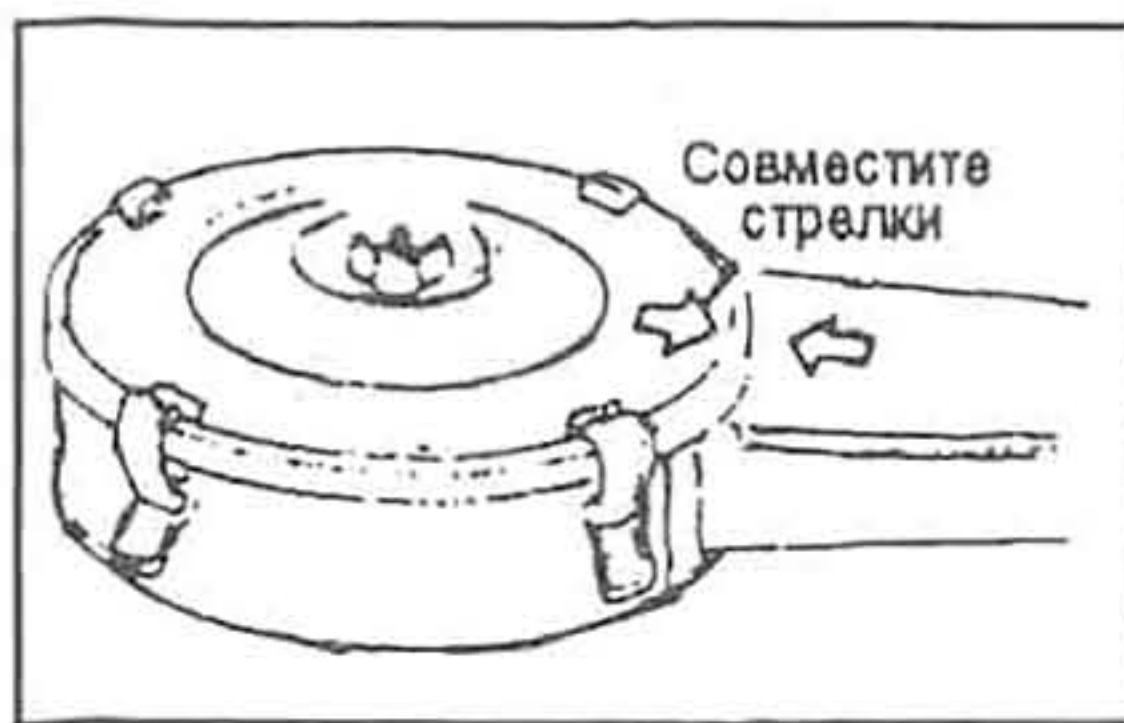


Рис. 143.

Проверьте правильность действия устройства автоматического контроля температуры. Для этого отсоедините впускной канал от желоба очистителя и к выходу желоба поднесите зеркало. При работающем двигателе наблюдайте за рабочей пластиной клапана: при холодном двигателе она д.б. в закрытом положении, при прогреве двигателя она должна постепенно приоткрываться.

Если требуется снять блок автоматического контроля температуры, отсоедините от него вакуумный шланг, выверните болт крепления, приподнимите блок, отсоедините от него рычаг и снимите блок.

Установку блока автоматического контроля температуры производите в обратном порядке.

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр следует периодически снимать для замены фильтрующего элемента.

При установке фильтра обратите внимание на ориентацию: стрелка на корпусе топливного фильтра указывает своим острием на выходной штуцер фильтра (рис. 144).

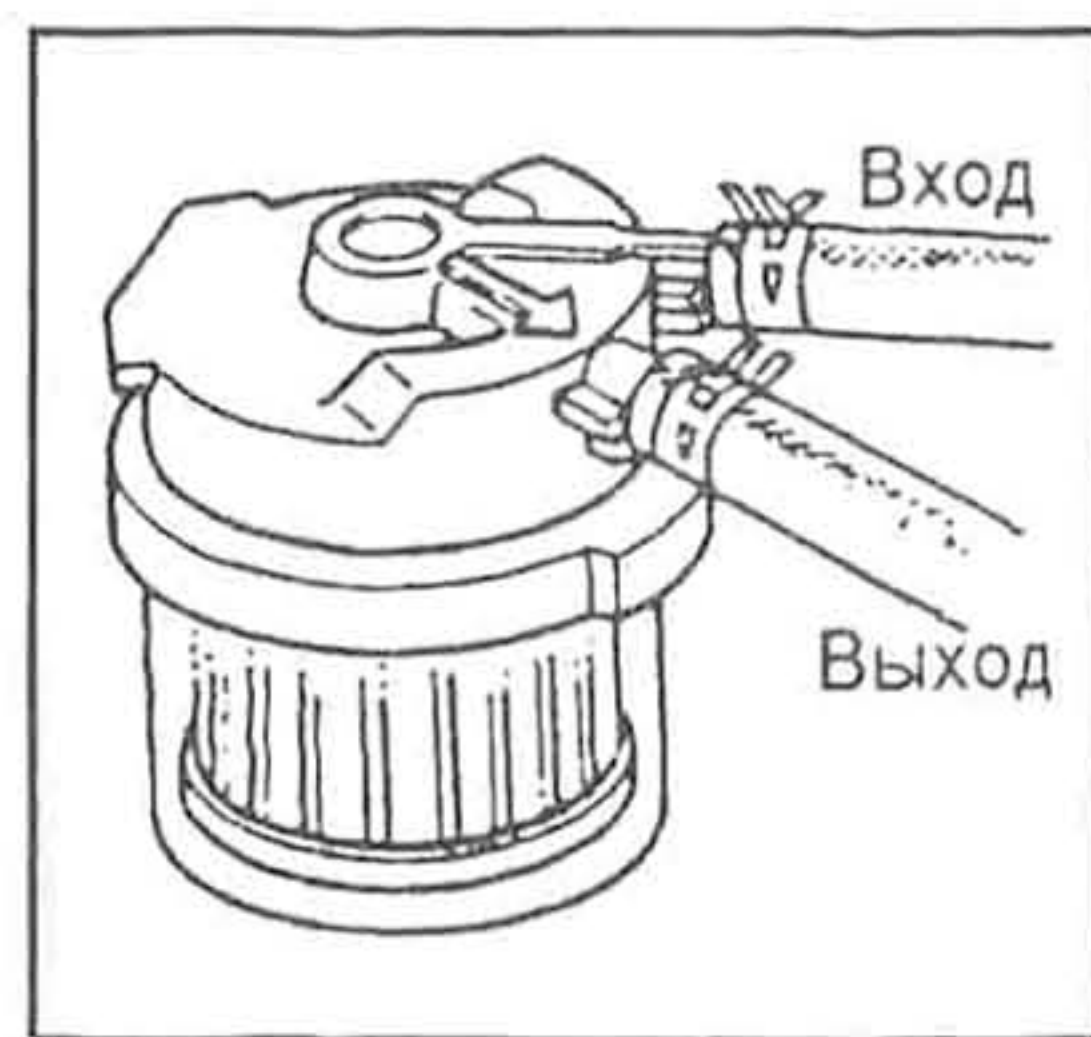


Рис. 144

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС

МЕХАНИЧЕСКИЙ

Элементы топливного насоса показаны на рис. 145.

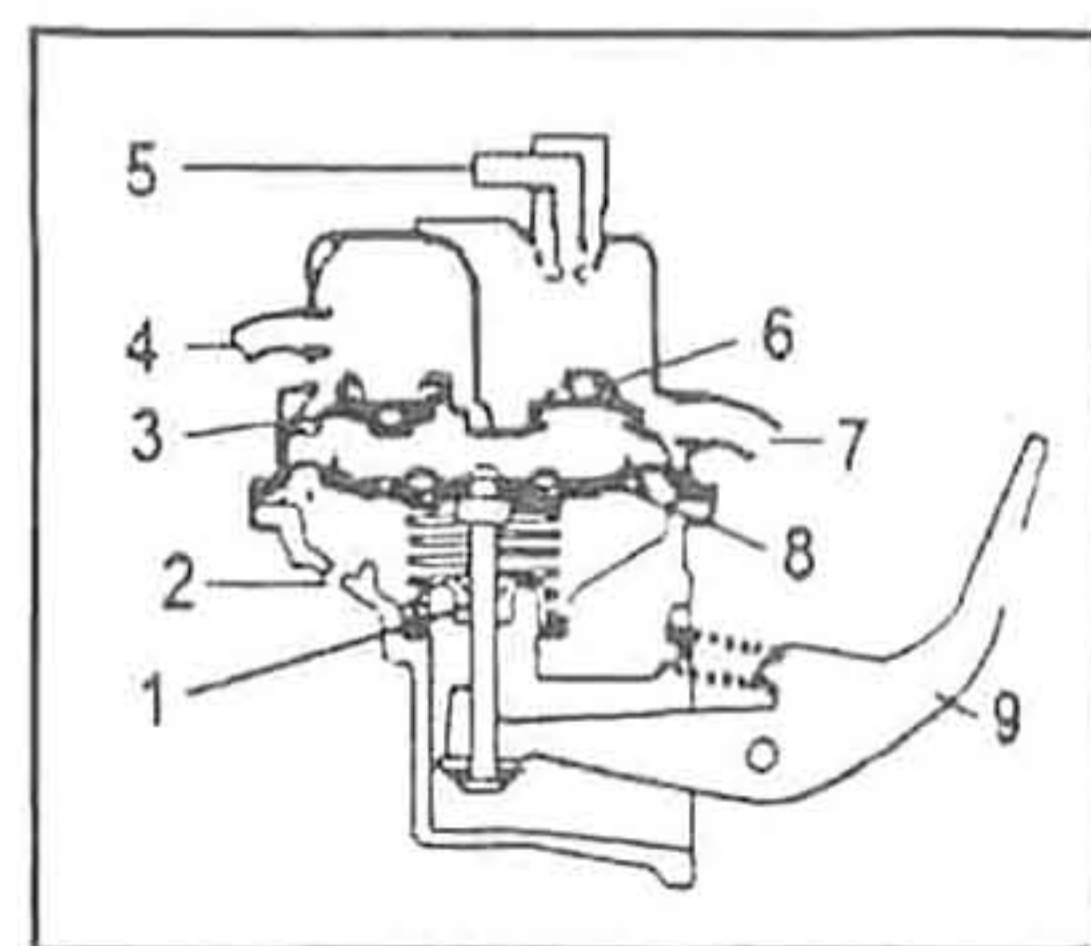


Рис. 145. 1. Сальник вала. 2. Вентиляционный выход. 3. Входной клапан. 4. Вход. 5. Возвратный выход. 6. Выходной клапан. 7. Выход. 8. Диафрагма. 9. Рычаг.

При необходимости проверки действия топливного насоса, например, при пониженном уровне топлива в поплавковой камере карбюратора, его можно проверить без снятия. Предварительно убедитесь в том, что топливо в баке имеется и что не забит топливный фильтр. Отсоедините трубку подачи топлива от карбюратора, отсо-

закрыть провод высокого напряжения экономайзера зажигания (для исключения пропуска двигателя). Включите зажигание и проверьте коленчатый вал двигателя стартером. Струя топлива из отсоединенного конца трубки должна быть устойчивой. Если топливо не подается, неисправен насос, засорена линия подачи топлива или нет топлива в баке. Топливный насос не подлежит ремонту, в случае неисправности замените его. Для снятия насоса отсоедините шланг подачи топлива и возвратный шланг от карбюратора, предварительно пометив их шланги не рекомендуется путать. Выверните болты крепления насоса и снимите насос с промежуточным фланцем и прокладкой. Установку производите в обратном порядке. При необходимости замените прокладку.

Для проверки давления топлива отсоедините от карбюратора шланг подачи топлива, подсоедините к шлангу датчик давления, запустите двигатель и измерьте давление. Насос работает исправно, если давление топлива в пределах 0,2-0,3 атм при работе двигателя в режиме холостого хода. Заглушите двигатель и определите падение давления в системе в первые 15 секунд после выключения двигателя. Падение давления не должно превышать значение 0,05 кг/см². Более интенсивное падение давления свидетельствует о недостаточной плотности посадки клапанов насоса или иглы запорного клапана поплавковой камеры карбюратора. Для проверки производительности насоса отсоедините тот же шланг от карбюратора, опустите его в мерную емкость, и в режиме холостого хода измерьте количество топлива, подаваемого насосом в минуту. Производительность насоса - величина индивидуальная для каждого насоса, но во всяком случае она не менее 860 мл в минуту. Если производительность меньше требуемой для данной модели - замените насос.

Для проверки топливного насоса на неработающем двигателе (при установке насоса с ручкой ручной подкачки) отсоедините шланг подачи топлива от карбюратора и подкачайте топливо ручкой подкачки. Наличие пены в выходящем топливе свидетельствует о подсосе воздуха в системе. Если установлен насос без ручки ручной подкачки, проведите проверку на наличие пены в выходящем топливе при работающем двигателе (режим холостого хода). Если насос от ручки ручной подкачки работает нормально, а в режиме холостого хода не работает, проверьте механизм привода насоса.

Для проверки исправности элементов насоса залейте в снятый насос немного топлива: сухие клапаны могут закрываться недостаточно плотно. Не закрывая трубки подсоединения шлангов, поработайте ручкой подкачки для ориентировочного определения усилия, необходимого для работы насоса: при последующих проверках усилие, прилагаемое к рычагу, должно оставаться по возможности равным этому усилию.

Проверьте исправность элементов насоса

- для проверки входного клапана закройте пальцами выходную и возвратную трубки (рис. 146): ручка подкачки должна иметь свободный ход и перемещаться без напряжения;

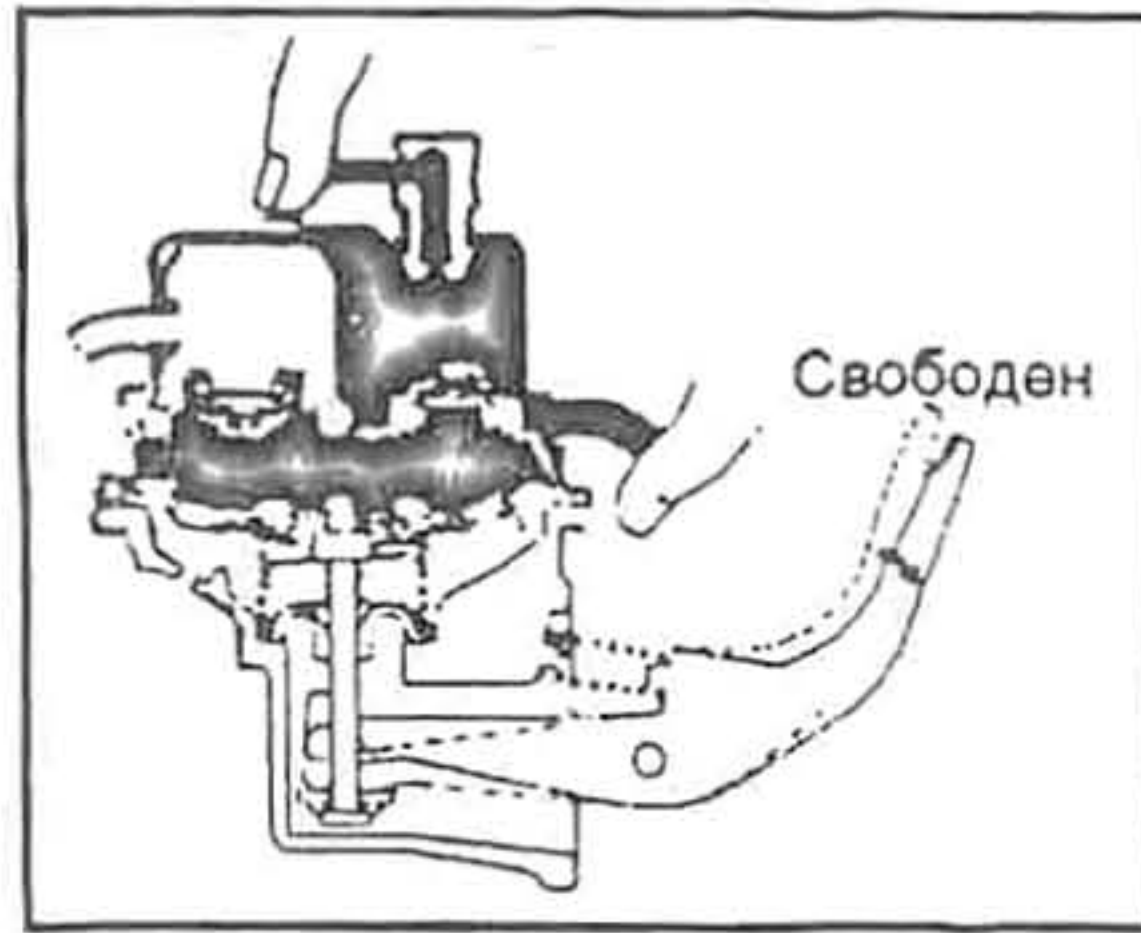


Рис. 146

- для проверки выходного клапана закройте пальцем входную трубку (рис. 147): ручка подкачки д.б. заблокирована (не прикладывайте усилие, большее, чем установлено при подготовке к проверке);

- для проверки диафрагмы перекройте все трубки (рис. 148): ручка подкачки д.б. заблокирована (также не прикладывайте большое усилие);

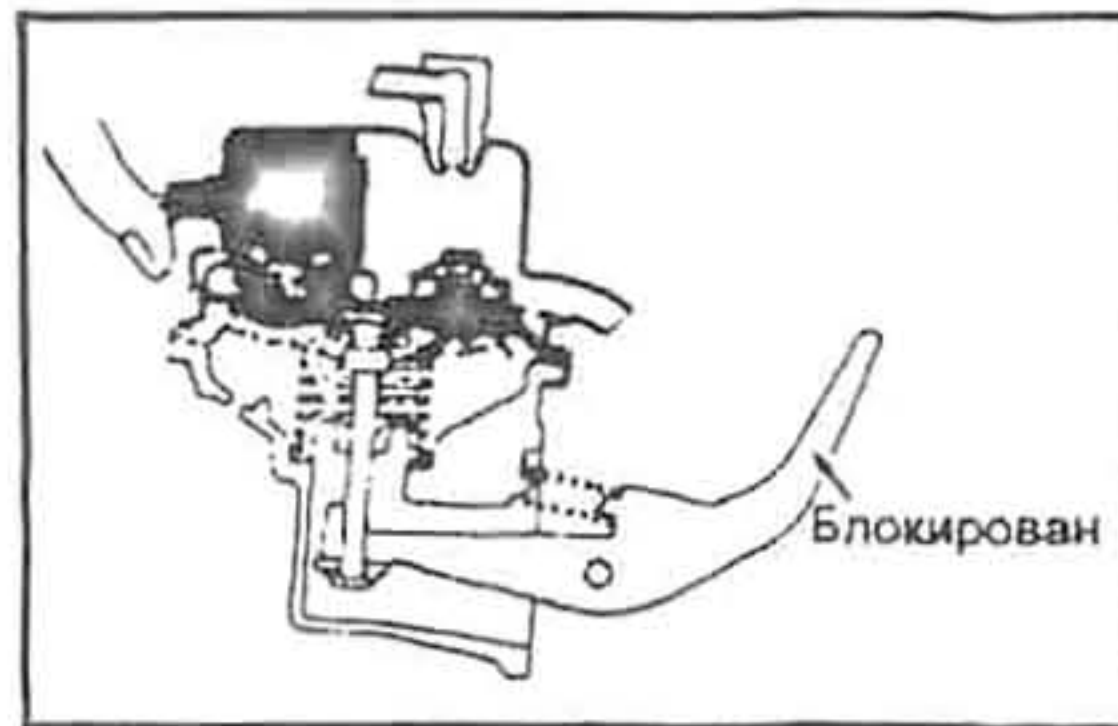


Рис. 147

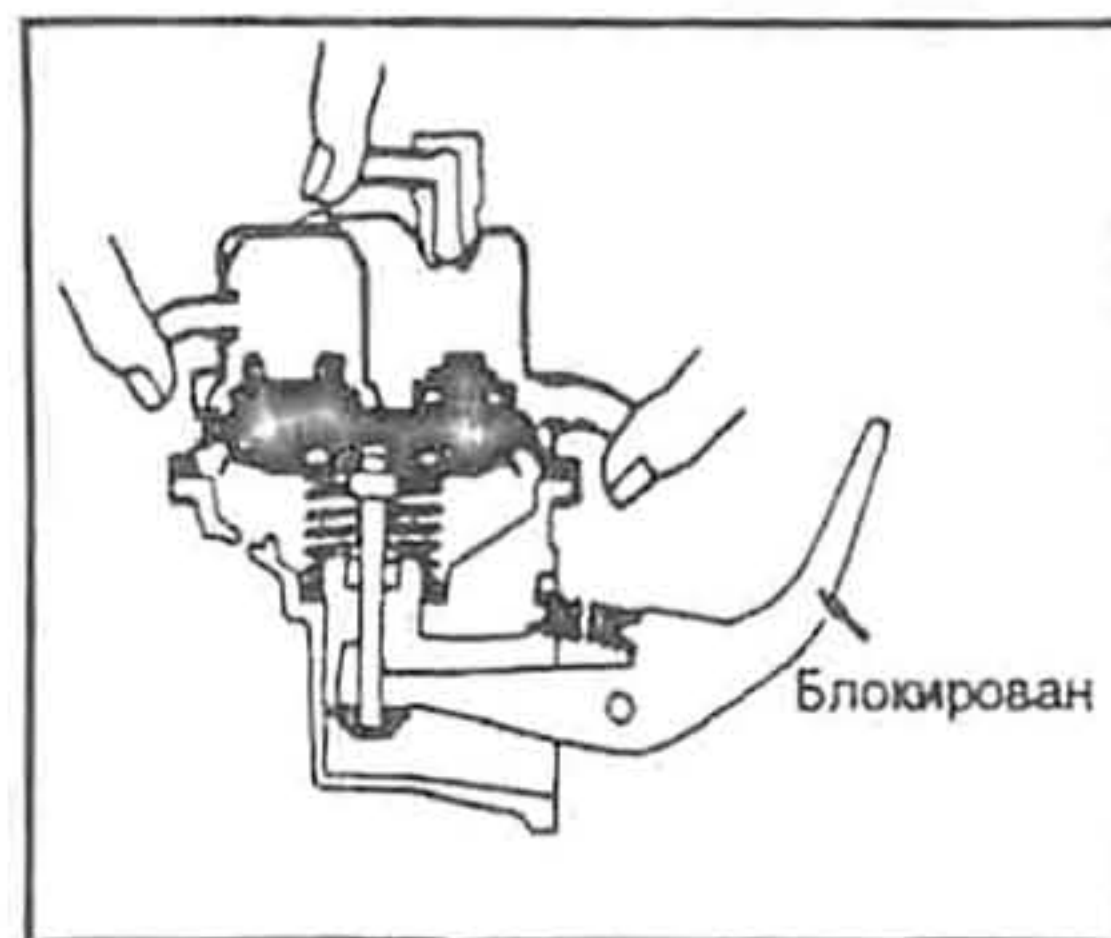


Рис. 148

- для проверки сальника закройте пальцем вентиляционное отверстие (рис. 149): ручка подкачки д.б. заблокирована.

Отрицательный результат проверок входного, выходного клапанов или диафрагмы свидетельствует о повреждении прокладки между верхней и нижней частями насоса. В этом случае, как и при отрицательном результате проверки сальника, насос следует заменить.

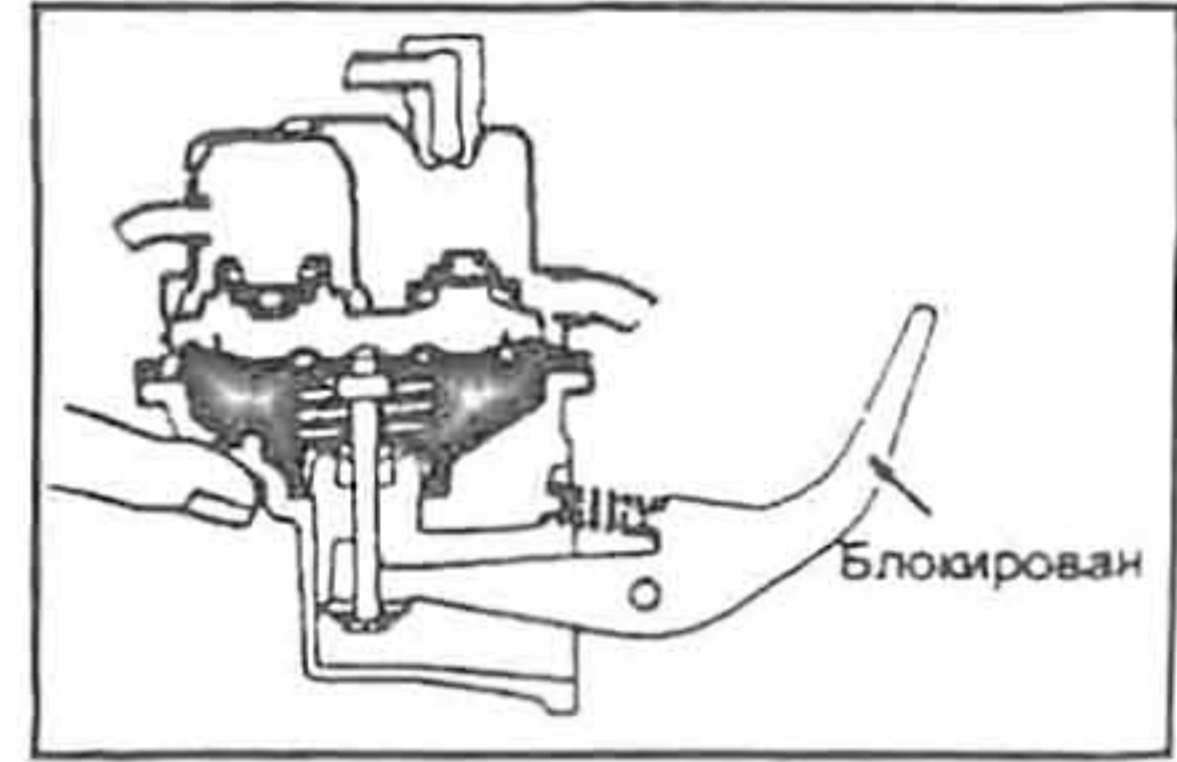


Рис. 149

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

Топливный насос турбинного типа (на более ранних моделях - лопастного типа) смонтирован на специальном кронштейне, крепящемся в топливном баке (рис. 150).

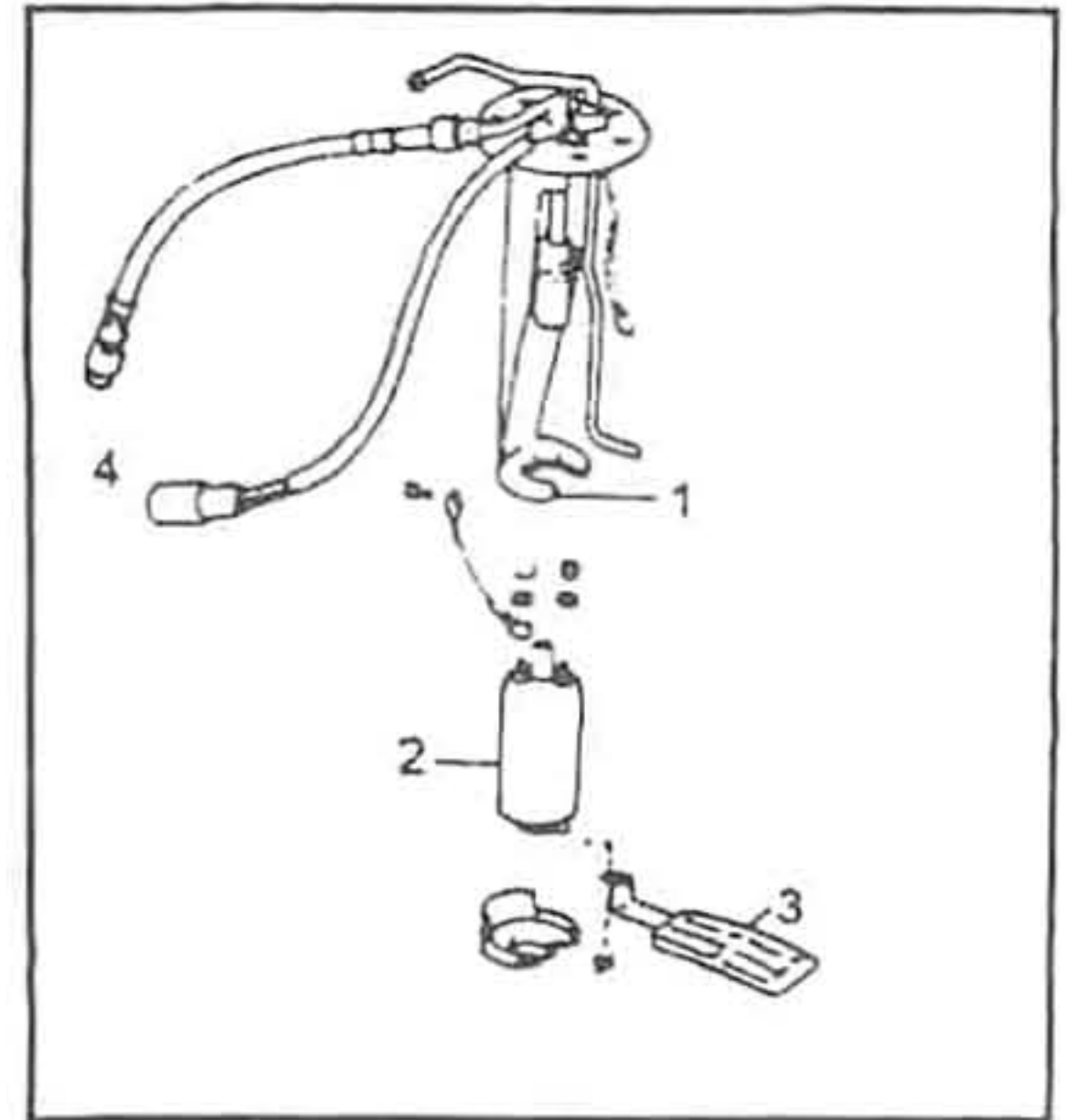


Рис. 150. 1. Кронштейн. 2. Насос. 3. Фильтр. 4. Разъем электропроводки.

Поперечное сечение погружного насоса показано на рис. 151.

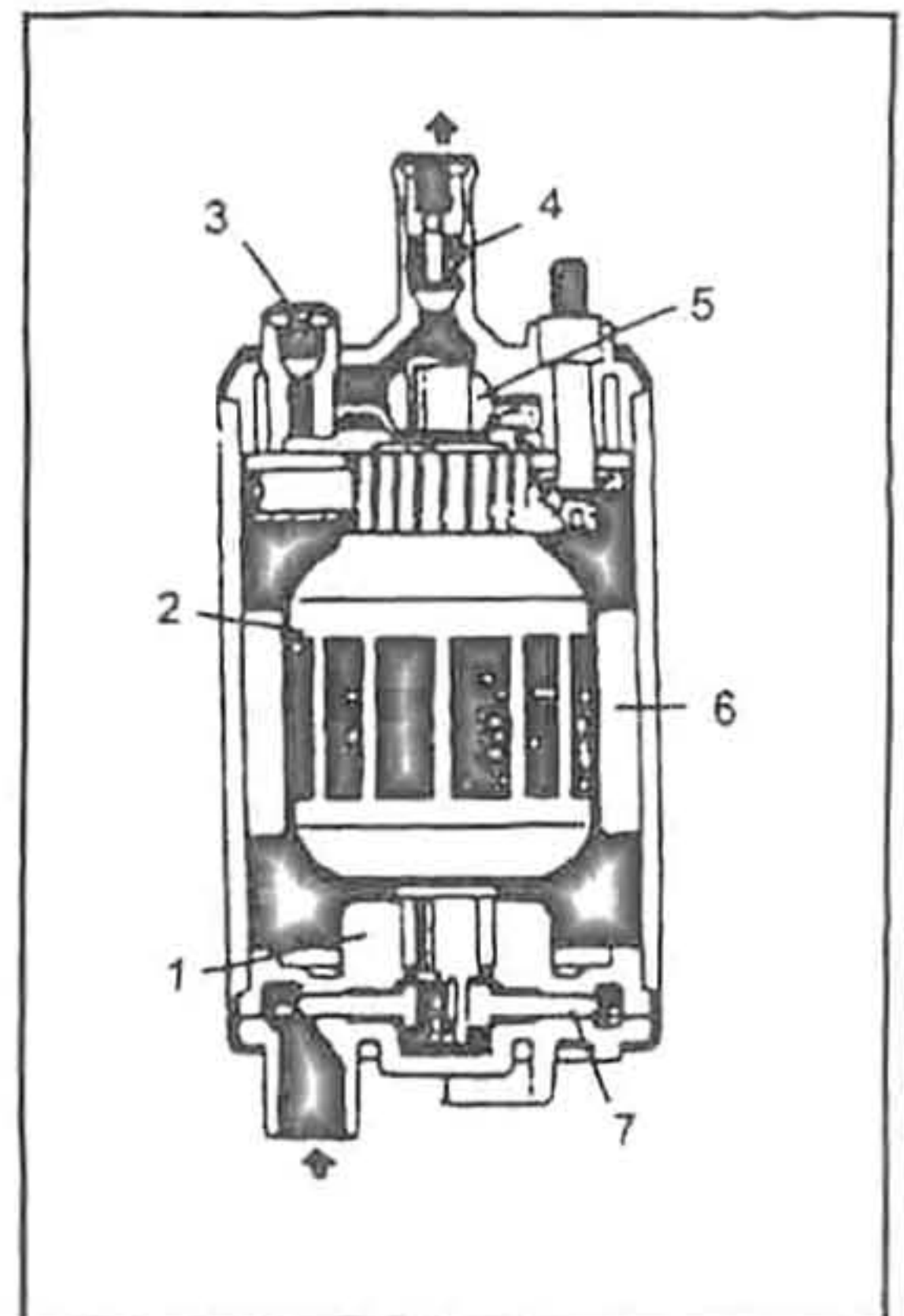


Рис. 151. 1. Вход. 2. Подшипник. 3. Якорь. 4. Предохранительный клапан. 5. Выход. 6. Контрольный клапан. 7. Подшипник. 8. Магнит. 9. Крыльчатка.

Привод насоса - электрический, через главное реле. На выходе насоса имеется контрольный клапан, позволяющий поддерживать давление топлива в системе при неработающем двигателе. Насос имеет перепускной клапан для сброса избыточного давления. Он открывается при блокировании нагнетательной линии. При открытом состоянии перепускного клапана топливо сбрасывается через него из линии высокого давления в линию низкого давления.

Для проверки топливного насоса без снятия включите зажигание, но не запускайте двигатель. Закоротите выводы контрольного разъема топливного насоса (рис. 152). Должен прослушиваться шум работы насоса.

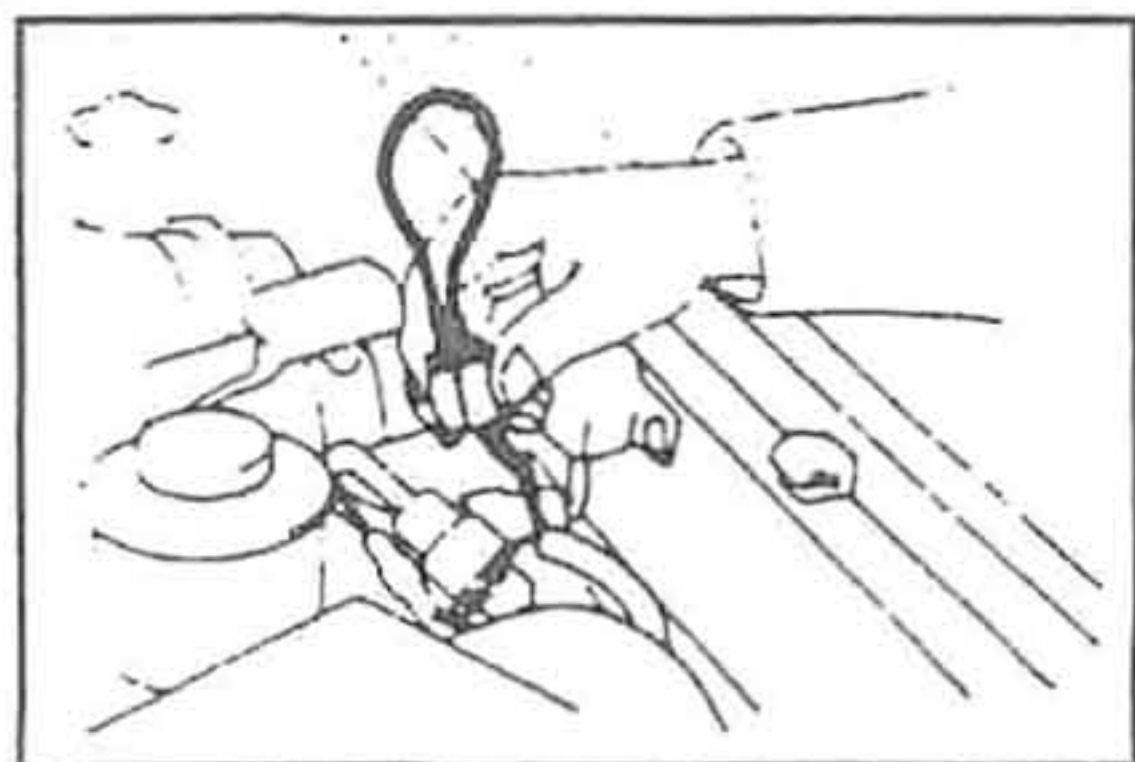


Рис. 152.

Снимите закоротку, закройте контрольный разъем. Выключите зажигание. Давление топлива должно упасть. Если насос не работает, проверьте плавкую вставку и предохранители в схеме питания главного реле, систему проводки и соединения. Если нужны дальнейшие проверки насоса с его снятием, проверьте давление топлива в топливопроводах, затем снимите насос. Проверку и ремонт насоса следует поручить опытному специалисту.

Для снятия топливного насоса отсоедините массовый провод аккумулятора, снимите топливный бак, выверните болты крепления кронштейна насоса и снимите насос с кронштейном. Отсоедините проводку от насоса. Снимите насос с кронштейна, отсоедините шланги, снимите фильтр.

Установку производите в обратном порядке. При необходимости замените фильтр, шланг и фиксаторы. Убедитесь в чистоте сопрягаемых поверхностей, установите новую прокладку, затем установите насос. После установки насоса запустите двигатель и проверьте места соединения шлангов и трубопроводов на наличие утечки топлива.

ТОПЛИВНЫЙ БАК, ДАТЧИК И УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ТОПЛИВА

Для снятия топливного бака установите автомобиль на эстакаду, отсоедините массовый провод аккумулятора, слейте топливо из бака. Снимите коврик в салоне, защитную крышку, обеспечив доступ к датчику уровня топлива. Отсоедините проводку от датчика, трубки от бака, сапун (или трубку эвакуации паров бензина). Отсоедините обрuchi, снимите бак. Отверните

болты крепления датчика уровня топлива, снимите датчик.

Для удаления осадка из топливного бака промойте его несколько раз керосином, затем - бензином. Установку бака производите в обратном порядке. Под датчик уровня топлива установите новую прокладку.

При неправильных показаниях уровня топлива или при их отсутствии проверьте надежность подсоединения проводов к датчику и указателю уровня топлива, целостность предохранителя. В случае перегорания предохранителя выясните причину, устраните ее и замените предохранитель. Для проверки датчика отсоедините провод от указателя к датчику, включите в цепь контрольную лампочку мощностью 3,4 Вт, и надежно соедините провод от лампочки с массой (рис. 153).

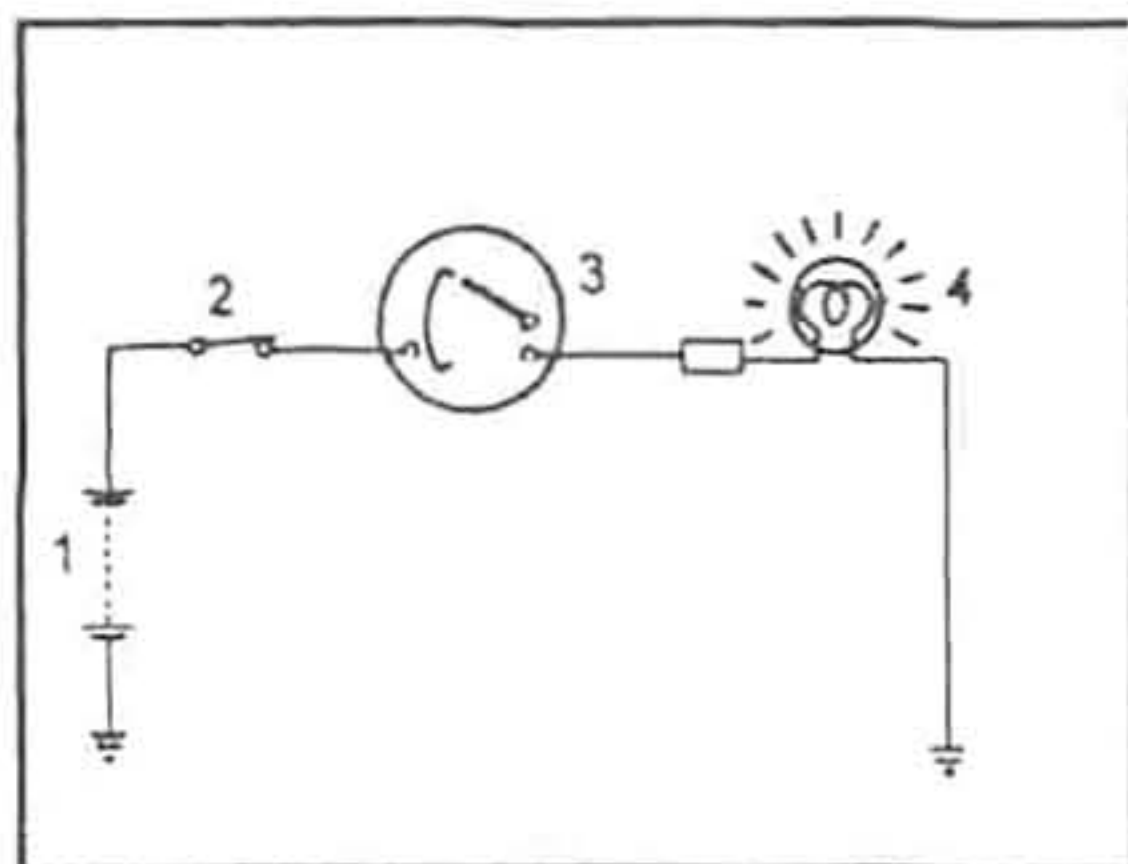


Рис. 153. 1. Аккумулятор. 2. Замок зажигания. 3. Указатель количества топлива. 4. Контрольная лампочка.

Включите зажигание. Лампочка должна загореться, и через несколько секунд горение должно перейти в мигание, сопровождающееся отклонением стрелки указателя. Если это так, указатель исправен, возможна неисправность датчика. Снимите датчик. Замерьте сопротивление между выводом 3 и массой (расположение контактов датчика см. на рис. 154) при разных положениях поплавка.

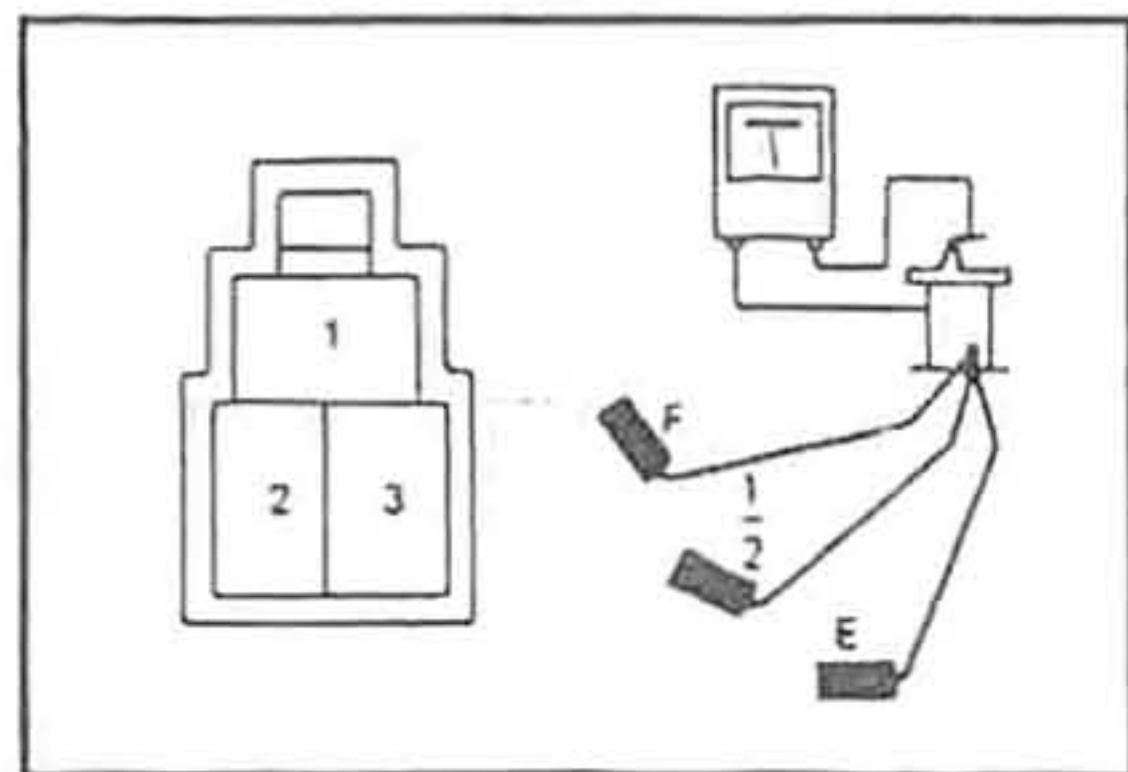


Рис. 154

Сопротивление должно быть: при положении F (полный бак) - 1,0-5,0 Ом; при положении 1/2 (полбака) - 28,0-37,0 Ом; при положении E (пустой) - 103-117 Ом. Если показания не соответствуют норме, замените датчик.

Проверьте контрольную лампочку оставшегося количества топлива (загорается, если в баке осталось 5 литров топлива). Подсоедините контрольную лампочку мощностью 3,4 Вт между выводом 2 датчика и массой (рис. 155). Лампочка должна гореть.

Опустите датчик в жидкость. Лампочка должна погаснуть.

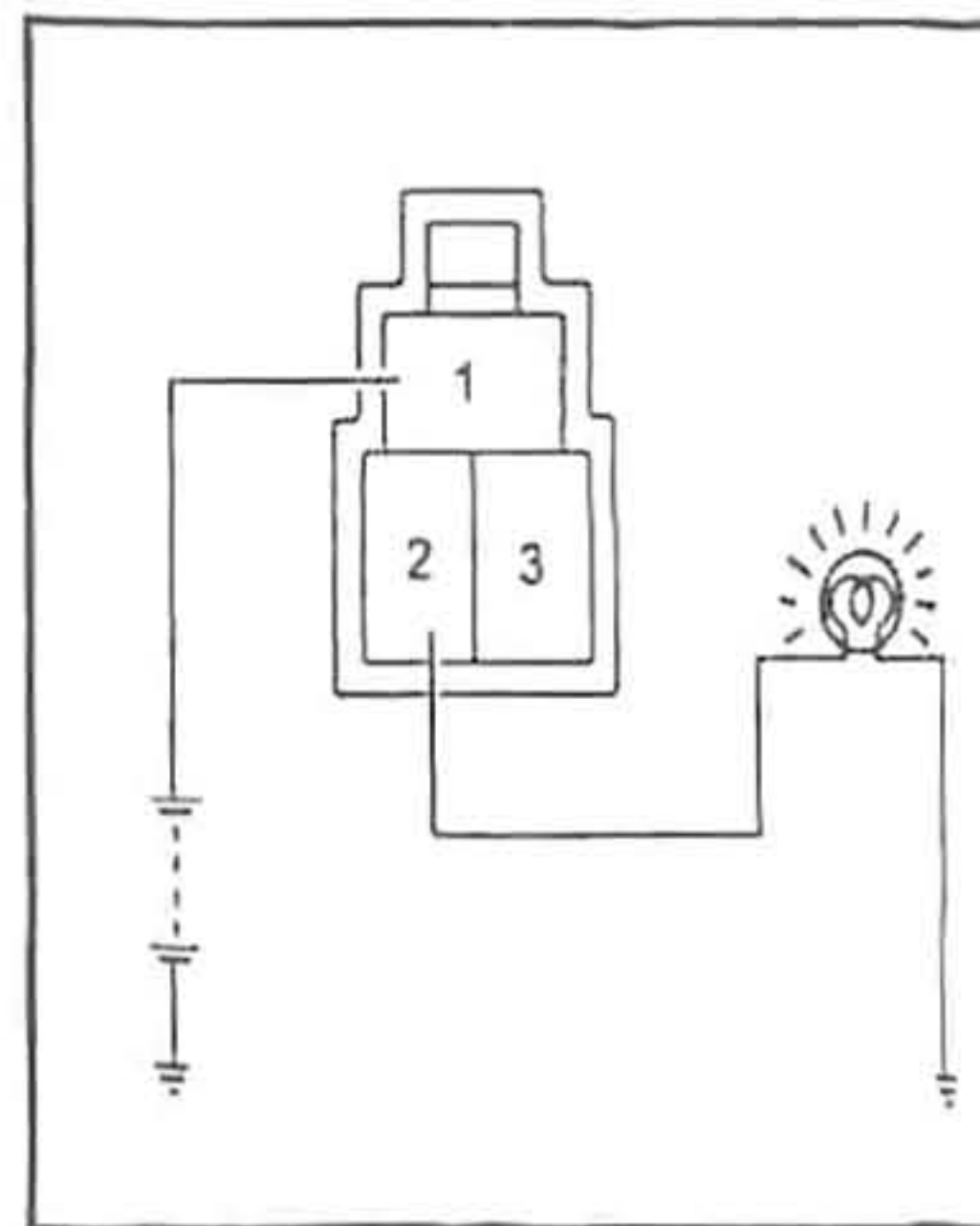


Рис. 155.

КАРБЮРАТОР

Карбюратор управляет составом топливо-воздушной смеси для обеспечения наилучших характеристик двигателя при работе на любых режимах. Первичный канал подачи смеси обеспечивает требуемое соотношение топлива и воздуха при работе в нормальных режимах. В этом канале имеется узел мощностных режимов, обеспечивающий дополнительную подачу топлива к главному жиклеру при резком открывании дроссельной заслонки. Вторичный канал подачи топлива подает топливо в первичную камеру. При полностью открытой дроссельной заслонке (при работе на повышенных частотах вращения коленчатого вала в режиме полной нагрузки или при резком ускорении) действует вторичный канал подачи топлива одновременно с подачей топлива по первичному каналу. Дроссельные заслонки первичной и вторичной камер приводятся в действие блокированной системой рычагов, обеспечивающей синхронность управления заслонками.

Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива предназначен для прерывания подачи топлива в момент выключения зажигания для исключения калильного зажигания. Он открывается при включении зажигания и закрывается при выключении и открывает или закрывает линию подачи топлива по каналу холостого хода.

На моделях данной серии устанавливается карбюратор с падающим воздушным потоком, спаренной воздушной заслонкой, с последовательным механическим открыванием дроссельной заслонки вторичной камеры, есть модели с термозлектрическим управлением воздушной заслонкой.

В качестве примера на рисунке 156 показана конструкция карбюратора серии DCZ306, используемого для двигателя A15S (модели серии C120, C22). На рисунке 157 показана структурная схема карбюратора серии DCZ306. Дополнительно будут описаны все системы, которые используются в карбюраторах других серий.

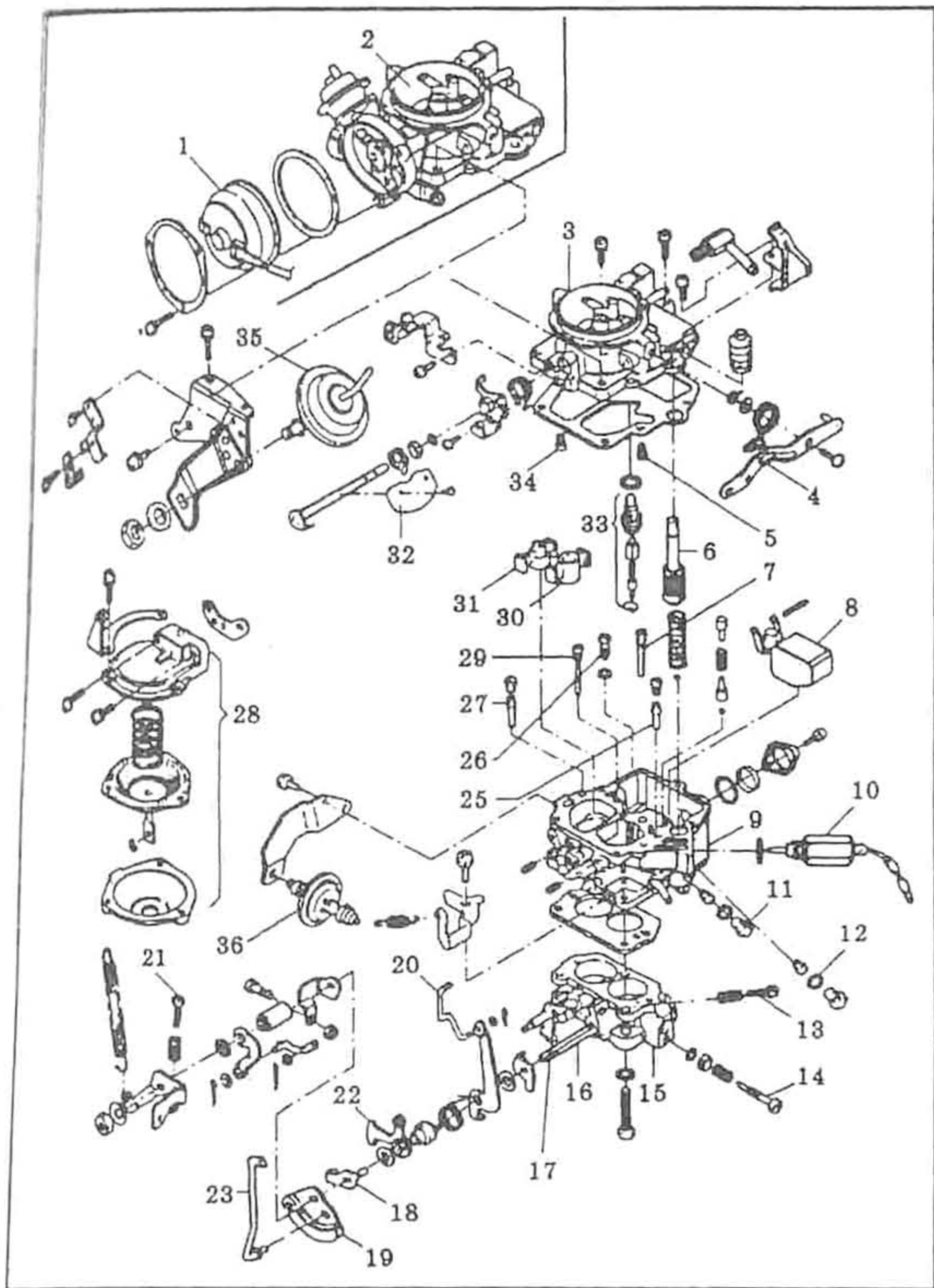


Рис. 156. 1. Биметаллическая крышка нагревателя. 2. Корпус воздушной заслонки (модели с автоматической воздушной заслонкой). 3. Корпус воздушной заслонки (модели с механической воздушной заслонкой). 4. Рычаг ускорительного насоса. 5. Воздушный жиклер холостого хода 1-ой камеры. 6. Поршень ускорительного насоса. 7. Поплавок. 8. Главный воздушный жиклер 1-ой камеры. 9. Корпус карбюратора. 10. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 11. Главный топливный жиклер 2-ой камеры. 12. Главный топливный жиклер 1-ой камеры. 13. Винт регулировки количества смеси. 14. Винт регулировки качества смеси. 15. Корпус дроссельных заслонок. 16. Ось дроссельной заслонки 1-ой камеры. 17. Ось дроссельной заслонки 2-ой камеры. 18. Рычаг привода дроссельных заслонок. 19. Рычаг управления дроссельными заслонками. 20. Тяга. 21. Винт регулировки открывания дроссельной заслонки. 22. Ограничитель. 23. Тяга. 24. Регулировочный винт демпфера. 25. Жиклер холостого хода 1-ой камеры. 26. Жиклер мощности. 27. Жиклер холостого хода 2-ой камеры. 28. Диафрагма. 29. Главный воздушный жиклер 2-ой камеры. 30. Распылитель 1-ой камеры. 31. Распылитель 2-ой камеры. 32. Воздушная заслонка. 33. Игольчатый клапан. 34. Воздушный жиклер холостого хода 2-ой камеры. 35. Серводиафрагма. 36. Демпфер.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВОЗДУШНАЯ ЗАСЛОНКА

В карбюраторе с термозлектрическим управлением воздушной заслонкой (рис. 158) обеспечивается автоматическое управление воздушной заслонкой при запуске и прогреве холодного двигателя. В момент запуска заслонка закрыта, по мере прогрева она постепенно открывается, степень ее открывания зависит от температуры двигателя. После прогрева двигателя

воздушная заслонка должна быть полностью открыта.

Для проверки действия воздушной заслонки снимите воздухоочиститель, нажмите воздушную заслонку доотказа и отпустите: она должна свободно возвратиться в исходное положение. Запустите холодный двигатель. Проверьте, открывается ли воздушная заслонка по мере прогрева двигателя. Пальцами возьмитесь за корпус заслонки: должно ощущаться тепло при прикосновении. При необходимости отрегу-

лируйте состав смеси поворотом корпуса воздушной заслонки: по часовой стрелке для обеднения смеси, против часовой стрелки - для обогащения смеси. После регулировки затяните болты крепления и установите воздухоочиститель.

Если система начинает давать сбои, проверьте проводку, действие нагревателя и реле воздушной заслонки. Схема подключения заслонки показана на вставке рисунка 158.

Если автоматическая воздушная заслонка разбиралась, при последующей сборке и установке следует обратить особое внимание на точность установки: метка на биметаллической крышке автоматической воздушной заслонки (1) должна четко совмещаться с центральной меткой (2) на корпусе, как показано на рисунке 159.

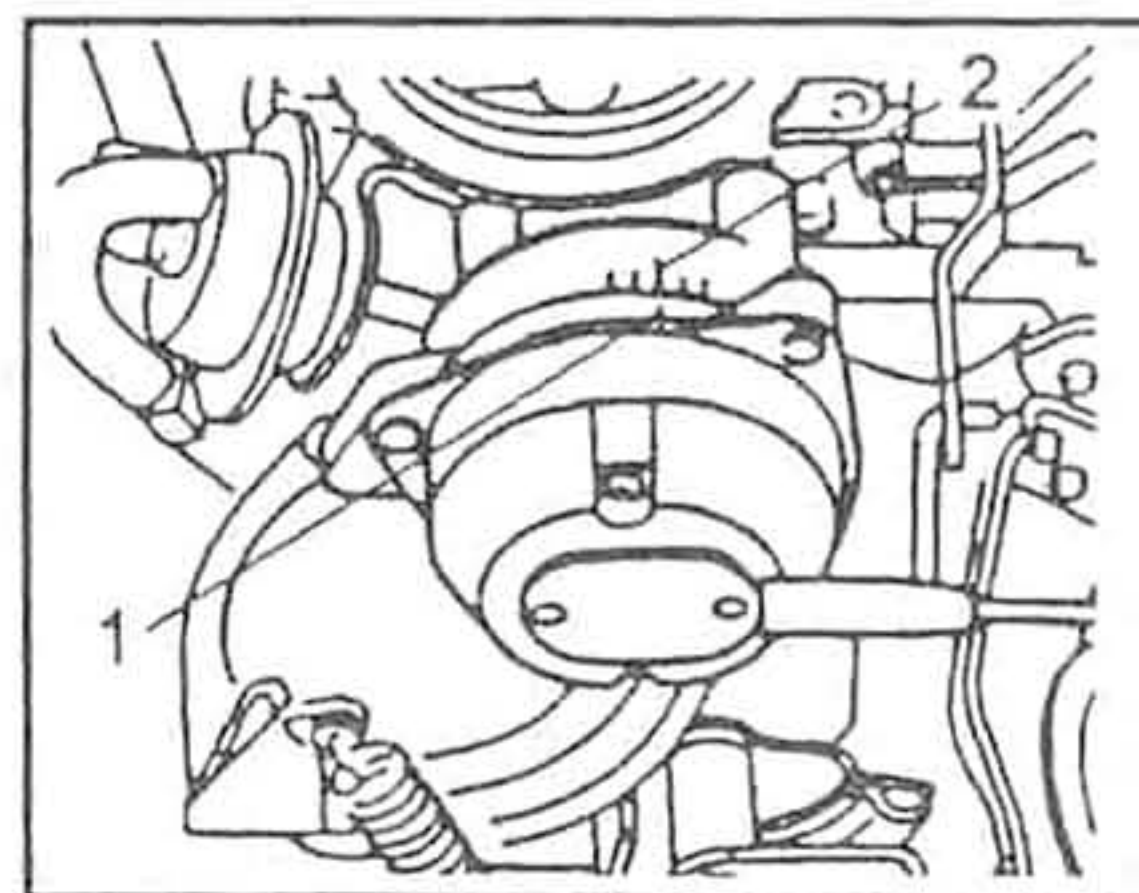


Рис. 159.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КАРБЮРАТОРА

Перед снятием карбюратора необходимо снять воздухоочиститель для обеспечения доступа. Для этого предварительно отсоедините воздухозаборный патрубок, шланги системы управления эвакуацией выхлопных газов (если такая система установлена), выверните болты крепления воздухоочистителя, отверните гайку-барашек и снимите воздухоочиститель. Открытое отверстие закройте чистой тряпкой.

Отсоедините от карбюратора вакуумный шланг распределителя зажигания, шланг пускового устройства, шланги системы эвакуации газов (если система установлена), отсоедините элементы электропроводки от карбюратора (в частности, проводку электромагнитных клапанов), тросик управления дроссельными заслонками (тросик акселератора), топливопроводы. Отверните гайки крепления карбюратора и снимите его. Открытое отверстие впускного коллектора закройте чистой тряпкой. Установку карбюратора производите в обратном порядке.

ПРОВЕРКА И ОЧИСТКА ЭЛЕМЕНТОВ

Проверьте игольчатый клапан поплавковой камеры. При значительном износе иглы и седла замените клапан.

Проверьте посадочные места оси воздушной заслонки и осей дроссельных заслонок. Не допускается овальность, конусность, искажение профиля.

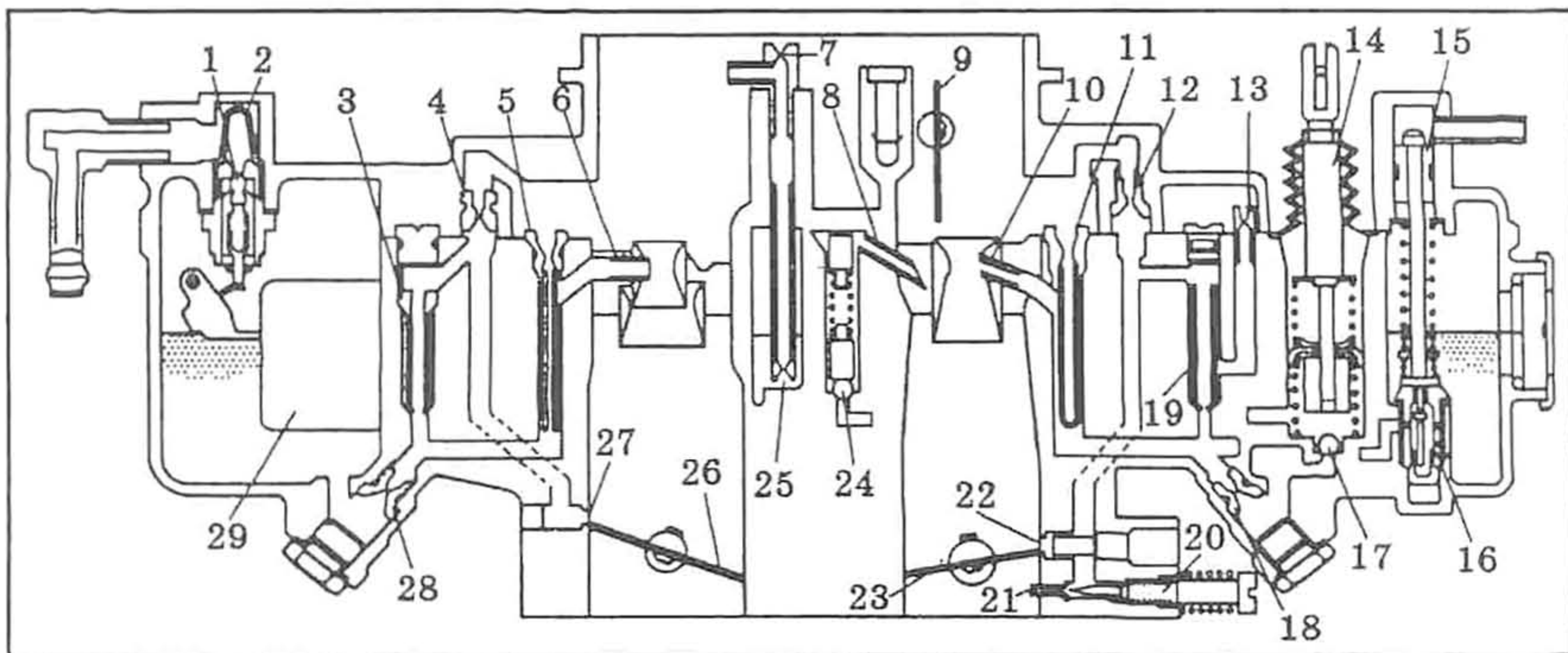


Рис. 157. 1. Игольчатый клапан. 2. Топливный фильтр. 3. Жиклёр холостого хода второй камеры. 4. Воздушный жиклёр холостого хода второй камеры. 5. Главный воздушный жиклёр второй камеры. 6. Главный распылитель второй камеры. 7. Воздушный жиклёр системы обогащения. 8. Инжекционный жиклёр. 9. Воздушная заслонка. 10. Главный распылитель первой камеры. 11. Главный воздушный жиклёр первой камеры. 12. Воздушный жиклёр холостого хода первой камеры. 13. Воздушный жиклёр экономайзера первой камеры. 14. Поршень ускорительного насоса. 15. Поршень вакуумного устройства. 16. Жиклёр мощности. 17. Входной шариковый клапан. 18. Главный жиклёр первой камеры. 19. Жиклёр холостого хода первой камеры. 20. Регулировочный винт холостого хода. 21. Канал холостого хода. 22. Байпасный канал. 23. Дроссельная заслонка первой камеры. 24. Выходной шариковый клапан. 25. Жиклёр системы обогащения. 26. Дроссельная заслонка второй камеры. 27. Переходный канал. 28. Главный жиклёр второй камеры. 29. Поплавок.

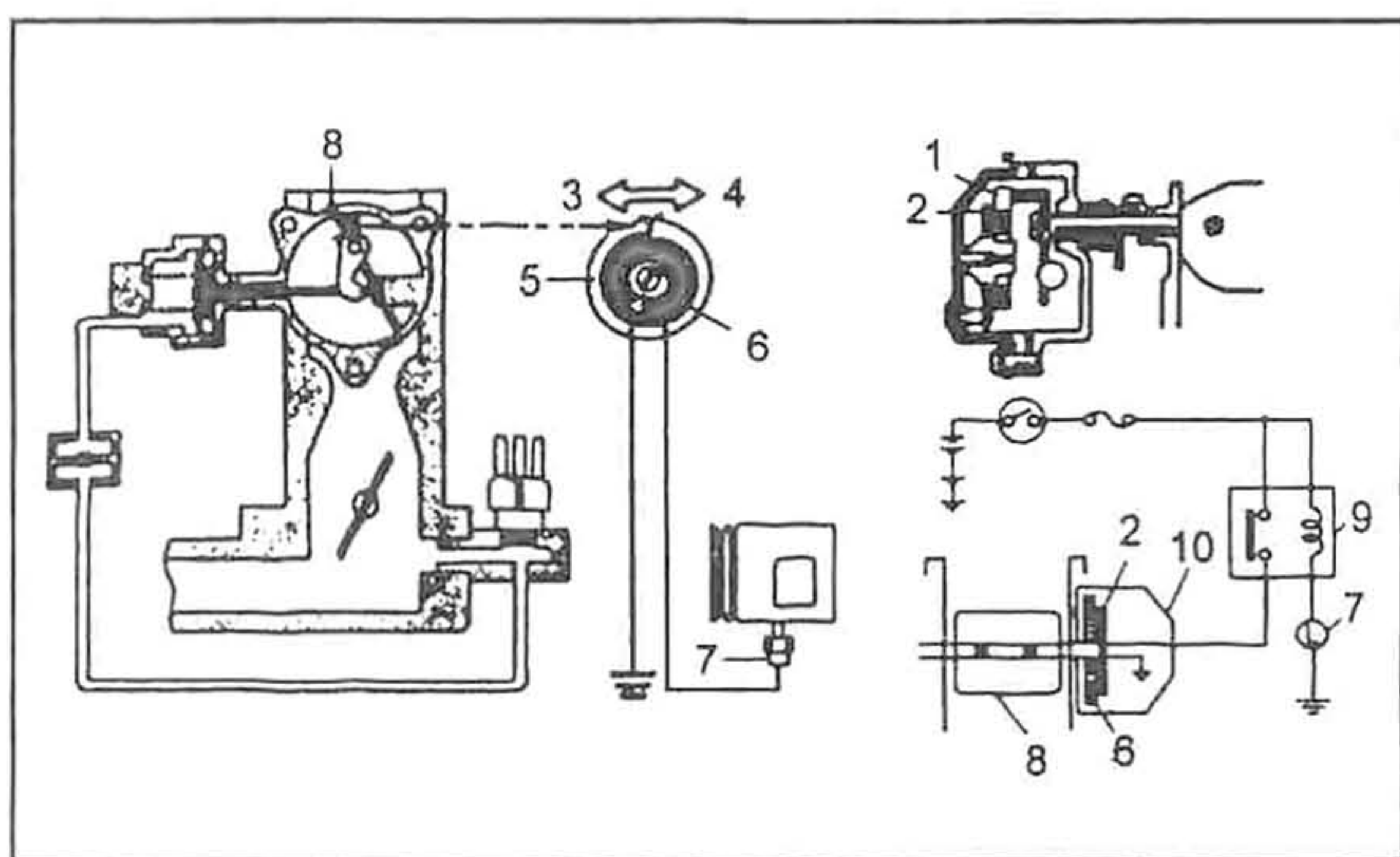


Рис. 158. 1. Биметаллическая пружина. 2. Керамический подогреватель. 3. Положение заслонки на непрогретом двигателе. 4. Положение заслонки на прогретом двигателе. 5. Корпус. 6. Биметаллическая пружина. 7. Вывод L генератора. 8. Воздушная заслонка. 9. Реле заслонки. 10. Крышка.

или значительная выработка посадочного места.

Проверьте острие регулировочного винта холостого хода. При значительном износе или при наличии заусенцев замените винт. Проверьте состояние прокладок. Замените поврежденные прокладки и прокладки, ставшие твердыми или хрупкими.

Проверьте, свободно ли перемещаются рычаги управления, устраните недостатки.

Проверьте, правильно ли действует ускорительный насос карбюратора. Для этого при заполненной поплавковой камере, перемещая рычаг управления дроссельными заслонками, проверьте качество инжекции топлива из распылителя ускорительного насоса.

Проверьте состояние пневмодиафрагмы. Утечка воздуха и повреждение диафрагмы легко определяются по ощущению утечки воздуха, если нажать шток диафрагмы, пальцем закрыть вакуумный канал и опустить шток диафрагмы.

Промойте все элементы перед установкой и просушите сжатым воздухом. Каналы и отверстия в литых элементах карбюратора продуйте сжатым воздухом.

Особое внимание обратите на промывку и сушку жиклеров: калиброванные отверстия жиклеров не прочищайте проволокой или другими жесткими предметами, допускается только их промывка в растворителе и продувка сжатым воздухом. На жиклере вы-

штампован номер, указывающий диаметр калиброванного отверстия. Установка главных топливных жиклеров и топливных жиклеров холостого хода с большим числом приводит к обогащению топливо-воздушной смеси. Установка воздушных жиклеров с большим числом приводит к обеднению топливо-воздушной смеси. Устанавливайте жиклеры с тем же номером, что и ранее установленные.

РАЗБОРКА И СБОРКА

При разборке и сборке карбюратора ориентируйтесь по рис. 156.

Выверните винт крепления, снимите дозирующую иглу. Отсоедините рычаг управления в режиме ускоренного холостого хода и соединительный рычаг воздушного клапана.

Выверните болты крепления крышки (камеры воздушных заслонок) карбюратора и снимите крышку (не повредите при этом прокладку). Дальнейшую разборку производите только в случае необходимости. Извлеките направляющий штифт, снимите поплавковую камеру.

При необходимости выверните и снимите седло игольчатого клапана с прокладкой. Нажмите пальцем поршень, проверьте, свободно ли он перемещается. При необходимости снимите поршень. Для этого выверните винт крепления держателя, поверните держатель (удерживая поршень) и снимите поршень вместе с пружиной. Ослабьте крепление электромагнитного клапана отсечки подачи топлива, поверните корпус против часовой стрелки, снимите клапан. Выверните три винта крепления контрольного клапана наружной вентиляции, снимите клапан. Очистите и проверьте элементы корпуса карбюратора, при необхо-

... снимите нижеуказанные эле-
менты. Выверните жиклеры, предвари-
тельно пометив места их установки.
Сверните 4 болта крепления ускорен-
ного насоса, снимите корпус насо-
са вместе с диафрагмой и пружиной, не
забудьте при этом диафрагму. Таким
образом снимите дополнительный
насос (крепится тремя
болтами). Для снятия диафрагмы при-
ступайте к холостому ходу снимите
зажим крепления и отсо-
едините рычаг. Снимите зажим крепле-
ния устройства управления воздушной
заслонкой, снимите устройство. При
необходимости выверните три винта
крепления корпуса к камере дроссель-
ной заслонки и снимите корпус. Про-
мойте снятые элементы в бензине. С
помощью насоса для накачки шин про-
мойте жиклеры (не прочищайте жикле-
ры проволокой: это неизбежно приве-
дет к искажениям профиля кар-
бюраторного отверстия). Проверьте
элементы карбюратора:

- клапанный клапан поплавка, седло клапана, направляющий штифт воздушной заслонки, дроссельную заслонку, острове винта (с места - на степень износа);
- поплавок, его направляющий штифт и отверстие под штифт - на степень износа и наличие повреждений (растянутости, негерметичность поплавка);
- контрольный клапан наружной вентиляции - на наличие повреждений и степень износа (стержень клапана должен перемещаться свободно, без заеданий);
- клапан отсечки подачи топлива - на исправность действия (при подаче напряжения должен прослушиваться щелчок срабатывания);
- диафрагмы устройств закрывания и открывания воздушной заслонки - на правильность действия (при создании вакуума заслонка должна перемещаться).

Замените поврежденные элементы и элементы, в действии которых нет уверенности.

Сборку карбюратора производите в обратном порядке. Не путайте топливные жиклеры: жиклеры первой и второй камер имеют одинаковую форму, но не взаимозаменяемы. Перед установкой обязательно промывайте каждый элемент. При сборке устанавливайте новые прокладки и сальники. Если требуется замена воздушной и дроссельных заслонок, более экономично заменить весь карбюратор.

Перед установкой карбюратора проведите нижеописанные проверки элементов карбюратора.

1. Проверка уровня топлива в поплавковой камере.

Дайте поплавку опуститься под собственным весом и замерьте расстояние В от верха поплавка до верхней плоскости воздушной горловины без прокладки. Для данного типа карбюратора оно должно быть равно 15 мм. При необходимости отрегулируйте подгибанием рычага поплавка (указан стрелкой А на рис. 160).

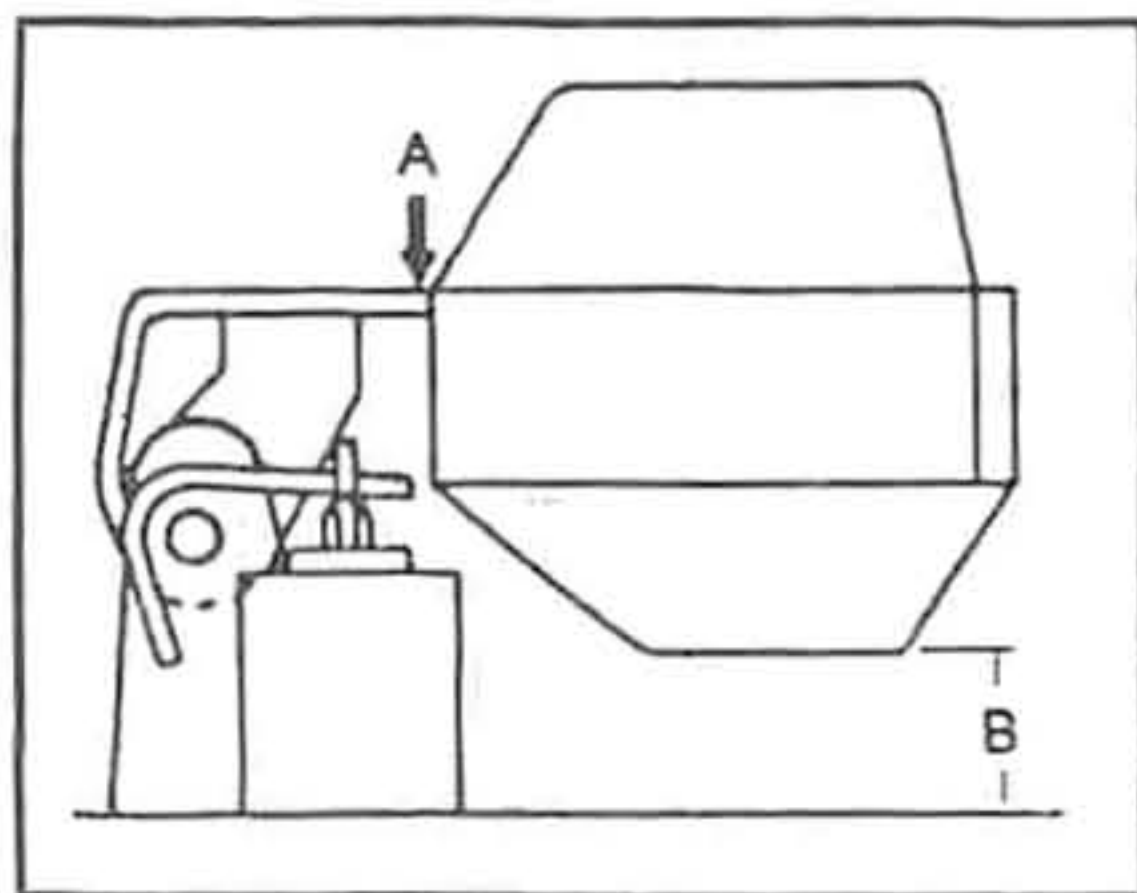


Рис. 160.

Поднимите поплавок и измерьте зазор А. Для данного типа карбюратора величина зазора должна быть в пределах 1,3-1,7 мм. При необходимости отрегулируйте подгибанием ушка рычага поплавка (рис. 161).

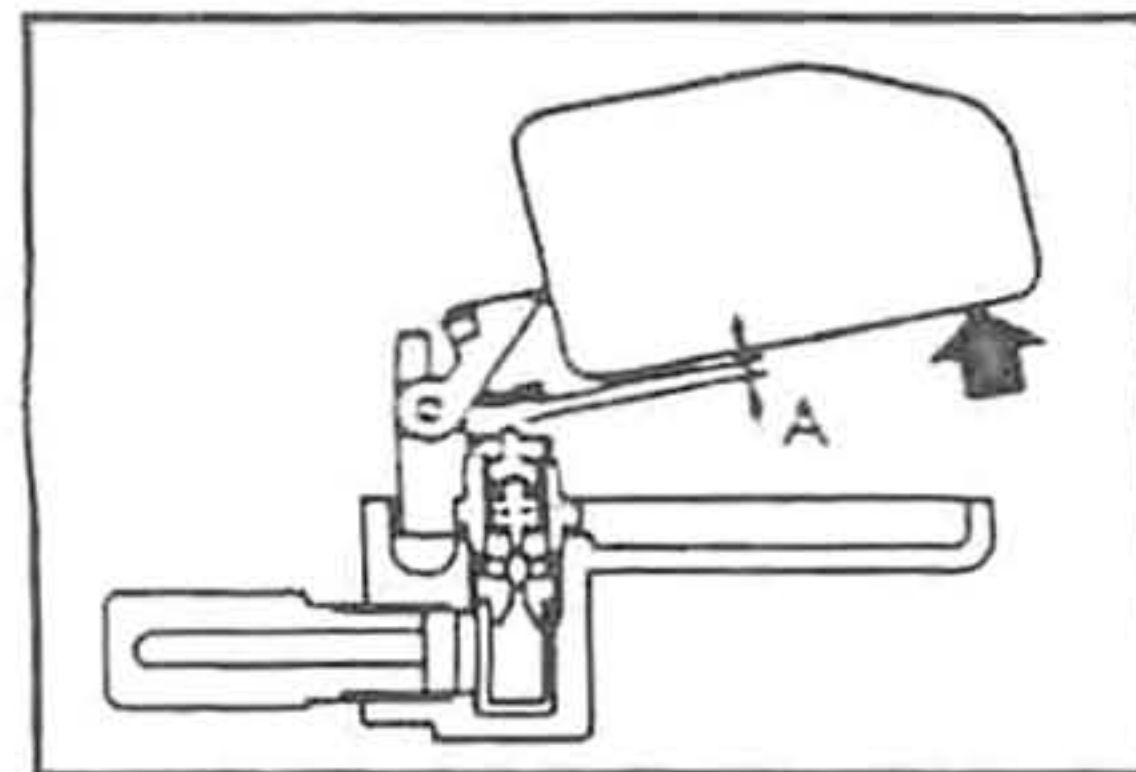


Рис. 161.

Примечание:

Возможна установка карбюраторов, для которых регулировочным параметром является высота А от нижней точки поплавка до разъема поплавковой камеры (рис. 162). В этом случае изготовитель оговаривает данную величину (обычно на уровне 48-50 мм). Регулируется подгибанием язычка поплавка (указан стрелкой В).

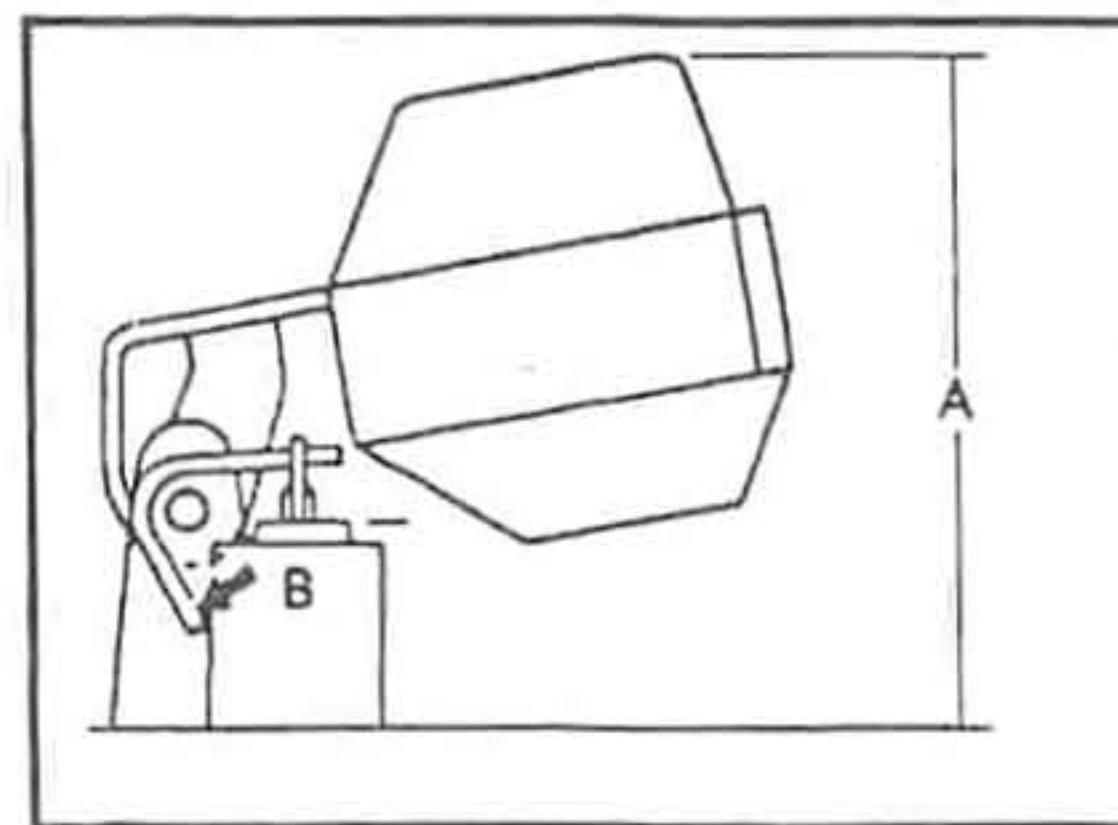


Рис. 162.

2. Проверка угла начала открывания дроссельной заслонки вторично камеры.

Поверните рычаг дроссельной заслонки настолько, чтобы регулировочная пластина касалась стопорного рычага в точке А (рис. 163). Проверьте величину зазора G между дроссельной заслонкой и внутренней стенкой камеры. Для данного карбюратора величина зазора должна быть 0,3 мм.

Возможна установка карбюраторов, для которых начало открывания дроссельной заслонки вторичной камеры определяется по положению дроссельной заслонки первой камеры в

этот момент. В этом случае проверку проводите следующим образом.

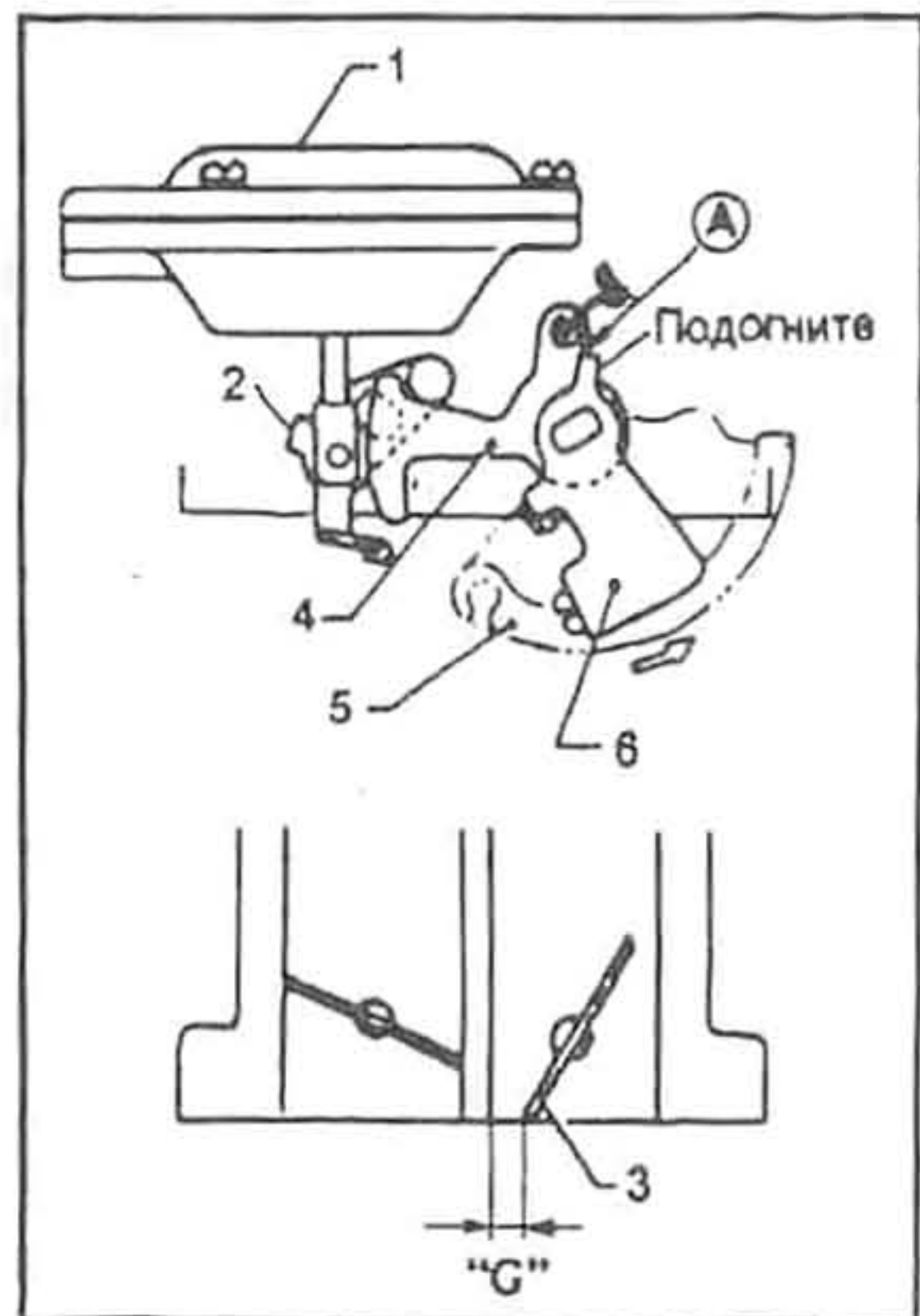


Рис. 163. Дроссельная камера управления дроссельными заслонками. 2. Соединительный рычаг диафрагмы. 3. Дроссельная заслонка. 4. Стопорный рычаг. 5. Рычаг дроссельной заслонки. 6. Плечо рычага дроссельной заслонки.

Откройте дроссельную заслонку первичной камеры настолько, чтобы дроссельная заслонка вторичной камеры только начала открываться. Замерьте угол открывания дроссельной заслонки первичной камеры. Типовое значение угла - на уровне 59° от горизонтального положения. Угол не регулируется.

3. Проверка установки режима ускоренного холостого хода.

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, снимите биметаллическую крышку и установите кулачковый механизм связи воздушной заслонки с дроссельной на вторую ступень. Замерьте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода (при включенном дополнительном потребителе, например, кондиционере). Типовое значение частоты - на уровне 2000 об/мин. Если частота не соответствует требованиям спецификации, отрегулируйте винтом регулировки ускоренного холостого хода (рис. 164).

При необходимости отрегулируйте положение дроссельной заслонки первой камеры. При указанном ранее положении кулачкового механизма связи дроссельной и воздушной заслонок величина зазора А должна быть на уровне 0,56-0,70 мм для карбюратора данного типа.

Возможна установка карбюратора, для которого устанавливается контрольная величина угла установки дроссельной заслонки первой камеры при закрытой воздушной заслонке. В этом случае проверка производится следующим образом.

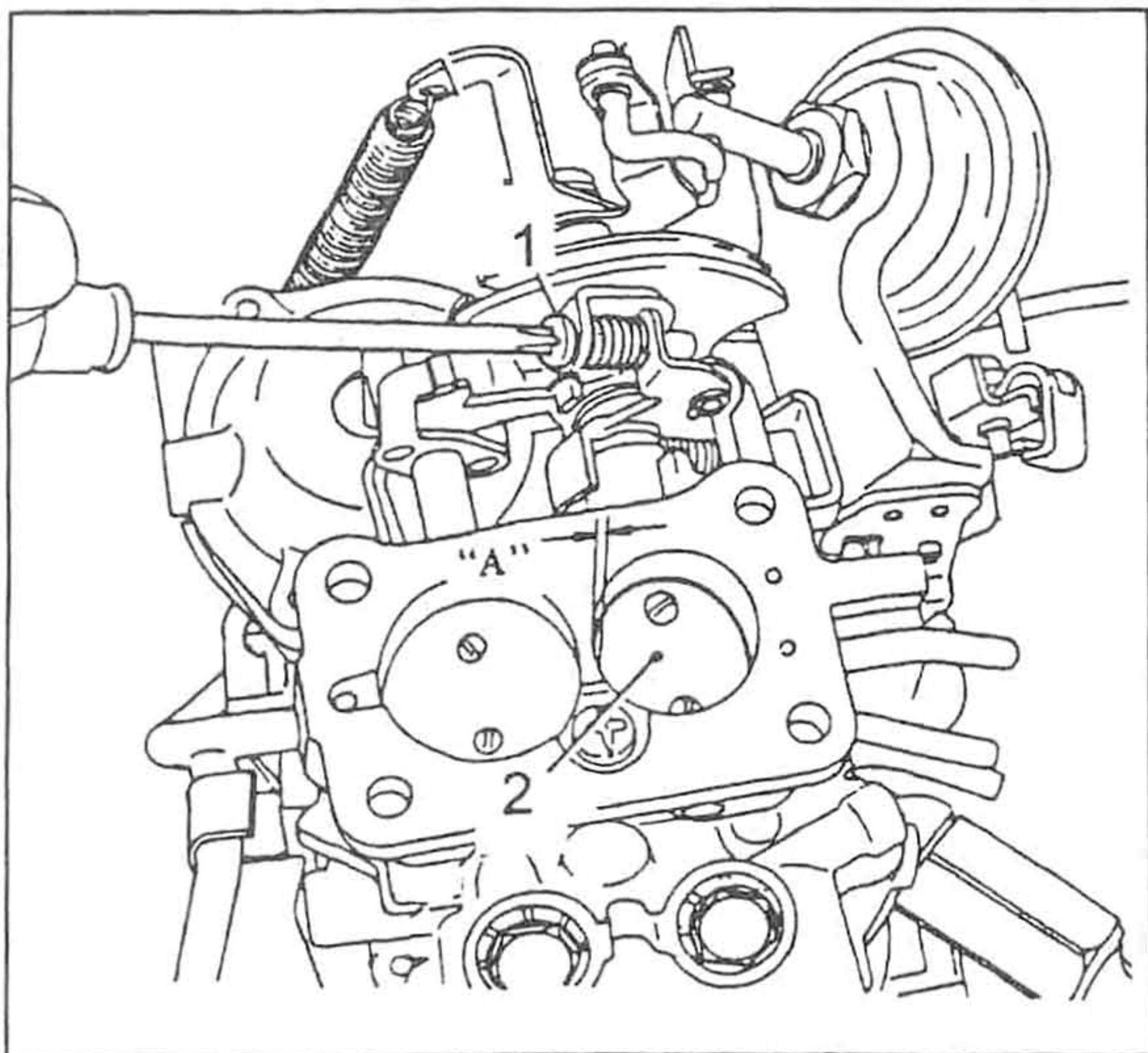


Рис. 164. 1. Винт регулировки ускоренного холостого хода. 2. Дроссельная заслонка первой камеры.

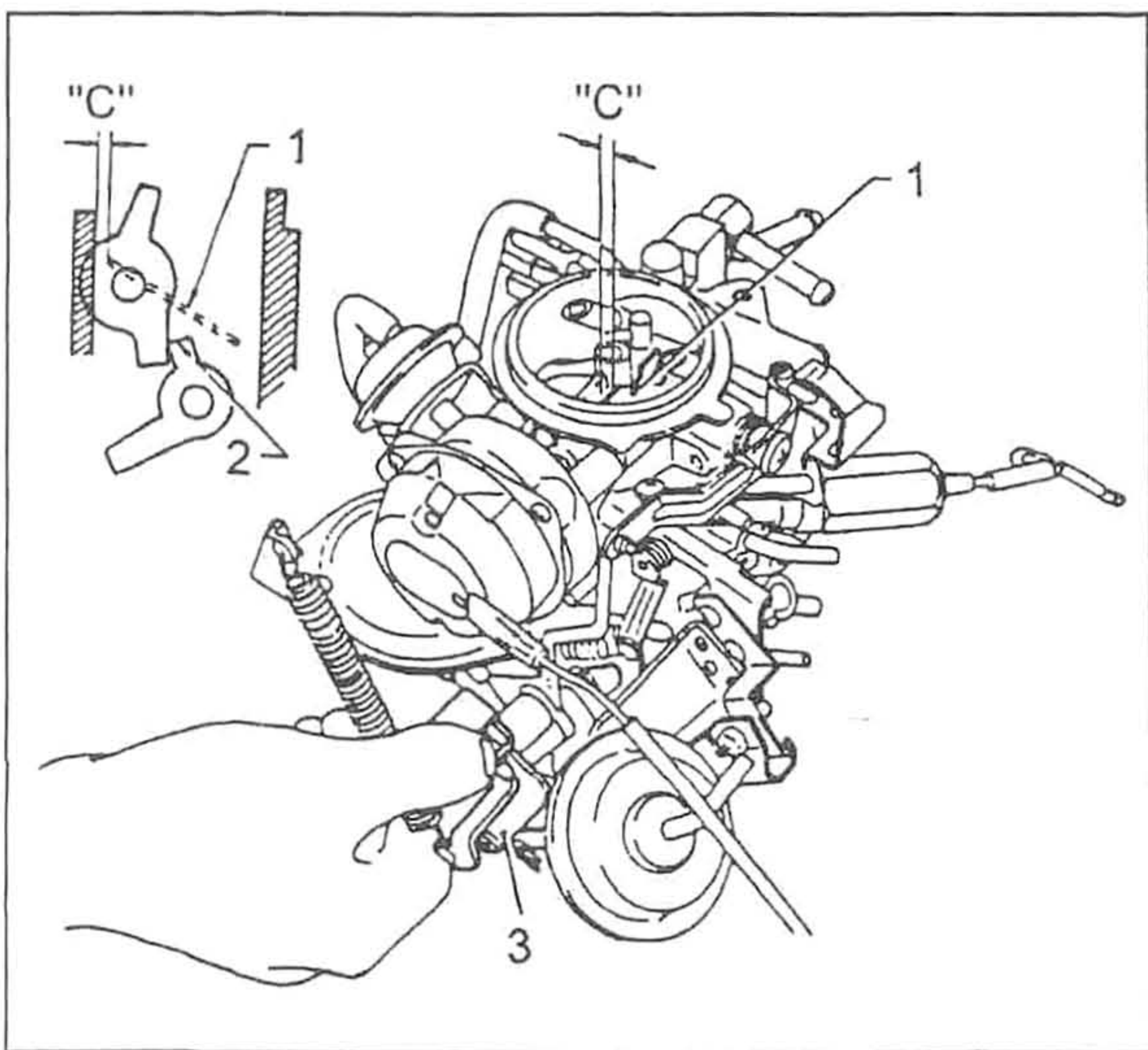


Рис. 165. 1. Воздушная заслонка. 2. Упор разгрузочного устройства. 3. Рычаг дроссельной заслонки.

Передвиньте рычаг дроссельной заслонки до установки кулачкового механизма связи воздушной и дроссельной заслонок в первую позицию.

Убедитесь в том, что воздушная заслонка полностью закрыта. Измерьте угол установки дроссельной заслонки первичной камеры. Типовое значение

угла установки - на уровне 21-24°. При необходимости отрегулируйте угол установки кулачкового механизма связи вращением винта регулировки ускоренного холостого хода в направлении по или против часовой стрелки, ориентируясь на полученные при проверке данные.

4. Проверка разгрузочного устройства воздушной заслонки.

На непрогретом двигателе полностью закройте воздушную заслонку. Поверните рычаг дроссельной заслонки до упора против часовой стрелки. Проверьте, полностью ли открыта дроссельная заслонка при этом положении.

При неполном открывании дроссельной заслонки разгрузочное устройство не будет действовать, в результате чего сразу после запуска двигателя он будет плохо набирать обороты.

В этом положении проверьте зазор С между воздушной заслонкой и корпусом. Для данного карбюратора величина зазора должна быть 2,01 мм (рис. 165).

Возможна установка моделей, для которых проверяется угловое положение воздушной заслонки при полностью открытой дроссельной заслонке. В этом случае проверка производится следующим образом.

Полностью откройте дроссельную заслонку первой камеры и замерьте угловое положение воздушной заслонки. Угол должен составлять 45-50° в зависимости от модели автомобиля. При необходимости отрегулируйте подгибанием рычага дроссельной заслонки первой камеры.

5. Проверка вакуумного устройства открывания воздушной заслонки.

Принцип действия вакуумного устройства открывания воздушной заслонки показан на рисунке 166.

В зависимости от степени вакуума во впускном коллекторе вакуумная диафрагма устанавливает определенное положение воздушной заслонки. При понижении температуры окружающего воздуха под действием биметаллической пружины рычаг вакуумной диафрагмы дополнительно перемещается, компенсируя действие изменения температуры. Для проверки действия системы создайте вакуум на диафрагме управления воздушной заслонкой. Кулачковый механизм связи воздушной и дроссельной заслонок должен переместиться. При отключении вакуума воздушная заслонка должна закрыться.

Полностью закройте воздушную заслонку на непрогретом двигателе. Нажмите рычаг диафрагмы (на рис. 165 показан стрелкой) и замерьте зазор между воздушной заслонкой и корпусом. При температуре 27,5°C величина зазора для данного карбюратора должна быть в пределах 1,18-1,36 мм, при 28°C 1,71-1,89 мм. Если величина зазора не соответствует указанным значениям, отрегулируйте зазор подгибанием рычага воздушной заслонки.

6. Проверка положения дроссельной заслонки в режиме принудительного холостого хода.

Создайте вакуум на диафрагме принудительного холостого хода и измерьте угол открывания дроссельной заслонки. Типовое значение угла

Дроссельная заслонка должна находиться на уровне 38°

При необходимости отрегулируйте угол открывания дроссельной заслонки вращением регулировочного винта ре-

жима принудительного холостого хода в режиме регулировки.

7. Проверка ограничителя закрывания воздушной заслонки.

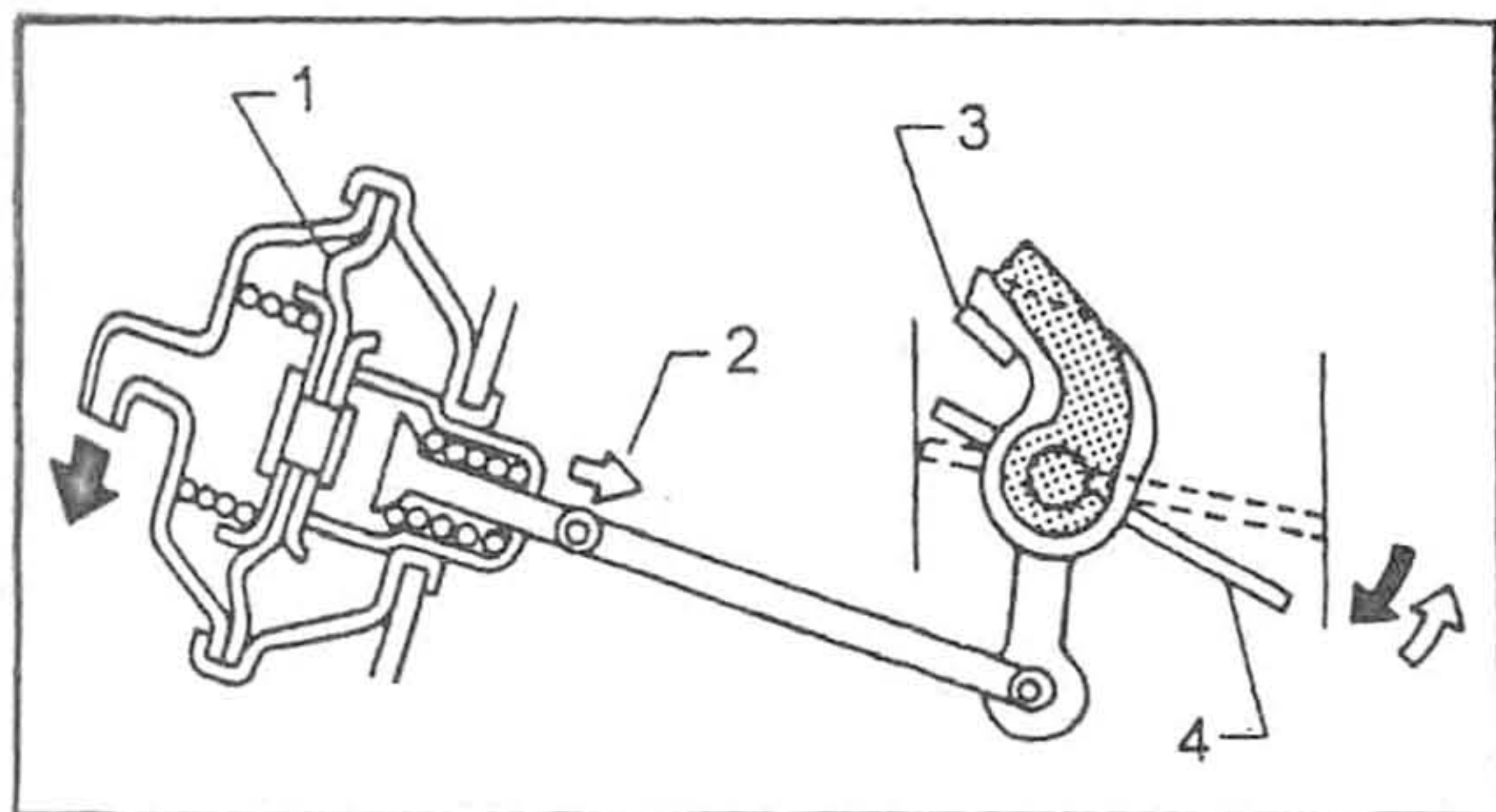


Рис. 166. 1. Вакуумная диафрагма. 2. Рычаг диафрагмы. 3. Рычаг воздушной заслонки. 4. Воздушная заслонка.

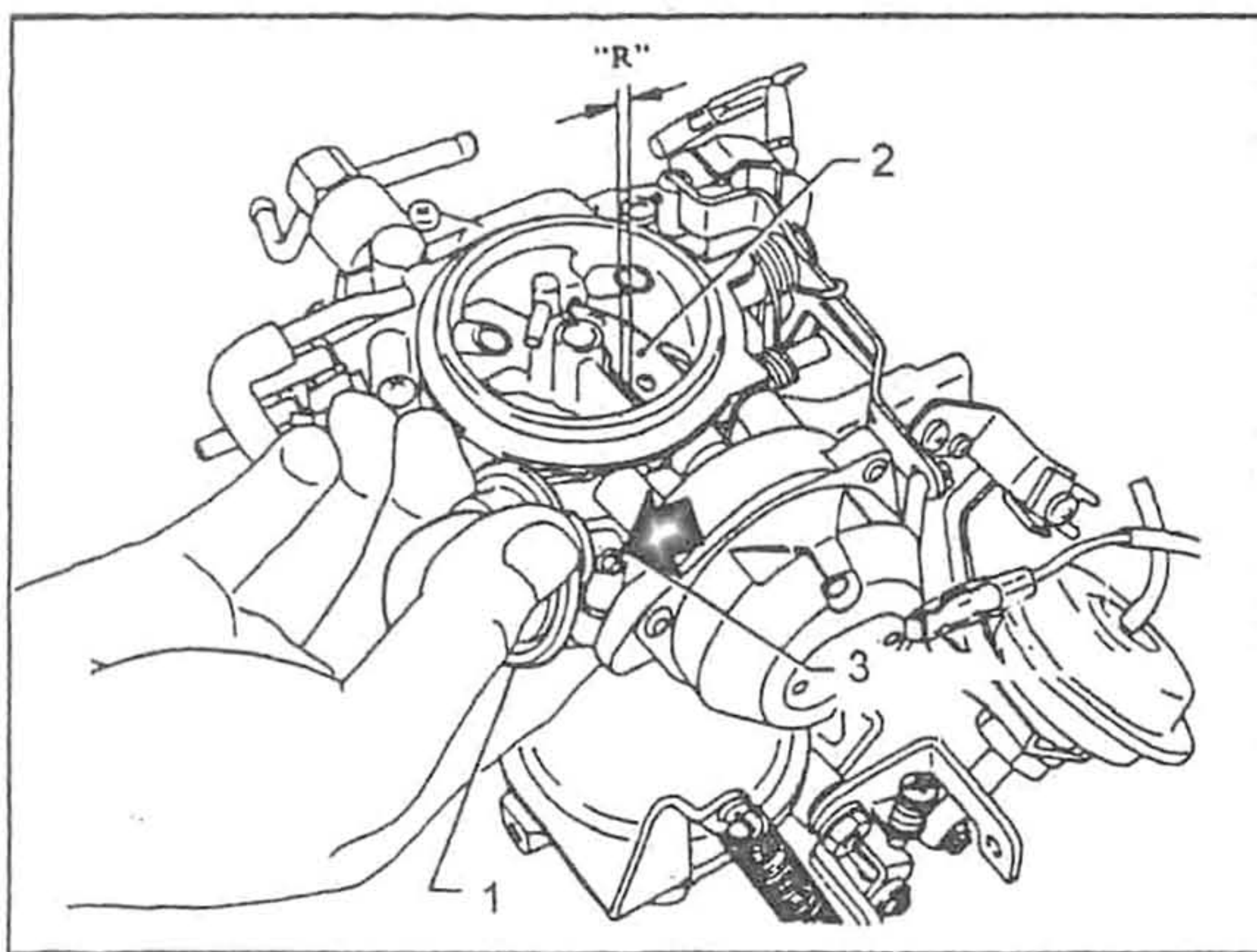


Рис. 167. 1. Вакуумная диафрагма. 2. Воздушная заслонка. 3. Шток вакуумной диафрагмы.

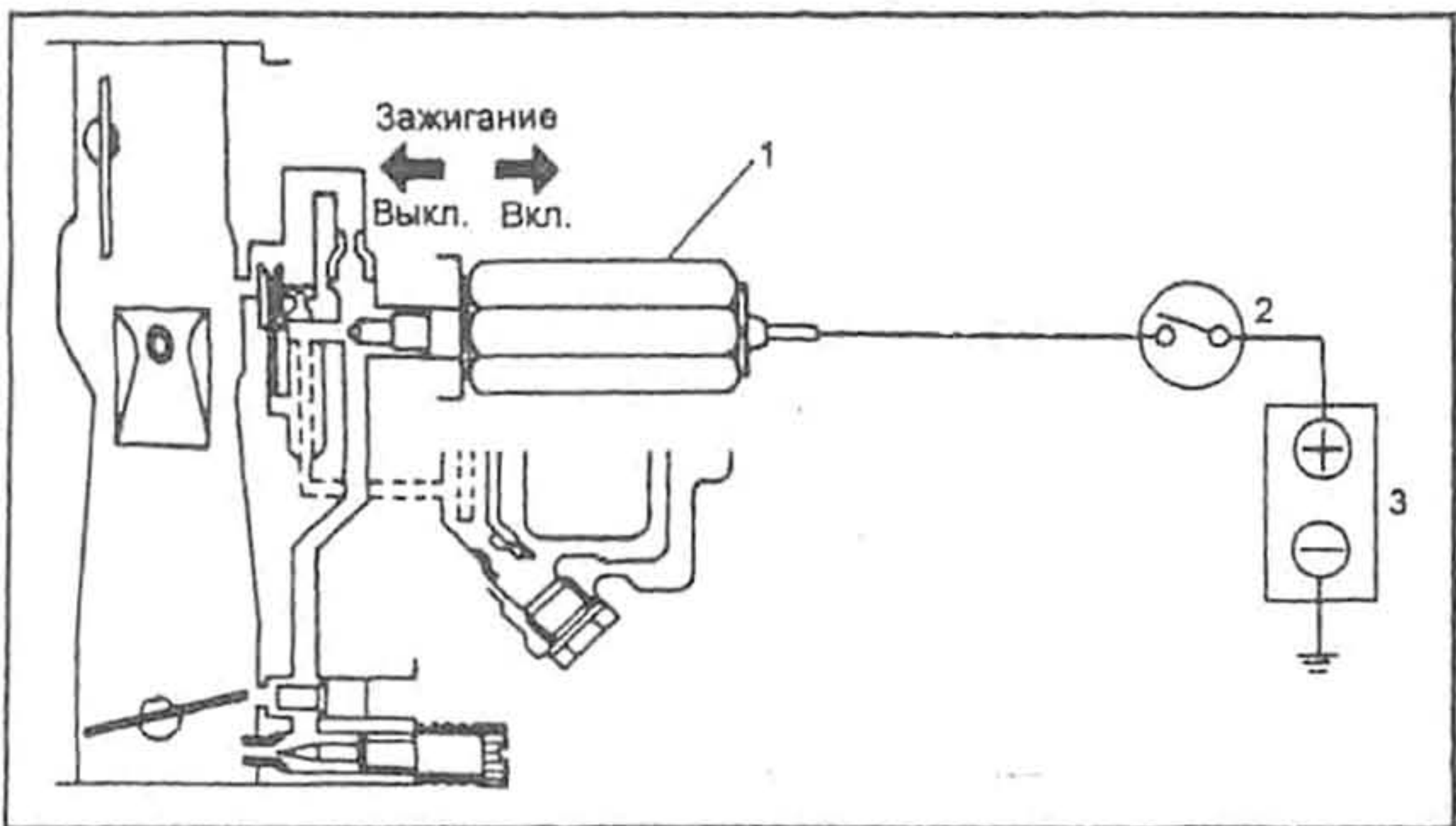


Рис. 168. 1. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 2. Замок зажигания. 3. Аккумулятор.

Создайте вакуум на диафрагму устройства, закройте вручную воздушную заслонку и поверните ее до тех пор, пока она не откроется на определенный угол. Замерьте угол открывания заслонки. Типовое значение угла открывания заслонки на уровне 38°.

8. Проверка ускорительного насоса.

При повороте дроссельной заслонки рычаг насоса и стержень диафрагмы должны свободно перемещаться.

Если при действии ускорительного насоса при открывании дроссельной заслонки двигатель глохнет, проверьте инжектор насоса, расположенный в канале первой камеры, на наличие свободного впрыскивания топлива.

9. Проверка электромагнитного клапана отсечки подачи топлива.

Клапан отсечки подачи топлива предназначен для прерывания подачи топлива по основному каналу при выключении зажигания.

Схема подключения клапана показана на рис. 168. Для проверки клапана запустите двигатель и выключите зажигание. Если двигатель не заглохнет, следует проверить цепь питания клапана на наличие короткого замыкания. Снова запустите двигатель и отсоедините разъем клапана. Если двигатель не заглохнет, значит клапан залип в открытом состоянии.

10. Проверка демпфера на моделях с автоматической коробкой передач.

Демпфер предназначен для плавного снижения частоты вращения коленчатого вала двигателя при закрывании дроссельной заслонки. Проверка действия демпфера проводится на прогревом до нормальной рабочей температуры двигателя. Перед проверкой следует убедиться в правильности регулировки состава топливной смеси и частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Вручную поворачивая дроссельную заслонку, зафиксируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя при касании демпфером ограничителя. Для двигателя A15S частота должна быть в пределах 1800-2200 об/мин. При необходимости отрегулируйте вращением регулировочной гайки (рис. 169).

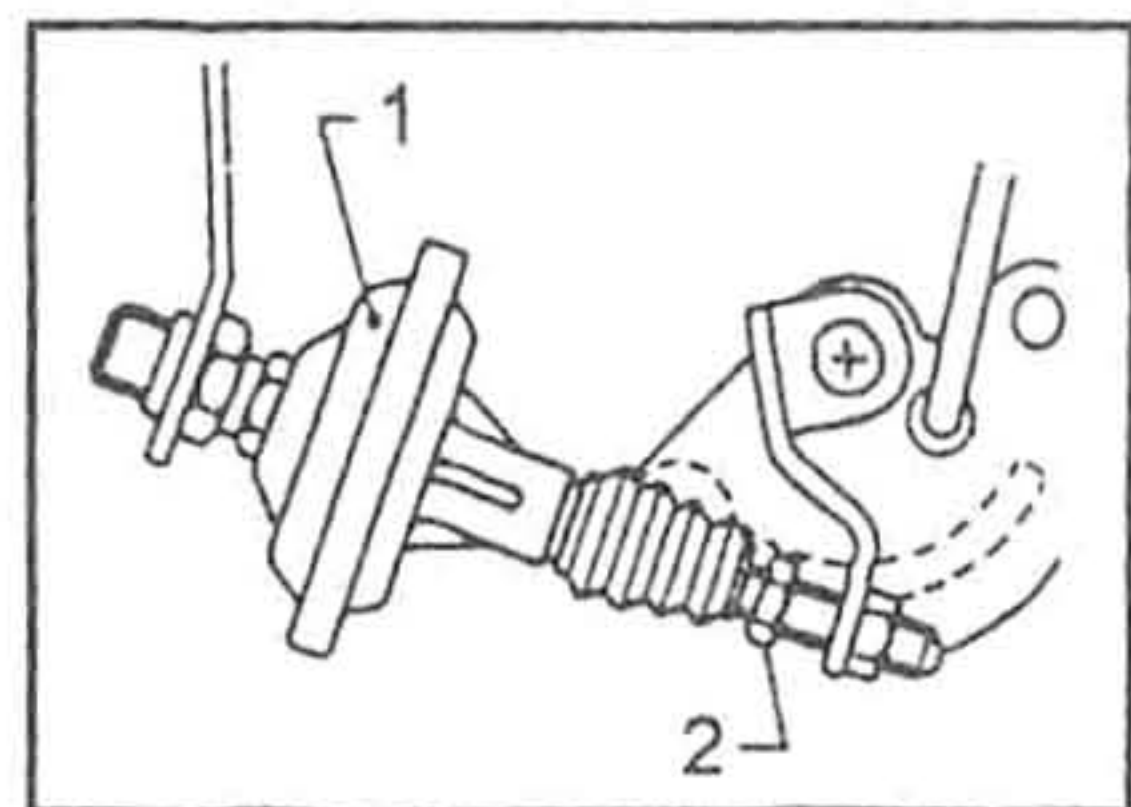


Рис. 169. 1. Демпфер. 2. Регулировочная гайка.

Полностью откройте воздушную заслонку и в таком положении полностью откройте, затем закройте дроссельную заслонку. Дроссельная заслонка долж-

на возвратиться в исходное состояние (в положение холостого хода) в течение 3 секунд. Для двигателя A15S частота вращения коленчатого вала двигателя в течение 3 секунд должна плавно снизиться с 2000 об/мин до 1000 об/мин.

11. Установка положения винта качества.

Аккуратно заверните винт качества до упора, затем выверните на 2,5 оборота. Это - только предварительная установка. Окончательная регулировка производится после установки карбюратора и запуска двигателя.

РЕГУЛИРОВКИ

Перед проведением регулировок убедитесь в правильности установки моментов зажигания, проверьте величины зазоров между контактами прерывателя, зазоров между электродами свечей, проверьте и отрегулируйте зазоры в механизме привода клапанов. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры (до установления стрелки указателя температуры в середине диапазона или по меньшей мере до двукратного включения вентилятора с электроприводом). Подсоедините тахометр в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Следует учитывать, что с установленными системами зажигания совместимы не всякие тахометры. Не соединяйте вывод тахометра с массой на моделях с электронным зажиганием; это может привести к выходу из строя воспламенителя или катушки зажигания. Выключите все потребители энергии. На моделях с автоматической коробкой передач рычаг селектора установите в положение N (нейтраль).

1. Регулировка состава смеси в режиме холостого хода.

Состав смеси устанавливается в заводских условиях и не требует регулировки в процессе эксплуатации автомобиля в нормальных условиях. Если возникнет необходимость проведения регулировки, производите ее в нижеописанной последовательности.

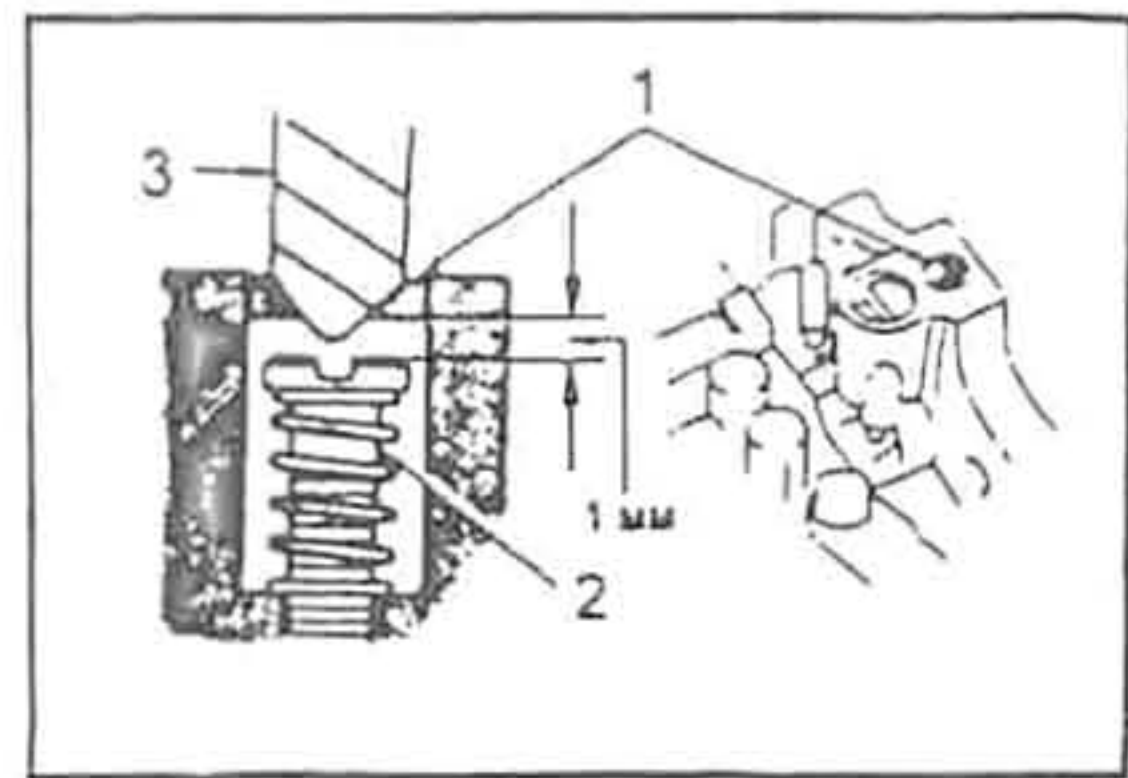


Рис. 170. 1. Заглушка. 2. Винт качества. 3. Сверло.

Винт регулировки смеси (винт качества) закрыт заглушкой. Для удаления заглушки накерните в центре заглушки метку и просверлите отверстие сверлом 6,5 мм. Не допускайте соприкосновения сверла с регулировочным

винтом (зазор между заглушкой и винтом 1 мм) (рис. 170).

Через высверленное отверстие вставьте отвертку и заверните винт до предела (не перетягивайте). Удалите заглушку с помощью сверла 7,5 мм. Прочистите отверстие от металлических частиц. Если головка регулировочного винта повреждена, замените винт. Убедитесь в том, что винт ввернут до предела. Выверните винт на 2,5 оборота. Запустите двигатель и вращением винта качества добейтесь максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя (рис. 171).

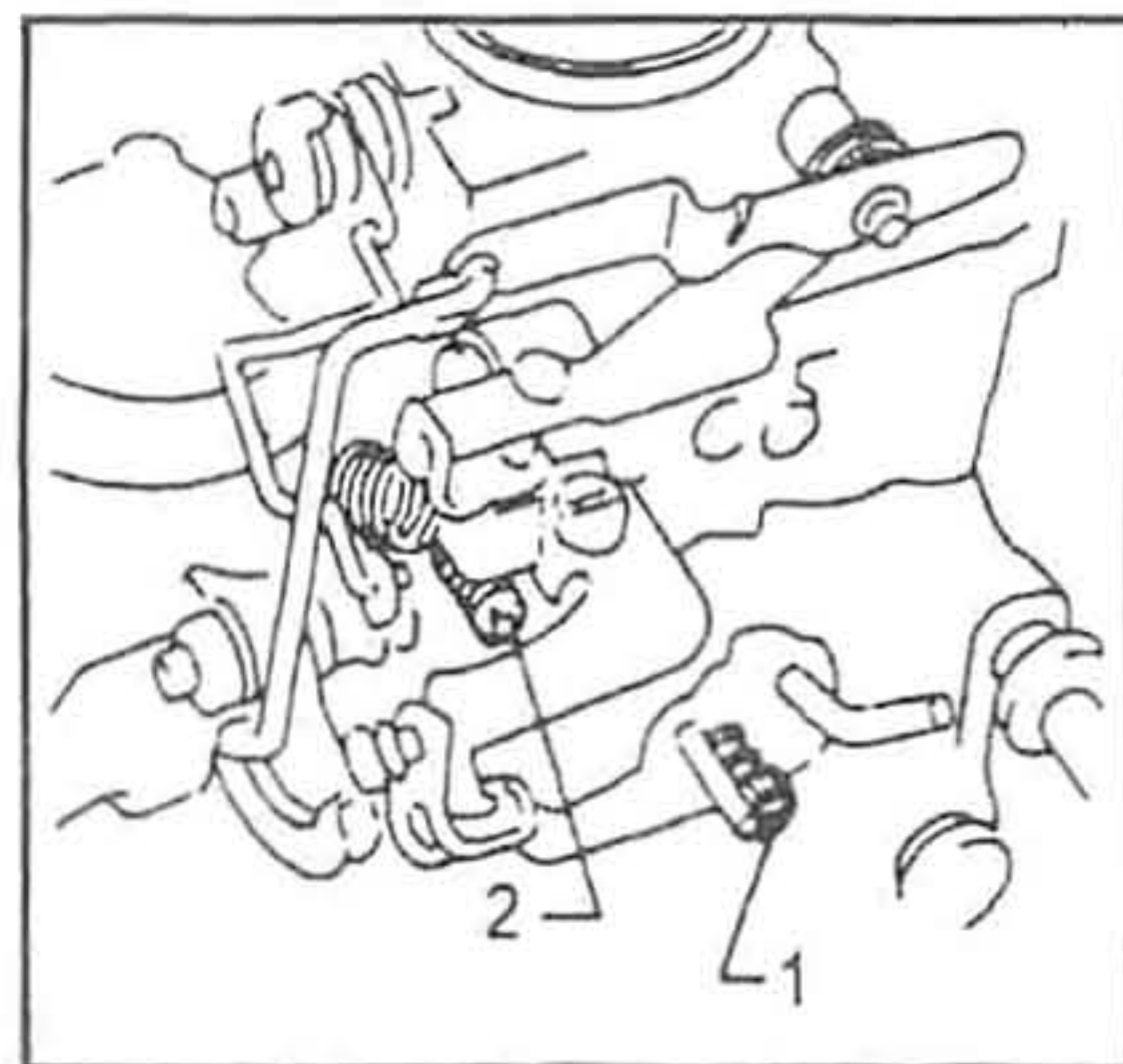


Рис. 171. 1. Винт регулировки качества смеси. 2. Винт регулировки количества смеси.

При выбранном положении винта качества вращением регулировочного винта количества смеси установите частоту вращения коленчатого вала в соответствии с требованиями для данной модели.

При дальнейшей эксплуатации автомобиля установленный таким способом состав смеси сохраняется и не изменяется при регулировках частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода с использованием винта регулировки количества смеси.

Установите новую заглушку на винт качества и новый ограничитель на винт регулировки частоты вращения в режиме холостого хода (винт регулировки количества смеси).

2. Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Это - эксплуатационная регулировка, выполнение которой требуется достаточно часто.

Если установлен ограничитель частоты вращения коленчатого вала двигателя (на новых автомобилях), снимите его.

При работающем двигателе поверните в ту или другую сторону винт регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода (винт количества смеси). После проведения данной регулировки проверьте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме принудительного холостого хода и в режиме ускоренного холостого хода и, при необходимости, проведите регулировки указанных режимов в соответствии с

ниже изложенными методиками (при необходимости).

3. Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода.

Отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода по методике п. 1 и заглушите двигатель. Отсоедините шланг подачи подогретого воздуха (1) и шланг системы контроля смеси (2) и заглушите трубки подсоединения этих шлангов (3 и 4) (рис. 172).

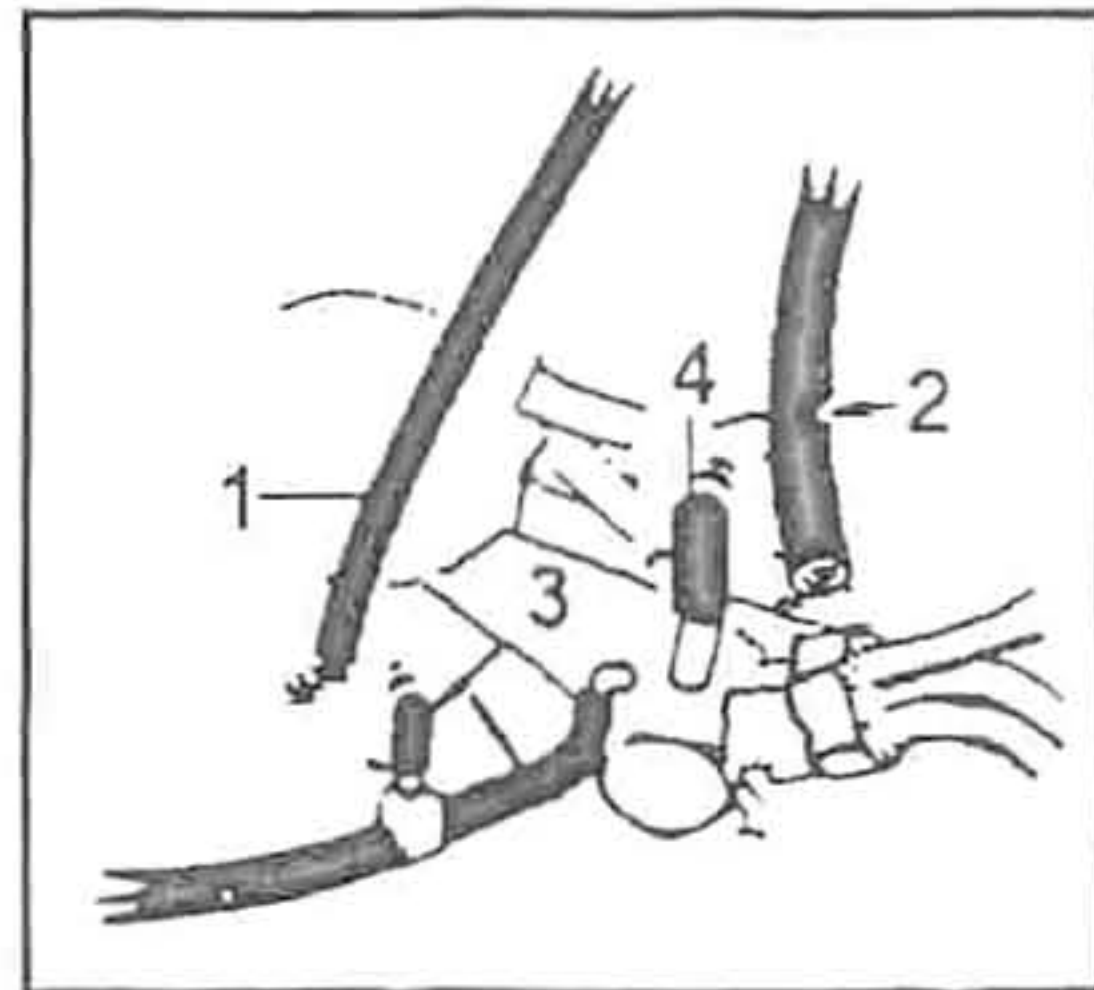


Рис. 172. 1. Шланг подачи подогретого воздуха. 2. Шланг системы контроля смеси. 3. Трубка подсоединения шланга подачи подогретого воздуха. 4. Трубка подсоединения шланга системы контроля смеси.

Отсоедините шланг от диафрагмы открывания воздушной заслонки и заглушите его (рис. 173).

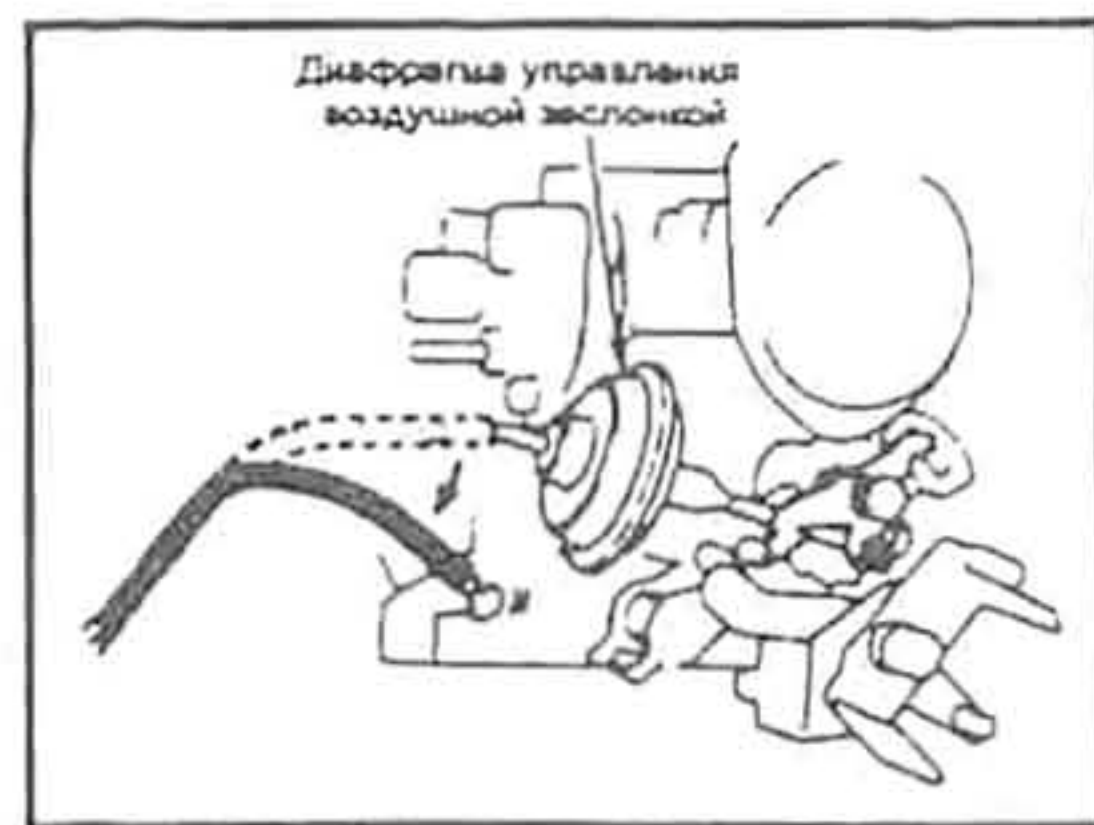


Рис. 173.

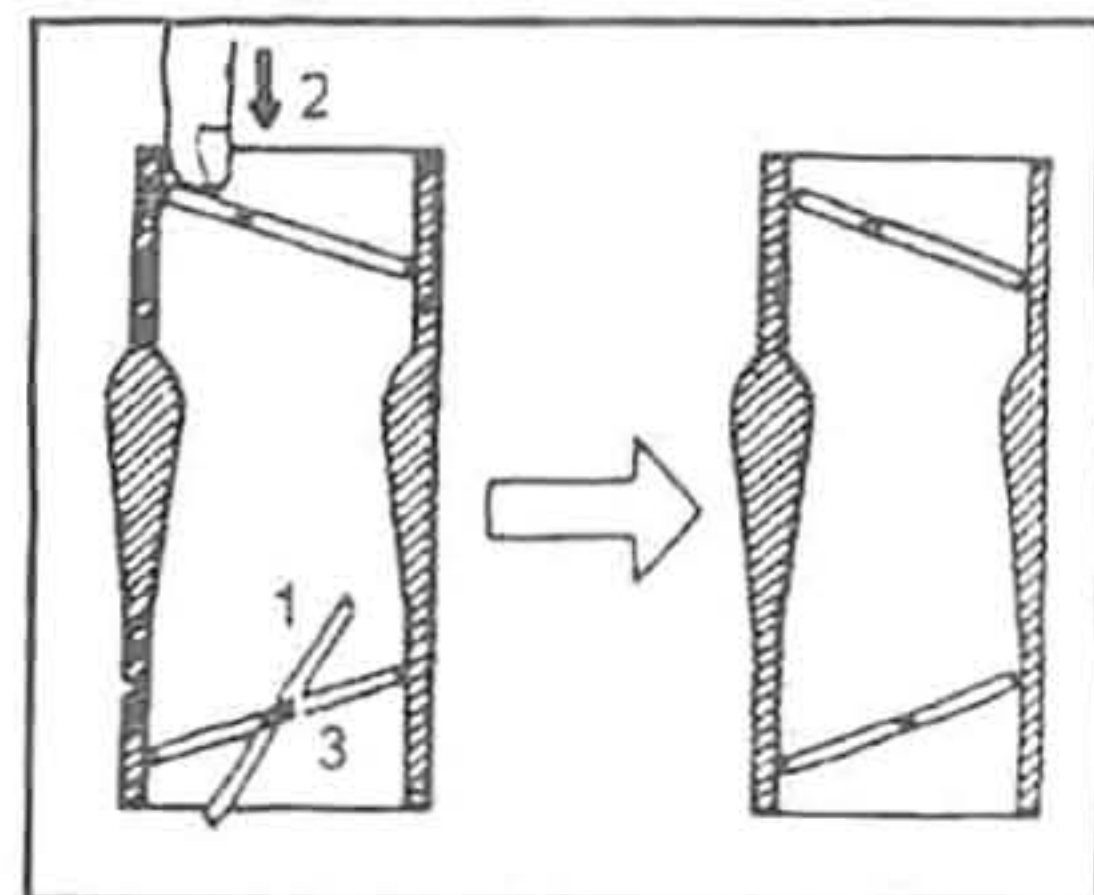


Рис. 174.

Отсоедините шланг рециркуляции выхлопных газов и заглушите его. Установите кулачковый механизм связи воздушной и дроссельной заслонок в положение, при котором дроссельная заслонка слегка приоткрыта (поз. 1).

поднять воздушную заслонку (поз. 2) и в том же положении отпустите дроссельную заслонку (поз. 3). Она должна закрыться, при этом установится положение, изображенное на правой части рисунка (рис. 174).

Запустите двигатель, но не касайтесь педали газа. Замерьте и при необходимости отрегулируйте с помощью регулировочного винта 1 (рис. 175) частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода.

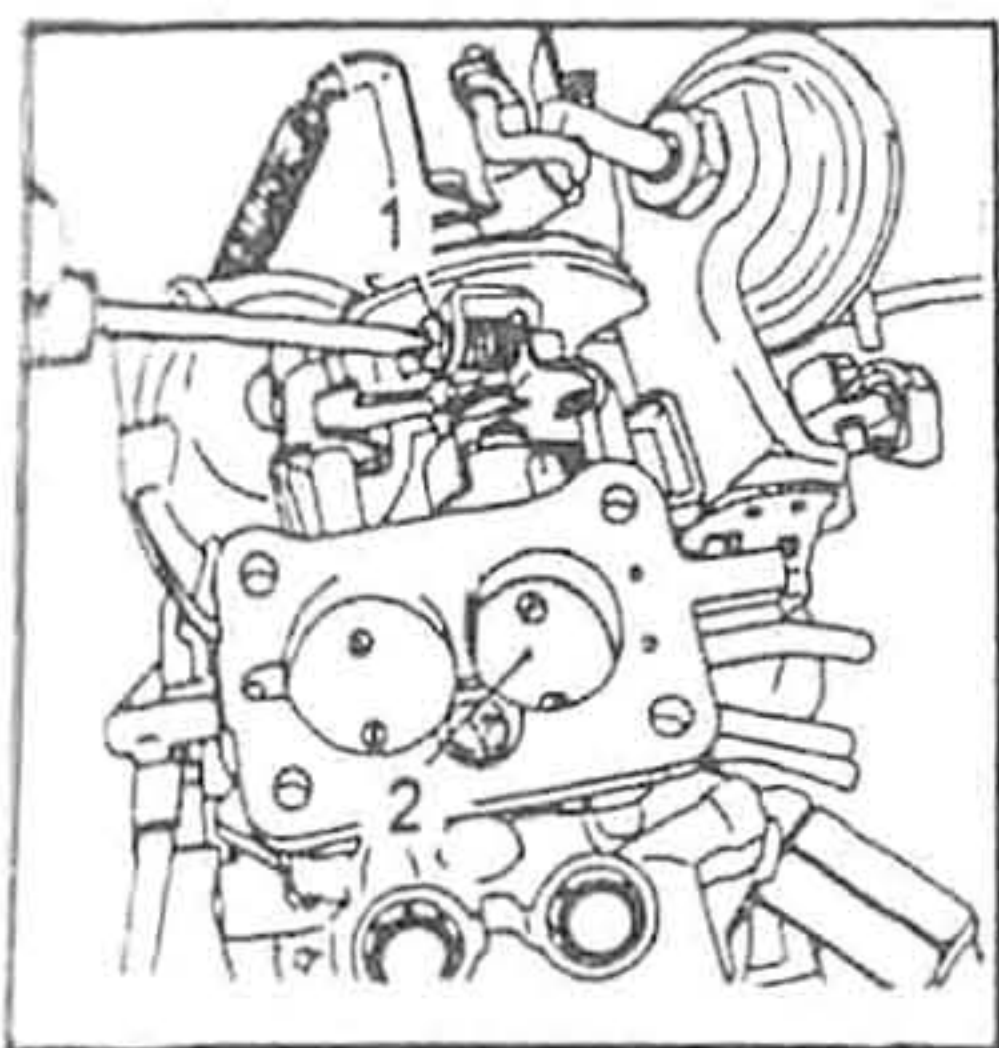


Рис. 175

Заглушите двигатель, установите на место снятые шланги и воздухоочиститель затяните элементы крепления.

На моделях с диафрагмой ускоренного холостого хода регулировка осуществляется иначе.

Отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, заглушите двигатель, снимите воздухоочиститель. Отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы ускоренного холостого хода, заглушите его (рис. 176) и сделайте описанную регулировку.

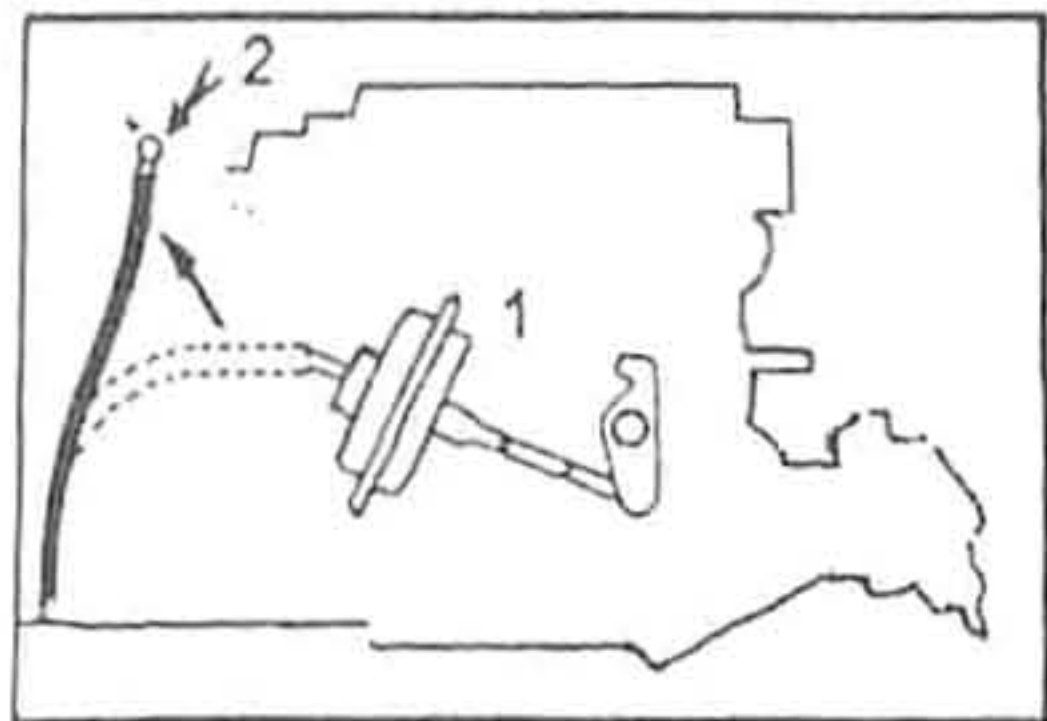


Рис. 176. 1. Диафрагма ускоренного холостого хода. 2. Заглушка.

4. Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме принудительного холостого хода.

В том же порядке, как описано ранее, начиная с установки кулачкового механизма связи, проверьте и при необходимости отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме принудительного холостого хода (при сбросе газа, т.е. при переходе в режим торможения двигателем).

По окончании регулировки подсоедините вакуумный шланг к диафрагме и проверьте перемещение рычага установки режима ускоренного холостого хода и действие кулачкового механиз-

ма связи воздушной и дроссельной заслонок. Установите воздухоочиститель.

По окончании регулировки проверьте действие системы поддержания частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода на прогретом двигателе включением дополнительных потребителей энергии.

Практические замечания

1. Иногда при низкой температуре воздуха (менее 5°C) из выхлопной трубы (при недостаточно прогревом двигателя) наблюдается выделение воды, капля за каплей.

Это - нормальное явление, свидетельствующее о качественной регулировке карбюратора и системы зажигания. Этого явления не может быть, например, при обедненной смеси или позднем зажигании: в этом случае из цилиндров выходят слишком горячие выхлопные газы, не успевающие конденсироваться в глушителе.

Выделение воды из глушителя в других случаях может быть вызвано попаданием охлаждающей жидкости в цилиндры двигателя через поврежденную прокладку головки блока цилиндров или вследствие ослабления болтов крепления головки цилиндров. При наличии указанного признака откройте крышку заливной горловины радиатора и проверьте состояние охлаждающей жидкости: если на поверхности заметен выход пузырьков воздуха, попадание жидкости в цилиндры двигателя указанным способом существует.

2. При регулировке карбюратора полезно учитывать следующее:

а. Обедненная смесь (16-17 кг воздуха на 1 кг бензина) обеспечивает наибольшую экономичность и наименьшее загрязнение окружающей среды. Дальнейшее обеднение смеси приводит к снижению скорости сгорания смеси и увеличению длительности сгорания до момента открывания выпускного клапана. Температура выхлопных газов повышается, наблюдается перегрев двигателя, увеличение удельного расхода топлива (до 10%), могут прогореть выхлопные клапаны. При соотношении 20-22 кг воздуха на 1 кг бензина горение топлива прекращается (двигатель глохнет).

б. Обогащенная смесь (11-12 кг воздуха на 1 кг топлива) обеспечивает самое интенсивное горение, максимальную мощность двигателя и минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, однако при этом увеличивается степень загрязнения окружающей среды. Дальнейшее обогащение смеси резко снижает экономичность двигателя, при этом смесь плохо воспламеняется, что может сопровождаться выхлопом из другого цилиндра и появлением выстрелов в глушителе с выбросами черного дыма из выхлопной трубы.

3. Если установлено, что посадка запорной иглы поплавковой камеры недостаточно плотная (повышенный уровень топлива в поплавковой каме-

ре), на работающем двигателе пережмите шланг подачи топлива к карбюратору и удерживайте, пока двигатель не заглохнет. Если причина в наличии соринки между иглой и седлом, при опускании поплавка она освободится и смоеется струей топлива при запуске двигателя.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

1. Переполнение поплавковой камеры:

- загрязнение или неправильная посадка игольчатого клапана;
- топливный насос развивает высокое давление.

2. Повышенный расход топлива:

- переполнение поплавковой камеры;
- засорение главного воздушного жиклера;
- нарушена согласованность открывания дроссельной заслонки вторичной камеры (раннее открывание);
- неполное открывание воздушной заслонки.

3. Двигатель не запускается:

- нет подачи топлива;
- нарушена регулировка состава топливной смеси или частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода;
- неисправность электромагнитного клапана отсечки подачи топлива;
- переполнение поплавковой камеры.

4. Двигатель не развивает мощности:

- засорен воздухоочиститель;
- засорен топливный фильтр;
- засорены главные топливные жиклеры;
- нарушена регулировка открывания дроссельной заслонки;
- неправильно действует клапан мощности.

5. Неустойчивая работа двигателя в режиме холостого хода:

- подсос воздуха по месту соединения карбюратора с впускным коллектором;
- неисправность компенсатора холостого хода;
- засорение топливного жиклера холостого хода;
- нарушена регулировка открывания дроссельной заслонки вторичной камеры или износ оси дроссельной заслонки;
- переполнение поплавковой камеры.

6. Двигатель работает с перебоями:

- засорение главных топливных жиклеров или топливных жиклеров холостого хода;
- нарушена регулировка состава смеси или частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода;
- несогласованность действия заслонок карбюратора.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

Система питания двигателей с впрыском топлива состоит из трех подсистем: подсистемы питания воздухом, подсистемы подачи топлива и электронной подсистемы управления. Топливо подается электрическим топливным насосом, расположенным в топливном баке. Регулятор давления и демпфер пульсаций, встроенные в систему подачи топлива, обеспечивают подачу топлива к инжекторам системы впрыска с постоянным давлением. Количество подаваемого топлива определяется временем открытого состояния инжекторов, которое задается блоком электронного управления двигателем на основе сигналов от различных датчиков, характеризующих состояние двигателя в данный момент времени. В памяти блока электронного управления записаны расчетные параметры показателей датчиков в зависимости от режима работы двигателя. На основе сравнения записанных в памяти данных и реальных данных, поступающих от датчиков, блок электронного управления вырабатывает командные сигналы управления инжекторами. Управляющим параметром является цикловый расход воздуха. Система подачи воздуха управляется электронным блоком управления и

обеспечивает точное соотношение компонентов смеси в соответствии с условиями работы двигателя. При неисправности в системе на панели приборов загорается лампочка "Check Engine" (Проверка двигателя). В этом случае управление двигателем осуществляется по дублирующей программе с поддержанием управляющих параметров (и, естественно, состава топливо-воздушной смеси) на определенном уровне, обеспечивая работоспособность двигателя.

На рисунках 177-182 показаны схемы организации систем управления для двигателей с впрыском топлива, устанавливаемых на автомобилях рассматриваемых серий, на рисунке 183 - более детальная схема подсоединения элементов системы для двигателя SR20DE с трехкомпанентным катализатором и без него.

При работе с любым элементом системы управления впрыском топлива рекомендуется соблюдать определенные меры предосторожности:

- перед проведением любых работ с элементами системы отсоедините массовый провод аккумулятора. Следует учитывать, что при отсоединении массового провода аккумулятора стирается код неисправности системы

самодиагностики и информация, записываемая в устройства памяти (например, программирование приема радиостанций);

- в нормальном состоянии в топливопроводах системы питания находится топливо под давлением, поэтому перед рассоединением топливопроводов следует подставить под место рассоединения соответствующую емкость для сбора топлива и ослаблять соединения следует постепенно для сброса давления топлива;

- при подсоединении топливопроводов высокого давления устанавливайте новые прокладки и смазывайте фланцы соединяемых элементов маслом для двигателя;

- при сборке всегда устанавливайте новые уплотнительные кольца, смазав их предварительно тонким слоем масла;

- при промывке подкапотного пространства водой не допускайте попадания воды на элементы электрических соединений;

- соблюдайте осторожность при проверке электрических схем; неправильное подсоединение контрольных приборов может привести к выходу из строя электронного блока управления двигателем;

SR20DE с катализатором

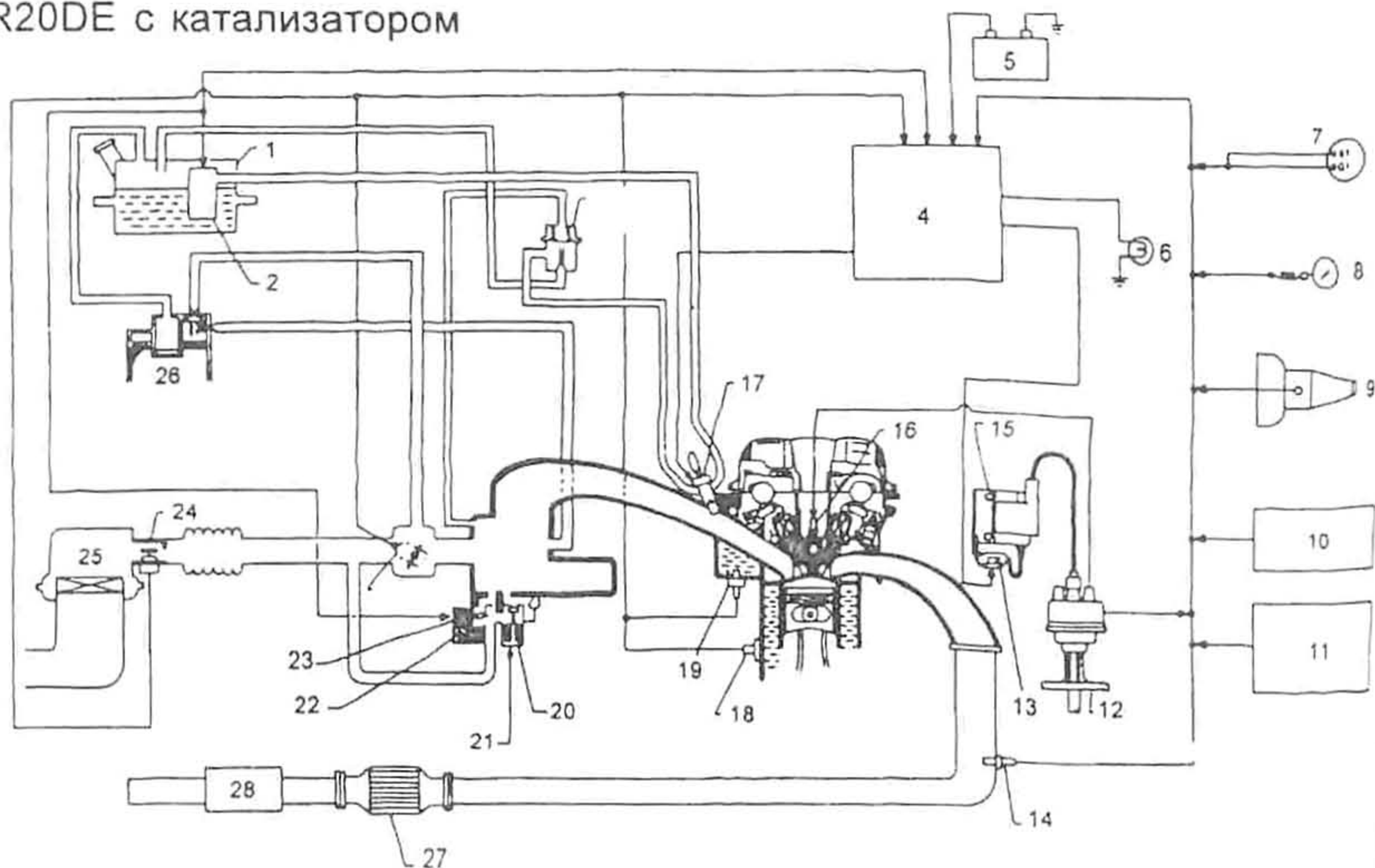


Рис. 177. 1. Топливный бак. 2. Топливный насос. 3. Регулятор давления топлива. 4. Блок управления двигателем. 5. Аккумулятор. 6. Лампочка «Check Engine». 7. Замок зажигания. 8. Датчик скорости автомобиля. 9. Переключатель нейтрала (модели с автоматической коробкой передач). 10. Тумблер кондиционера. 11. Тумблер давления масла в системе рулевого привода с усилителем. 12. Датчик углового положения распределительного вала (встроен в распределитель зажигания). 13. Управляющий транзистор. 14. Датчик кислорода. 15. Катушка зажигания. 16. Свеча зажигания. 17. Инжектор. 18. Датчик детонации. 19. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 20. Электромагнитный клапан режима ускоренного холостого хода. 21. От кондиционера. 22. Регулятор воздушного потока. 23. Клапан дополнительной подачи воздуха. 24. Измеритель воздушного потока. 25. Воздухоочиститель. 26. Угольный фильтр. 27. Катализатор. 28. Глушитель выхлопной системы.

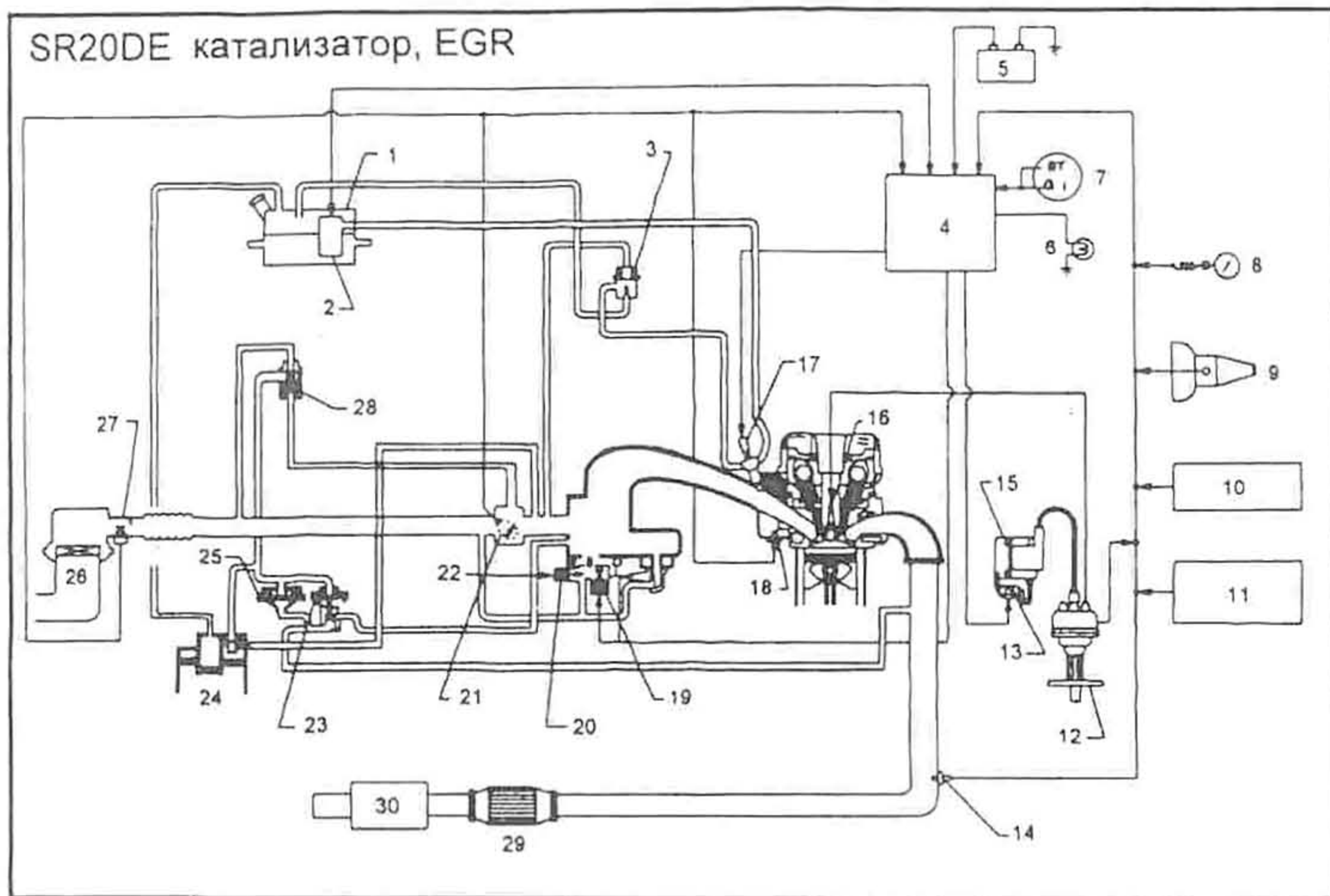


Рис. 178. 1. Топливный бак. 2. Топливный насос. 3. Регулятор давления топлива. 4. Блок управления двигателем. 5. Аккумулятор. 6. Лампочка «Check Engine». 7. Замок зажигания. 8. Датчик скорости автомобиля. 9. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач). 10. Тумблер кондиционера. 11. Тумблер давления масла в системе рулевого привода с усилителем. 12. Датчик углового положения распределительного вала (встроен в распределитель зажигания). 13. Управляющий транзистор. 14. Датчик кислорода. 15. Катушка зажигания. 16. Свеча зажигания. 17. Инжектор. 18. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 19. Электромагнитный клапан режима ускоренного холостого хода. 20. Клапан дополнительной подачи воздуха. 21. Датчик положения дроссельной заслонки. 22. От кондиционера. 23. Основной клапан рециркуляции и очистки угольного фильтра. 24. Угольный фильтр. 25. Клапан передачи вакуума. 26. Воздухоочиститель. 27. Измеритель воздушного потока. 28. Управляющий клапан системы рециркуляции выхлопных газов и системы очистки угольного фильтра. 29. Катализатор. 30. Глушитель.

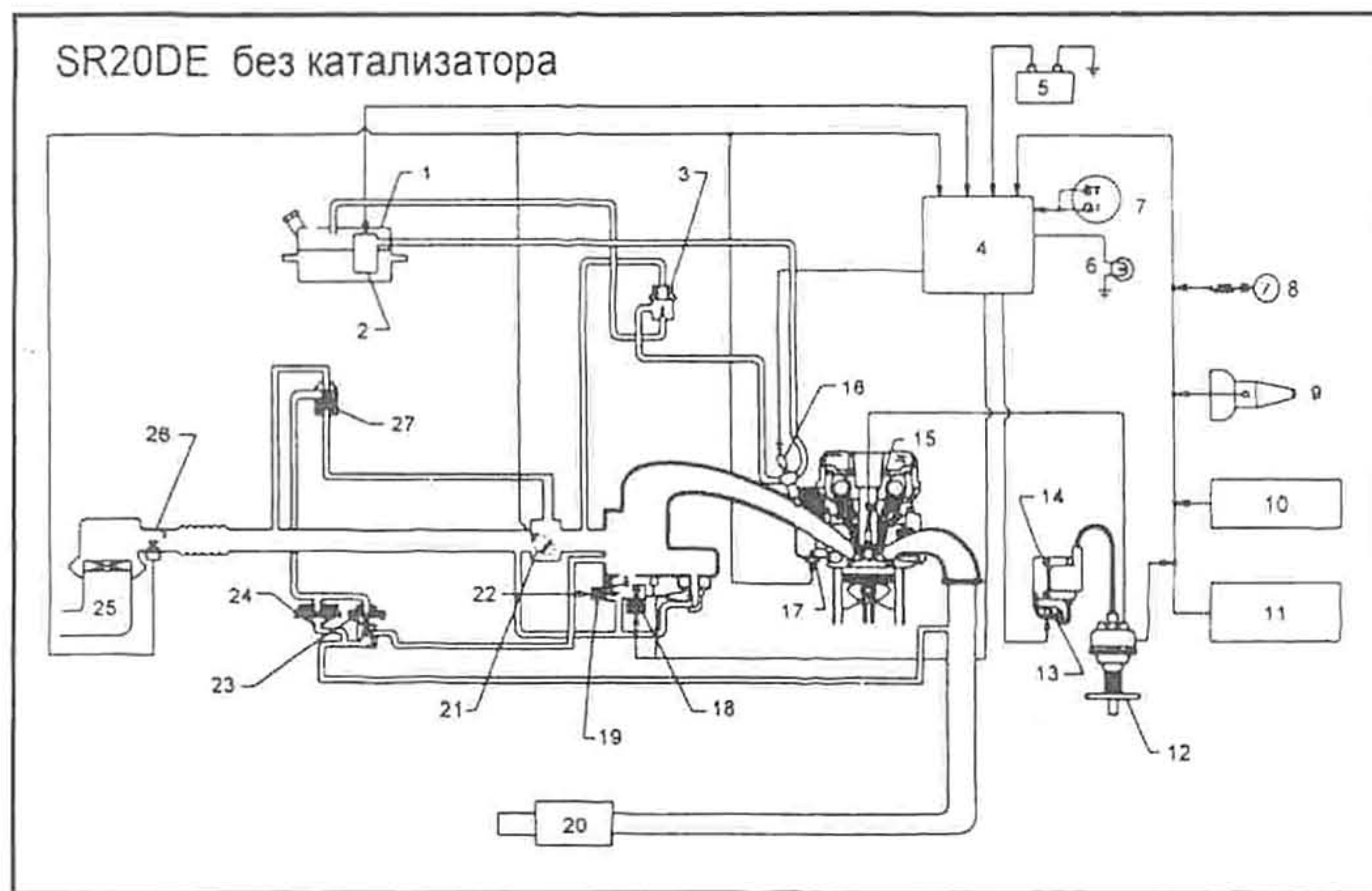


Рис. 179. 1. Топливный бак. 2. Топливный насос. 3. Регулятор давления топлива. 4. Блок управления двигателем. 5. Аккумулятор. 6. Лампочка «Check Engine». 7. Замок зажигания. 8. Датчик скорости автомобиля. 9. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач). 10. Тумблер кондиционера. 11. Тумблер давления масла в системе рулевого привода с усилителем. 12. Датчик углового положения распределительного вала (встроен в распределитель зажигания). 13. Управляющий транзистор. 14. Катушка зажигания. 15. Свеча зажигания. 16. Инжектор. 17. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 18. Электромагнитный клапан режима ускоренного холостого хода. 19. Клапан дополнительной подачи воздуха. 20. Глушитель. 21. Датчик положения дроссельной заслонки. 22. От кондиционера. 23. Основной клапан рециркуляции. 24. Клапан передачи вакуума. 25. Воздухоочиститель. 26. Измеритель воздушного потока. 27. Электромагнитный клапан управления системой рециркуляции выхлопных газов.

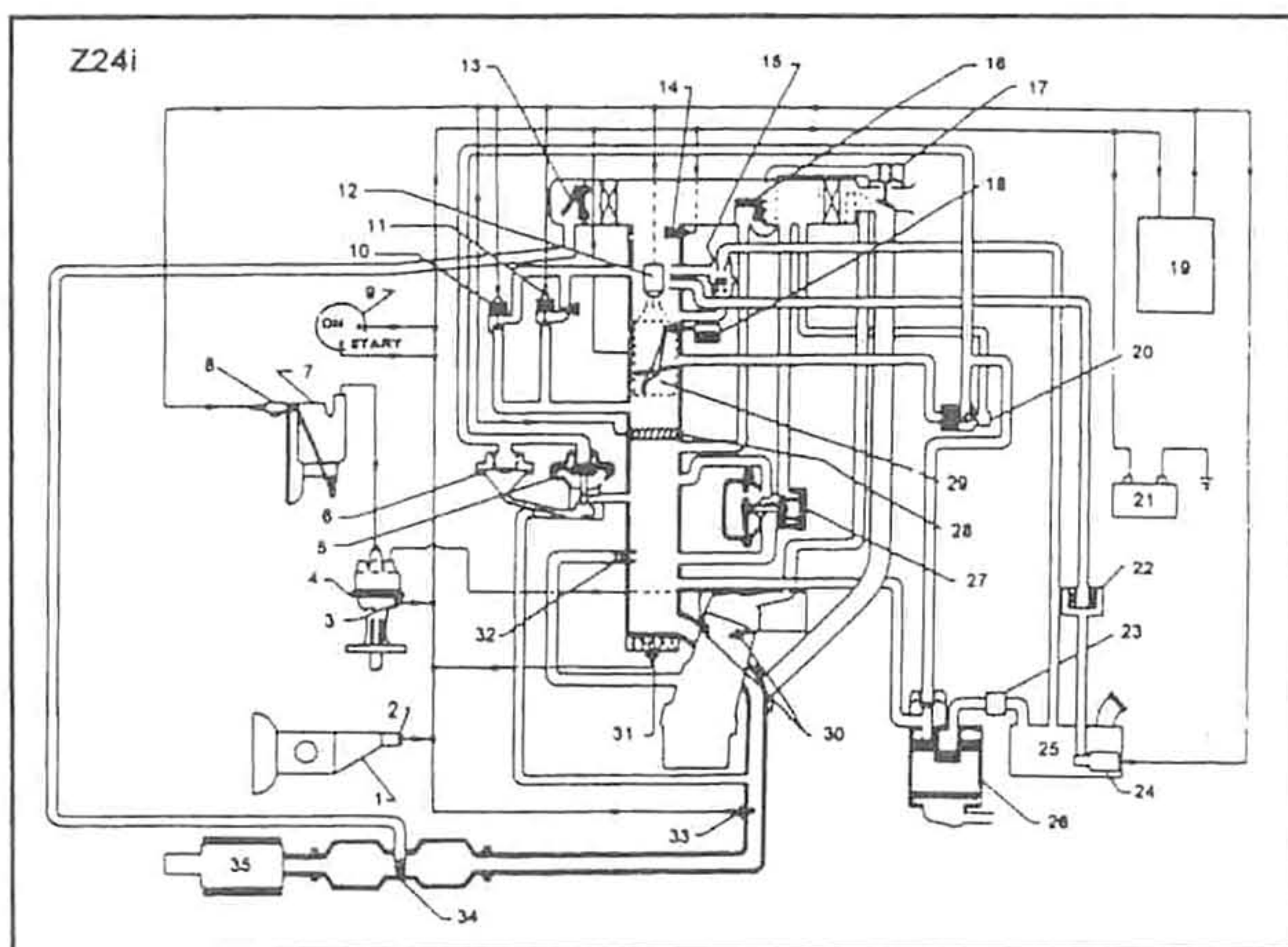


Рис. 180. 1. Коробка передач. 2. Тумблер муфты сцепления (модели с механической коробкой передач). 3. Датчик положения распределительного вала. 4. Распределитель. 5. Клапан рециркуляции. 6. Клапан передачи вакуума. 7. Катушка зажигания. 8. Управляющий транзистор. 9. Замок зажигания. 10. Электромагнитный клапан принудительного холостого хода. 11. Электромагнитный клапан ускоренного холостого хода. 12. Инжектор. 13. Клапан подачи подогретого воздуха. 14. Измеритель воздушного потока. 15. Регулятор расхода воздуха. 16. Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе. 17. Вакуумный насос. 18. Термозлемент управления режимом ускоренного холостого хода. 19. Блок управления двигателем. 20. Электромагнитный клапан рециркуляции. 21. Аккумулятор. 22. Топливный фильтр. 23. Контрольный клапан эмиссии паров топлива. 24. Топливный насос. 25. Топливный бак. 26. Угольный фильтр. 27. Клапан. 28. Подогреватель. 29. Концевые выключатели положения дроссельной заслонки. 30. Свечи. 31. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 32. Клапан принудительной вентиляции картера. 33. Датчик кислорода. 34. Катализатор. 35. Глушитель.

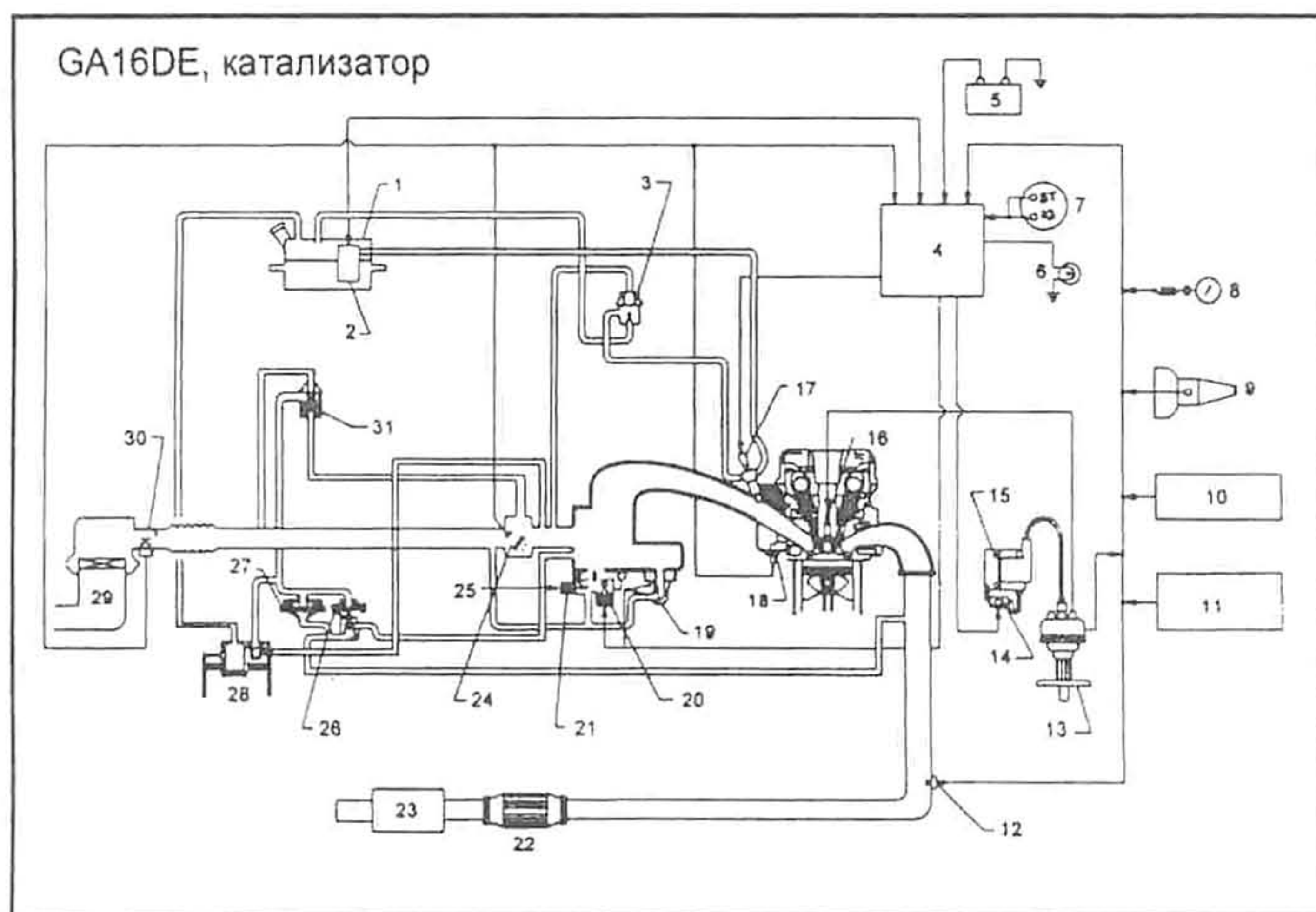


Рис. 181. 1. Топливный бак. 2. Топливный насос. 3. Регулятор давления топлива. 4. Блок управления двигателем. 5. Аккумулятор. 6. Лампочка «Check Engine». 7. Замок зажигания. 8. Датчик скорости. 9. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач). 10. Тумблер кондиционера. 11. Тумблер давления масла в системе рулевого привода с усилителем. 12. Датчик кислорода. 13. Датчик положения распределительного вала. 14. Управляющий транзистор. 15. Катушка зажигания. 16. Свеча. 17. Инжектор. 18. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 19. Регулятор расхода воздуха. 20. Клапан дополнительной подачи воздуха. 21. Электромагнитный клапан ускоренного холостого хода. 22. Катализатор. 23. Глушитель. 24. Датчик положения дроссельной заслонки. 25. От кондиционера. 26. Основной клапан рециркуляции и очистки угольного фильтра. 27. Клапан передачи вакуума. 28. Угольный фильтр. 29. Воздухоочиститель. 30. Измеритель воздушного потока. 31. Управляющий клапан рециркуляции и очистки угольного фильтра.

GA16DE, без катализатора

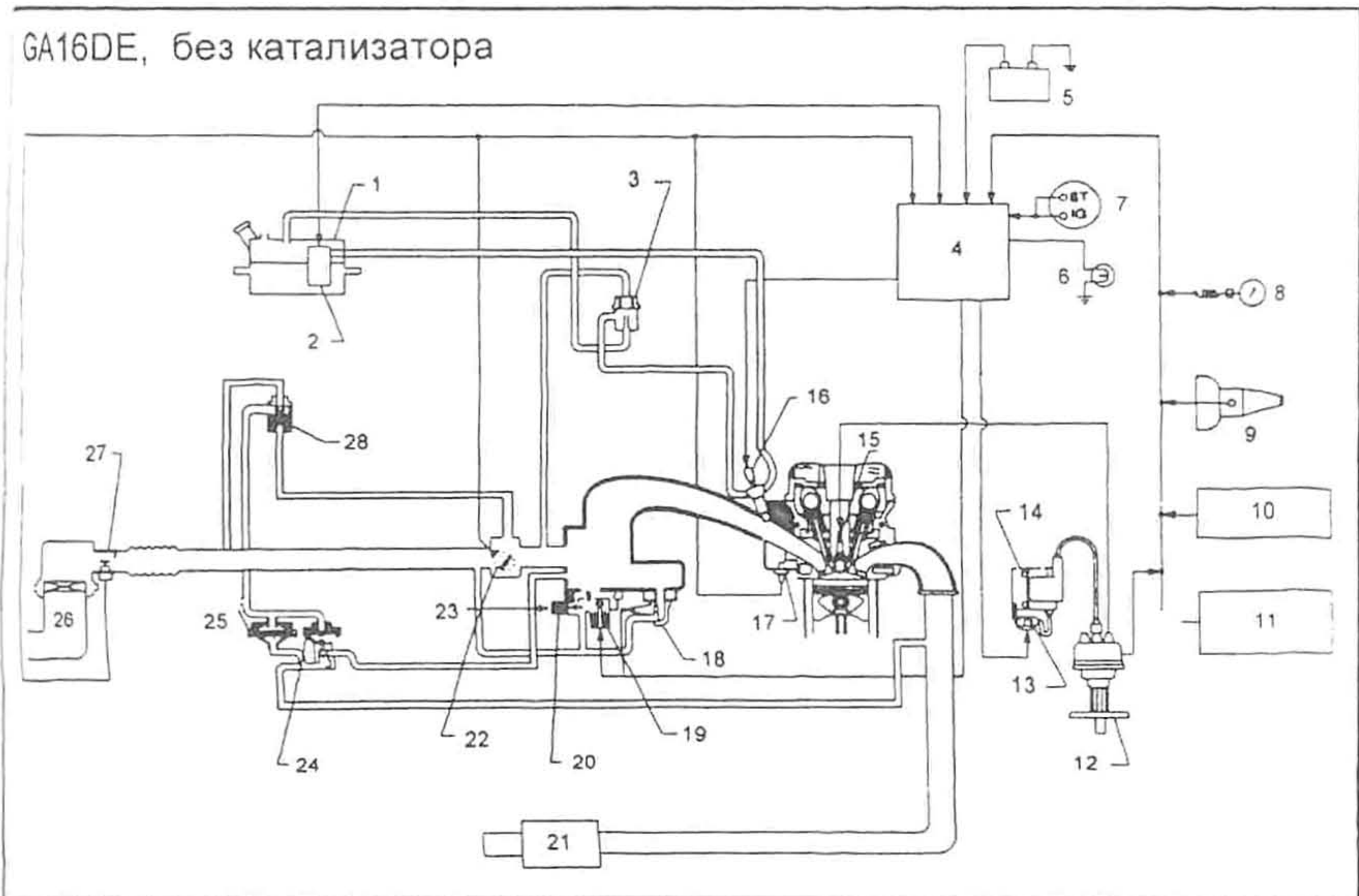


Рис. 182. 1. Топливный бак. 2. Топливный насос. 3. Регулятор давления топлива. 4. Блок управления двигателем. 5. Аккумулятор. 6. Лампочка «Check Engine». 7. Замок зажигания. 8. Датчик скорости автомобиля. 9. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач). 10. Тумблер кондиционера. 11. Тумблер давления масла в системе рулевого привода с усилителем. 12. Датчик углового положения распределительного вала (встроен в распределитель зажигания). Датчик кислорода. 13. Управляющий транзистор. 14. Катушка зажигания. 15. Свеча. 16. Инжектор. 17. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 18. Регулятор расхода воздуха. 19. Клапан дополнительной подачи воздуха. 20. Электромагнитный клапан ускоренного холостого хода. 21. Глушитель. 22. Датчик положения дроссельной заслонки. 23. От кондиционера. 24. Основной клапан рециркуляции. 25. Клапан передачи вакуума. 26. Воздухоочиститель. 27. Измеритель воздушного потока. 28. Управляющий электромагнитный клапан рециркуляции выхлопных газов.

- при подсоединении тахометра не подсоединяйте на массу провод от тахометра; он должен подсоединяться непосредственно к аккумулятору;

- при установке дополнительных устройств проконсультируйтесь со специалистом; хотя электронный блок управления и защищен от внешних воздействий, элементы дополнительных устройств могут влиять на работу системы (например, при близком расположении антенны и проводки системы);

- не рекомендуется самостоятельное выполнение регулировочных и ремонтных работ на системах управления впрыском, поручите эти работы опытному специалисту;

- система управления имеет в своем составе подсистему самодиагностики неисправностей, считывание кодов которых рекомендуется выполнять на специализированных предприятиях с определенной периодичностью, например, ежемесячно. Необходимость такой проверки вызвана тем, что при частичном отказе какого-либо элемента системы управления двигателем блок управления начинает поддерживать режим формирования топливо-воздушной смеси по отдельной программе, заложенной в память устрой-

ства, при этом двигатель будет работать без видимых отклонений, но с потерей экономических характеристик: несколько снижается мощность, увеличивается расход топлива, ухудшаются скоростные характеристики, снижается ресурс безотказной работы двигателя. Если своевременно не выявить частичную неисправность, возможен переход ее в катастрофический отказ со всеми вытекающими последствиями. На этом основании и рекомендуется периодическое считывание кодов неисправности на специализированных предприятиях. Это предотвратит возможные катастрофические отказы системы, требующие больших материальных затрат на устранение последствий (лучше своевременное относительно недорогое диагностирование, чем последующий дорогостоящий ремонт).

ПОДСИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

Для регулировки состава топливо-воздушной смеси на любом режиме работы двигателя с впрыском топлива используется контроль за подаваемым

количеством воздуха, и на основе данных по расходу воздуха, с учетом сигналов от многочисленных датчиков, блок управления двигателем корректирует количество впрыскиваемого топлива для обеспечения наиболее эффективной работы двигателя на всех режимах работы. Таким образом, главным управляемым параметром в таких двигателях является цикловый расход воздуха, а количество подаваемого топлива - параметр второго порядка, определяемый из условий работы двигателя.

Управление количеством подаваемого во впускной коллектор воздуха осуществляется подсистемой подачи воздуха.

Подсистема состоит из воздухоочистителя, канала подачи воздуха, корпуса дроссельной заслонки, системы управления холостым ходом, механизма управления ускоренным холостым ходом (частотой вращения коленчатого вала двигателя при включении дополнительных потребителей (например, кондиционера) и принудительным холостым ходом (частотой вращения коленчатого вала при торможении двигателем) и впускного коллектора.

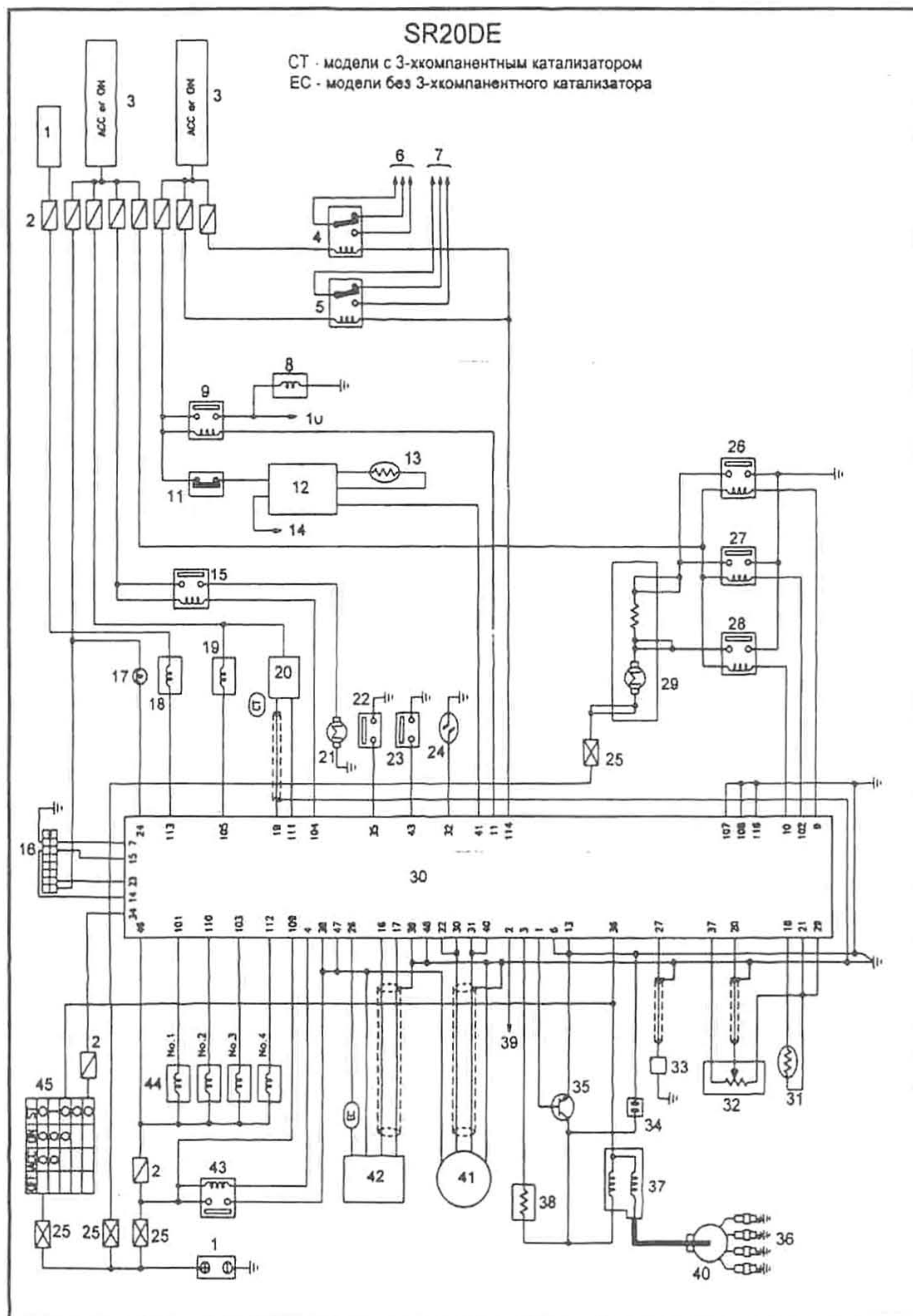


Рис. 183. 1. Аккумулятор. 2. Предохранитель. 3. Замок зажигания (положения АСС или ON). 4. Реле двигателя воздуховодки переднего подогревателя. 5. Реле двигателя воздуховодки заднего подогревателя. 6. К переднему подогревателю. 7. К заднему подогревателю. 8. Клапан системы управления холостым ходом и ускоренным холостым ходом. 9. Реле кондиционера. 10. К компрессору кондиционера. 11. Переключатель. 12. Усилитель системы управления температурой. 13. Термистор. 14. К кондиционеру. 15. Реле топливного насоса. 16. Разъем для Consult. 17. Диагностическая лампочка. 18. Клапан системы управления холостым ходом и дополнительной подачей воздуха. 19. Электромагнитный клапан управления системой рециркуляции и очистки угольного фильтра. 20. Подогреваемый датчик кислорода. 21. Топливный насос. 22. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач). 23. Тумблер давления масла в системе рулевого управления. 24. Датчик скорости автомобиля. 25. Плавкая вставка. 26. Реле №1 вентилятора. 27. Реле №3 вентилятора. 28. Реле №2 вентилятора. 29. Двигатель вентилятора. 30. Блок управления. 31. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 32. Датчик положения дроссельной заслонки. 33. Датчик детонации. 34. Конденсатор. 35. Управляющий транзистор. 36. Свечи. 37. Катушка зажигания. 38. Резистор. 39. К тахометру. 40. Распределитель зажигания. 41. Датчик углового положения распределительного вала. 42. Измеритель воздушного потока. 43. Реле блока управления двигателем. 44. Инжекторы. 45. Замок зажигания.

Конструкция воздухоочистителя показана на рис. 184.

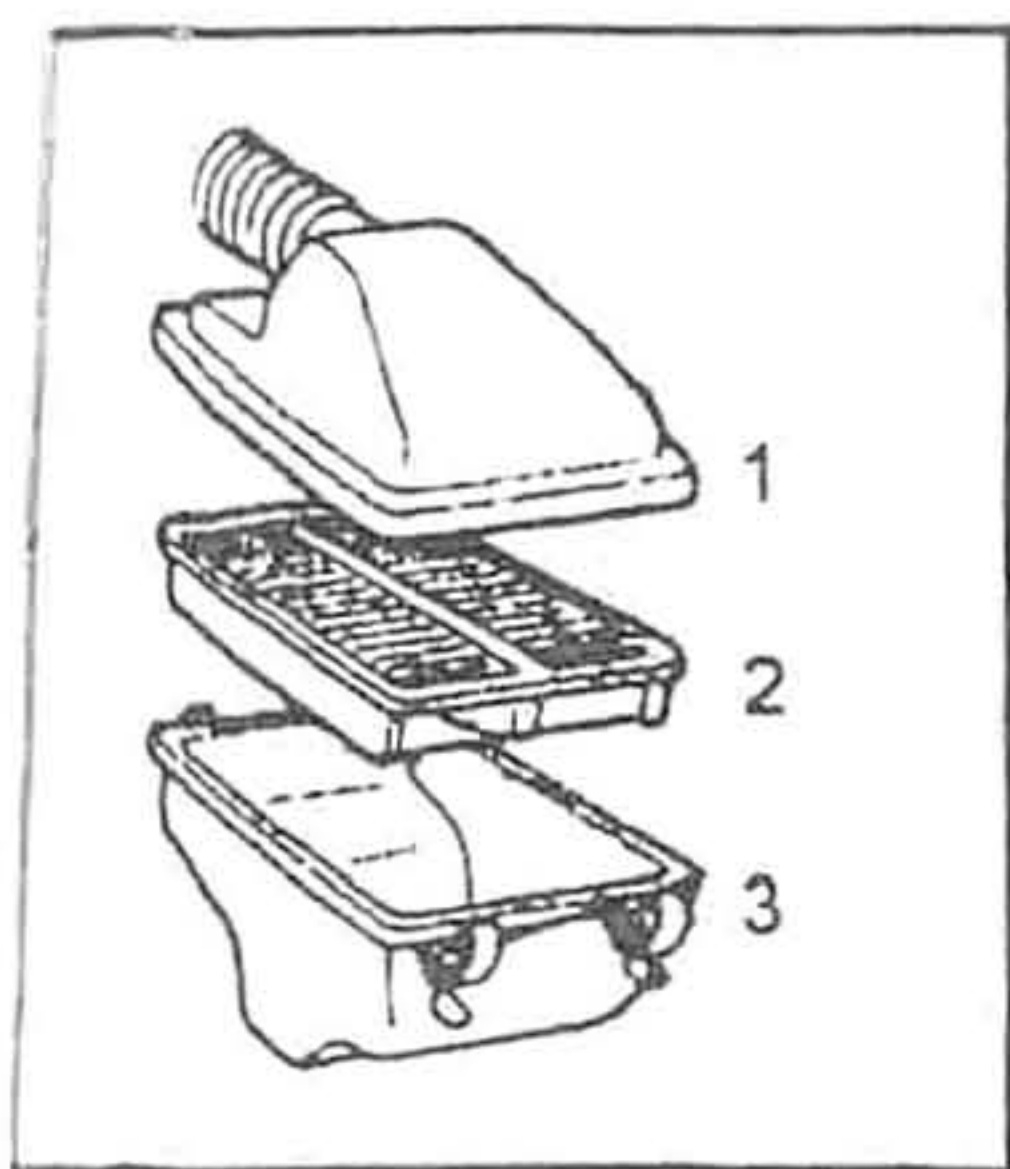


Рис. 184. 1. Крышка. 2. Фильтрующий элемент. 3. Корпус.

Для замены фильтрующего элемента освободите стопорные зажимы крышки, снимите крышку и фильтрующий элемент.

Если наружная поверхность элемента сильно загрязнена, замените элемент. При незначительном загрязнении промойте элемент сжатым воздухом. Промойте крышку, установите новый или очищенный элемент, обеспечив правильное расположение его в корпусе.

Установите на место крышку, надежно закрепите ее стопорными зажимами.

Работа двигателя со снятой крышкой или фильтрующим элементом не допускается: при обратной вспышке возможно возгорание в подкапотном пространстве.

Для снятия воздухоочистителя в сборе отсоедините его от впускного канала, снимите элементы крепления и поднимите воздухоочиститель, соблюдая осторожность. Открытое отверстие закройте чистой тряпкой для исключения попадания пыли и грязи в систему.

Установку воздухоочистителя производите в обратном порядке.

Впускная воздушная камера с корпусом дроссельной заслонки установлены на впускном коллекторе. Для их снятия отсоедините массовый провод аккумулятора; слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения; отсоедините тросик акселератора (тросик управления дроссельной заслонкой), шланги и трубки системы подачи газов и топлива, препятствующие снятию (пометьте шланги для ориентации при последующей сборке); отсоедините проводку инжектора запуска холодного двигателя, датчика положения дроссельной заслонки и воздушного клапана; выверните болт крепления клапана рециркуляции выхлопных газов к впускной воздушной камере, разъедините камеру с опорой. Отверните гайки и болты крепления и снимите впускную камеру с корпусом дроссельной заслонки с впускного коллектора. Установку производите в обрат-

ном порядке. При сборке устанавливайте новую прокладку впускного коллектора. Убедитесь в правильном подсоединении и надежности крепления шлангов.

Корпус дроссельной заслонки двухкамерного типа с боковой подачей воздуха, с первичной воздушной горловиной в верхней части. Для предотвращения образования отложений на дроссельной заслонке и на стенках воздушной горловины при определенных атмосферных условиях нижняя часть корпуса дроссельной заслонки подогревается охлаждающей жидкостью двигателя. Для замедления движения дроссельной заслонки при ее приближении к точке закрывания используется демпфер. Положение дроссельной заслонки определяется специальным датчиком.

Проведите проверки без снятия дроссельной заслонки:

1. Проверьте состояние рычажного механизма дроссельной заслонки: рычаги управления дроссельной заслонкой должны перемещаться свободно, без заеданий и стопорения (рис. 185).

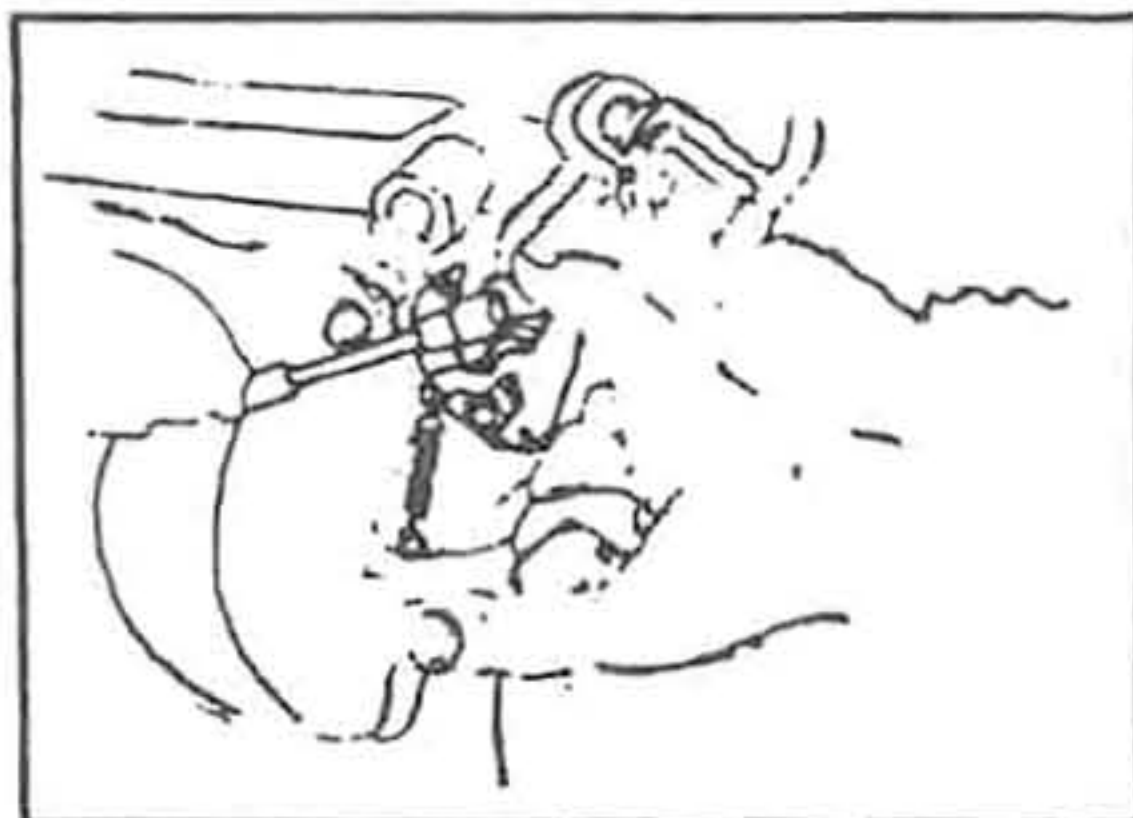


Рис. 185.

2. Запустите двигатель. Отсоединяя шланги, проверьте наличие вакуума для каждого выхода дроссельной заслонки (рис. 186). Вакуума не должно быть в режиме холостого хода, и он должен быть в режиме 3000 об/мин.

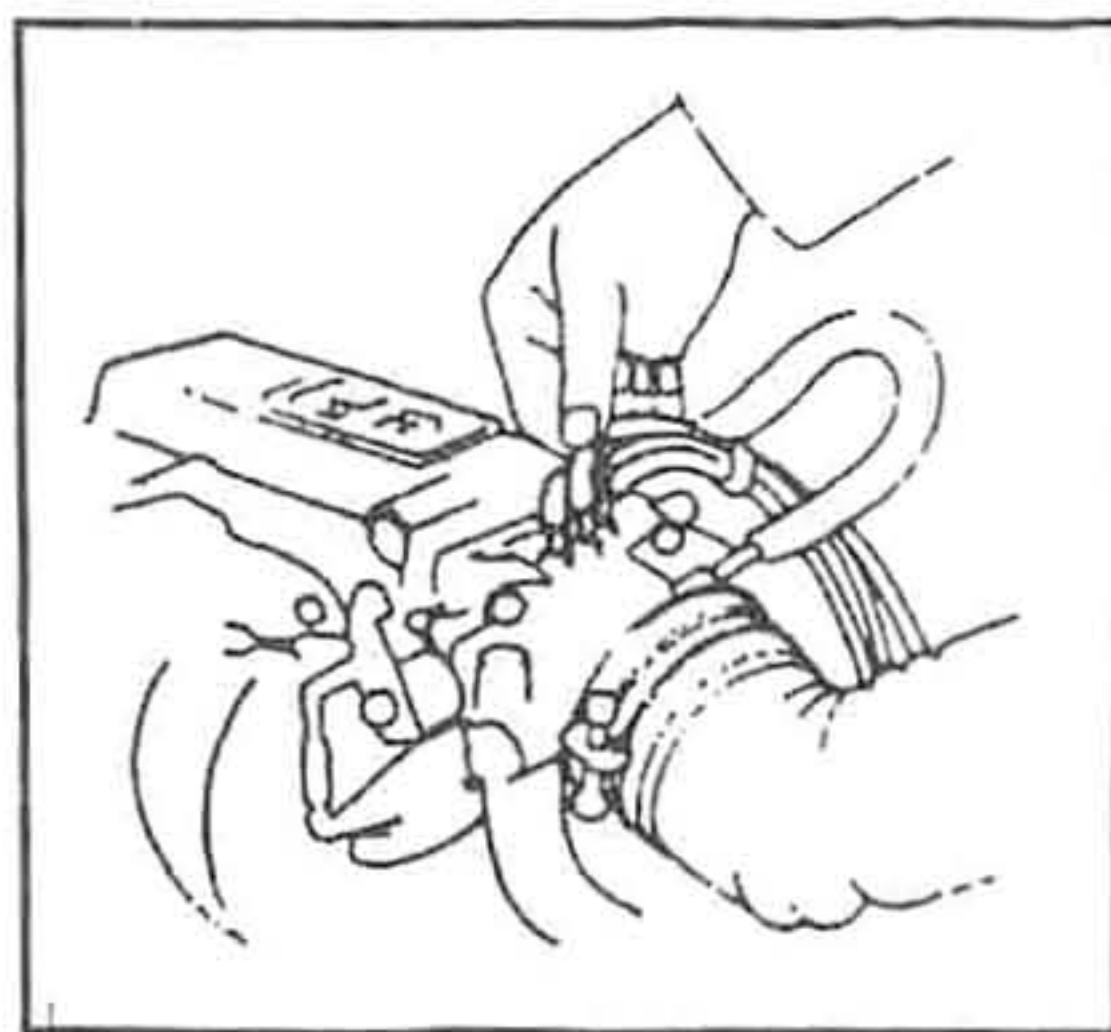


Рис. 186.

Для контроля функционирования демпфера проверьте вакуумную линию на наличие утечки, блокирование и надежность соединения шлангов. Отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы демпфера и подсоедините к нему ручной вакуумный насос с датчиком. Запустите двигатель, установите ре-

жим около 3500 об/мин и проверьте наличие вакуума.

В нормальном состоянии вакуум должен быть. Если вакуума нет, проверьте выход вакуумного канала в корпусе дроссельной заслонки. Отпустите педаль газа (освободите дроссельную заслонку). Вакуум должен плавно изменяться. Если вакуум не меняется или меняется слишком быстро, замените контрольный клапан демпфера. Подсоедините вакуумный насос к диафрагме демпфера, создайте вакуум.

Вакуум д.б. устойчивым, а шток должен втягиваться. Если этого нет, замените диафрагму демпфера. На более ранних моделях методика проверки может быть несколько иная. При неработающем двигателе слегка приоткройте дроссельную заслонку (настолько, чтобы шток демпфера поднялся на величину его хода) и отпустите ее. Определите время, за которое дроссельная заслонка переместится до касания ее рычага с ограничительным винтом. Время перемещения д.б. менее 2 секунд. Если время перемещения более 2 сек, замените контрольный клапан демпфера. Если шток демпфера не перемещается, проверьте соединительные тяги, вакуумную линию и контрольный клапан (может быть его залипание). Если все элементы нормальные, замените демпфер.

Для снятия корпуса дроссельной заслонки снимите хомуты входного шланга и отсоедините шланг от корпуса. Отсоедините шланг системы вентиляции от корпуса дроссельной заслонки. Для облегчения последующей сборки пометьте шланги.

Пережмите шланг подачи жидкости или слейте жидкость из системы охлаждения и отсоедините шланг от корпуса дроссельной заслонки. Отсоедините разъемы электропроводки. Отсоедините рычаг привода дроссельной заслонки. Выверните болты крепления и снимите корпус дроссельной заслонки с прокладкой (рис. 187).

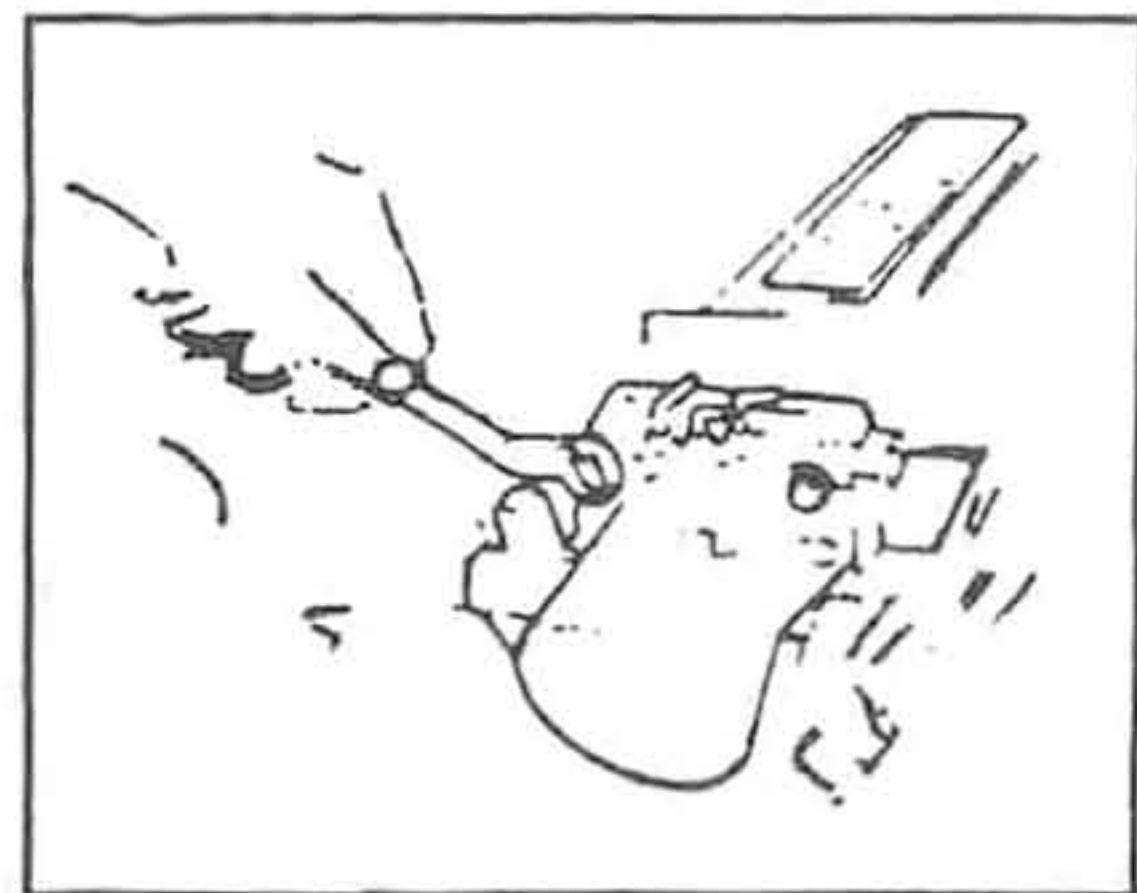


Рис. 187.

Корпус дроссельной заслонки промойте и хорошо просушите. Не промывайте датчик положения дроссельной заслонки: это может вывести его из строя. Убедитесь в том, что:

- при полностью закрытой дроссельной заслонке нет зазора между ограничительным винтом и рычагом;

- при полностью закрытой заслонке канал вакуумного устройства опереже-

ния зажигания со стороны воздухоочистителя открыт (рис. 188).

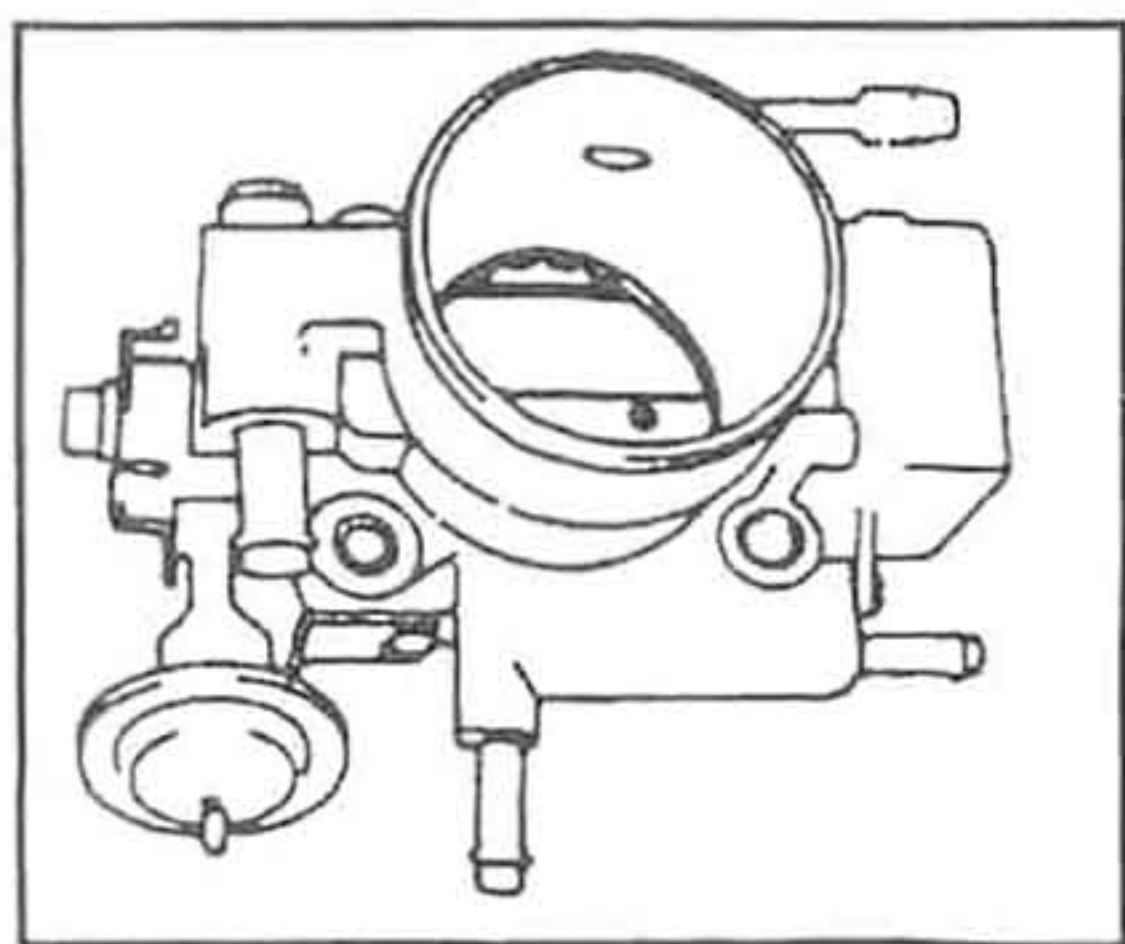


Рис. 188.

При необходимости можно отрегулировать угол открывания дроссельной заслонки, однако эту процедуру вместе с последующей проверкой и регулировкой датчика положения дроссельной заслонки следует выполнять на специализированном предприятии.

Установку производите в обратном порядке. При сборке используйте новую прокладку. Убедитесь в правильности и надежности крепления шлангов. Заполните систему охлаждения жидкостью до нужного уровня.

Датчик положения дроссельной заслонки (рис. 189) по существу переменный резистор, ротор которого соединен с осью дроссельной заслонки.

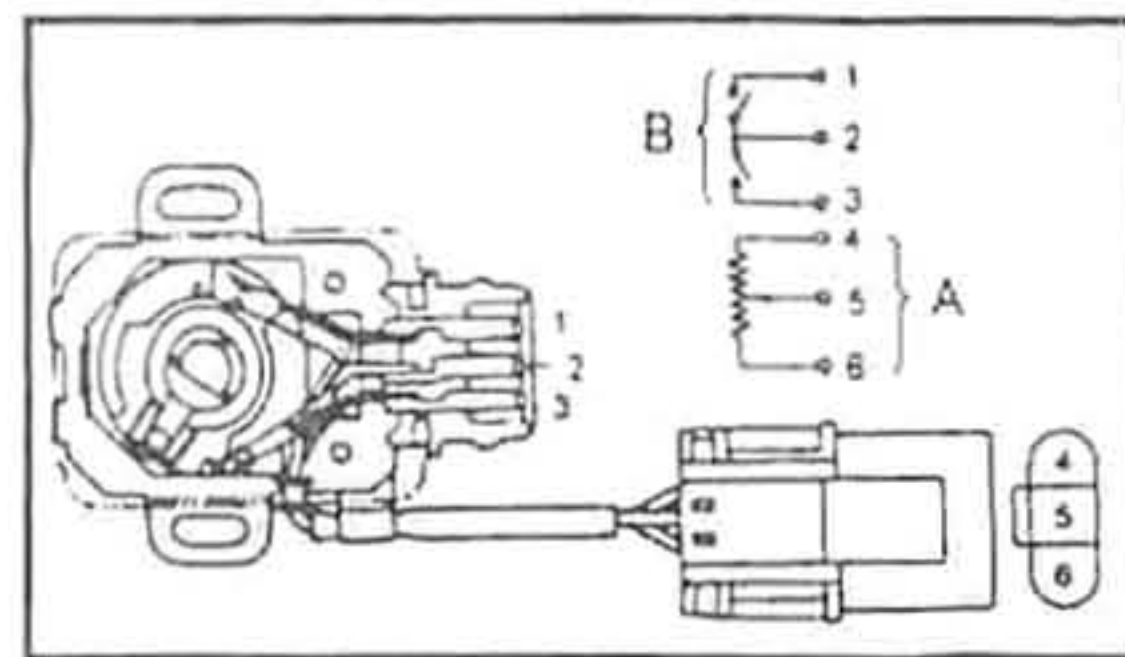


Рис. 189. А. Концевой выключатель. В. Выводы датчика. 1. Контакт положения полного открывания заслонки. 2. Контакт среднего положения заслонки. 3. Контакт положения заслонки в режиме холостого хода.

При перемещении дроссельной заслонки сопротивление изменяется и сигнал напряжения передается в БУД. Напряжение на датчик в данной конструкции подается между выводами 6 и 4 датчика, выходной сигнал снимается между выводами 4 и 5. Такая упрощенная конструкция обеспечивает линейную зависимость выходного напряжения датчика от угла поворота дроссельной заслонки.

Для проверки датчика положения дроссельной заслонки отсоедините его разъем и с помощью омметра замерьте сопротивление между выводами (рис. 190, для двигателя SR20DE).

При ненажатой педали газа сопротивление должно быть около 2 кОм, при полном нажатии педали газа - 10 кОм, между этими положениями сопротивление должно изменяться в диапазоне 2-10 кОм.

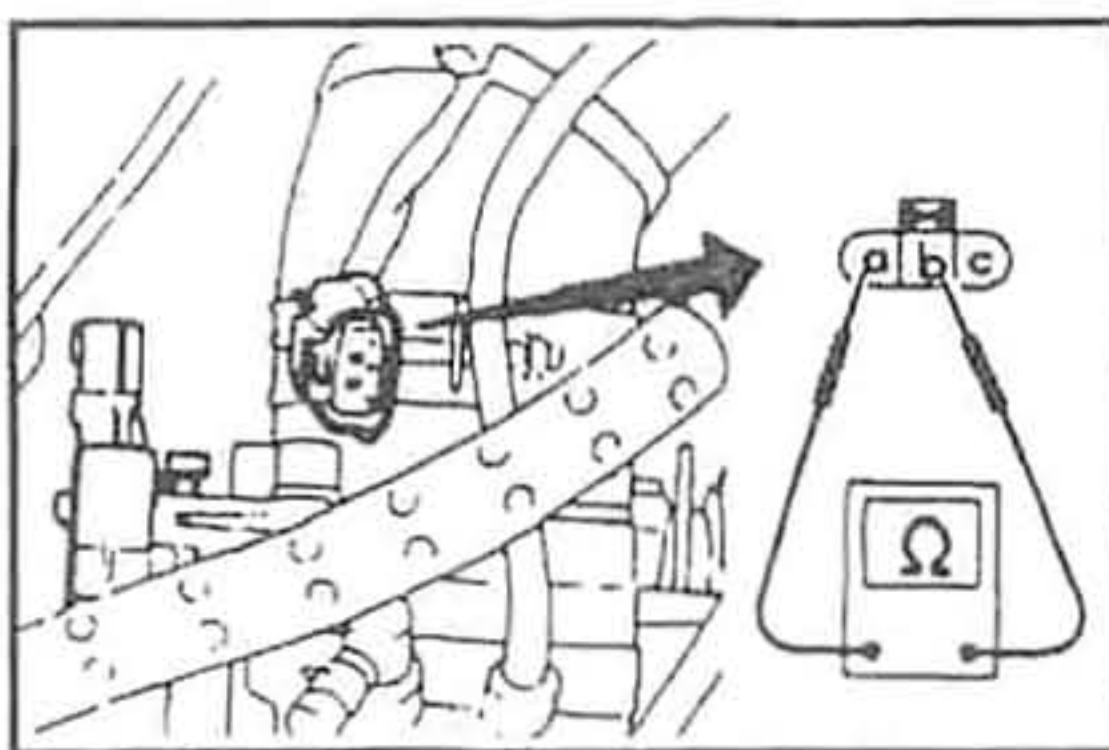


Рис. 190.

Если датчик снимался, при установке следует проверить правильность его положения. Для этого установите датчик в камеру дроссельной заслонки, но не затягивайте болты крепления окончательно, подсоедините разъем, запустите двигатель, прогрейте его до нормальной температуры и измерьте выходное напряжение датчика в режиме холостого хода. Оно должно быть равно 0,52 В.

Воздушный клапан обеспечивает дополнительную подачу воздуха при холодном двигателе, поддерживая требуемое соотношение топливо-воздушной смеси (рис. 191). При прогреве двигателя до нормальной температуры клапан закрывается и прекращает подачу воздуха (рис. 192). Такое действие клапана обеспечивается нагревателем и биметаллическим элементом. По мере прогрева биметаллический элемент прикрывает шибер воздушного клапана.

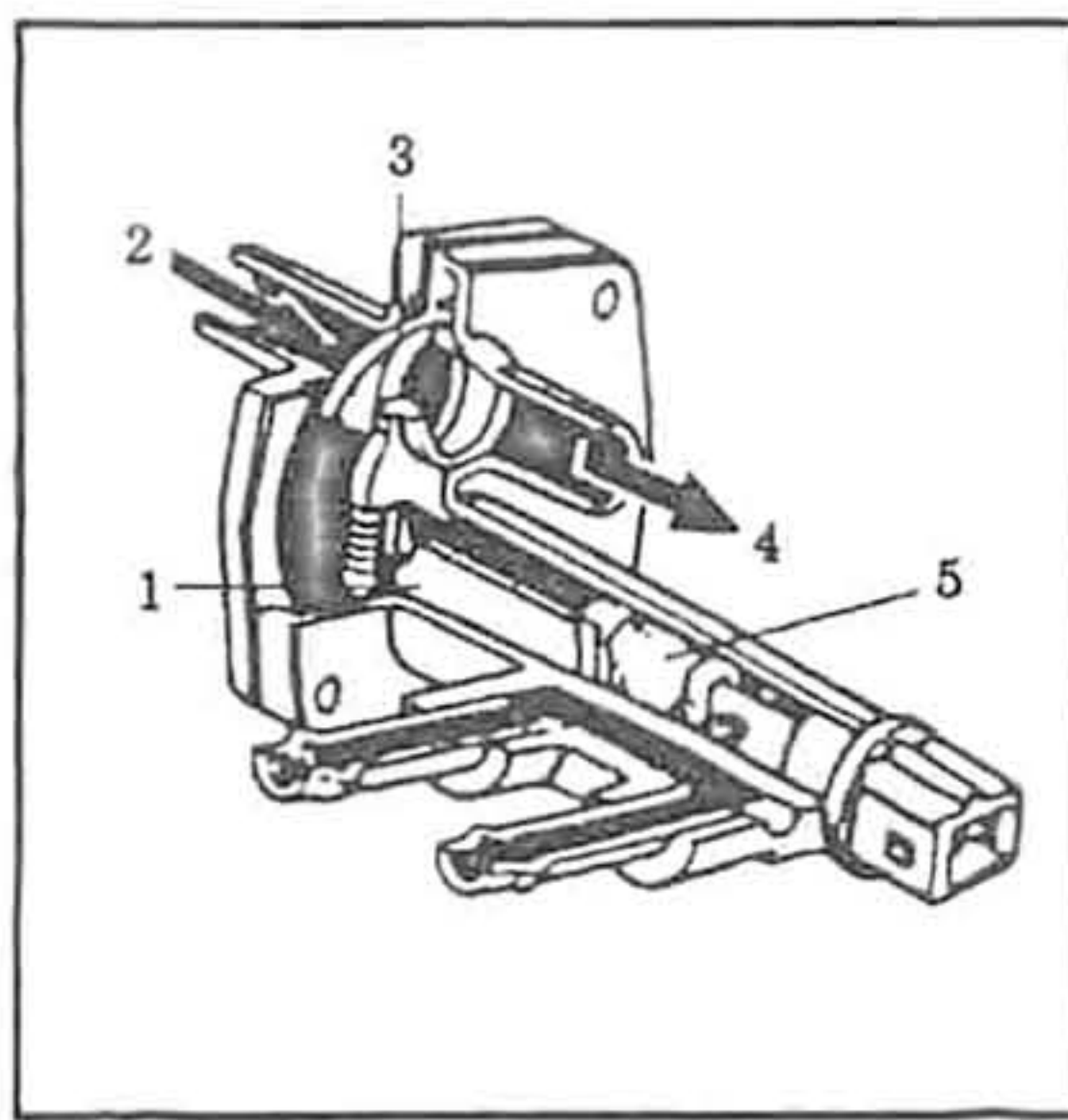


Рис. 191. 1. Биметаллический элемент клапана. 2. От трубки подвода воздуха. 3. Шибер воздушного клапана. 4. К впускной воздушной камере. 5. Нагреватель.

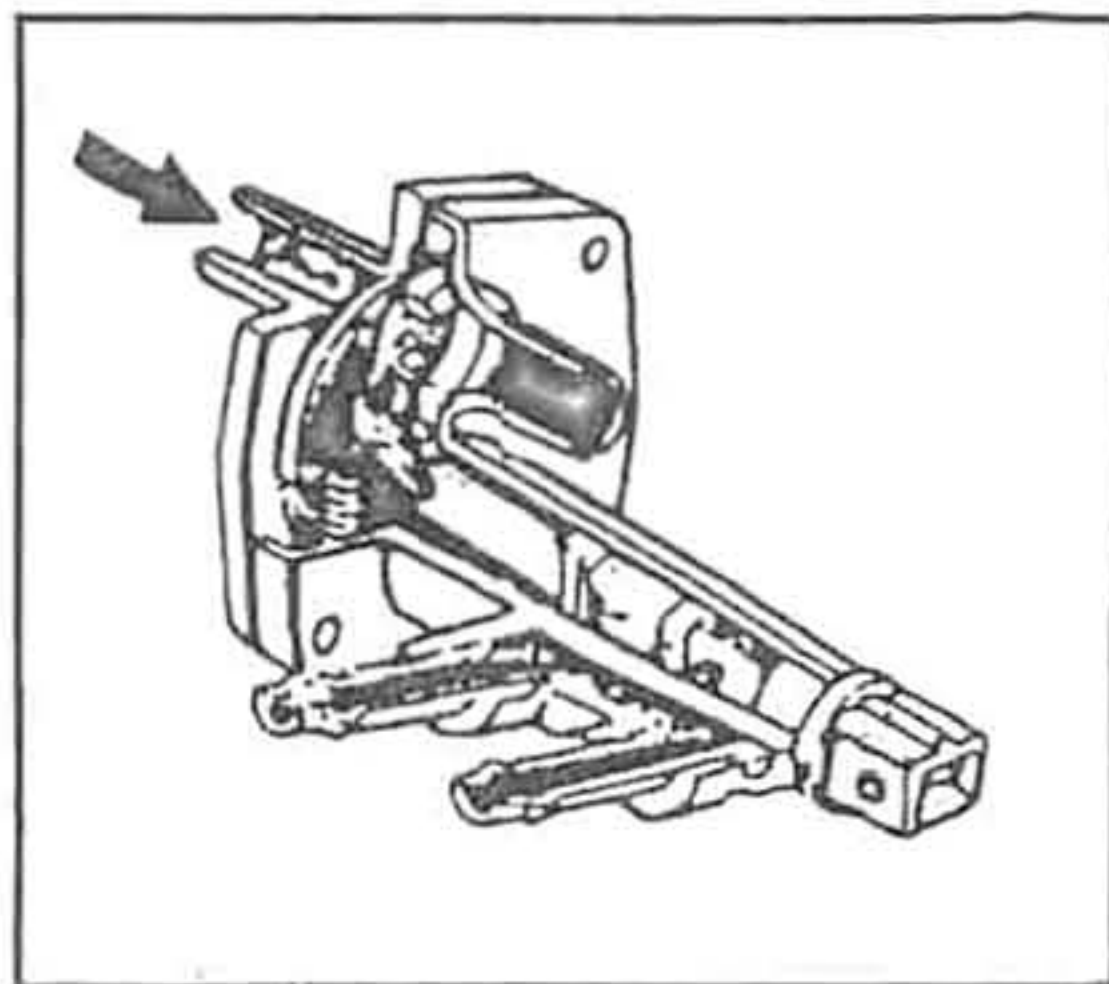


Рис. 192.

Начальная проверка действия воздушного клапана осуществляется пережатием трубки подачи воздуха (рис. 193).

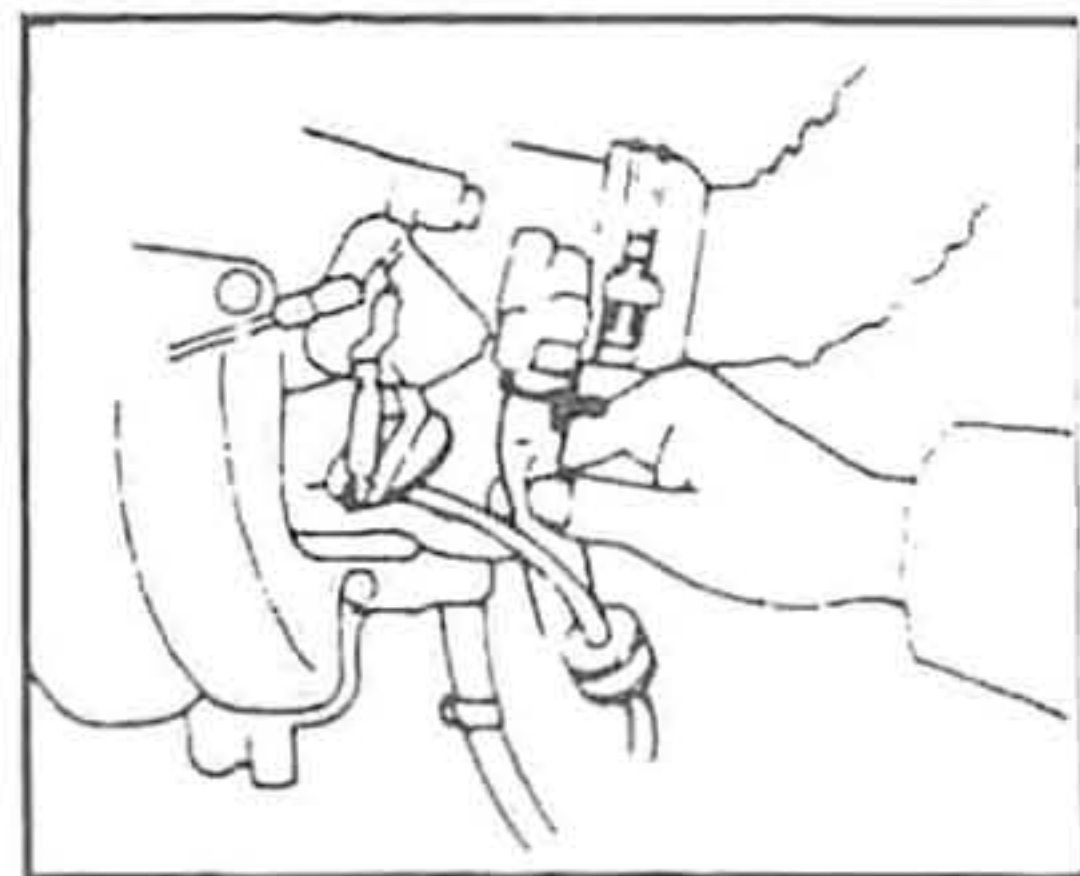


Рис. 193

При температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C при пережатии трубки частота вращения коленчатого вала двигателя должно резко снизиться. Если двигатель прогрет до нормальной рабочей температуры, частота вращения коленчатого вала двигателя при пережатии трубки не должна уменьшиться более чем на 50 об/мин.

Для снятия воздушного клапана пережмите шланги охлаждающей жидкости или частично слейте жидкость и отсоедините шланги. Отсоедините разъем электропроводки. Выверните болты крепления (рис. 194) и снимите клапан с прокладкой.

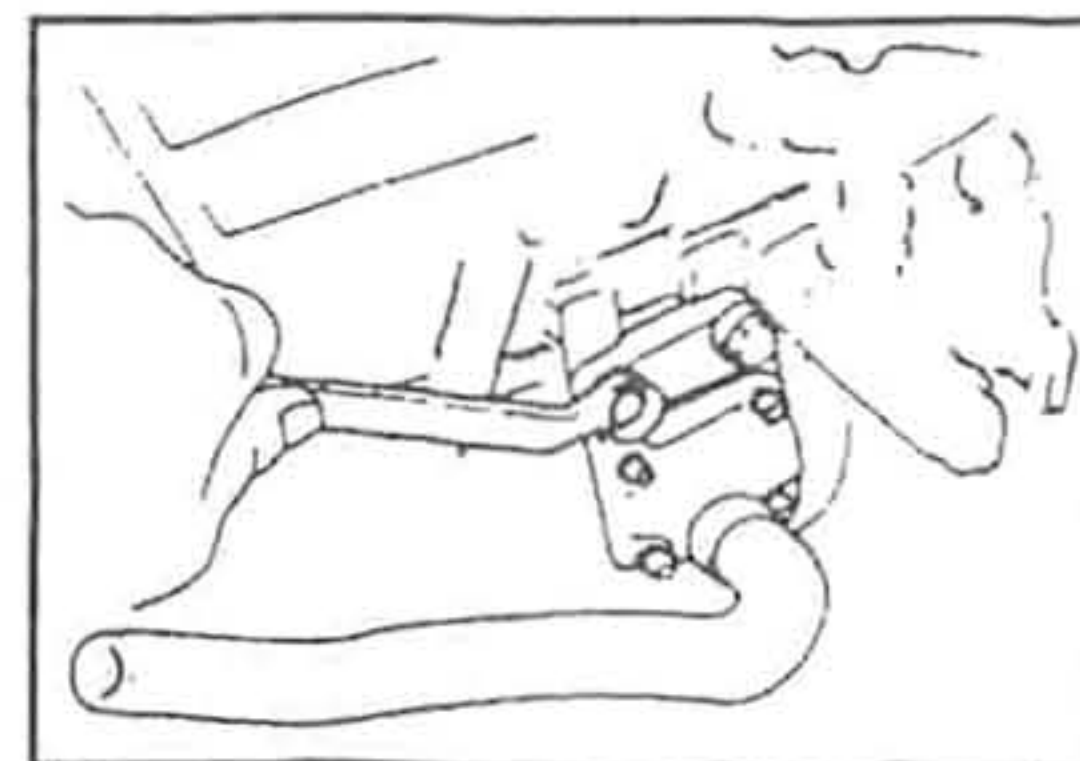


Рис. 194.

Проверьте действие клапана: при температуре 20°C он должен быть слегка приоткрыт. Регулировочный винт на корпусе клапана позволяет произвести точную регулировку, если предварительная проверка показала отклонение от нормального состояния. Если регулировка не дает желаемого результата, замените клапан.

Установку клапана производите в обратном порядке. Используйте новую прокладку. Проверьте надежность подсоединения шлангов. Заполните систему охлаждающей жидкостью.

Электромагнитный клапан ускоренного холостого хода предотвращает неустойчивость частоты вращения коленчатого вала двигателя при прогреве двигателя, обеспечивая более высокую частоту вращения вала двигателя в этом режиме. Когда атмосферное давление составляет 660 мм.рт.ст. или ниже, клапан открывается и обеспечивает подачу дополнительного воздуха по байпасному каналу во впускной коллектор. Электромаг-

ный клапан управления ускоренным холостым ходом открыт при температуре охлаждающей жидкости ниже -5°C , а также при температуре охлаждающей жидкости ниже 40°C , если атмосферное давление ниже 660 мм рт.ст. На некоторых моделях он также открыт при скорости автомобиля выше 25 км/час и частоте вращения коленчатого вала двигателя выше 2000 об/мин. Вакуум создается в шланге между клапаном и трубкой подачи воздуха. При открытом состоянии клапана напряжение на нем должно быть не менее 9 В.

Для проверки клапана отсоедините провод питания клапана, отсоедините вакуумный шланг от трубки подачи воздуха и подайте воздух в этот шланг. Воздух не должен проходить. Подайте питание на клапан от аккумулятора, отсоедините шланг между впускным коллектором и клапаном и подайте воздух в шланг между клапаном и трубкой подачи воздуха. Воздух должен проходить. Клапан регулируется на заводе-изготовителе и не требует разборки при эксплуатации. Перед дальнейшей проверкой клапана убедитесь в нормальном функционировании системы принудительной вентиляции картера двигателя и в нормальном состоянии элементов этой системы. При проверке дроссельная заслонка должна быть полностью закрыта. Методика проверки клапана зависит от внешнего признака проявления его отказа.

При **СЛИШКОМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА ПОСЛЕ ПРОГРЕВА** для проверки клапана прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, убедитесь в нормальном действии системы управления холостым ходом, снимите крышку клапана и проверьте полноту его закрывания. Если он не полностью закрыт, воздух будет подсасываться по неплотностям посадки клапана, что можно ощутить, прижав палец к месту посадки клапана. При утечке клапана обычно слышен звук всасывания воздуха. Если посадка клапана неплотная, замените клапан и отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

При **СЛИШКОМ НИЗКОЙ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА ПОСЛЕ ПРОГРЕВА** снимите винт регулировки холостого хода, промойте винт и байпасный воздушный канал очистителем для карбюратора, установите на место и отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

При **СЛИШКОМ НИЗКОЙ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ УСКОРЕННОГО ХОЛОСТОГО ХОДА НА НЕПРОГРЕТОМ ДВИГАТЕЛЕ** (она д.б. в пределах 1000-2000 об/мин с небольшим отклонением для конкретной модели) снимите клапан ускоренного холостого хода с корпуса дроссельной заслонки, в воде охладите клапан до $5-30^{\circ}\text{C}$ и

продуйте воздух через элемент клапана. Воздух должен проходить свободно, без какого-либо сопротивления. Если воздух проходит со значительным сопротивлением или не проходит вообще, замените клапан и отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Электромагнитный клапан управления холостым ходом при работе кондиционера поддерживает установленную частоту вращения коленчатого вала двигателя при включении кондиционера. Перемещение диафрагмы клапана открывает дроссельную заслонку, что увеличивает частоту вращения вала двигателя. Клапан открыт также при низкой температуре охлаждающей жидкости (сразу после запуска), что способствует увеличению стабильности режима холостого хода независимо от положения тумблера включения кондиционера. Клапан включается подачей напряжения 9 В между его выводами при включении кондиционера, при этом в шланге между клапаном и диафрагмой холостого хода создается вакуум. Для проверки клапана отсоедините проводку от клапана, отсоедините указанный шланг от трубки подачи воздуха, запустите двигатель и проверьте вакуум. Вакуума не должно быть. Подайте напряжение на клапан непосредственно от аккумулятора, запустите двигатель и проверьте вакуум. Вакуум должен быть.

На моделях с автоматической коробкой передач устанавливается электромагнитный клапан управления холостым ходом при включении автоматической коробки (при установке рычага селектора в положения D4, D3, 2 и R). Клапан включается подачей на его вывода напряжения 9 В. Включение клапана обеспечивает передачу вакуума в шланг между клапаном и трубкой подачи воздуха и таким образом обеспечивает подачу воздуха по байпасному каналу, поддерживая установленную частоту вращения коленчатого вала двигателя. Для проверки отсоедините разъем питания клапана, отсоедините указанный шланг и подайте в него воздух. Воздух не должен проходить. Подайте питание на клапан непосредственно от аккумулятора, отсоедините шланг между клапаном и входным каналом впускного коллектора и подайте воздух в ранее упомянутый шланг. Воздух должен проходить.

Датчик-измеритель воздушного потока (рис. 195) предназначен для определения количества поступающего воздуха и передачи соответствующих сигналов к электронному блоку управления.

Сигналы от измерителя потока и сигналы датчика положения коленчатого вала (сигналы частоты вращения коленчатого вала двигателя) являются основными управляющими сигналами системы управления впрыском. Рабочий элемент измерителя потока выполнен в виде прямоугольной пластины, которая отклоняется под действием набегающего потока до некоторого

равновесного положения, определяемого действием возвратной пружины. При этом открывается часть канала, определяемая углом поворота измерительной пластины. Угол поворота является выходным параметром датчика. Для снижения степени колебания измерительной пластины из-за пульсаций в поступающем потоке воздуха в конструкцию введена демпфирующая (компенсационная) пластина, перемещающаяся в демпфирующей камере. Преобразование угла поворота в электрический сигнал осуществляется логарифмическим потенциометром. Питание датчика осуществляется от стабилизированного источника.

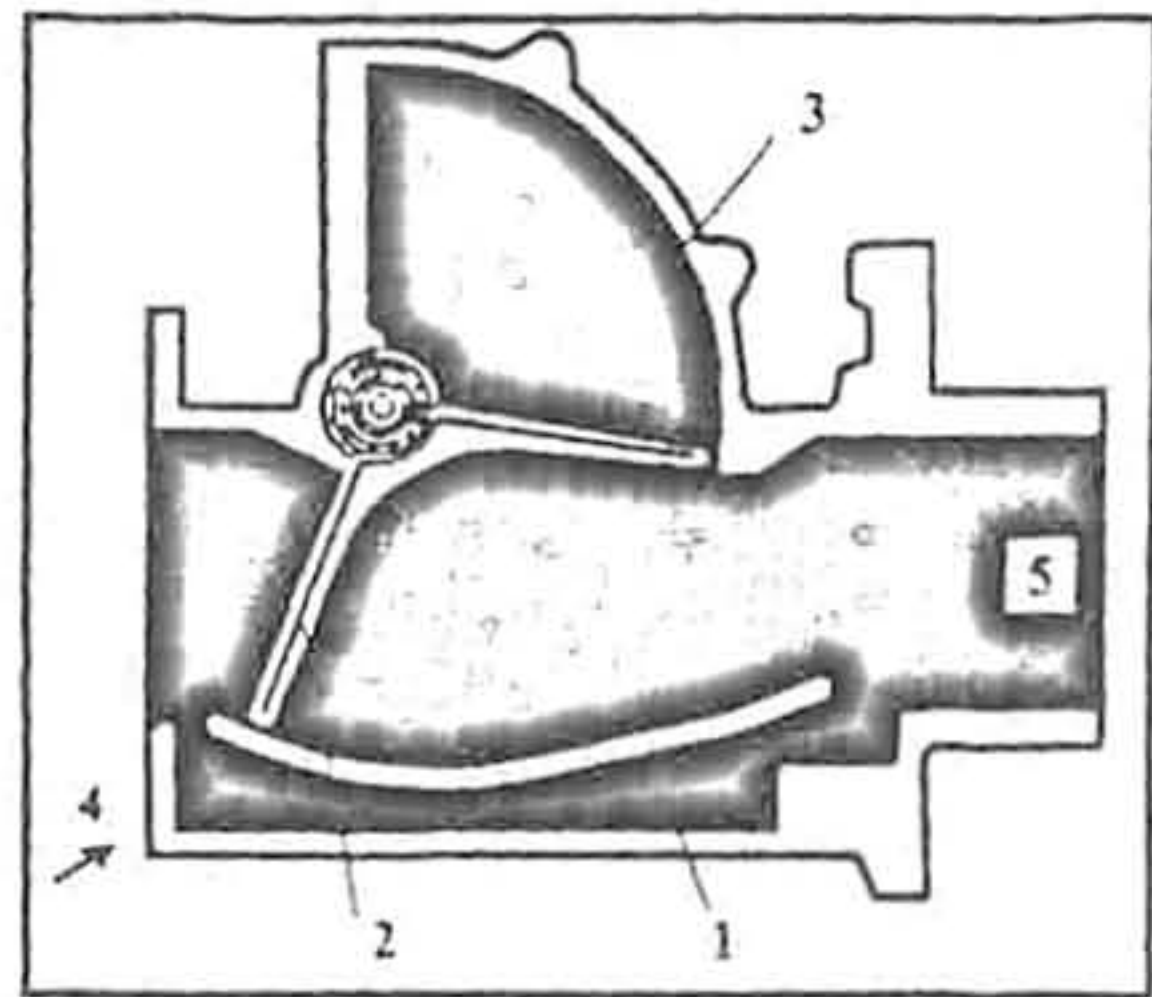


Рис. 195. 1. Байпасный канал. 2. Измерительная пластина. 3. Компенсационная пластина. 4. Со стороны воздухоочистителя. 5. Со стороны впускной воздушной камеры.

Для проверки датчика прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, сдвиньте резиновый чехол (рис. 196) и измерьте напряжение между выводом «а» и массой.

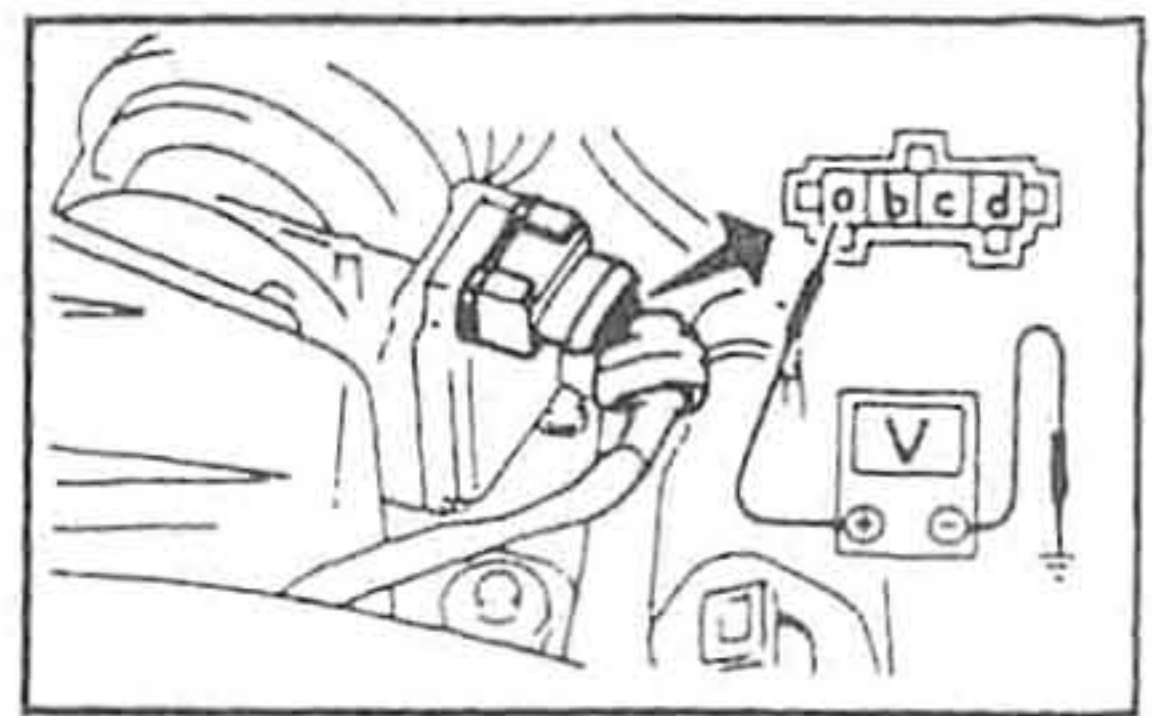


Рис. 196.

При неработающем двигателе (зажигание включено) напряжение должно быть менее 1 В, в режиме холостого хода - в диапазоне 1,3-1,8 В.

Если напряжение не соответствует указанным значениям, рассоедините разъем электропроводки, отсоедините воздушные патрубки от датчика и снимите датчик. Проверьте внешним осмотром состояние высокоомного элемента датчика (рис. 197): не допускается наличие видимых повреждений элемента и наличие пыли и грязи на нем.

Если в результате проверки установлено, что с высокоомным элементом датчика все нормально, замените датчик (вероятно, вышел из строя основной рабочий элемент).

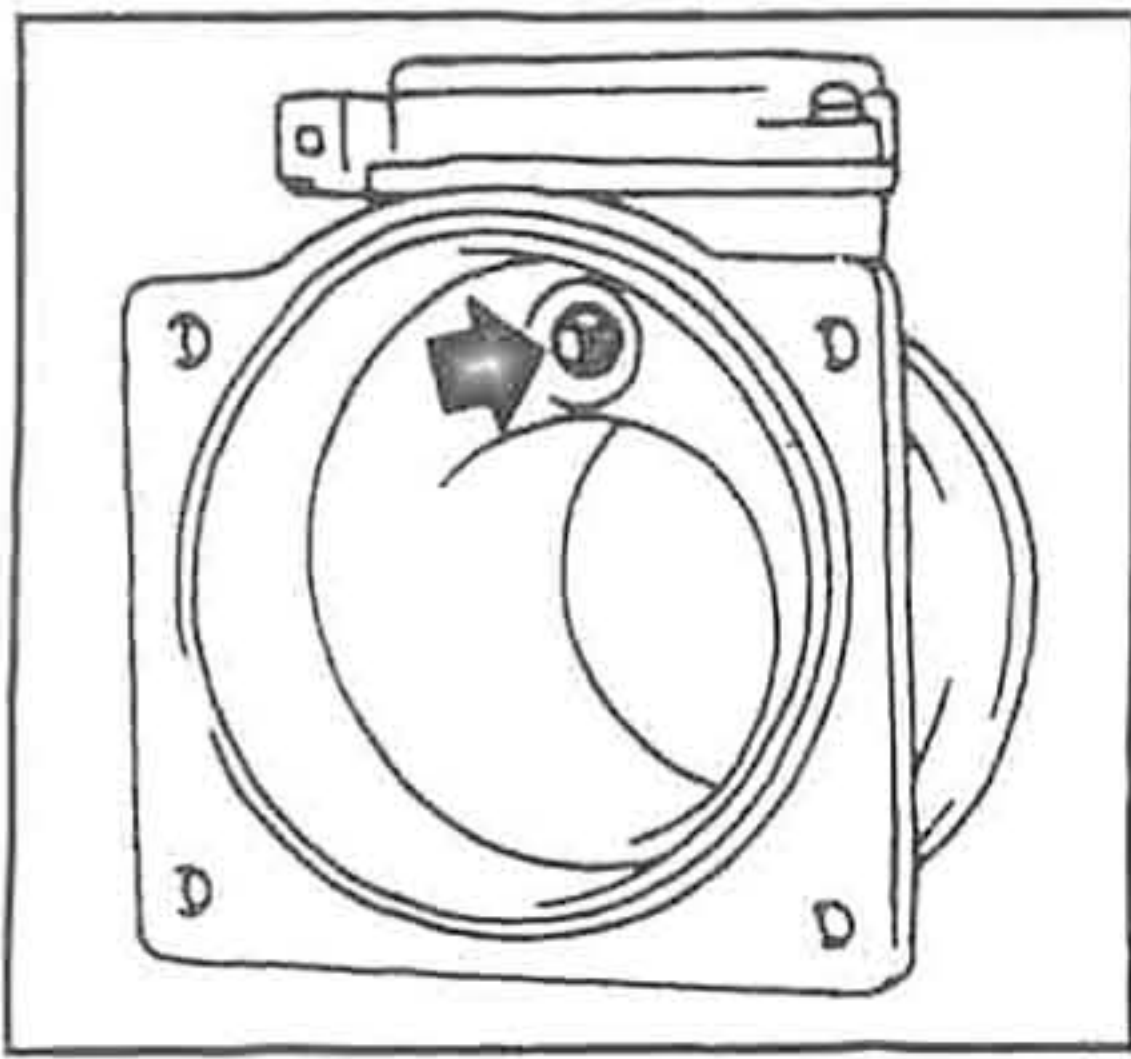


Рис. 197.

Регулировка частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода для двигателей с впрыском топлива осуществляется изменением проходного сечения байпасного канала в корпусе дроссельной заслонки с помощью регулировочного винта.

Регулировка производится на прогревом до нормальной рабочей температуры двигателя. Перед регулировкой убедитесь в нормальном состоянии и надежности крепления всех шлангов и патрубков системы выпуска газов. Проверьте надежность контактов в разъемах электропроводки электронной системы управления впрыском. Выключите все потребители энергии. На моделях с автоматической коробкой передач задействуйте стояночный тормоз, рычаг селектора установите в нейтральное положение. Подсоедините тахометр в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Прогрейте двигатель, установите режим 2500 об/мин, дайте поработать двигателю в этом режиме не менее 2 минут, затем установите режим холостого хода и проверьте частоту вращения коленчатого вала двигателя. Для регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя ослабьте стопорную гайку регулировочного винта (расположен на корпусе дроссельной заслонки) и поверните его в нужную сторону (рис. 198).

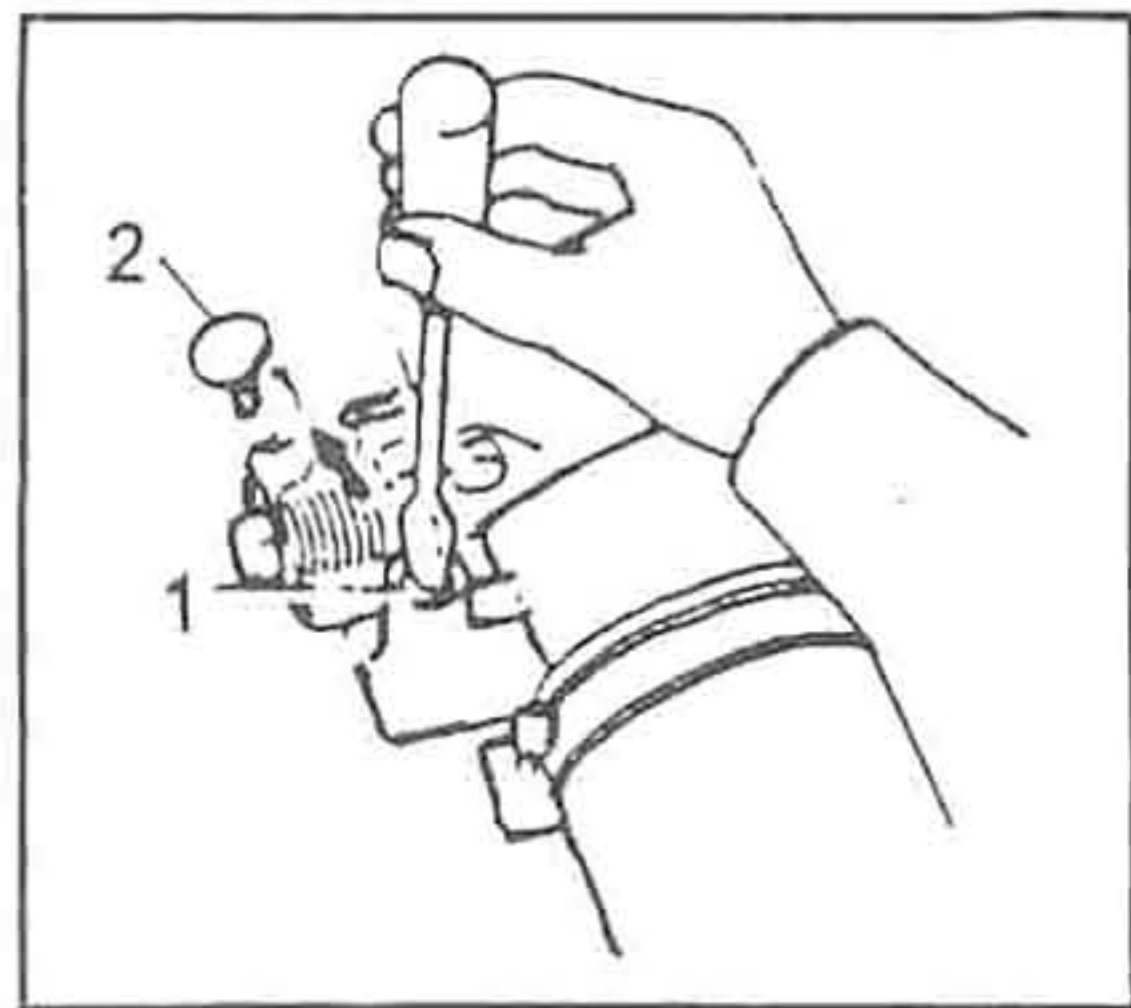


Рис. 198. 1. Регулировочный винт холостого хода. 2. Заглушка.

По окончании регулировки затяните стопорную гайку регулировочного винта, перепроверьте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода (на прогревом до нор-

мальной температуры двигателя), отсоедините тахометр.

ПОДСИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Топливный насос турбинного типа смонтирован на специальном кронштейне, крепящемся в топливном баке. Насос такого типа используется и в системе питания некоторых карбюраторных двигателях. Конструкция насоса, методики снятия, установки и проверки описаны в разделе «Система питания карбюраторных двигателей».

Топливный фильтр неразъемный, в металлическом корпусе, разработан специально для систем с впрыском топлива (рис. 199).

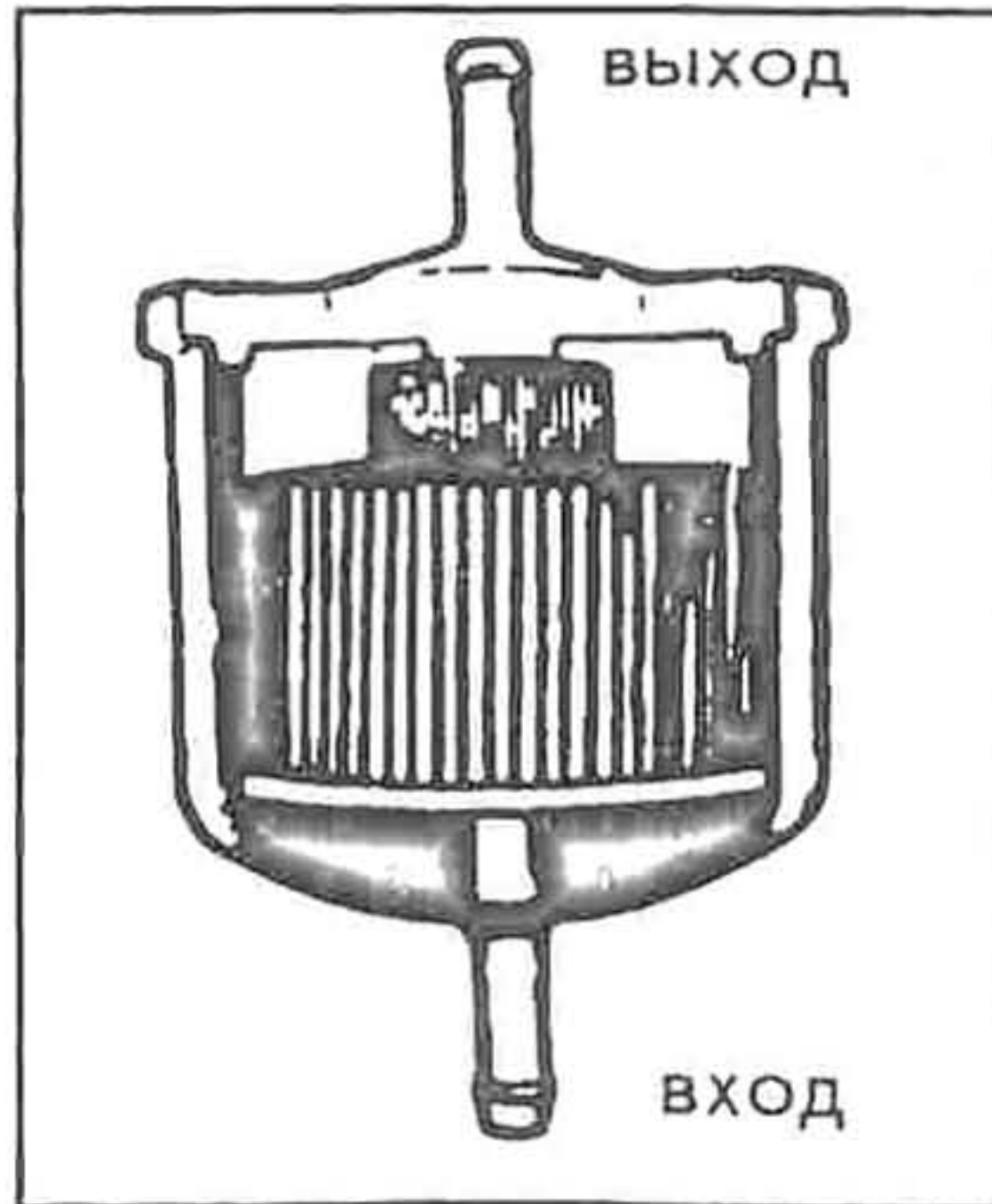


Рис. 199.

В процессе эксплуатации обслуживания не требует. Заменяется с определенной периодичностью.

Регулятор давления (рис. 200) обеспечивает постоянство давления в линии и осуществляет слив лишнего топлива в топливный бак.

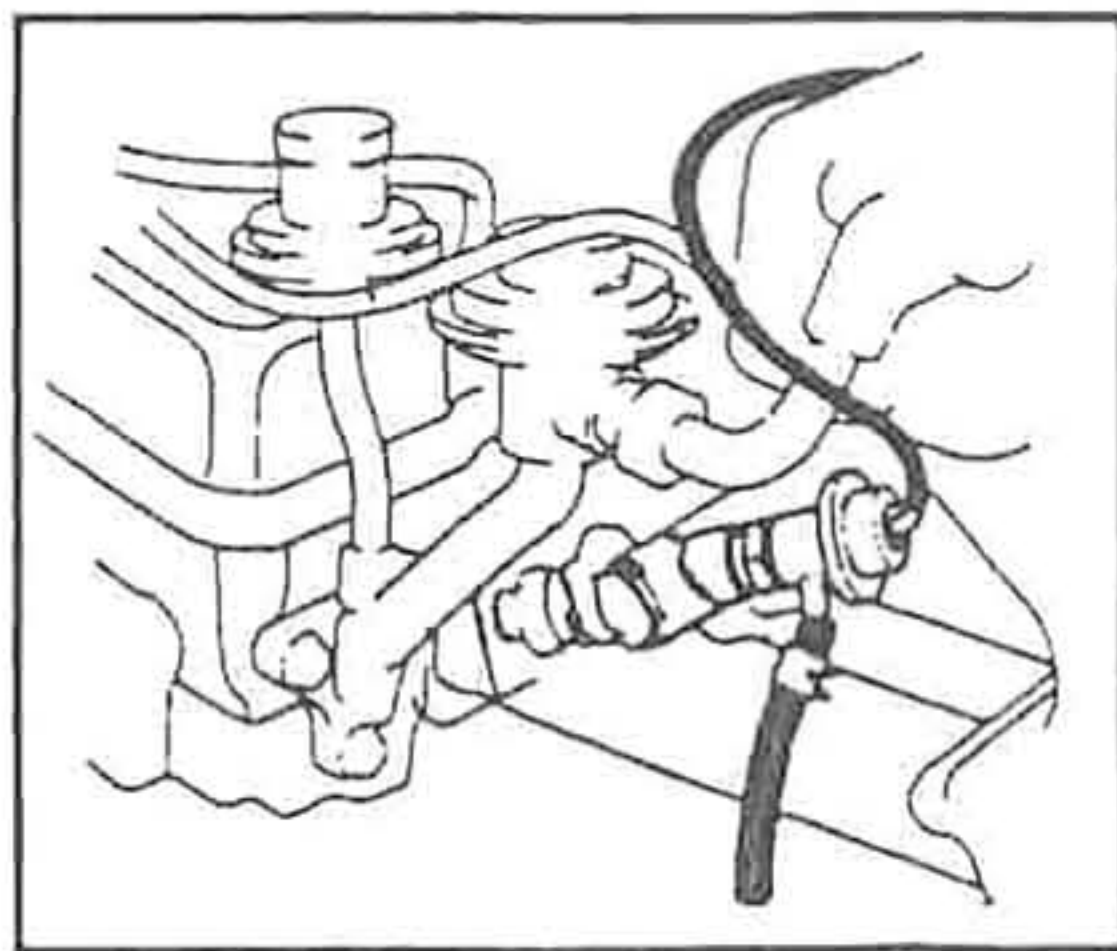


Рис. 200.

Возможна установка регулятора, в котором камера пружины соединена с впускным коллектором для поддержания давления в линии на $2,55 \text{ кг/см}^2$ больше, чем давление во впускном коллекторе. Если разница в давлениях превышает указанное значение, диафрагма перемещается и излишек топлива возвращается из линии в топливный бак. Сообщение регулятора дав-

ления с впускным коллектором осуществляется через электромагнитный клапан передачи вакуума (рис. 201).

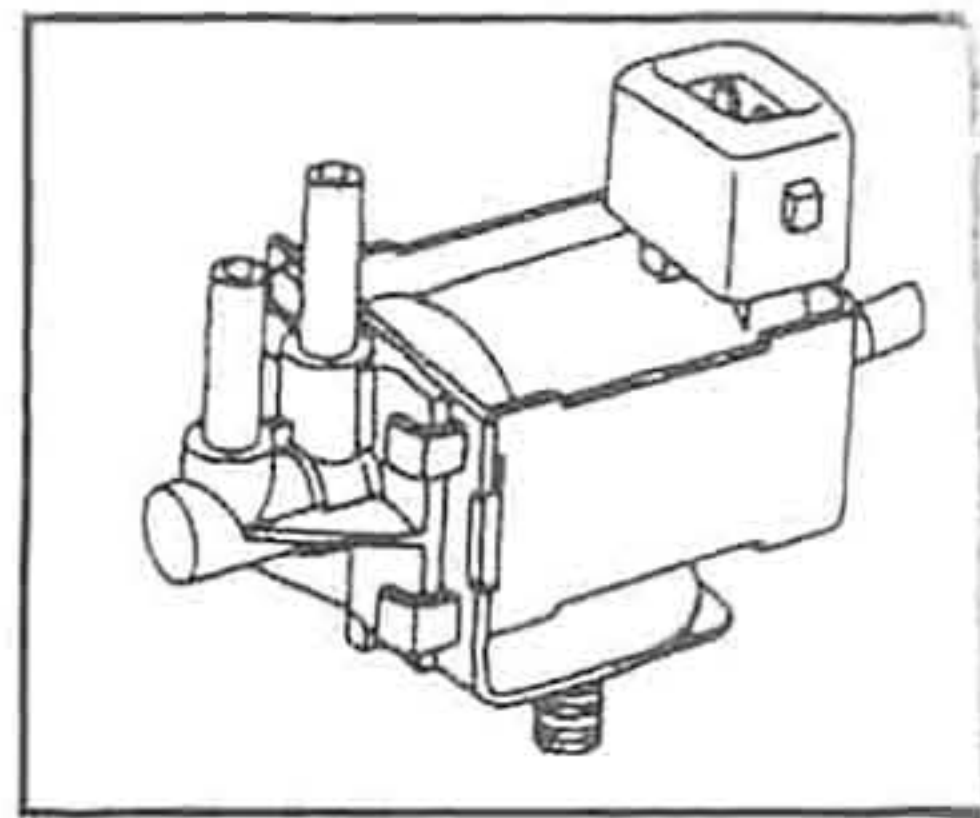


Рис. 201.

Клапан включается или выключается от блока управления двигателем. Когда клапан выключен, вакуум впускного коллектора передается в камеру пружины регулятора давления. При включении клапана плунжер клапана опускается и перекрывает вакуумный канал между регулятором давления и впускным коллектором.

Для проверки регулятора с помощью тройника подсоедините манометр в линию и измерьте давление топлива в режиме холостого хода с подсоединенным вакуумным шлангом и без него. Давление регулятора должно быть в пределах $1,5\text{--}3 \text{ кг/см}^2$ и реагировать на изменение вакуума. Если результаты проверки иные, замените регулятор.

Для снятия регулятора отсоедините массовый провод аккумулятора, поставьте емкость для сбора топлива под регулятор, снимите топливный шланг, отсоедините вакуумный шланг, отвинтите гайки крепления и снимите регулятор (рис. 202).

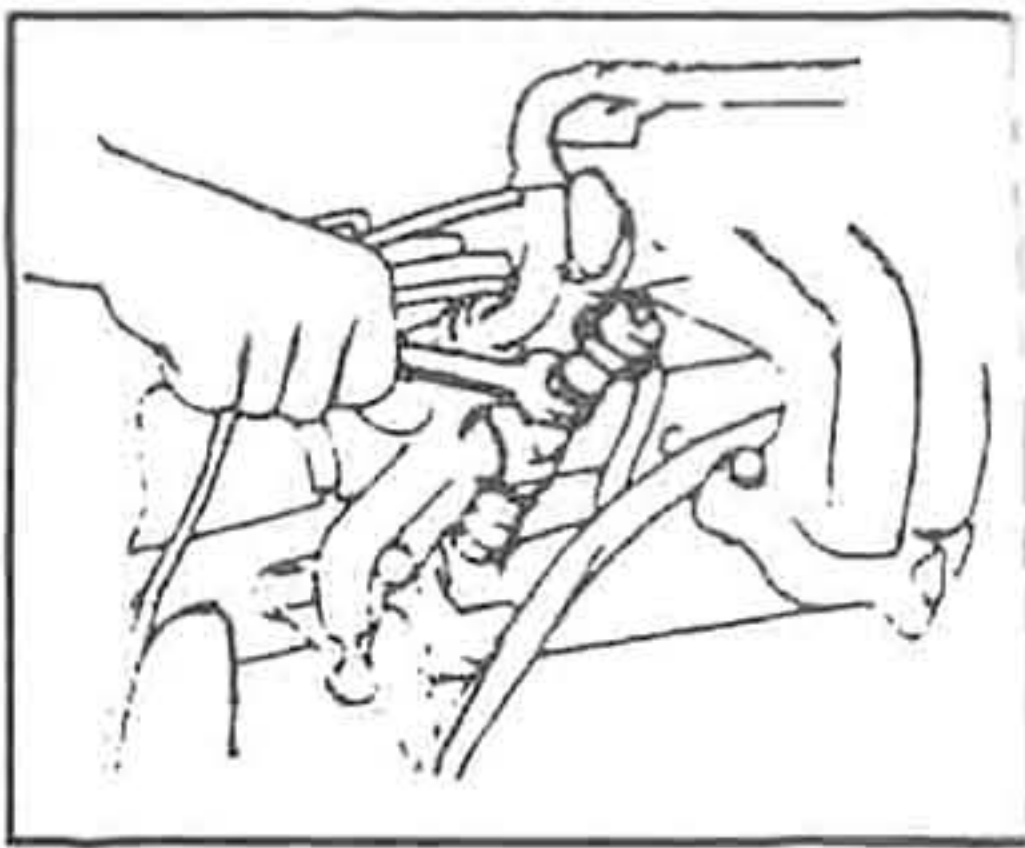


Рис. 202.

Датчик уровня топлива конструктивно выполнен также, как и для карбюраторных двигателей. Методики снятия, установки и проверки датчика уровня топлива смотрите в соответствующем разделе.

Демпфер пульсаций предназначен для снижения пульсаций топлива в системе. Он конструктивно состоит из подпружиненной мембраны, гасящей пульсации топлива, и корпуса. Возможна установка демпфера пульсаций с топливной и воздушной камерой, разделенными упругой диафрагмой, которая гасит пульсации топлива, прогибаясь в сторону воздушной камеры. Конструкция такого демпфера показана на рис. 203.

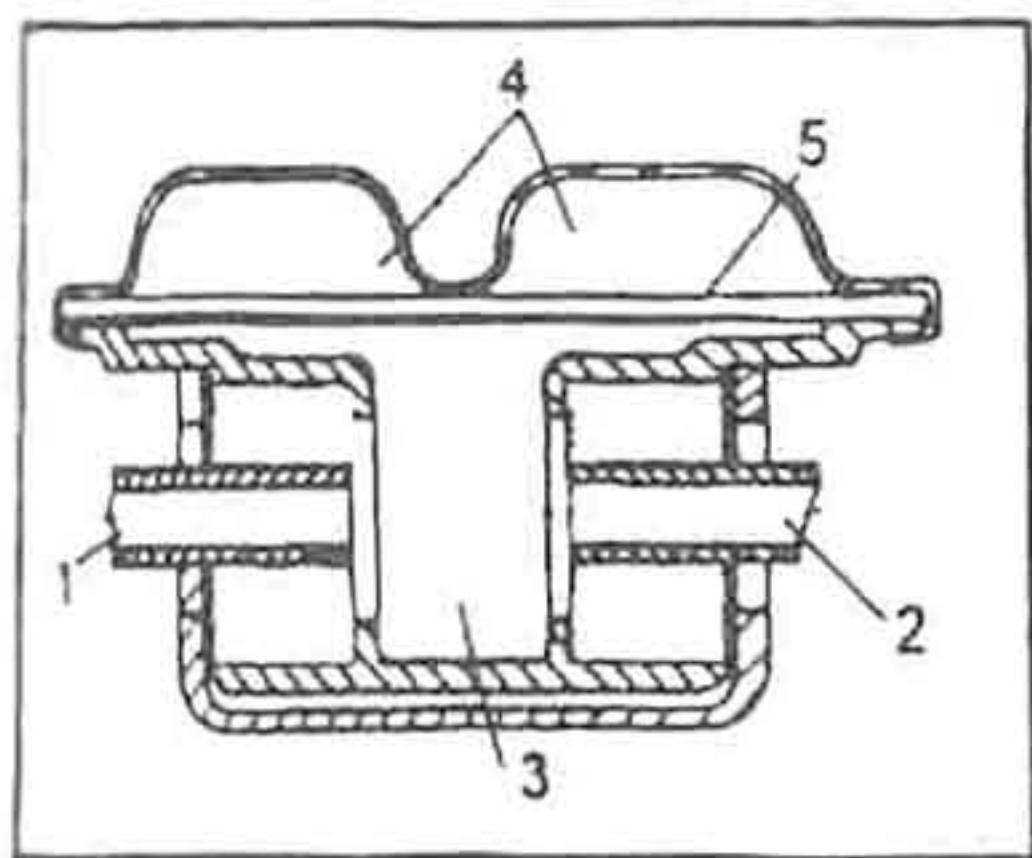


Рис.203. 1. Вход. 2. Выход. 3. Топливная камера. 4. Воздушная камера. 5 Мембрана.

Инжектор электромагнитного типа с постоянной величиной хода запорной иглы, состоит из электромагнита, плунжера, игольчатого клапана и корпуса (рис.204).

Когда ток протекает по обмотке электромагнита, клапан открывается и топливо поступает в инжектор. Поскольку ход игольчатого клапана и давление постоянны, количество впрыскиваемого топлива определяется продолжительностью открытого состояния инжектора, т.е. продолжительностью прохождения тока в обмотке электромагнита.

Инжектор уплотняется пружинным стопорным кольцом и уплотнительным кольцом сверху и снизу. Уплотнительные кольца кроме того снижают шумы работы инжектора. Синхронизация инжекторов, определяющая интервалы открытого и закрытого состояния, д.б. очень точной, поскольку этим определяется соотношение топливо-воздушной смеси. Инжектор д.б. также надежным. Для улучшения отклика инжектора необходимо устранение всплеска импульса тока при включении инжектора.

Однако для снижения индуктивного сопротивления инжектора необходимо снижать количество витков обмотки, а это приводит к снижению сопротивления обмотки и увеличению протекающего через нее тока. В результате увеличивается нагревание обмотки, что находится в противоречии с ее надежностью. Для ограничения величины тока, протекающего в обмотке инжектора при его включении, между источником питания и обмоткой включается резистор. Если имеется подозрение на неправильность действия инжектора, его работоспособность можно проверить, взявшись пальцами при работающем двигателе: должна ощущаться пульсация топлива. Если пульсация не прослушивается, проверьте в первую очередь состояние разъема электропроводки.

При работающем двигателе в режиме холостого хода отсоединяйте поочередно разъемы питания от инжекторов. При отсоединении исправного инжектора частота вращения коленчатого вала двигателя должна уменьшаться. Прослушайте работу инжекторов в режиме холостого хода с помощью стетоскопа. При обнаружении нехарактерного звучания на каком-либо инжекторе проверьте проводку между

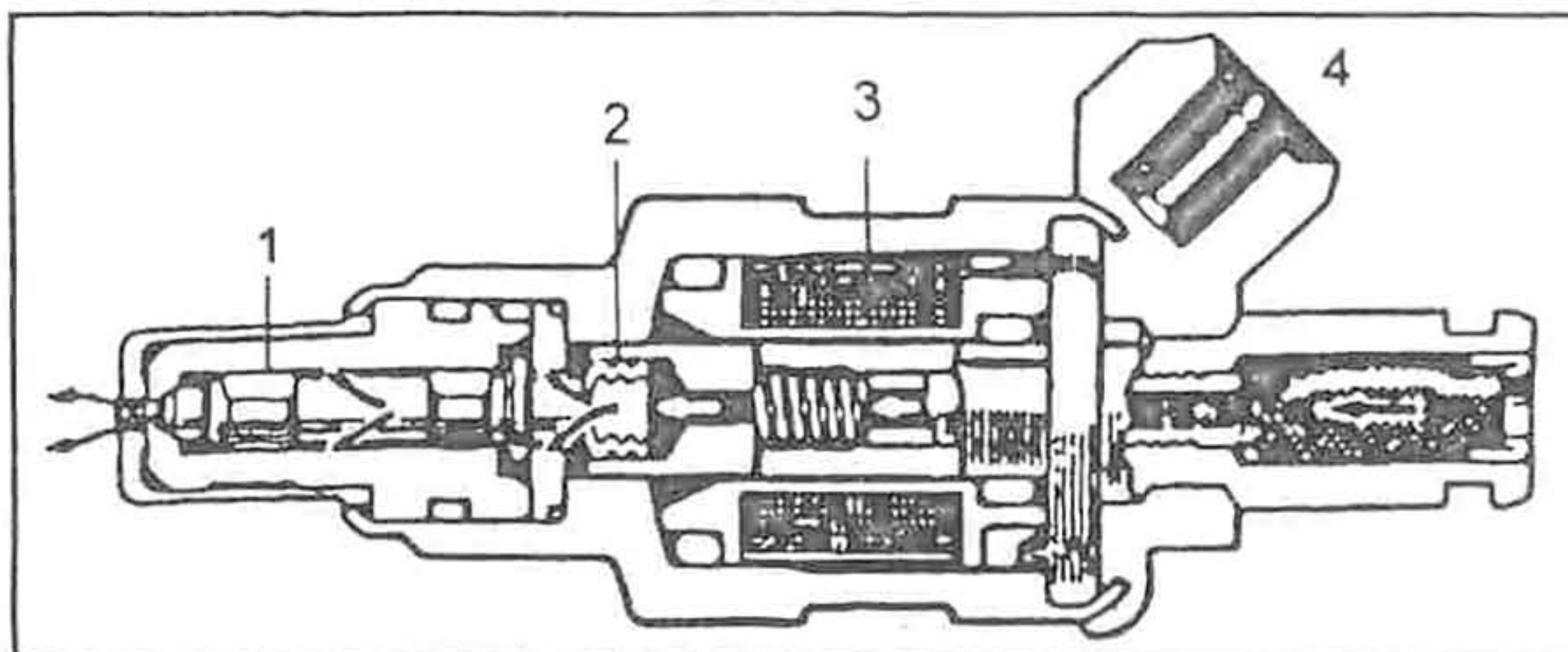


Рис.204. 1. Игольчатый клапан. 2. Плунжер. 3. Обмотка. 4. Разъем.

блоком управления и инжекторами. Напряжение на разъеме инжектора должно изменяться в пределах от 0 до 2 В. Если с напряжением все нормально, замените инжектор. При неработающем двигателе снимите разъем инжектора и замерьте сопротивление между выводами инжектора. Оно д.б. в пределах 1,5-2,5 Ом. Если сопротивление не укладывается в указанные пределы, замените инжектор. Если сопротивление инжектора в норме, проверьте провод между инжектором и резистором и провод между резистором и блоком управления. Для проверки резисторов снимите разъем и замерьте сопротивление между контактом питающего провода и контактом соответствующего резистора. Сопротивление каждого резистора д.б. в пределах 5-7 Ом. Если сопротивление не укладывается в указанные пределы, замените резистор. Наиболее частой причиной отказа инжектора, особенно после значительного пробега, является наличие отложений в сопле инжектора.

Неисправность такого рода чаще всего проявляется в нарушении устойчивости оборотов в режиме холостого хода, перебоях в работе двигателя на всех режимах, обратном воспламенении.

Для очистки сопла инжекторов разработаны и имеются в продаже специальные очистители, добавляемые в топливо.

Очиститель расфасовывается в емкости 150 мл, рассчитанные на 1/2 емкости топливного бака. Для очистки необходимо оставить 1/4 бака топлива и добавить половину емкости чистящего раствора, запустить двигатель, и после часа работы сопла должны очиститься. После этого не доливайте топливо до полного опустошения бака.

Однако следует учитывать, что допустимый срок нахождения очистителя в баке не более недели.

Работать с раствором следует в хорошо проветриваемом помещении, хранить необходимо подальше от детей, открытого огня и источников тепла. При попадании раствора внутрь (признаком попадания раствора внутрь организма является появление рвоты) немедленно обратитесь к врачу.

Для снятия инжекторов снимите сначала по ранее описанной методике впускную камеру, отсоедините разъемы от датчика температуры, блока контроля температуры охлаждающей

жидкости, термореле переключателя повышенной передачи (на моделях с автоматической коробкой передач), реле времени включения инжектора, инжекторов. Снимите демпфер пульсаций, топливный шланг к подающему трубопроводу. Выверните 2 болта крепления подающей трубки и снимите подающую трубку с инжектором. Не снимайте крышку инжектора 1 (рис. 205).

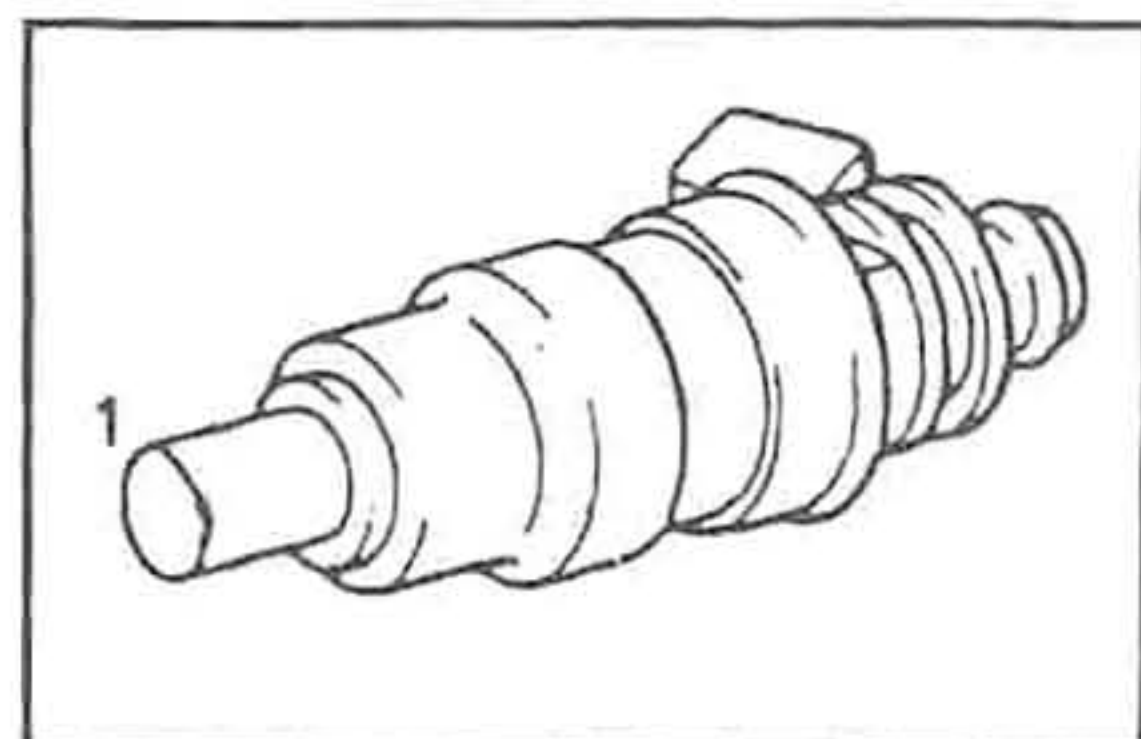


Рис. 205. 1. Крышка.

После снятия инжектора его необходимо проверить на эффективность действия (выполняется только на специализированном предприятии).

Устанавливайте инжектор только с новой втулкой и уплотнительным кольцом (рис. 206).

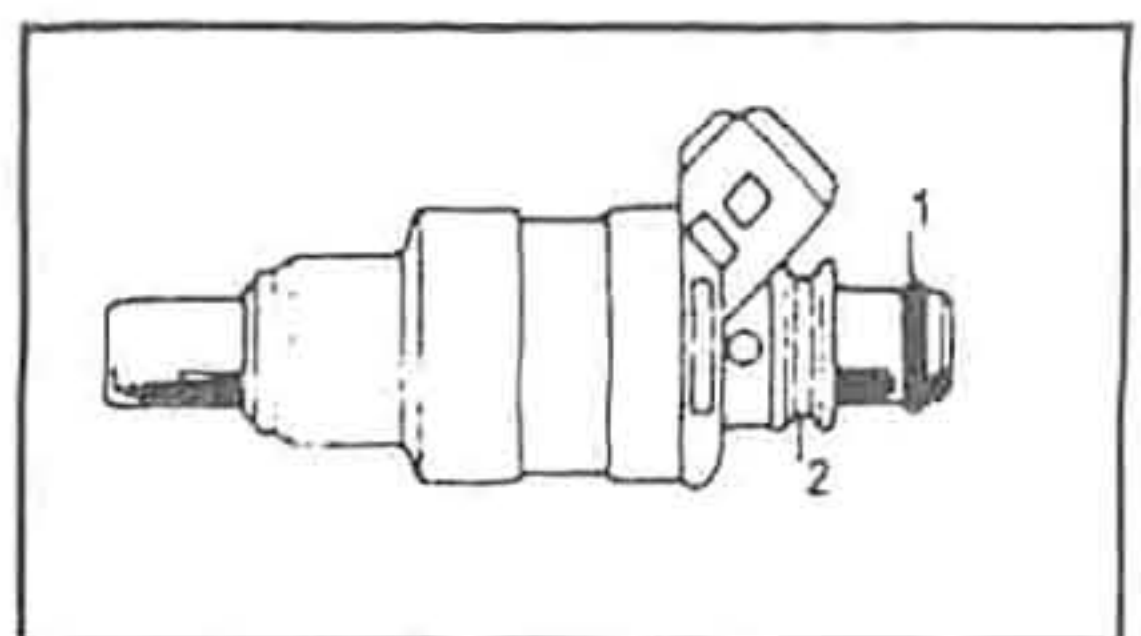


Рис. 206. 1. Уплотнительное кольцо. 2. Втулка.

Перед подсоединением питающей трубки смочите топливом уплотнительное кольцо. После установки проверьте правильность и надежность крепления питающей трубки. Установите прокладку в отверстие под инжектор во впускном коллекторе, затем установите инжекторы с питающими трубками. Убедитесь в том, что инжекторы свободно проворачиваются. Если это не так, снимите инжектор и замените уплотнительное кольцо. Совместите отверстия под болты крепления, установите и затяните болты. К трубкам подсоедините топливные шланги, установите демпфер пульсаций с но-

вой прокладкой. Подсоедините разъемы всех элементов. Установите впускную воздушную камеру. Подсоедините массовый провод аккумулятора. Проверьте соединения на наличие утечки. Для этого снимите заглушку контрольного разъема топливного насоса (1), закоротите выводы разъема и включите зажигание (рис. 207).

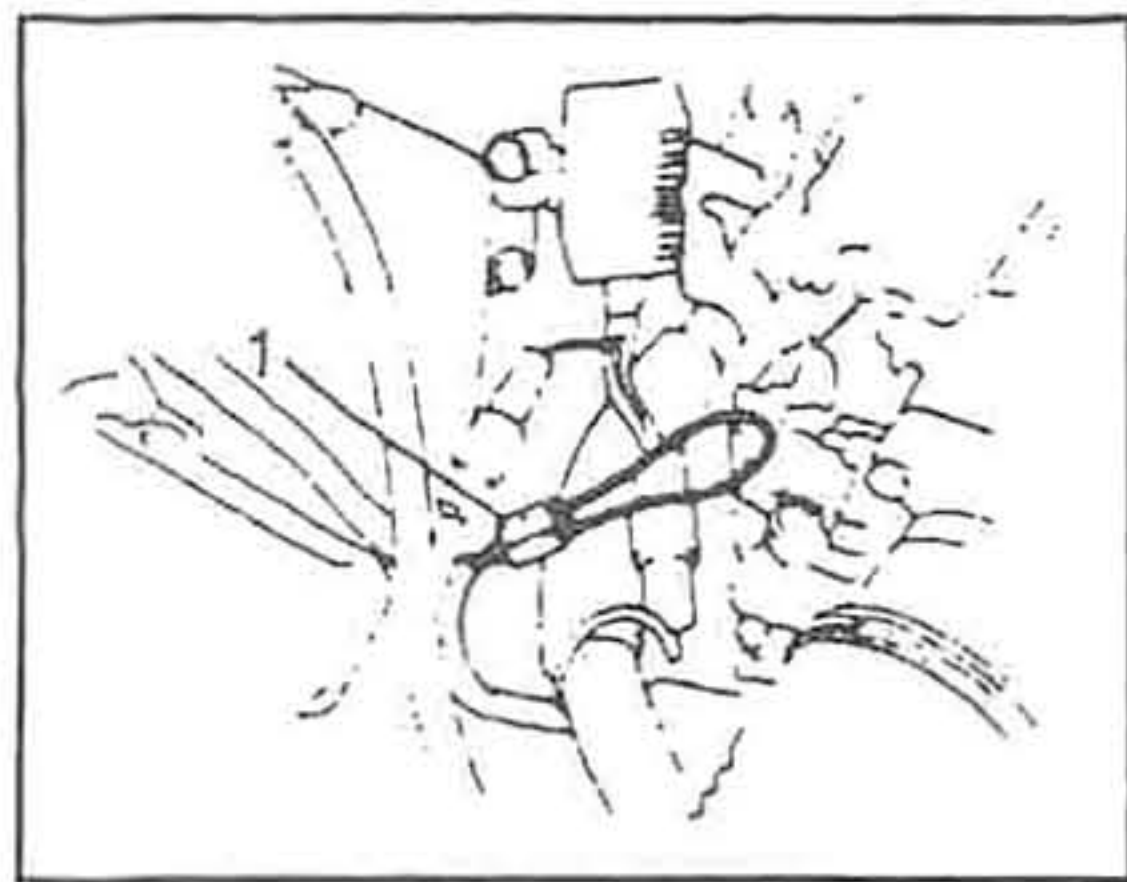


Рис. 207

При наличии утечки устраните ее. Снимите закоротку с контактов контрольного разъема.

При запуске холодного двигателя используется инжектор запуска холодного двигателя, запитываемый через отдельное реле. Время открытого состояния инжектора определяется тепловым состоянием двигателя (через специальный датчик температуры): чем холоднее двигатель, тем больше длительность открытого состояния инжектора запуска.

Для снятия инжектора запуска отсоедините массовый провод аккумулятора, отсоедините разъем инжектора запуска, выверните болты крепления питающей трубки, снимите прокладку. Установите соответствующую емкость под задний край питающей трубки, соберите вытекающее топливо. Выверните болты крепления и снимите инжектор.

Проверьте инжектор, подсоединив омметр между его выводами. Сопротивление инжектора д.б. в пределах 2-4 ома. Дальнейшая проверка должна проводиться на специализированном предприятии.

Установку инжектора производите в обратном порядке. Соблюдайте чистоту при сборке.

ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ

Подсистема состоит из электронного блока управления двигателем (БУД) и различных датчиков (в том числе и ранее описанных).

Электронный блок управления двигателем (БУД) выполняет основную задачу: слежение за подаваемым количеством топлива, обеспечивая наилучшие экономические показатели и низкую концентрацию вредных примесей в выхлопных газах. БУД управляет инжекторами. Поскольку давление топлива перед инжектором постоянно, и проходное отверстие инжектора также не изменяется, время открытого и закрытого состояния инжектора

определяет количество подаваемого в камеру сгорания топлива. Базовые данные по составу топливо-воздушной смеси для реализации всех режимов работы двигателя заложены в памяти блока управления. На основе сигналов от различных датчиков осуществляется определение состава смеси в данный момент времени, сравнение полученных данных с записанными в памяти блока и выработка команд (сигналов рассогласования) для исполнительных механизмов, выполнение которых обеспечивает соответствующий состав для данного режима работы двигателя.

Другие функции блока;

. **Управление запуском.** При запуске смесь должна быть обогащенной. После считывания из памяти записанное количество топлива изменяется на основе сигналов датчика оборотов коленчатого вала двигателя, сигнала от замка зажигания (в положении START), датчика температуры охлаждающей жидкости, и в результате устанавливается режим обогащения смеси.

. **Управление топливным насосом.** Когда частота вращения коленчатого вала падает ниже установленного предела, прерывается цепь питания топливного насоса и предотвращается впрыск топлива.

. **Управление отсечкой подачи топлива.** При сбросе газа, когда дроссельная заслонка почти полностью закрыта, питание на инжекторы отключается при частоте вращения коленчатого вала около 900 об/мин, что обеспечивает экономию топлива. Отсечка подачи топлива производится так же при превышении максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя независимо от положения дроссельной заслонки.

. **Сохранение работоспособности при отказе отдельных элементов.** Система контролирует все датчики и выдает сигналы для БУД об отклонениях в состоянии систем. В случае отказа какой-либо системы БУД устанавливает фиксированные значения для всех контролируемых параметров, что обеспечивает работоспособность двигателя с некоторой потерей в технических характеристиках. Это обеспечивает сохранение работоспособности двигателя при отказе одной или нескольких систем.

В зависимости от комплектации двигателя в подсистему управления помимо ранее описанных датчиков входят и другие датчики, принцип действия которых и методики проверки описываются ниже.

В качестве датчиков температуры охлаждающей жидкости и температуры воздуха во впускном коллекторе используются датчики на основе терморезисторов, размещенных в металлическом корпусе с разъемом для включения в цепь электронного блока управления двигателем. На рис. 208 показан пример конструкции датчика температуры охлаждающей жидкости, на рис. 209 - конструкция датчика температуры воздуха во впускном коллекторе.

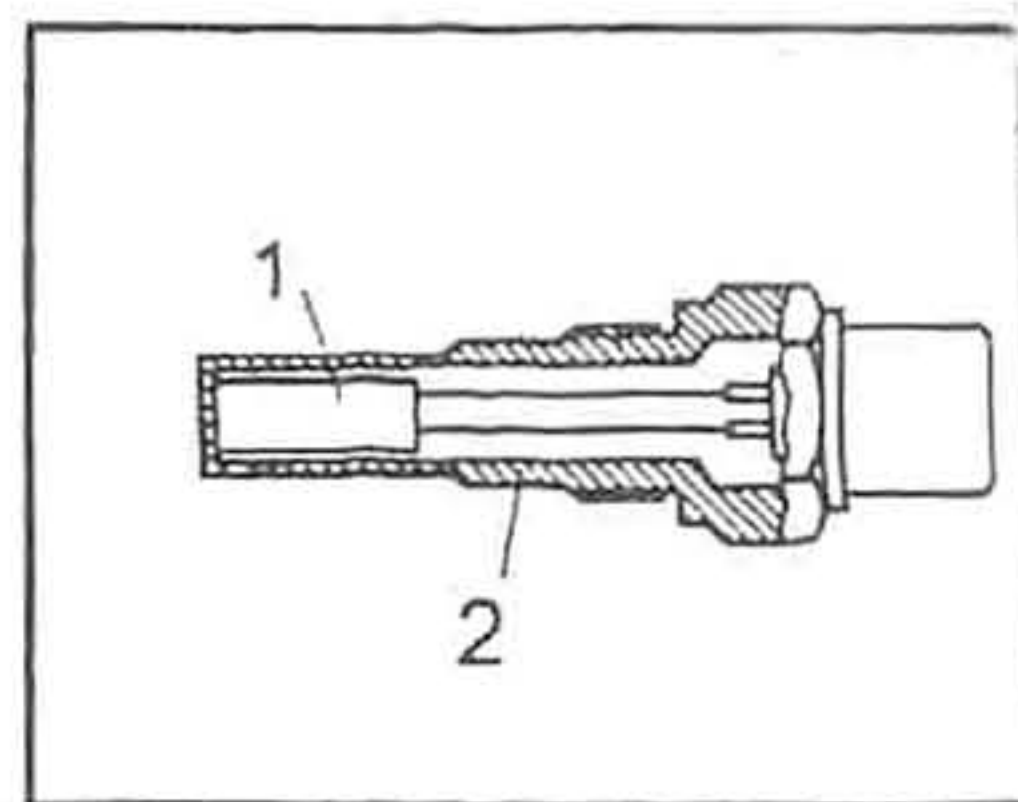


Рис. 208. 1. Терморезистор. 2. Корпус.

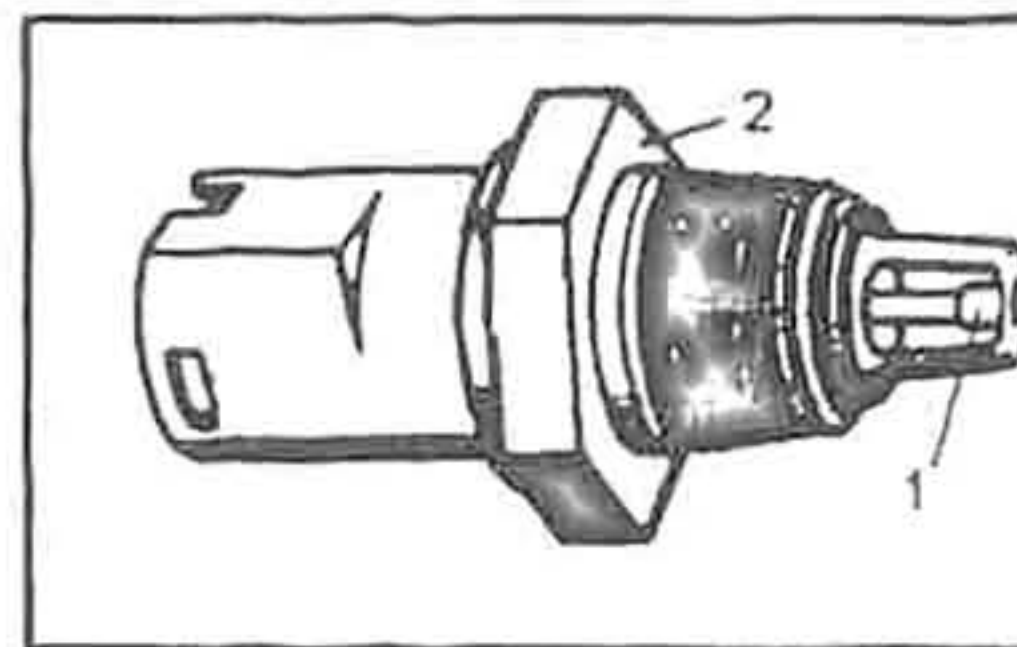


Рис. 209. 1. Терморезистор. 2. Корпус.

Основные требования к датчикам температуры - диапазон рабочих температур (от -50°C до $+130^{\circ}\text{C}$), в котором точность измерения температуры обеспечивается не хуже $\pm 2^{\circ}\text{C}$, и постоянная времени (для измерения температуры охлаждающей жидкости не более 20 секунд, для измерения температуры воздуха не более 5 секунд). Конструкция датчика температуры воздуха обеспечивает максимальный контакт чувствительного элемента с потоком воздуха, а в датчике температуры жидкости тепло передается к чувствительному элементу через металлический корпус. Терморезистивные датчики имеют очень высокую чувствительность, но достаточно нестабильны и подвержены старению, поэтому в последнее время все чаще используются датчики, изготовленные из меди, платины, никеля.

Для проверки датчика отсоедините его разъем, снимите датчик, погрузите его в холодную воду, подсоедините к датчику омметр и нагревайте воду постепенно, наблюдая за показаниями омметра. Сопротивление датчика с ростом температуры должно уменьшаться. При 40°C сопротивление должно быть 0,98-1,34 кОм, при 80°C - 0,22-0,35 кОм. Замените датчик, если сопротивление не укладывается в указанные пределы.

Датчик детонации пьезоэлектрического типа, крепящийся на шпильку крепления головки блока цилиндров (рис. 210). Основным элементом датчика - два включенных параллельно пьезоэлемента, на которые при возникновении вибрации воздействует инерционная масса.

Частота и усилие воздействия определяются уровнем вибрации. Возникающий на обкладках пьезоэлементов пьезоэффект формирует переменный

сигнал датчика, передаваемый в электронный блок управления. Величина сигнала зависит от степени детонации. Полученный блоком управления сигнал сравнивается с предварительно записанным в памяти уровнем сигнала и формируемый сигнал рассогласования сразу же после появления детонации используется для уменьшения угла опережения зажигания.

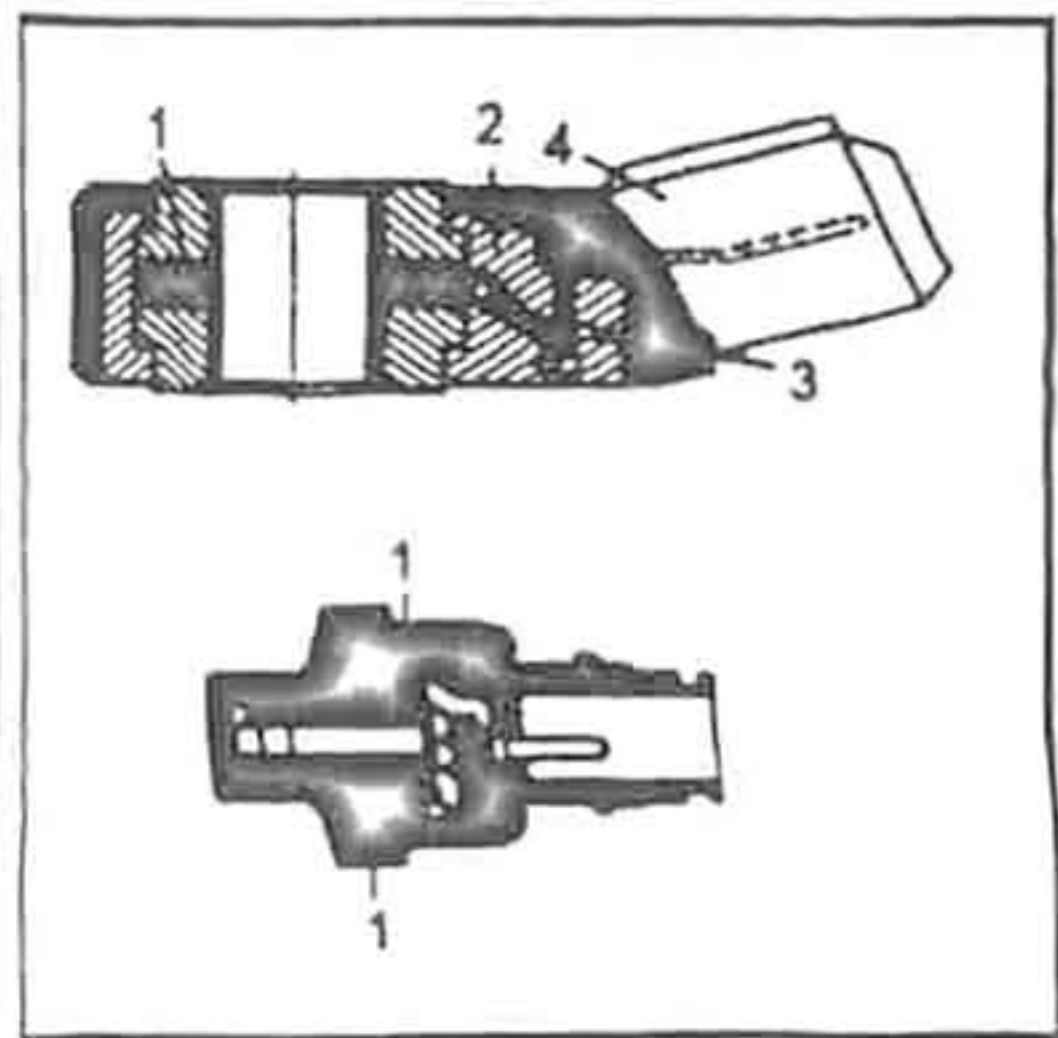


Рис. 210. 1. Пьезоэлементы. 2. Инерционная масса. 3. Выводы от пьезоэлементов из латунной фольги. 4. Разъем датчика.

Уменьшение угла опережения зажигания производится достаточно значительно, а после прекращения детонации происходит постепенное увеличение угла опережения зажигания. Использование датчика позволяет обеспечить угол опережения зажигания, близкий к предельному, за которым наступает детонация, что способствует повышению КПД двигателя, его мощности и экономичности, и позволяет использовать топливо с разным октановым числом. Следует заметить, что место установки датчика для конкретного двигателя определяется на основе исследования возникновения детонации для данного двигателя, поэтому его следует устанавливать только в строго определенное положение. Использовать, естественно, можно только датчик определенного типа, предусмотренный конструкцией конкретного двигателя.

Датчик угла поворота коленчатого вала двигателя оптоэлектронного типа. Основные рабочие элементы: диск с прорезями, выполненными в соответствии с расположением ВМТ цилиндров, светодиод и фотодиод, расположенные по разные стороны диска. При вращении диска на выходе фотодиода формируется периодический сигнал, который преобразуется схемой формирования контрольных импульсов и передается в блок управления двигателем.

На рисунках 211, 212, 213 показана конструкция такого датчика. Датчик со-звмещен с распределителем зажигания. Диск формирователя сигналов имеет 4 прорези, расположенные по окружности через 90°, и 360 прорезей, расположенных по окружности через 1°. Для проверки датчика снимите распределитель (разъем датчика должен быть подсоединен), высоковольтные прово-

да. Медленно проворачивая вал распределителя рукой, замерьте напряжение между выводами «а» (сигнал 180°), «в» (сигнал 1°) и массой (рис. 214).

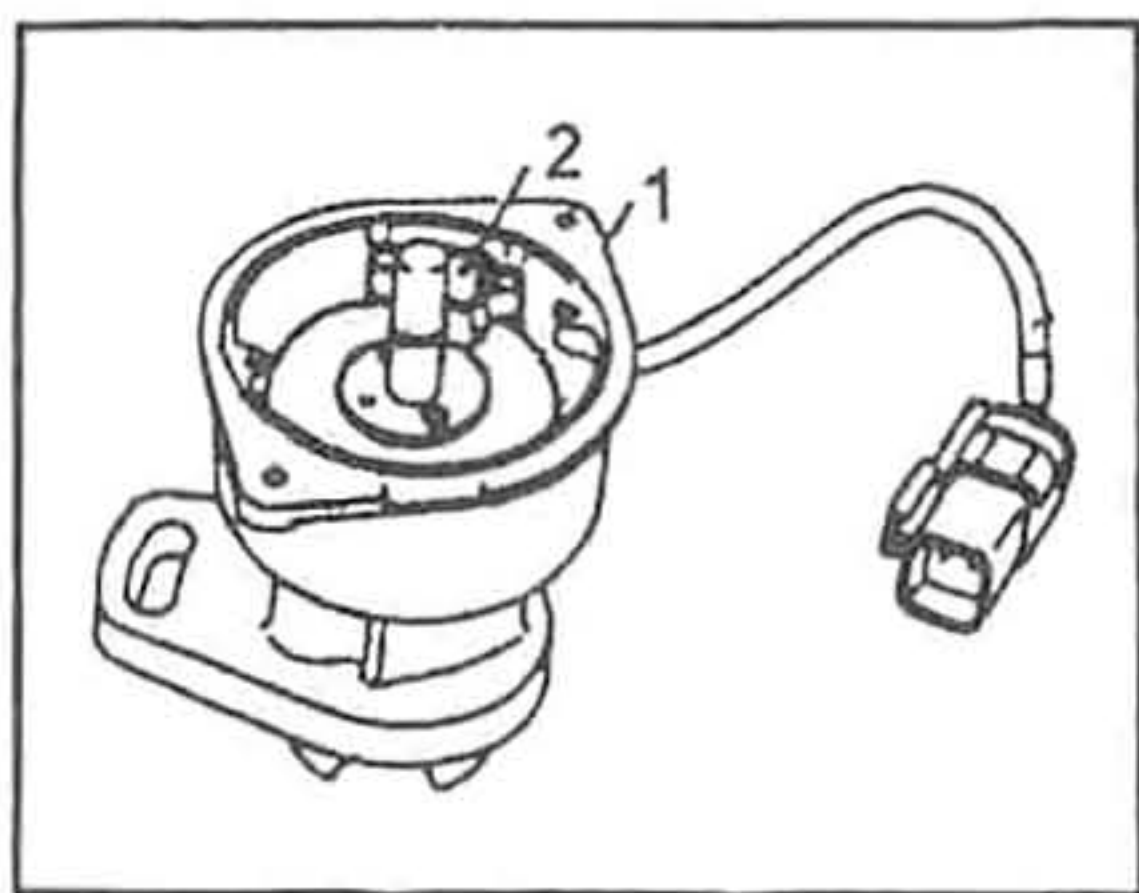


Рис. 211. 1. Корпус распределителя. 2. Датчик.

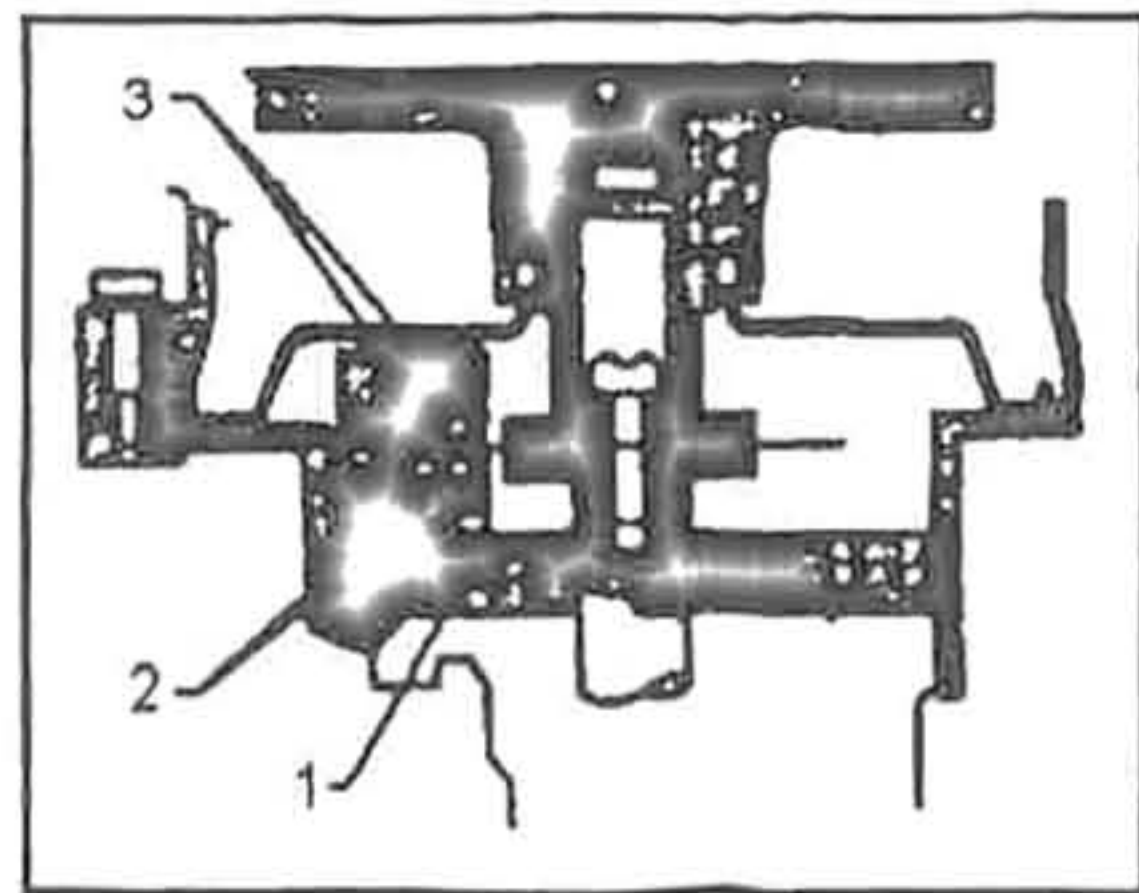


Рис. 212. 1. Схема формирования импульсов. 2. Фотодиод. 3. Светодиод.

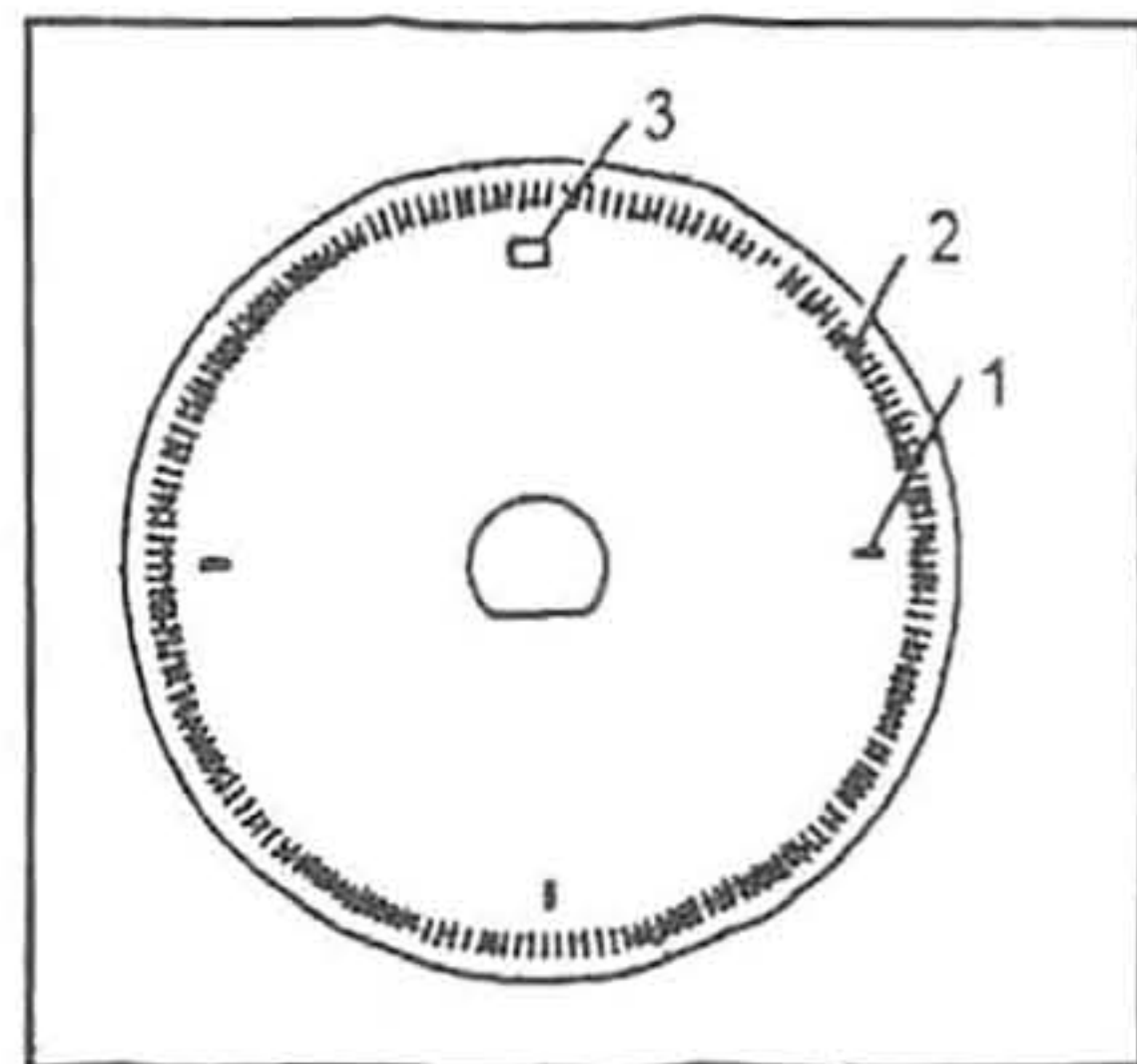


Рис. 213. 1. Прорезь для формирования сигнала 180°. 2. Прорезь для формирования сигналов 1°. 3. Прорезь для формирования сигнала 180° для цилиндра 1.

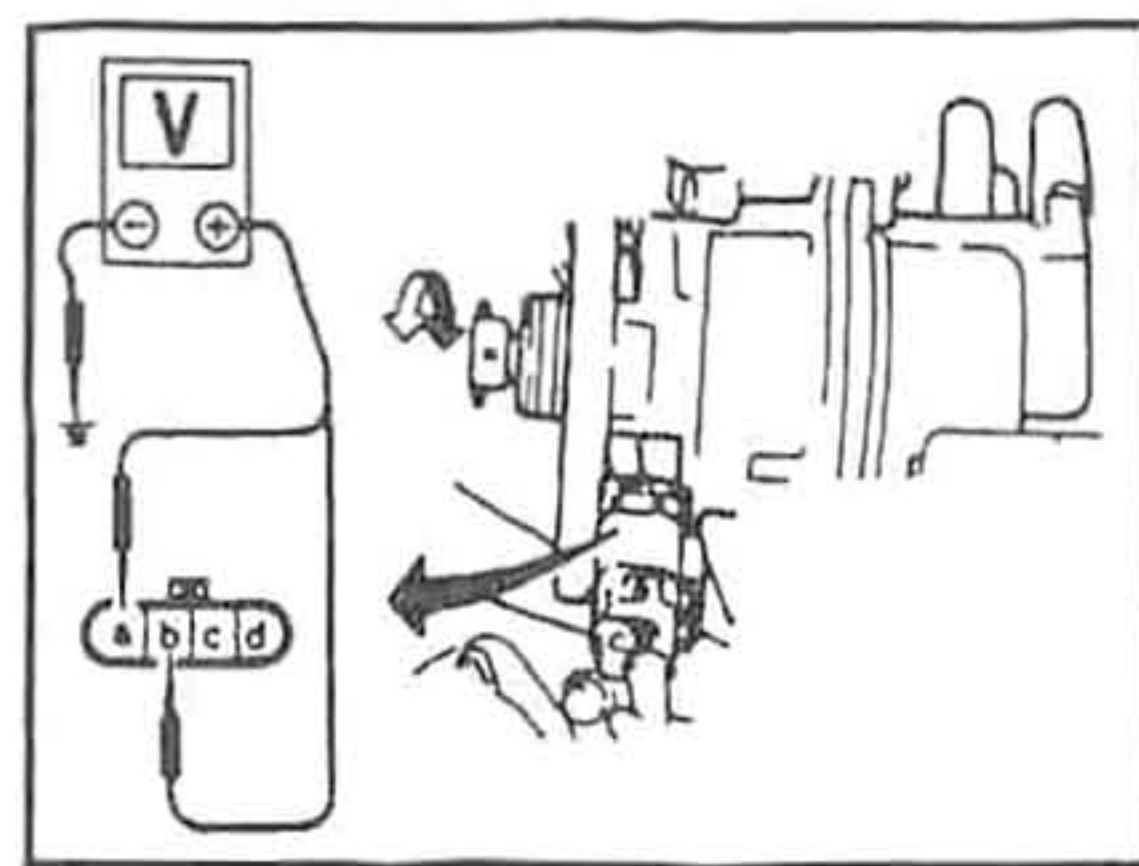


Рис. 214.

При проворачивании вала распределителя напряжение должно изменяться в диапазоне от 0 до 5 В.

Измерьте сопротивление изоляции датчика между выводом датчика и корпусом: сопротивление должно быть не менее 100 кОм.

Внешним осмотром проверьте состояние диска формирователя сигналов 1 (рис. 215). Не допускается видимых повреждений и пыли на поверхности диска.

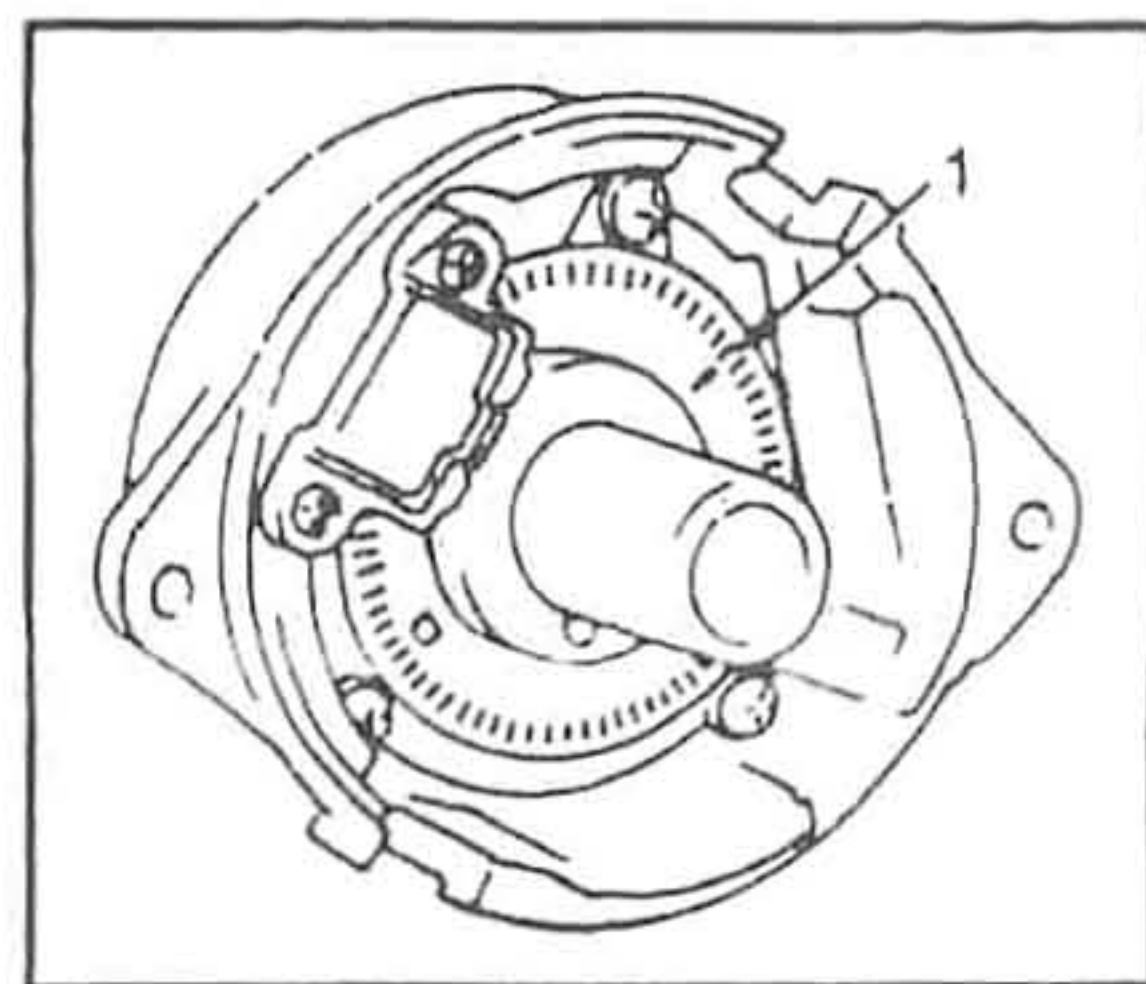


Рис. 215.

Замените распределитель с датчиком при наличии повреждений диска или при несоответствии напряжения указанным требованиям.

Датчик давления во впускном коллекторе и датчик атмосферного давления преобразуют давление в электрический сигнал, передаваемый в БУД и используемый вместе с сигналом от датчика угла поворота коленчатого вала двигателя для считывания основных условий впрыска из памяти блока. Используется интегральный датчик давления на тензорезисторах (рис. 216), выполненный на одной плате с полупроводниковой схемой преобразования сигналов.

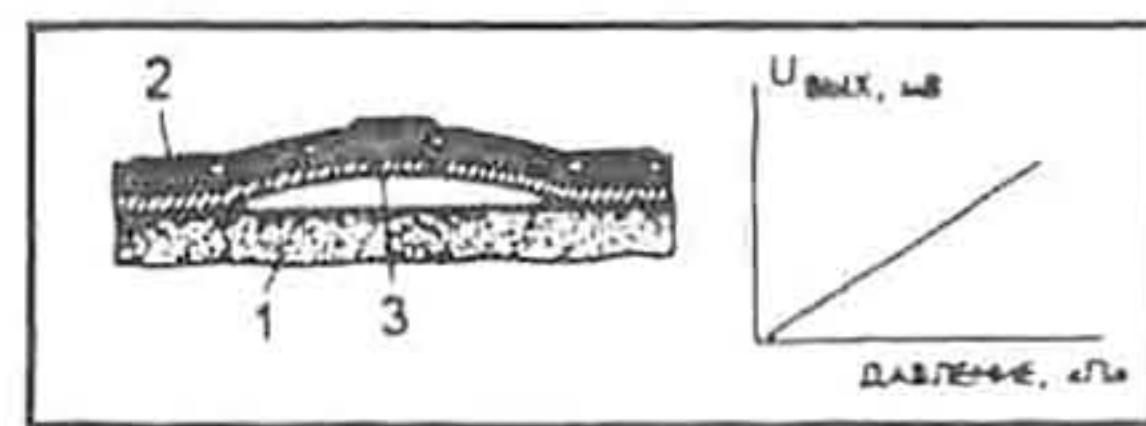


Рис. 216. 1. Подложка. 2. Терморезисторы. 3. Кремниевая мембрана. Справа - выходная характеристика элемента.

Тензорезисторы размещаются на тонкой кремниевой мембране и включаются в мостовую схему преобразования сигналов. При прогибе мембраны сопротивление тензорезисторов в одном из плеч моста возрастет, сопротивление терморезисторов в другом плече моста падает. Это вызывает разбалансировку моста и формирование выходного сигнала датчика, который после схемы усиления передается в электронный блок управления и используется в нем для выработки командных сигналов (в данном случае - сигналов на включение и выключение электромагнитного клапана, управляющего действием перепускного клапана).

Для проверки датчика давления во впускном коллекторе отсоедините вакуумный шланг между датчиком и корпусом дроссельной заслонки от корпуса заслонки и закройте открытое отверстие корпуса. Подсоедините ручной вакуумный насос к шлангу. Отсоедините разъем от блока управления и подсоедините между блоком и разъемом проводки поперечный жгут. Включите зажигание. Подсоедините цифровой вольтметр к выводам питания датчика (соответствующим контактам поперечного жгута). Например, при вакууме 100 мм.рт.ст. напряжение д.б. около 0,5 В, при вакууме 120 мм.рт.ст. около 4,5 В. Если напряжение не соответствует указанным величинам, проверьте вакуумный шланг на утечку и провод между датчиком и блоком управления на обрыв или замыкание на массу.

Если все нормально, замените датчик. Для проверки датчика атмосферного давления отсоедините разъем блока управления, подсоедините поперечный жгут между блоком и разъемом проводки. Включите зажигание. С помощью цифрового вольтметра замерьте напряжение питания датчика. Оно должно быть в пределах 2,76-2,96 В. Если напряжение выходит за указанные пределы, проверьте провод между датчиком и блоком управления на наличие обрыва или замыкания на массу. Если провод в норме, замените датчик.

Датчик кислорода (рис. 217) монтируется в выпускном коллекторе или в выхлопной трубе перед блоком катализатора. Датчик циркониевый, внутренняя и наружная поверхности покрыты платиной.

Внутренняя поверхность или камера открыты для атмосферы, а наружная поверхность омывается выхлопным газом. Напряжение на платиновом электроде индуцируется, когда имеется различие в концентрациях кислорода между двумя слоями воздуха на поверхностях. Действие прибора зависит от того факта, что индуцируемое

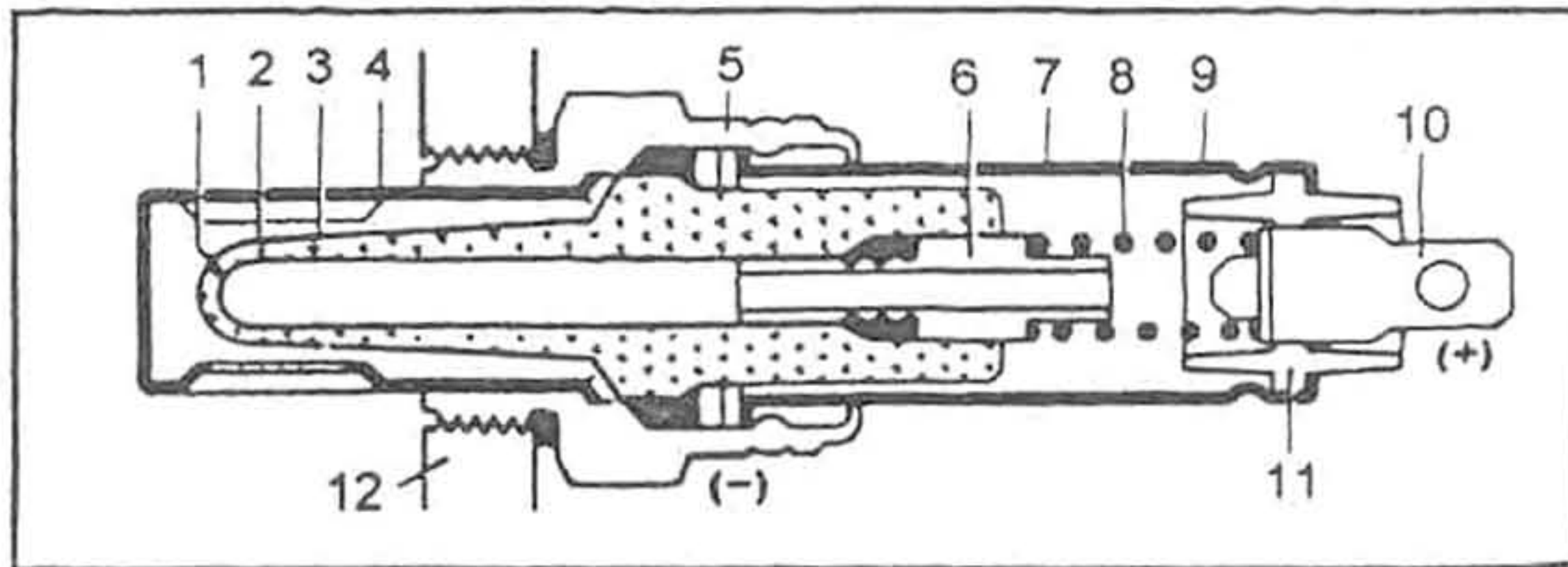


Рис.217. 1. Плюсовой электрод. 2. Минусовой электрод. 3. Керамика. 4. Защитная трубка, омываемая выхлопными газами. 5. Корпус (соединяется на массу). 6. Контактный шток. 7. Защитная оболочка со стороны подачи воздуха. 8. Контактная пружина. 9. Вентиляционное отверстие. 10. Электрод. 11. Изолятор. 12. Стенка выхлопной трубы.

напряжение резко изменяется при отклонении состава смеси от стехиометрического, когда электрод нагревается выше определенной температуры. Датчик устанавливается в потоке выхлопных газов между двигателем и катализатором. Наружная поверхность измерительной трубки омывается выхлопными газами, поступающий воздух воздействует на внутреннюю поверхность. На границе поверхностей возникает разность потенциалов, зависящая от содержания кислорода в выхлопных газах. Скачкообразное изменение напряжения наблюдается при изменении состава топливо-воздушной смеси в диапазоне коэффициента избытка воздуха 0,98-1,02 (на границе между обогащенной и обедненной смесью). Если состав смеси отклоняется от заданного, датчик кислорода формирует напряжение определенной величины, поступающее на блок управления карбюратором или системой впрыска. Блок управления на основе этого сигнала и сигналов от других датчиков немедленно корректирует состав смеси. В системах с впрыском топлива управляющий сигнал передается на инжекторы, в системах с карбюратором - на устройство управления воздушной заслонкой или на устройство управле-

ния дополнительной подачей воздуха. Для проверки датчика кислорода прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, установите режим холостого хода. Отсоедините разъем датчика, идущий к блоку управления, и замерьте напряжение датчика с помощью вольтметра, включенного между выводом разъема и массой, изменяя частоту вращения коленчатого вала двигателя. При частоте вращения коленчатого вала двигателя 4000 об/мин напряжение должно быть около 0,55 В. При изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя напряжение должно изменяться следующим образом: при повышении частоты напряжение должно увеличиваться до 0,5-1,0 В, при снижении - уменьшаться до 0-0,4 В. Если проверка дает другие результаты, замените датчик. Устанавливайте датчик только того же типа, что и замененный.

Комплектация системы управления зависит от комплектации автомобиля, которая определяется годом выпуска модели, местом поставки модели, кроме того, желанием непосредственного заказчика. Поэтому даже одна и та же модель может комплектоваться по-разному.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Система обеспечивает очистку топлива и его распределение по цилиндрам двигателя со строгой дозировкой по количеству и синхронизацией по времени впрыска в зависимости от режима работы двигателя.

На рисунке 218 в качестве примера показано расположение элементов системы питания топливом двигателя LD23, которая используется в качестве базовой при описании устройства, обслуживания и ремонта элементов системы.

Соединение элементов системы питания топливом для двигателей, устанавливаемых на микроавтобусах, может выполняться в двух вариантах:

1. Обычная система соединения элементов, используемая на всех типах двигателя (рис. 219).

2. Соединение элементов с включением системы управления возвратом топлива (рис. 220).

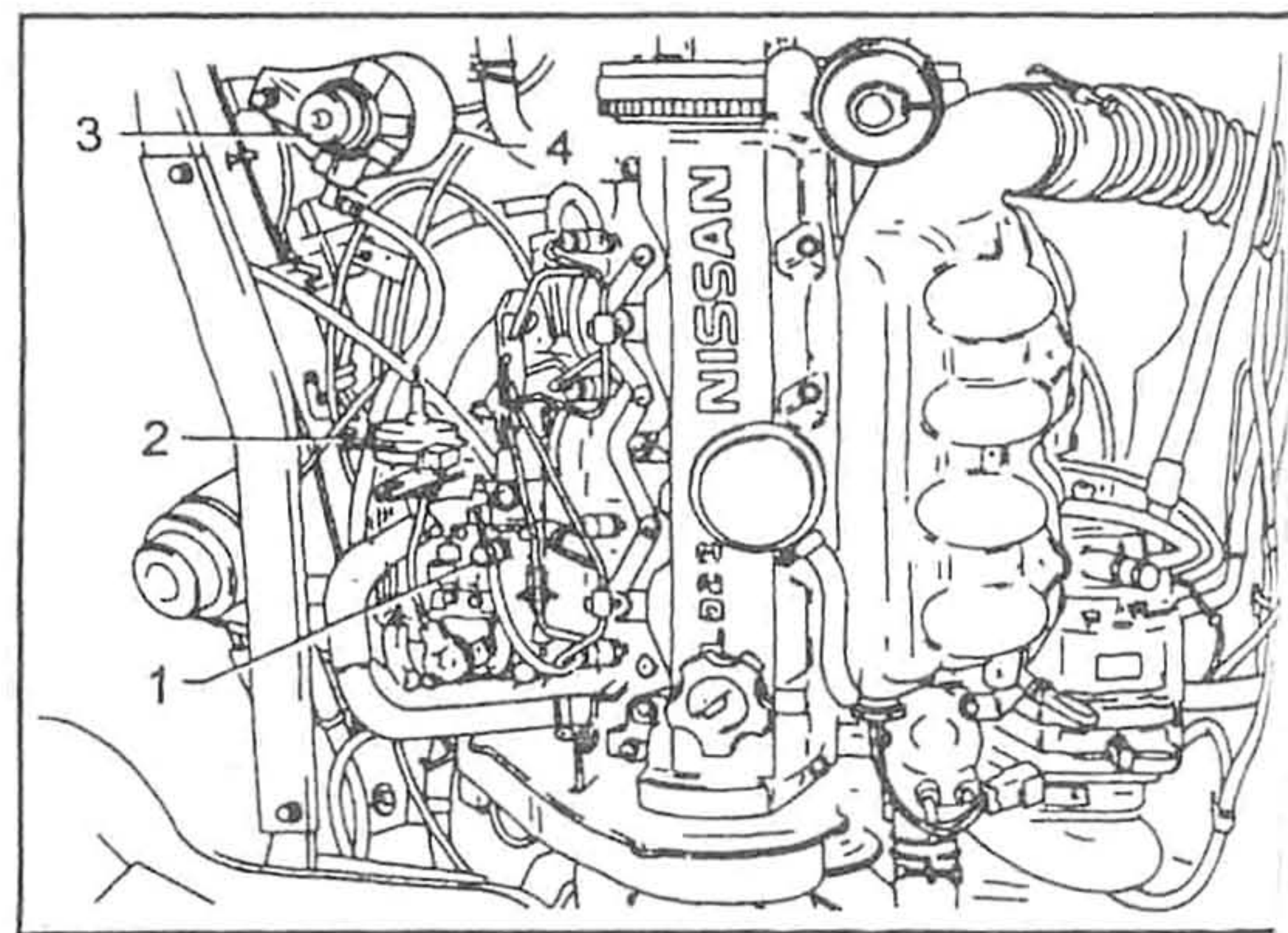


Рис. 218. 1. Клапан перелива. 2. Диафрагма демпфера. 3. Насос ручной подачи. 4. Клапан слива воды.

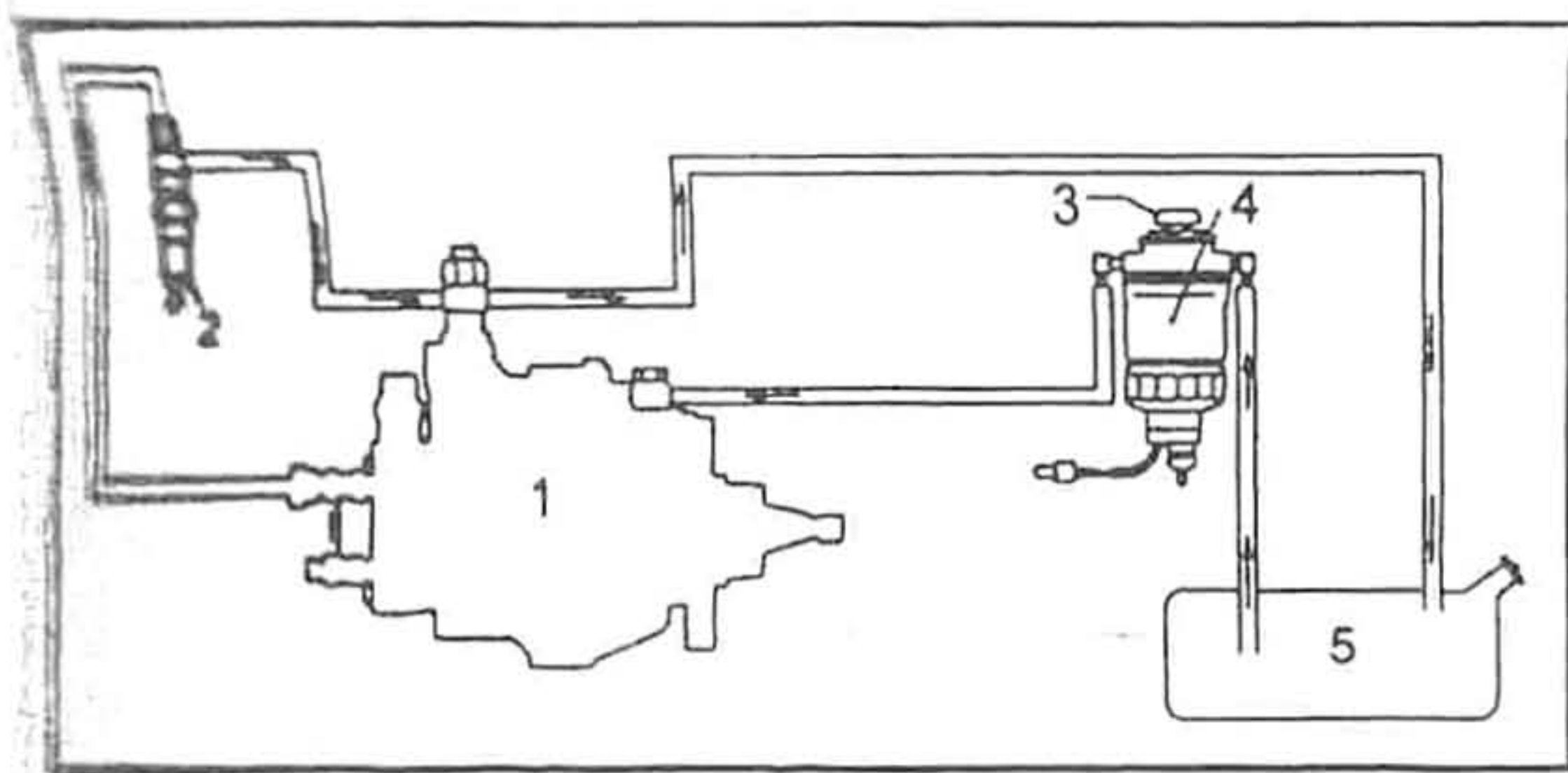


Рис. 219 1. Топливный насос высокого давления. 2. Форсунка. 3. Насос ручной подкачки. 4. Топливный фильтр. 5. Топливный бак.

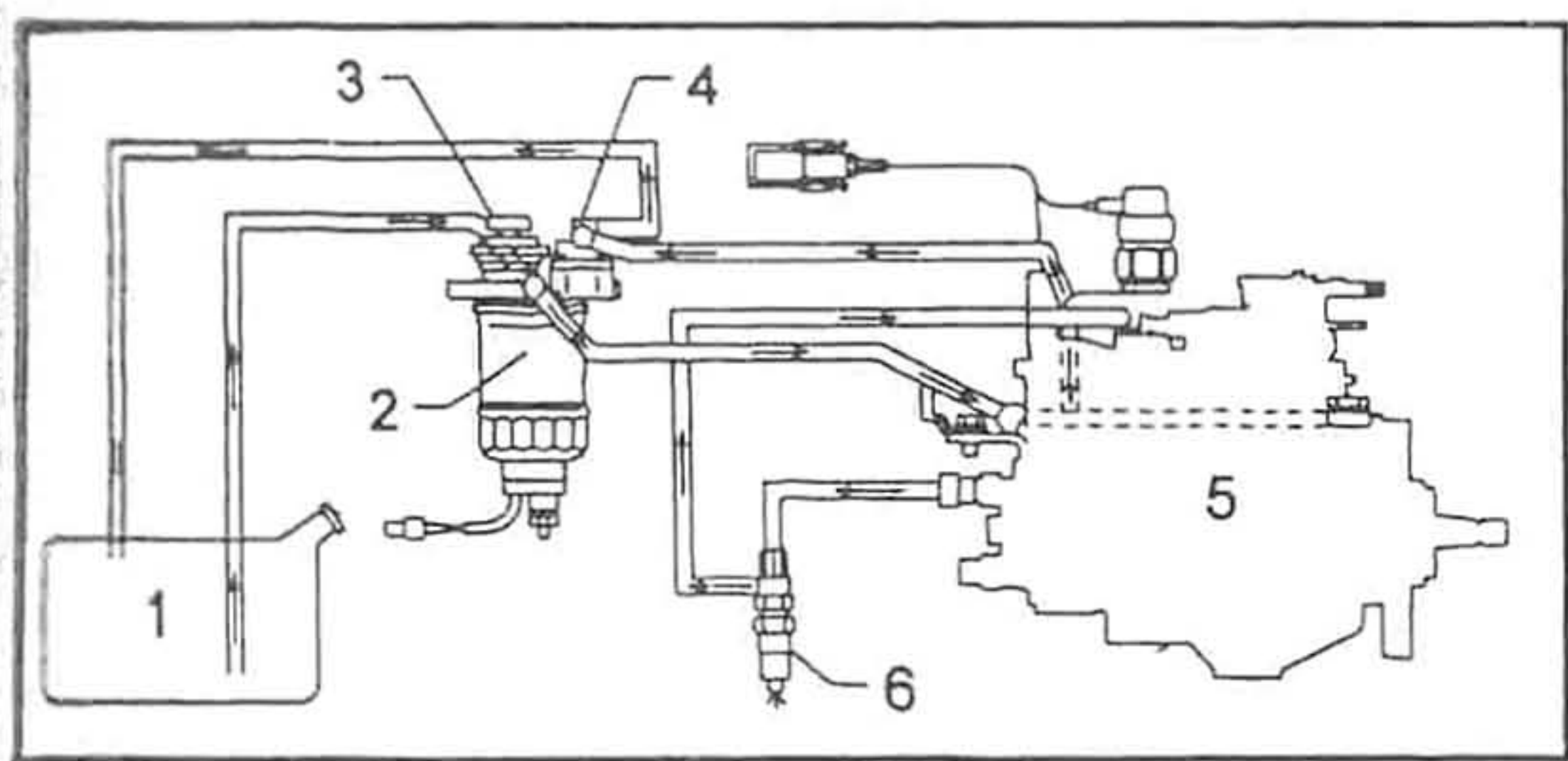


Рис. 220. 1. Топливный бак. 2. Топливный фильтр. 3. Насос ручной подкачки. 4. Элементы системы управления возвратом топлива. 5. Топливный насос высокого давления. 6. Форсунка.

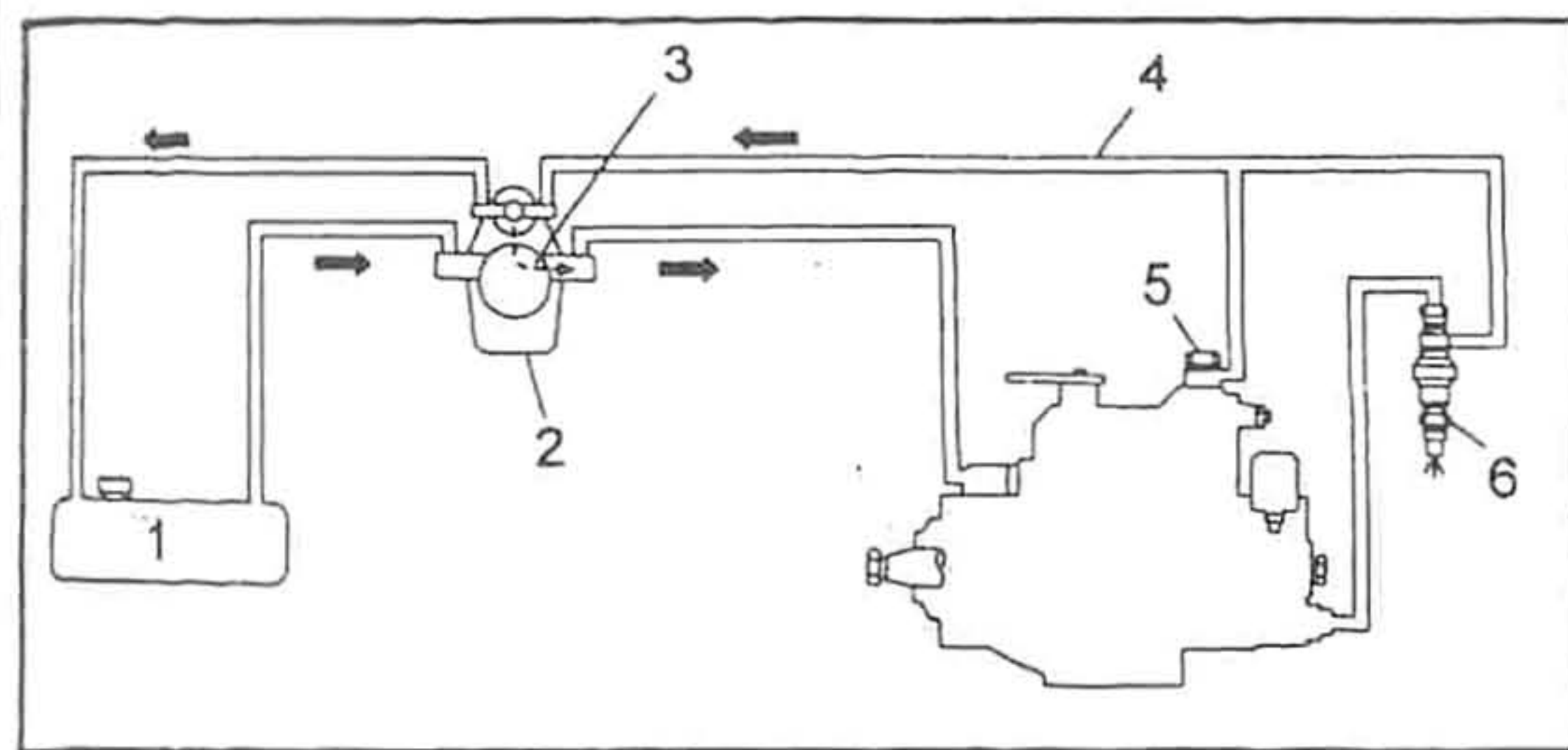


Рис. 221. 1. Топливный бак. 2. Топливный фильтр. 3. Канал сброса холодного топлива. 4. Возвратная линия. 5. Топливный насос высокого давления. 6. Форсунка.

Из топливного бака по топливопроводу низкого давления топливо подается к топливному фильтру тонкой очистки и далее к топливному насосу высокого давления, который подает топливо по топливопроводу высокого давления к форсункам, впрыскивающим топливо в цилиндры двигателя в соответствии с порядком работы цилиндров.

Просочившееся через элементы форсунок топливо отводится по трубке сброса к редукционному клапану топливного насоса и далее, вместе с излишками топлива от топливного насоса, по возвратной линии сбрасывается в топливный бак.

Для удаления воздуха из системы и прокачки топлива при неработающем двигателе в системе предусмотрен насос ручной подкачки, встроенный в корпус топливного фильтра. Топливо очищается от посторонних примесей сетчатым фильтром топливозаборника, расположенным в топливном баке, и от прошедших сетчатый фильтр мелких частиц и влаги топливным фильтром тонкой очистки. Количество накопившейся в топливном фильтре воды контролируется специальным датчиком, встроенным в корпус топливного фильтра. При накоплении в фильтре определенного количества воды

(обычно на уровне 140-150 мл) контакты датчика замыкают цепь питания контрольной лампочки фильтра на панели приборов и лампочка загорается, предупреждая водителя о необходимости слить воду из топливного фильтра.

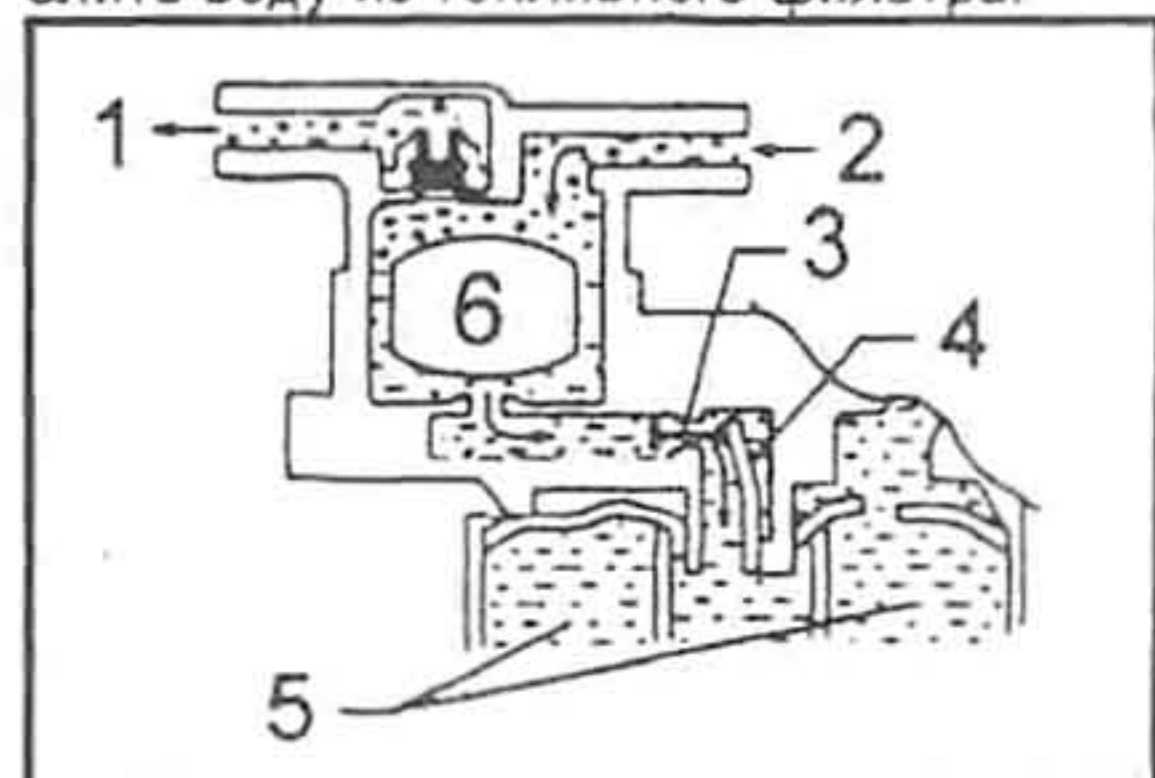


Рис. 222. 1. К топливному баку. 2. От ТНВД. 3. Возвратный клапан. 4. Биметаллический элемент. 5. Топливный фильтр. 6. Поплавок.

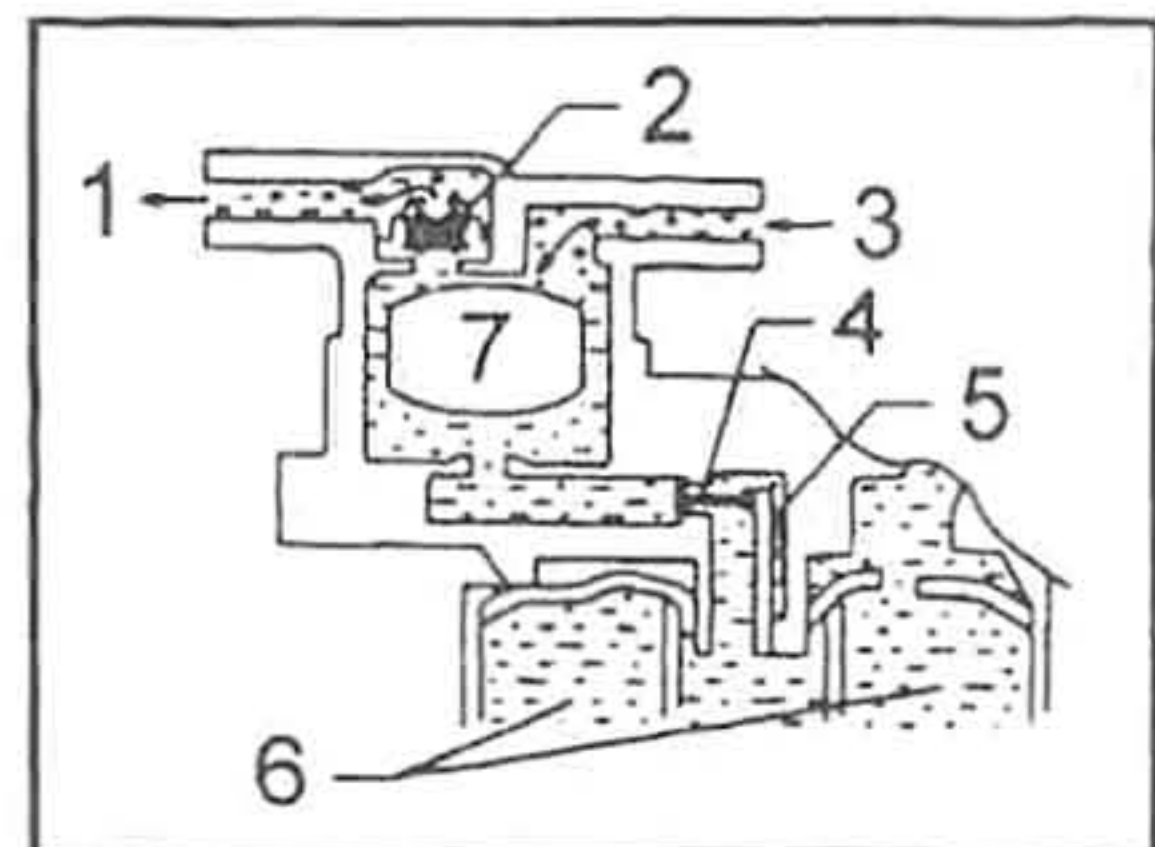


Рис. 223. 1. К топливному баку. 2. Контрольный клапан. 3. От ТНВД. 4. Возвратный клапан. 5. Биметаллический элемент. 6. Топливный фильтр. 7. Поплавок.

Система управления возвратом топлива предупреждает забивание топливного фильтра переполняющим потоком топлива при прогреве топливного насоса в условиях низких температур. Состав системы показан на рисунке 221, действие элементов системы - на рисунках 222 и 223.

Поплавковый клапан системы предотвращает захват воздуха, а контрольный клапан исключает обратный поток топлива из топливного бака.

На рисунке 222 показано состояние элементов системы при холодном топливе, на рисунке 223 - при нагретом топливе. При температуре выше 30°C биметаллический клапан прекращает циркуляцию топлива.

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД)

Топливный насос высокого давления (ТНВД) предназначен для подачи топлива в цилиндры двигателя в строго дозированном количестве с синхронизацией по времени начала впрыска в соответствии с режимом работы двигателя.

В порядке текущего технического обслуживания топливного насоса проводится периодическая проверка состояния топливопроводов и элементов их крепления, а так же эксплуатационные регулировки, описание которых приводится в соответствующем разделе. Ремонтные работы по топливному на-

сосу требуют не только высокой квалификации, но и специального оборудования, поэтому их проведение возможно только на специализированных пунктах технического обслуживания.

Снятие и установка ТНВД

Отсоедините минусовую клемму аккумулятора (рис. 224).

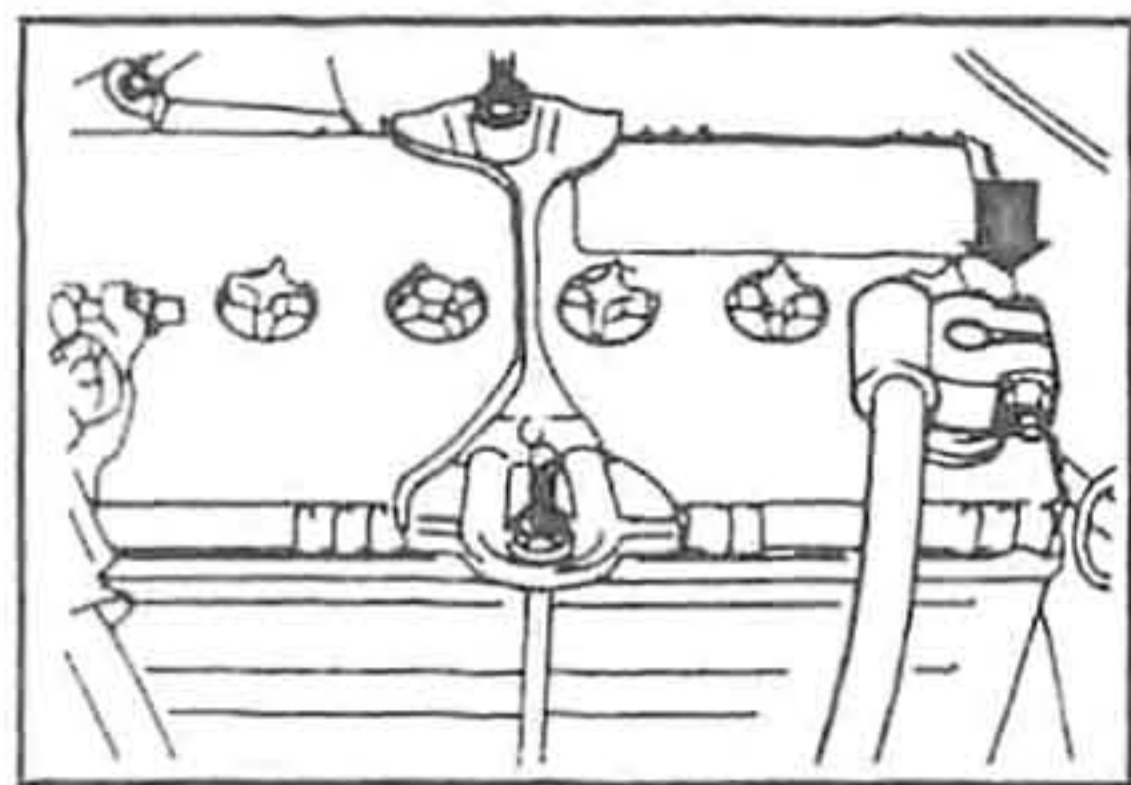


Рис. 224.

Отсоедините топливопроводы низкого и высокого давления, линию сброса топлива, систему рычагов управления топливным насосом, разъемы электропроводки к клапану отсечки подачи топлива и другим устройствам (например, к датчику тахометра на моторе с тахометром). Снимите защитный щиток двигателя. Проверните коленчатый вал двигателя до установки поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Снимите защитную крышку ремня привода топливного насоса, затем снимите ремень привода, предварительно проверив наличие меток установки и их положение. Снимите элементы крепления (показаны стрелками на рисунке 225).

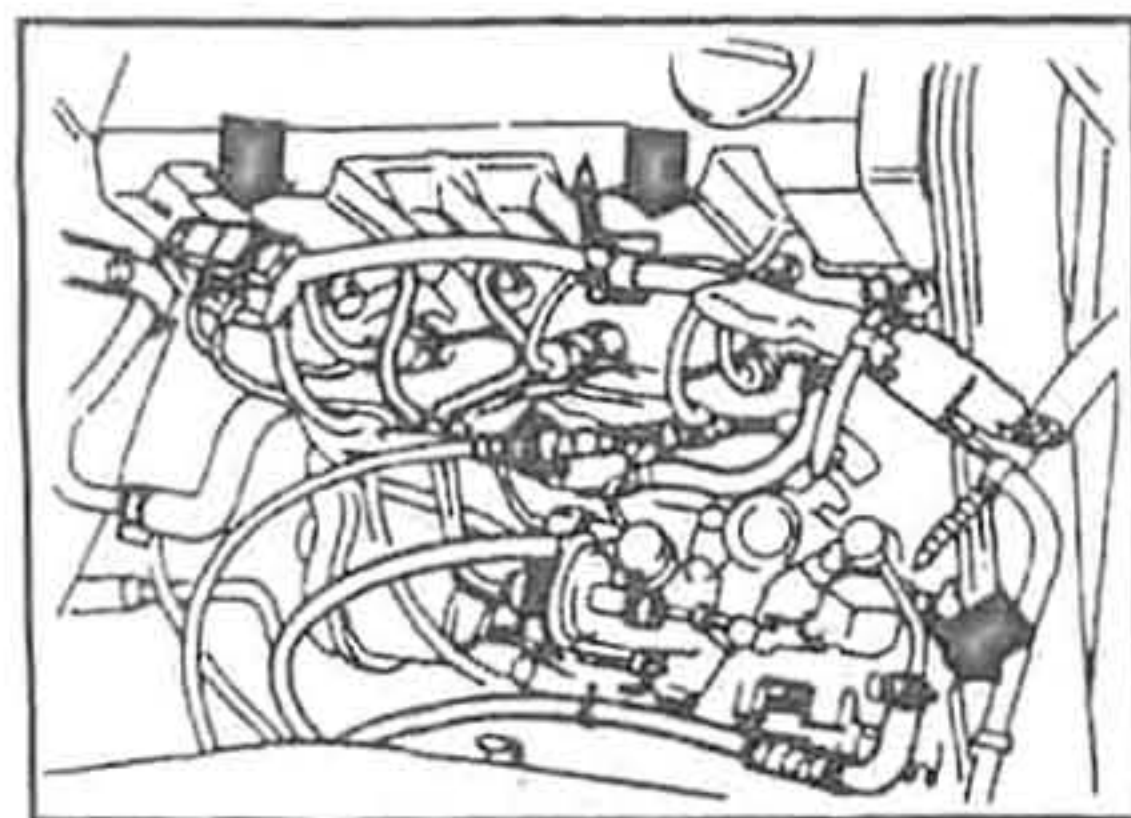


Рис. 225.

Нанесите метки положения топливного насоса, отверните гайки крепления (рис. 226) и снимите насос.

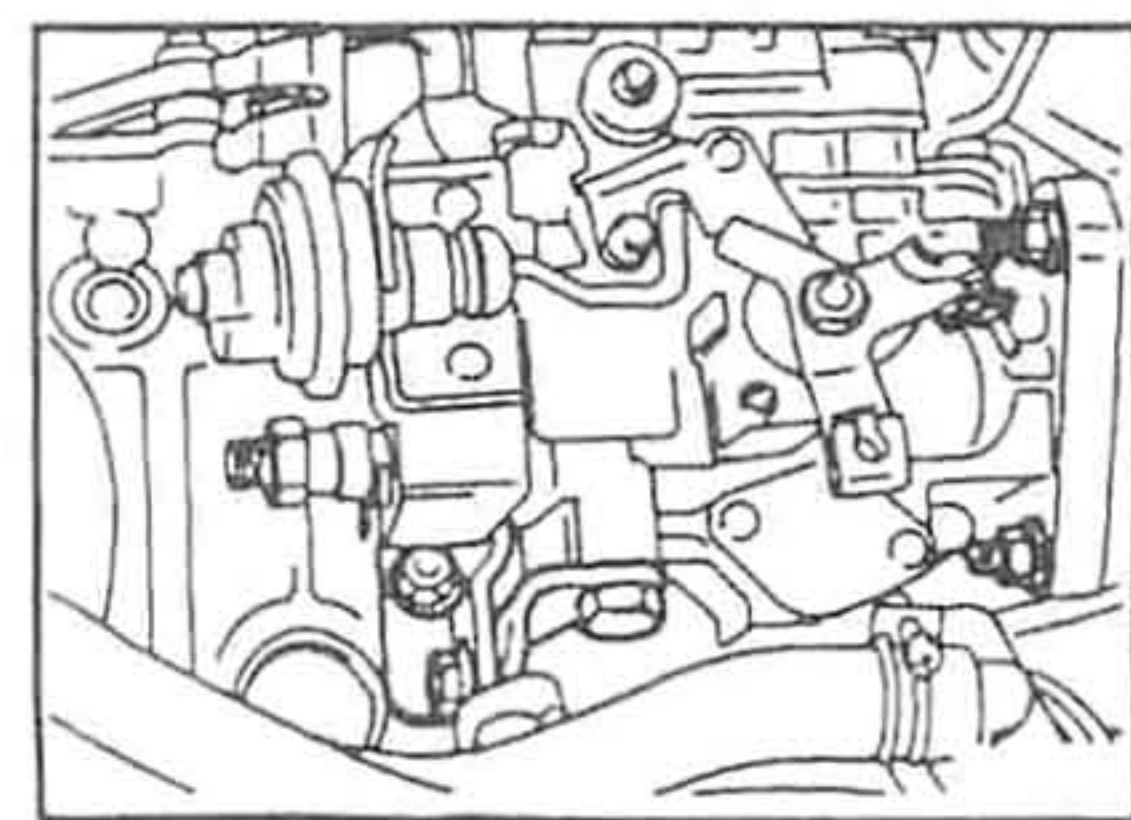


Рис. 226.

Установку производите в обратной последовательности с учетом нижеприведенных рекомендаций.

По меткам установки убедитесь в том, что поршень первого цилиндра находится в ВМТ такта сжатия (рис. 227).

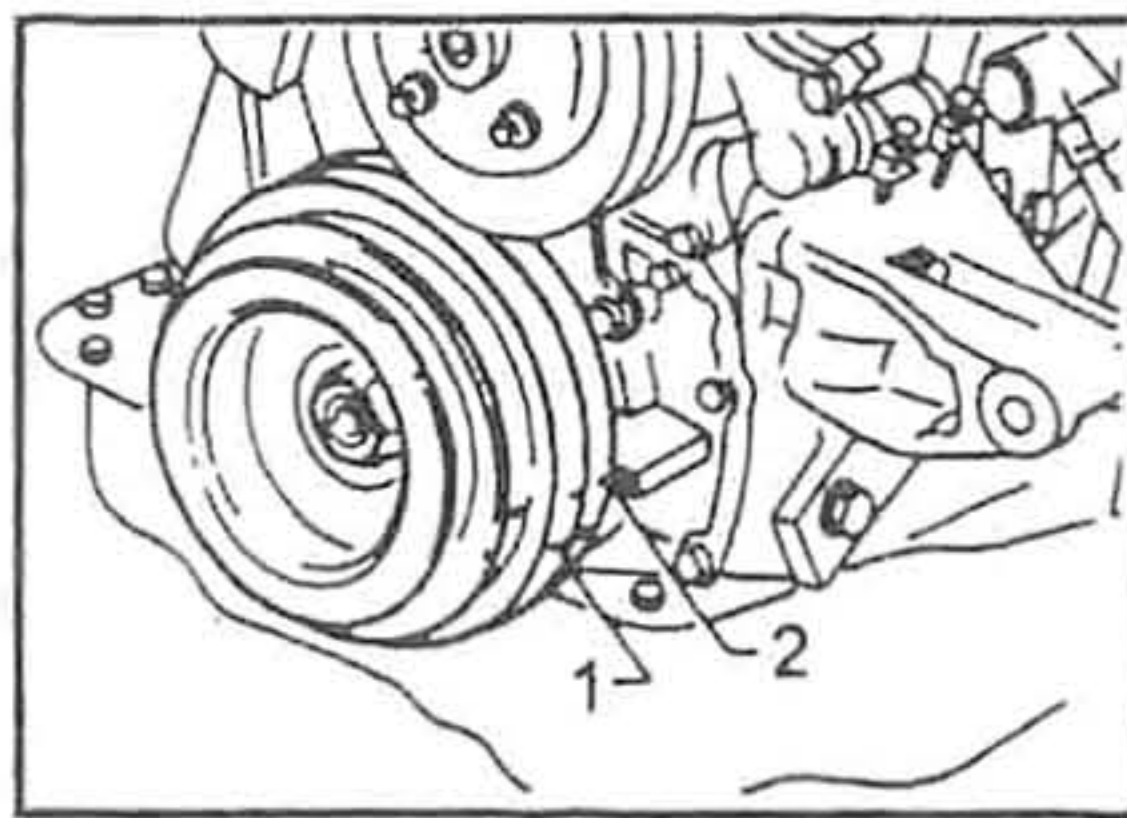


Рис. 227. 1. Метка ВМТ. 2. Метка установки момента впрыска.

Установите топливный насос и ремень привода топливного насоса. Убедитесь в совмещении установочных меток на фланце топливного насоса и кронштейне крепления насоса (рис. 228).

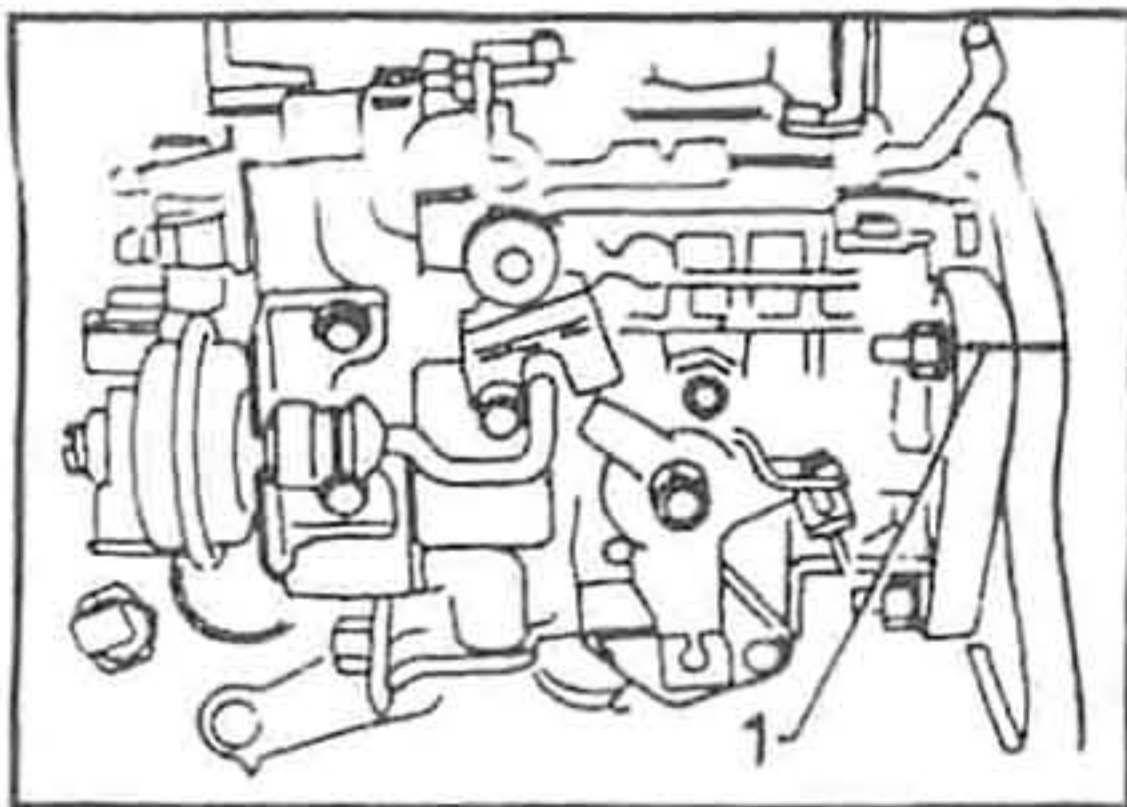


Рис. 228. 1. Метки установки.

Снимите заглушку с задней стороны топливного насоса и установите приспособление для проверки и регулировки момента начала впрыска топлива. Болты крепления топливного насоса и его кронштейна при этом не должны быть сильно затянуты. Проверните коленчатый вал двигателя против часовой стрелки до установки поршня первого цилиндра в положение 20-25° относительно ВМТ такта сжатия (рис. 229).

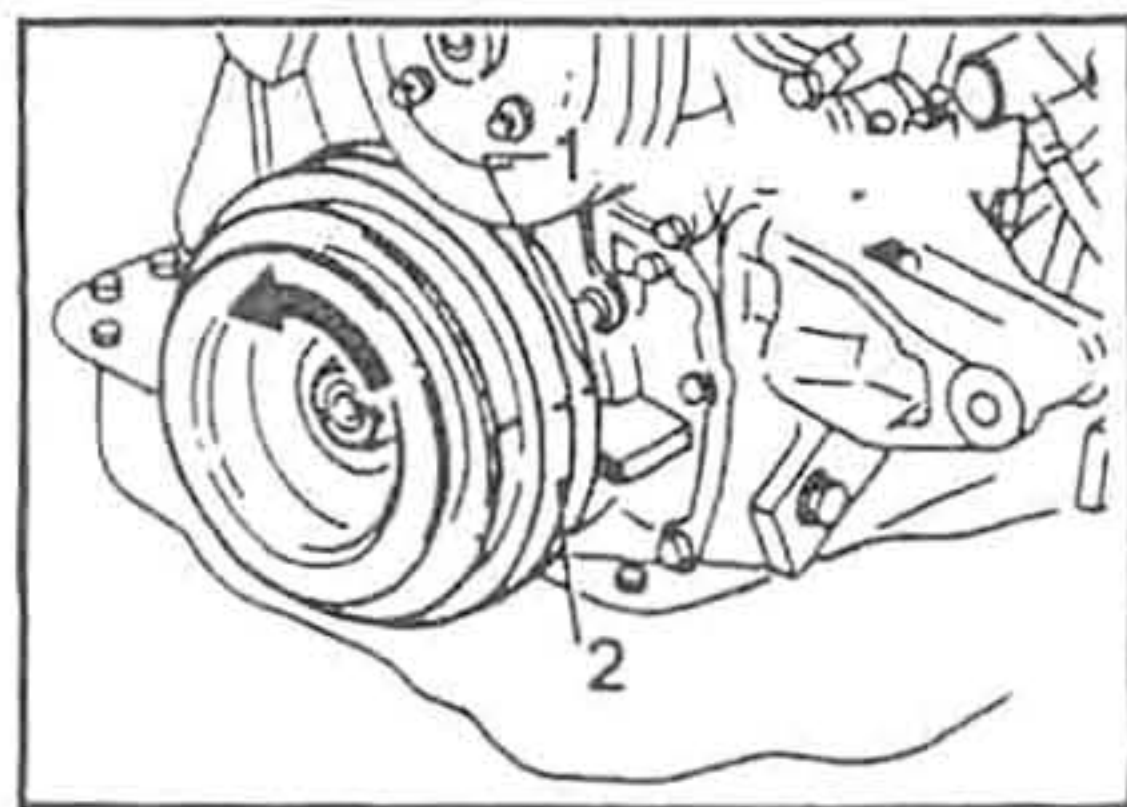


Рис. 229. 1. Метка установки момента зажигания. 2. Метка ВМТ.

Установите стрелку микрометра приспособления на нуль, затем проверните коленчатый вал двигателя на небольшой угол в ту и другую сторону:

показания микрометра не должны измениться. Проверните коленчатый вал до установки поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Считайте величину перемещения плунжера по показаниям микрометра (рис. 230). Перемещение плунжера должно укладываться в диапазон 0,68-0,70 мм.

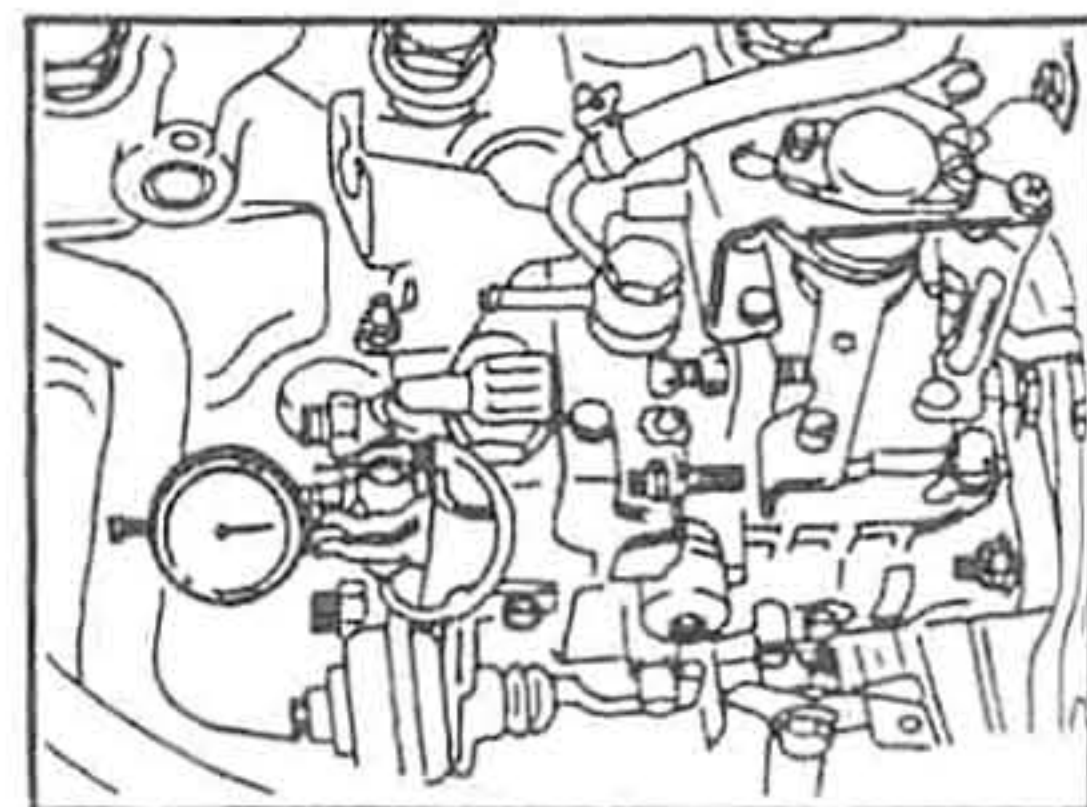


Рис. 230.

Если величина перемещения плунжера не укладывается в указанный диапазон, поверните корпус насоса в ту или в другую сторону до получения требуемой величины показаний микрометра (рис. 231). Затяните элемент крепления топливного насоса и его кронштейна окончательно (момент затяжки 2,0-2,5 кг-м).

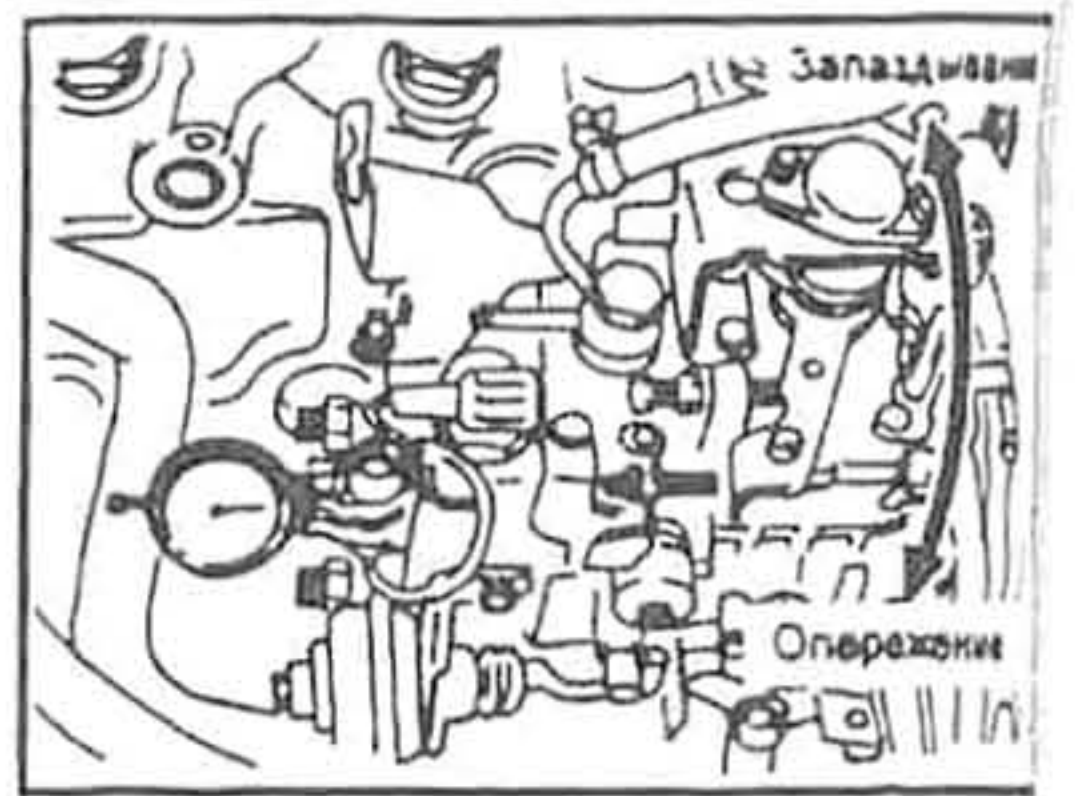


Рис. 231.

Проверните коленчатый вал двигателя на два полных оборота по часовой стрелке (рис. 232). Убедитесь в совмещении меток установки. Проверочивайте коленчатый вал осторожно, чтобы не изменить положение топливного насоса (проверьте метки на фланце и кронштейне).

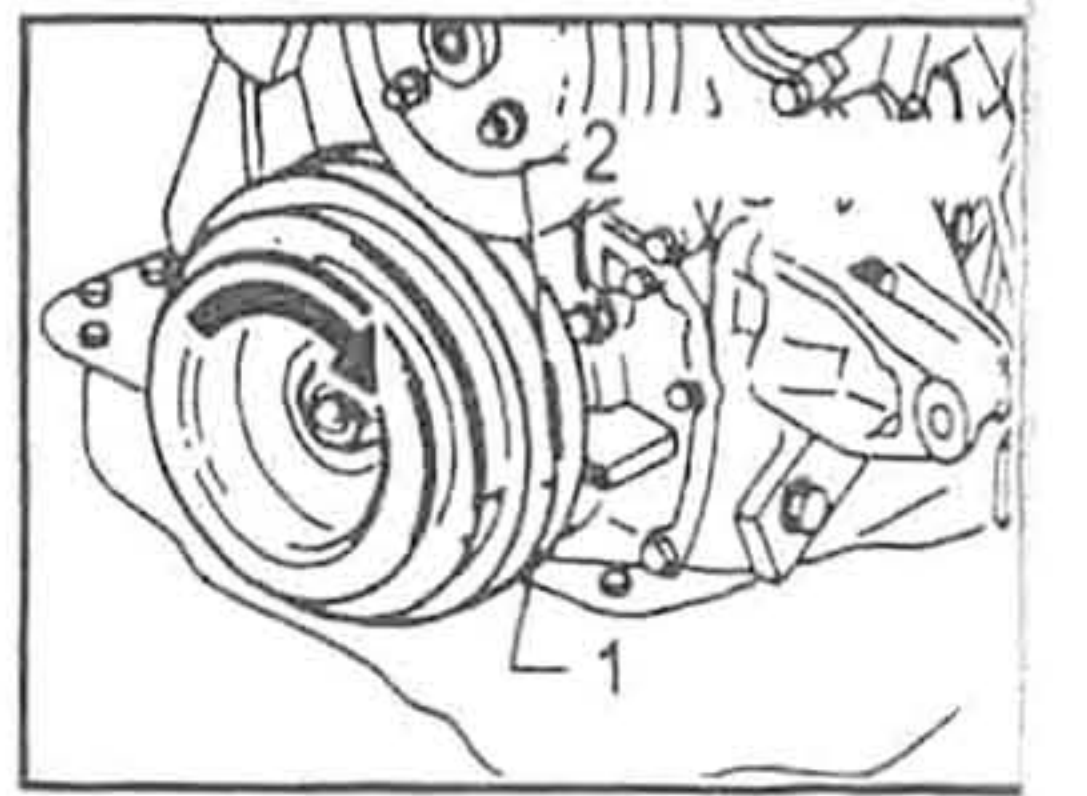


Рис. 232. 1. Метка ВМТ. 2. Метка установки момента начала впрыска.

По ранееизложенной методике повторите проверку величины хода плунжера. Она должна укладываться в тот же диапазон: 0,68-0,70 мм. Если величина хода плунжера не укладывается в указанные пределы, ослабьте

такого положения насоса настолько, чтобы корпус насоса можно было проворачивать рукой. Поверните корпус насоса по часовой стрелке и проведите указатель сначала (рис. 233).

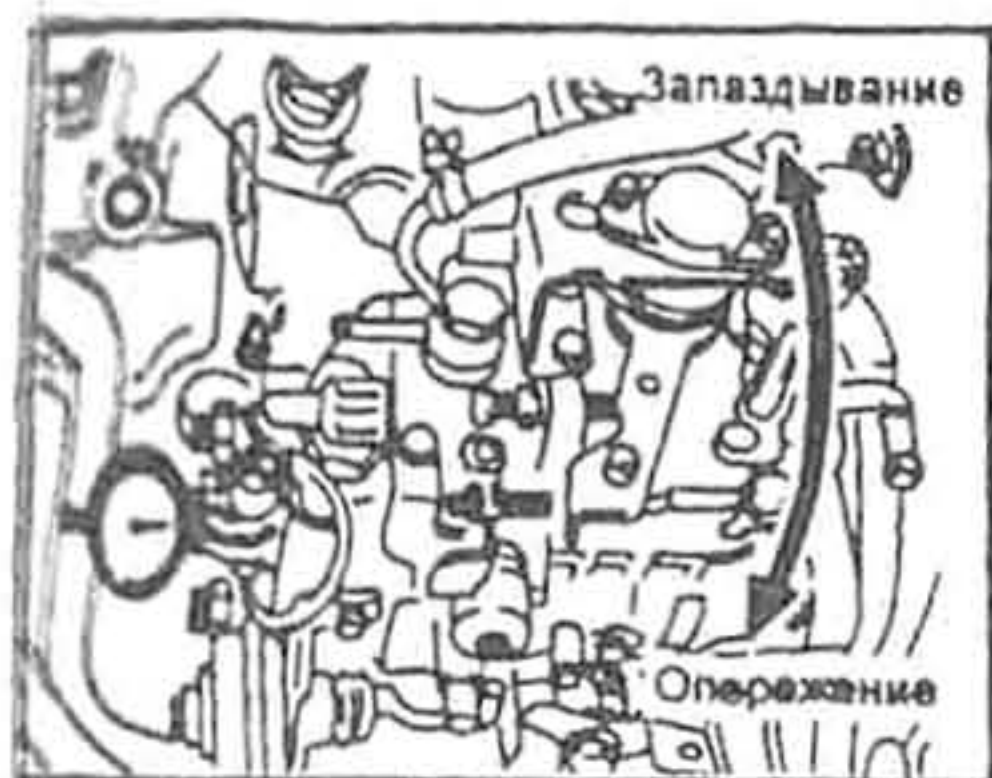


Рис. 233.

После регулировки затяните гайки крепления насоса (рис. 234) с моментом затяжки 2,0-2,5 кг-м. Снимите приспособление, установите заглушку с новой прокладкой и затяните ее с моментом 1,4-2,0 кг-м.

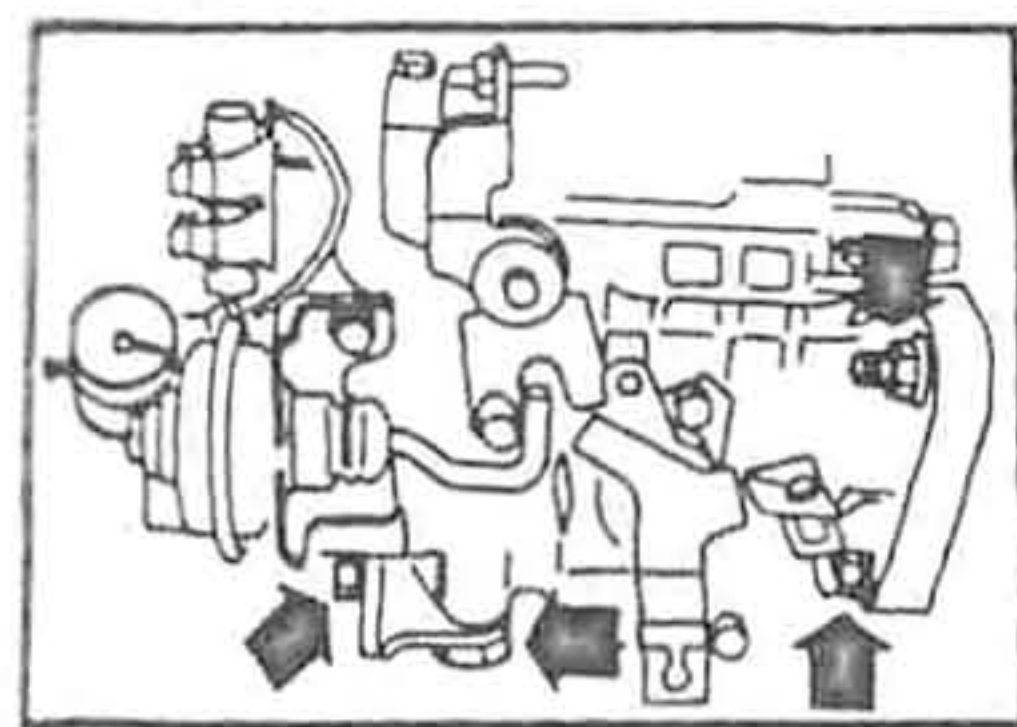


Рис. 234.

Подсоедините трубки подвода топлива к форсункам в порядке, указанном на рис. 235, затяните гайки крепления с моментом 2,2-2,5 кг-м.

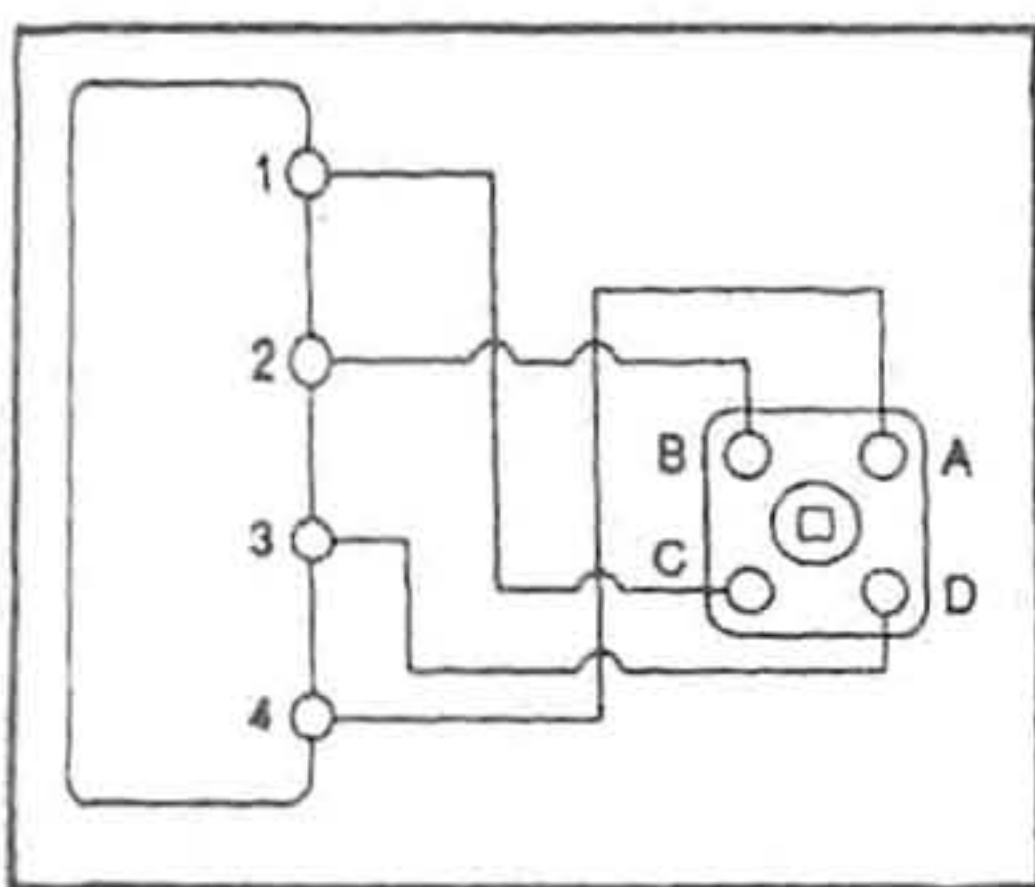


Рис. 235.

Подсоедините трубки сброса топлива. Удалите воздух из системы по методике, изложенной в соответствующем разделе.

ЭКСПЛУАЦИОННЫЕ РЕГУЛИРОВКИ ТНВД

При проведении эксплуатационных регулировок рекомендуется:

1. Не снимайте заглушку без необходимости.
2. Никогда не изменяйте положение регулировочного винта полной нагрузкой; это приведет к изменению состава топливо-воздушной смеси, установившейся в процессе работы и сбоям при

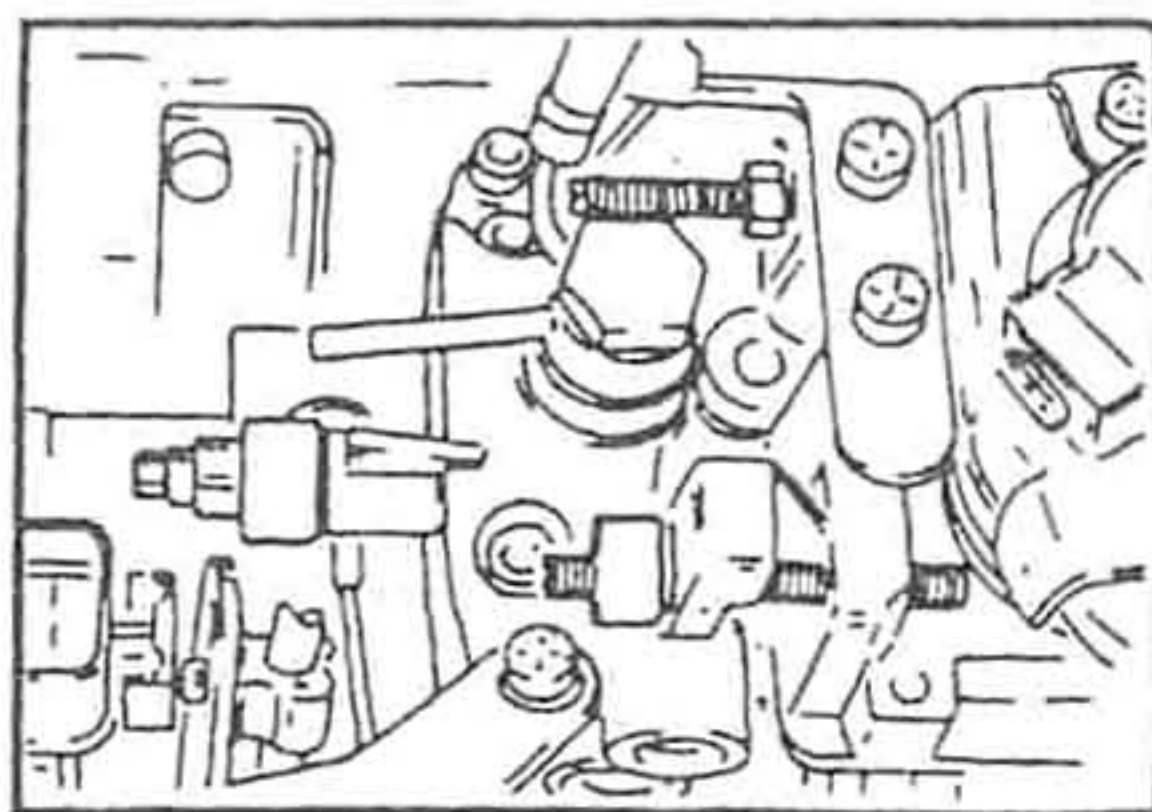


Рис. 236.

3. При регулировке максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя не устанавливайте частоту выше рекомендуемых пределов: работа с превышением предельной частоты вращения коленчатого вала двигателя приведет к перегреву и неисправности двигателя.

4. Если автомобиль не укомплектован тахометром, при подключении тахометра для проведения регулировок соблюдайте требования инструкции по пользованию тахометром.

Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода

Запустите двигатель, установите режим холостого хода, прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры. Ослабьте стопорную гайку регулировочного винта холостого хода (рис. 237) и поворотом винта установите частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода в соответствии со спецификацией для данной модели автомобиля (для моделей Serena с двигателем LD23: 650-700 об/мин).

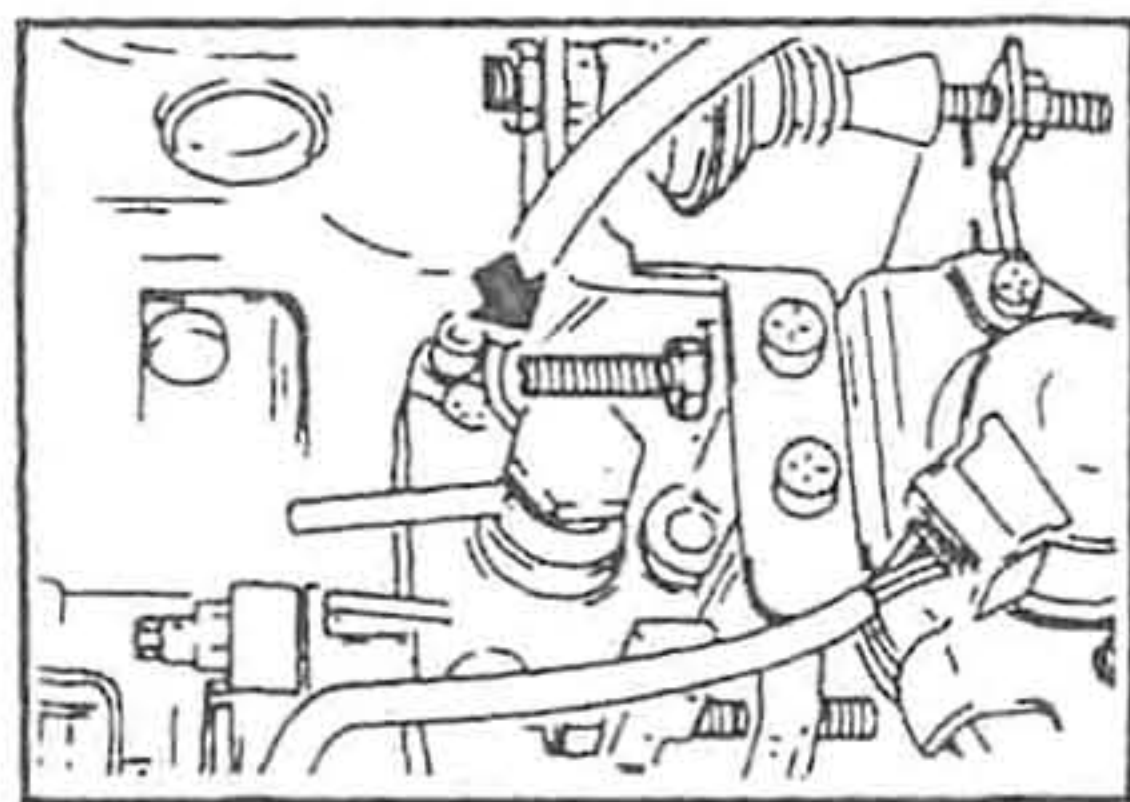


Рис. 237.

После регулировки затяните стопорную гайку регулировочного винта.

Регулировка максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя

Запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры (двигатель вентилятора системы охлаждения должен включиться по крайней мере дважды). Подсоедините тахометр к инжекционной трубке первого цилиндра. При подсоединении тахометра точно выполняйте требования инструкции по пользованию тахометром. В режиме работы без нагрузки полностью нажмите педаль газа и считайте показания тахометра. Частота вращения коленчатого вала двигателя должна соответствовать требованиям

спецификации для конкретной модели автомобиля (для моделей Serena с двигателем LD23: 4900-5100 об/мин).

Если частота вращения не соответствует требованиям спецификации, отрегулируйте ее поворотом винта регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя (рис. 238).

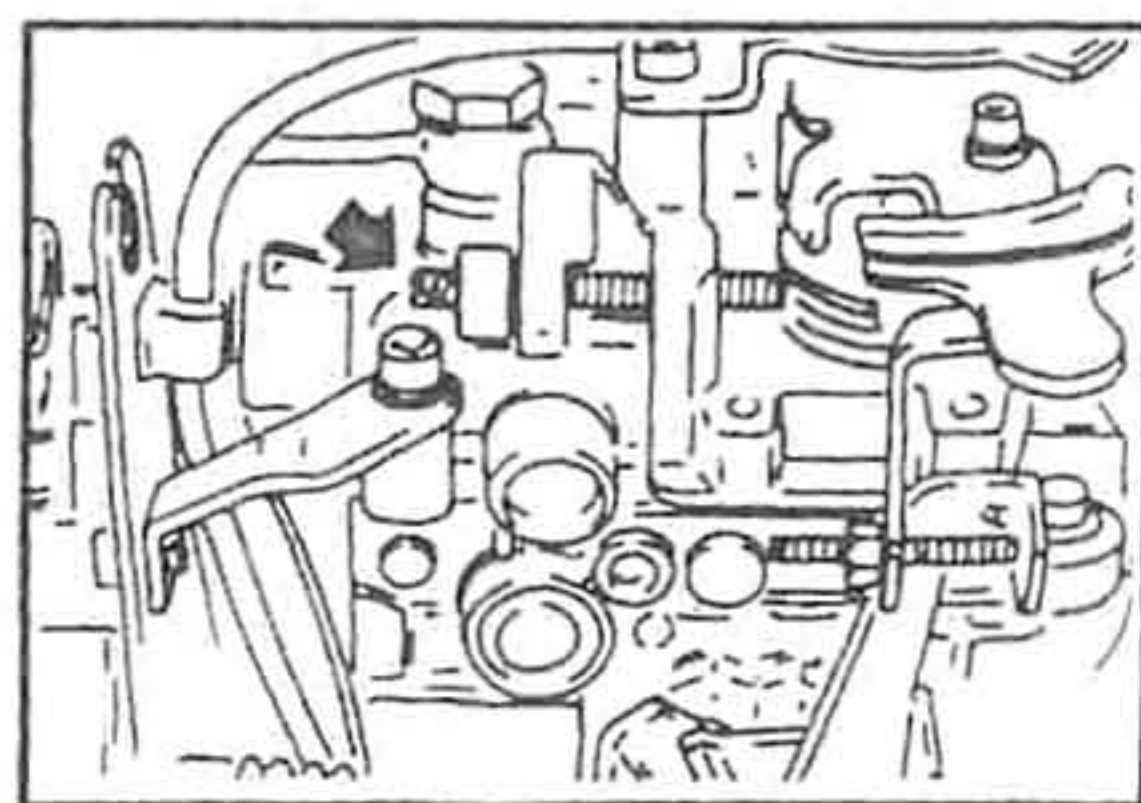


Рис. 238.

После регулировки тщательно затяните стопорную гайку регулировочного винта и установите новую заглушку.

Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме запуска холодного двигателя

Запустите непрогретый двигатель и отрегулируйте частоту вращения регулировочного винта (рис. 239) в соответствии с требованиями спецификации на конкретную модель автомобиля (для моделей Serena с двигателем LD23: 650-700 об/мин).

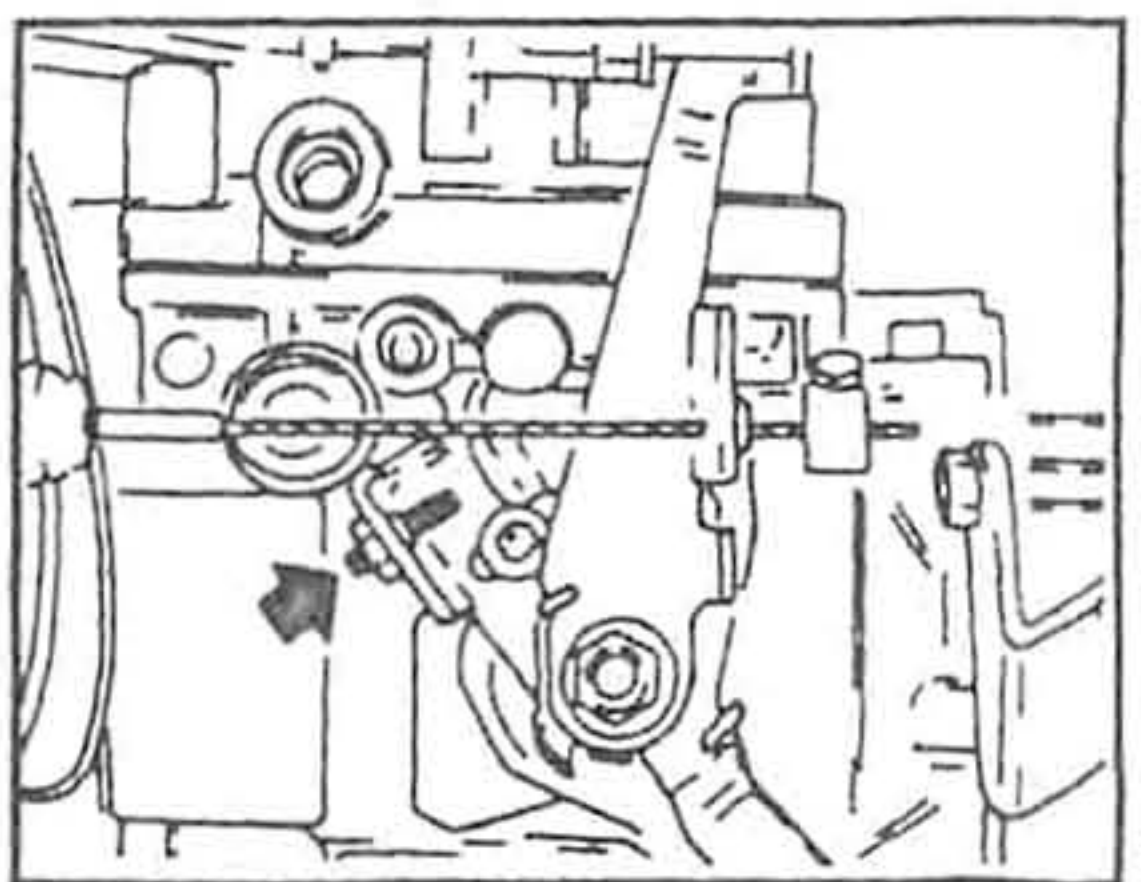


Рис. 239.

Регулировка демпфера

Прогрейте двигатель и с помощью регулировочного винта (рис. 240) отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя, при которой рычаг управления коснется демпфера.

(Для моделей Serena с двигателем LD23: 1200-1300 об/мин).

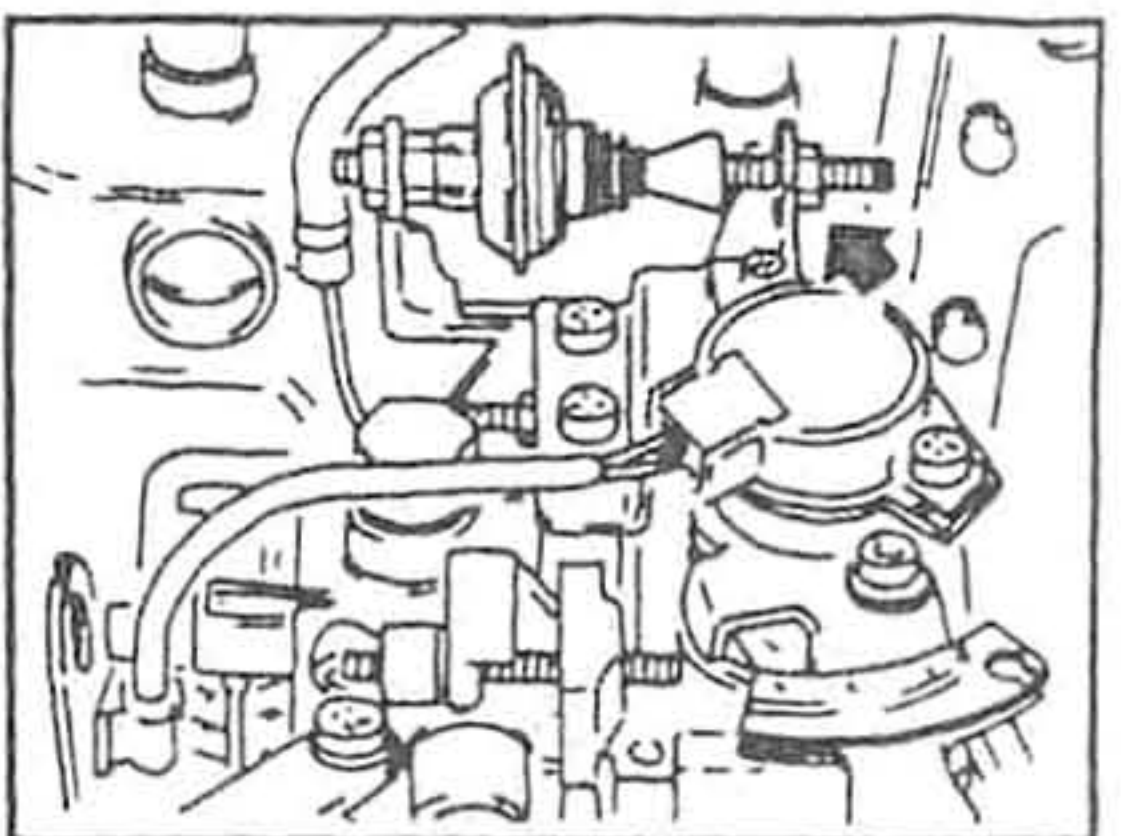


Рис. 240.

Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры. Отрегулируйте величину зазора «Р» (рис. 241). Для данного насоса (тип: 16700-9С600) величина зазора должна быть в пределах 1-2 мм. После установки зазора включите кондиционер и отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя с помощью регулировочного винта (рис. 241).

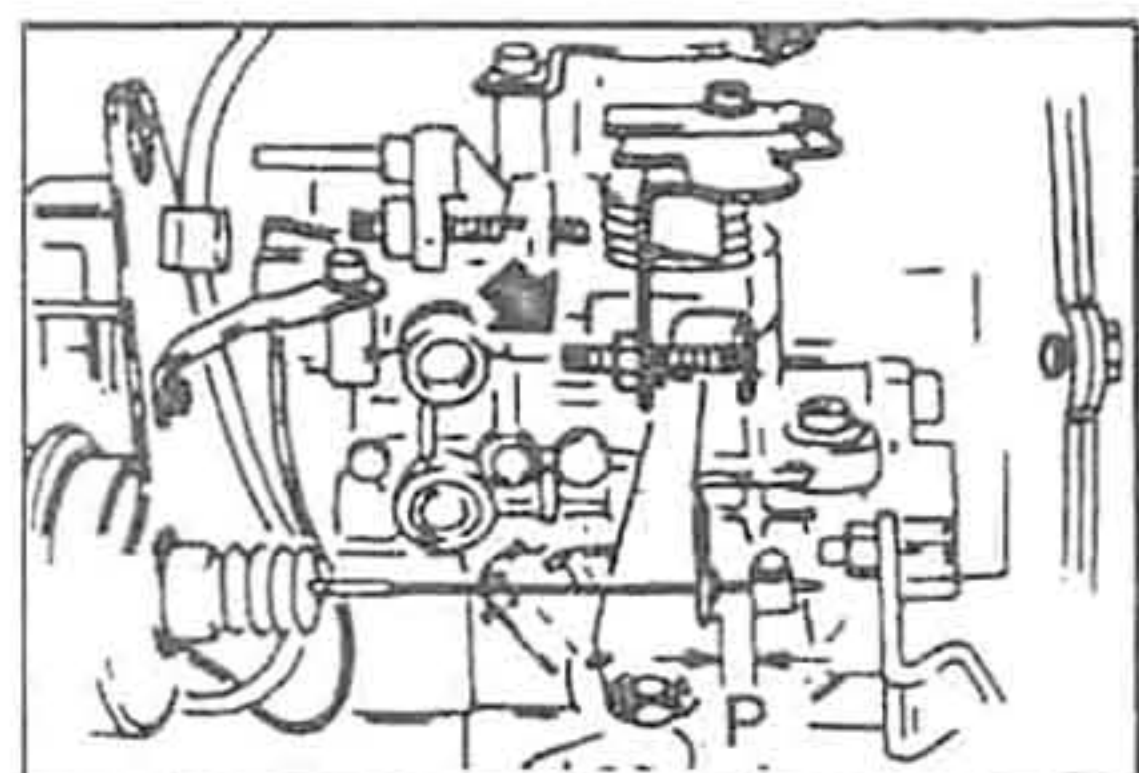


Рис. 241.

(Для моделей Serena с двигателем LD23:800-900 об/мин).

Регулировка потенциометра

Ослабьте винты крепления потенциометра (рис. 242) и поворотом корпуса потенциометра выберите его положение, при котором его выходное напряжение в режиме холостого хода будет соответствовать требованиям спецификации для конкретной модели автомобиля (для моделей Serena с двигателем LD23:0,8В).

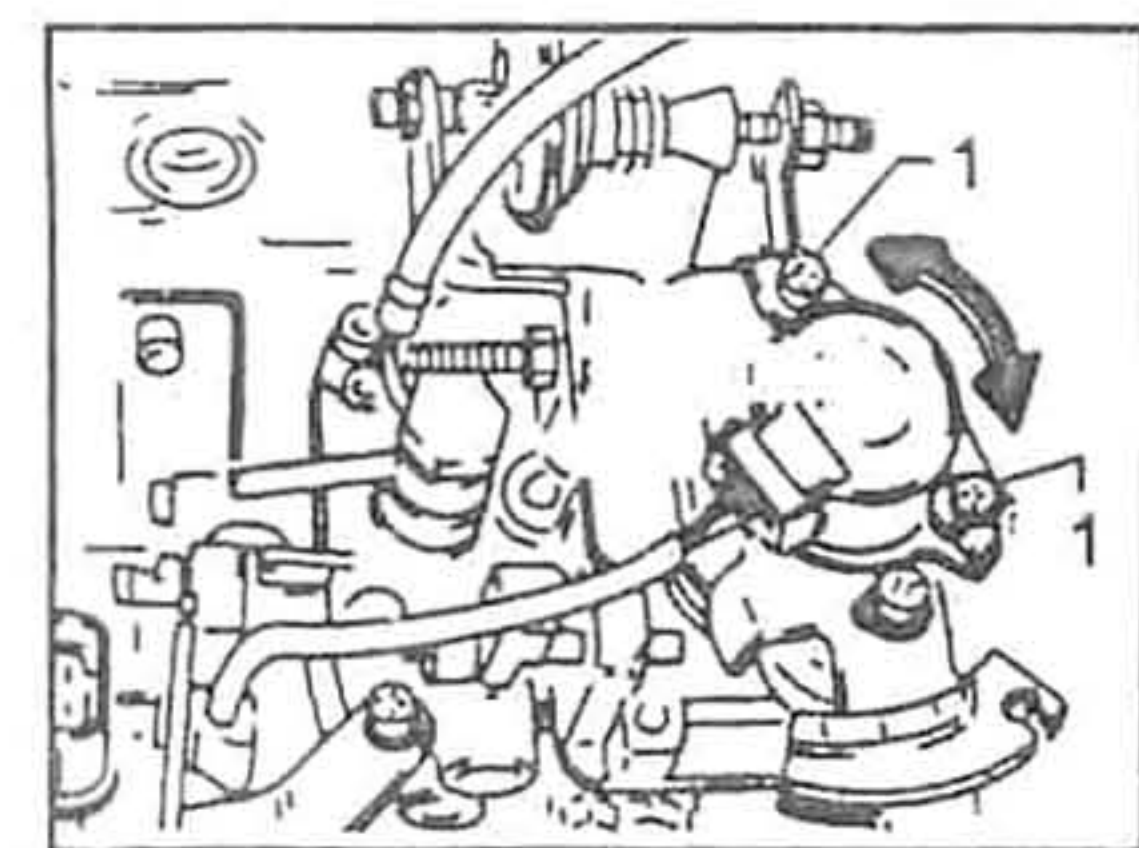


Рис. 242. 1. Винты крепления.

ДЕЙСТВИЕ НАСОСА

Элементы топливного насоса высокого давления показаны на рис. 243.

Подкачивающий насос с плунжером и втулкой протечки подает определенную дозу топлива в головку распределителя с нагнетательными клапанами, открывающимися в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Количество впрыскиваемого топлива определяется положением рычага регулятора, связанного через рычаг управления и систему тяг и рычагов с педалью управления подачей топлива.

Каждому положению педали управления соответствует определенное положение рычага регулятора. Поддержание заданного режима осуществляется всережимным регулятором частоты

вращения коленчатого вала двигателя центробежного типа. Если при заданном положении рычага регулятора по какой-то причине произошло увеличение частоты вращения, грузики центробежного регулятора расходятся и вал регулятора, преодолевая силу сопротивления пружины рычага регулятора, перемещает его в направлении уменьшения количества впрыскиваемого топлива. При случайном уменьшении частоты вращения грузики центробежного регулятора сходятся и рычаг регулятора смещается под воздействием пружины в сторону увеличения количества впрыскиваемого топлива. Момент начала впрыска регулируется таймером частоты вращения в зависимости от создаваемого насосом давления.

В насосе данной конструкции предусмотрена корректировка объема впрыскиваемого топлива в зависимости от перепада давления, т.е. в зависимости от возвышения местности над уровнем моря. Эту задачу выполняет диафрагменный компенсатор перепада давления, устанавливаемый в крышке регулятора. В насосе предусмотрена возможность регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, в режиме полной нагрузки и в режиме максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя регулировкой объема впрыскиваемого топлива с помощью соответствующих регулировочных винтов.

Для остановки двигателя при выключении зажигания в конструкции насоса предусмотрен электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. При выключенном зажигании этот клапан перекрывает канал подачи топлива. При включении зажигания установкой ключа зажигания в положение ON замыкается цепь питания электромагнитного клапана, электромагнитное поле втягивает стержень клапана и таким образом открывает канал подачи топлива.

РАЗБОРКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Инжекционный топливный насос высокого давления (ТНВД) - прецизионное устройство, требующее для настройки и регулировки наличия специального оборудования и высокой квалификации обслуживающего персонала. Всякие работы с ТНВД в гаражных условиях только по счастливой случайности могут не привести к полному отказу в работе, поэтому рекомендуется любые работы по разборке, сборке, стендовым испытаниям и установочным регулировкам топливного насоса производить только на специализированном предприятии.

Отверните гайку крепления рычага управления подачей топлива (см. рис. 243), снимите пружинную стопорную шайбу, тарелку пружины и пружину фиксации рычага управления. Нанесите метки совмещения на вал и рычаг управления (рис. 244) и снимите рычаг управления.

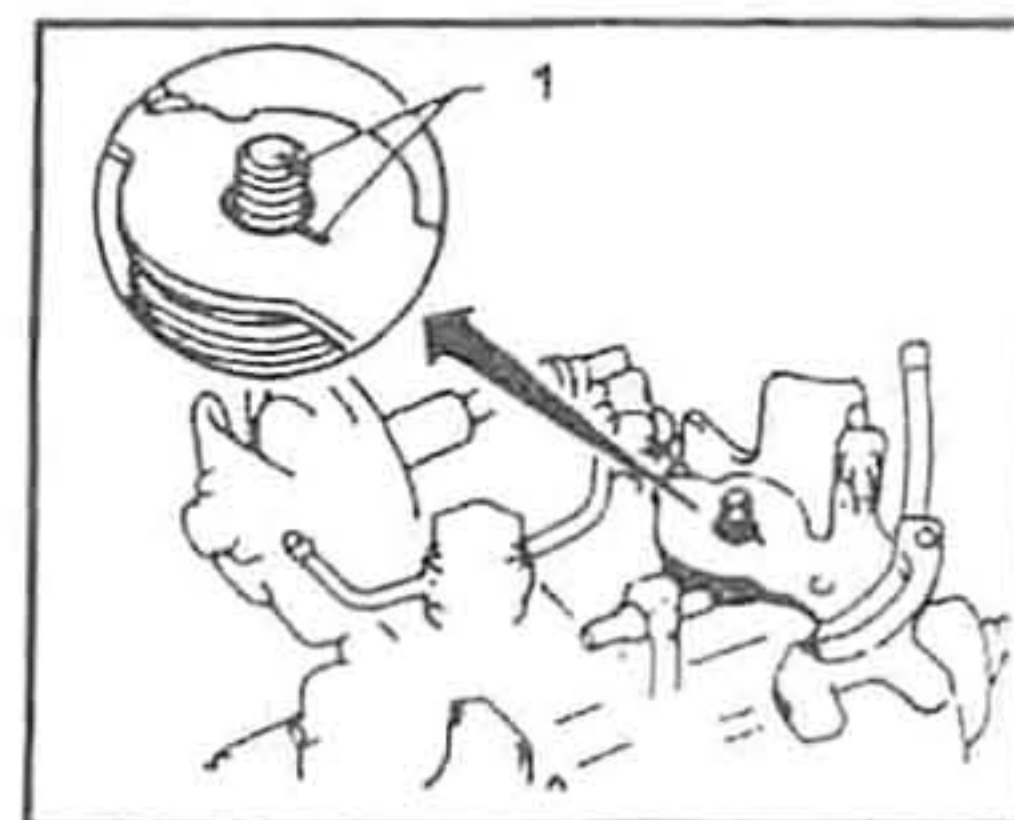


Рис. 244. 1. Метки.

Выверните болты крепления крышки устройства компенсации перепада давления (высоты местности), снимите крышку (рис.245).

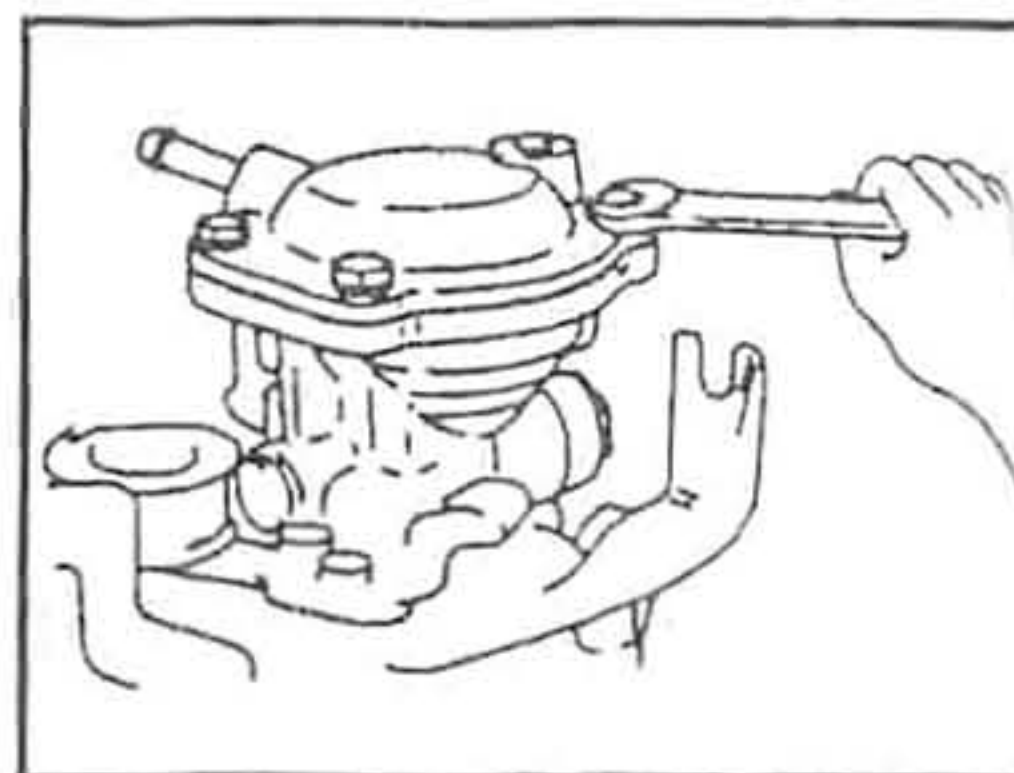


Рис. 245

Нанесите метки совмещения на диафрагму устройства, корпус крышки регулятора и регулировочный штифт (рис.246).

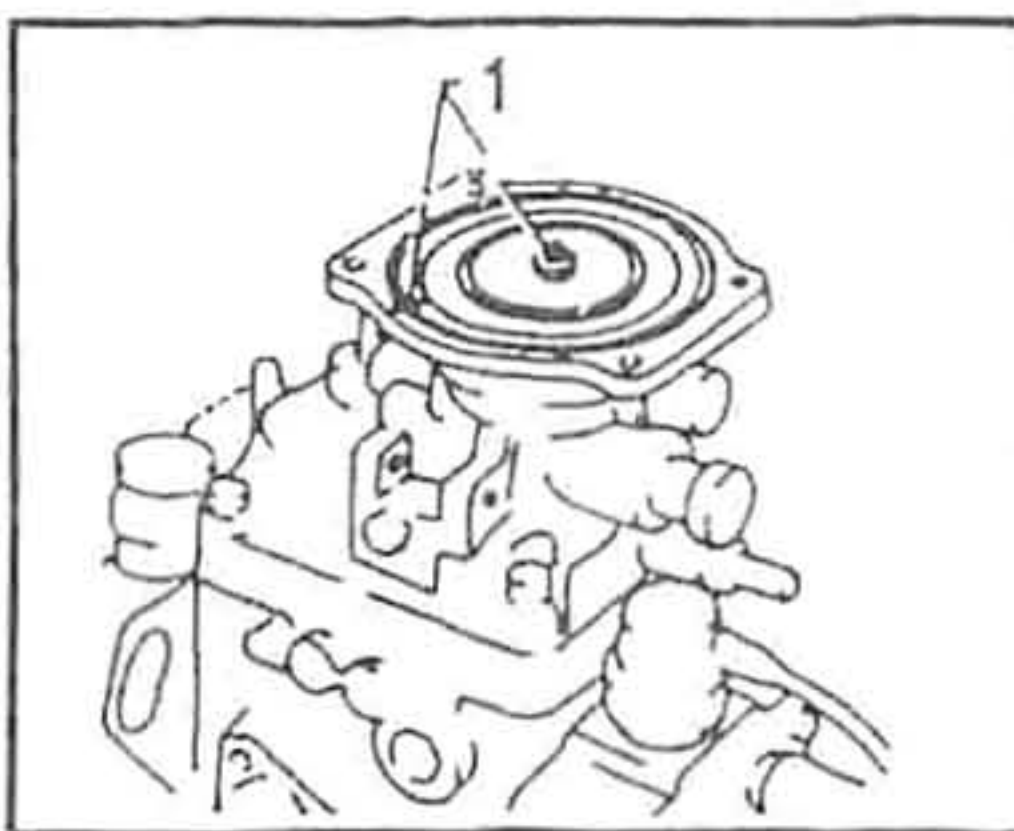


Рис. 246.

Проворачивая диафрагму в ту или другую сторону, найдите положение, в котором она снимается, снимите ее (рис.247), затем снимите пружину и распорную гильзу (рис.248).

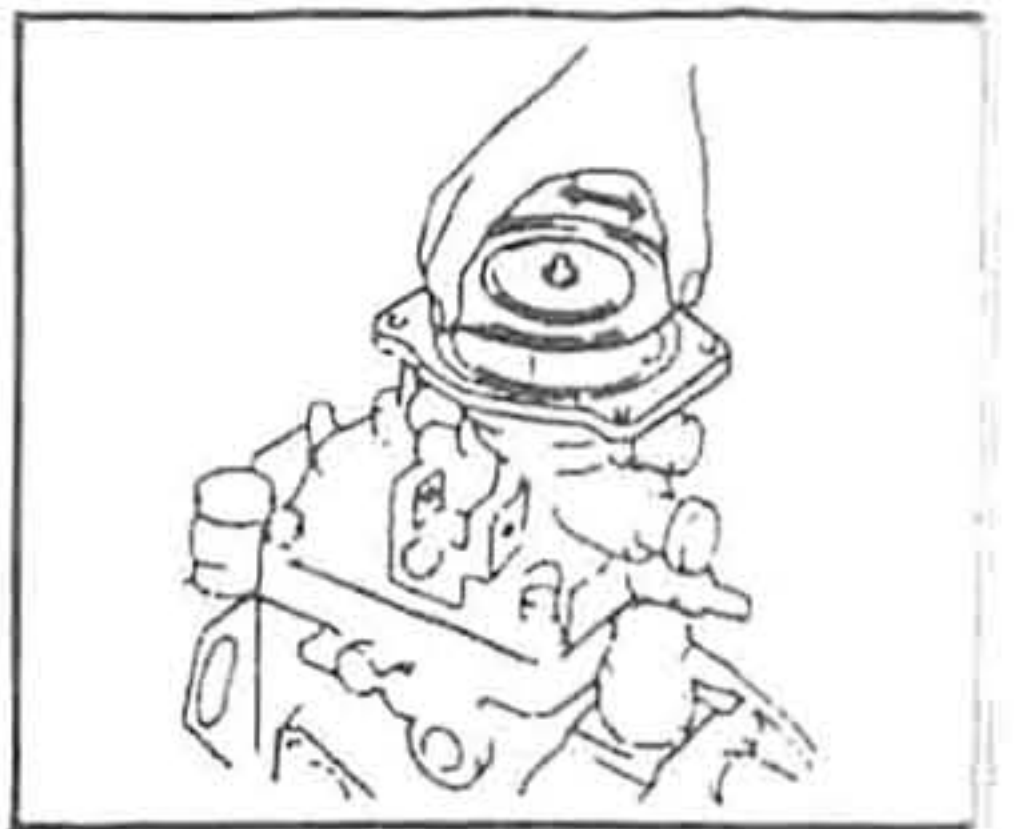


Рис. 247.

С помощью отвертки ослабьте гайку храповичка (рис.249), снимите ее, затем отверните стопорную гайку (рис.250) и снимите стопорную шайбу.

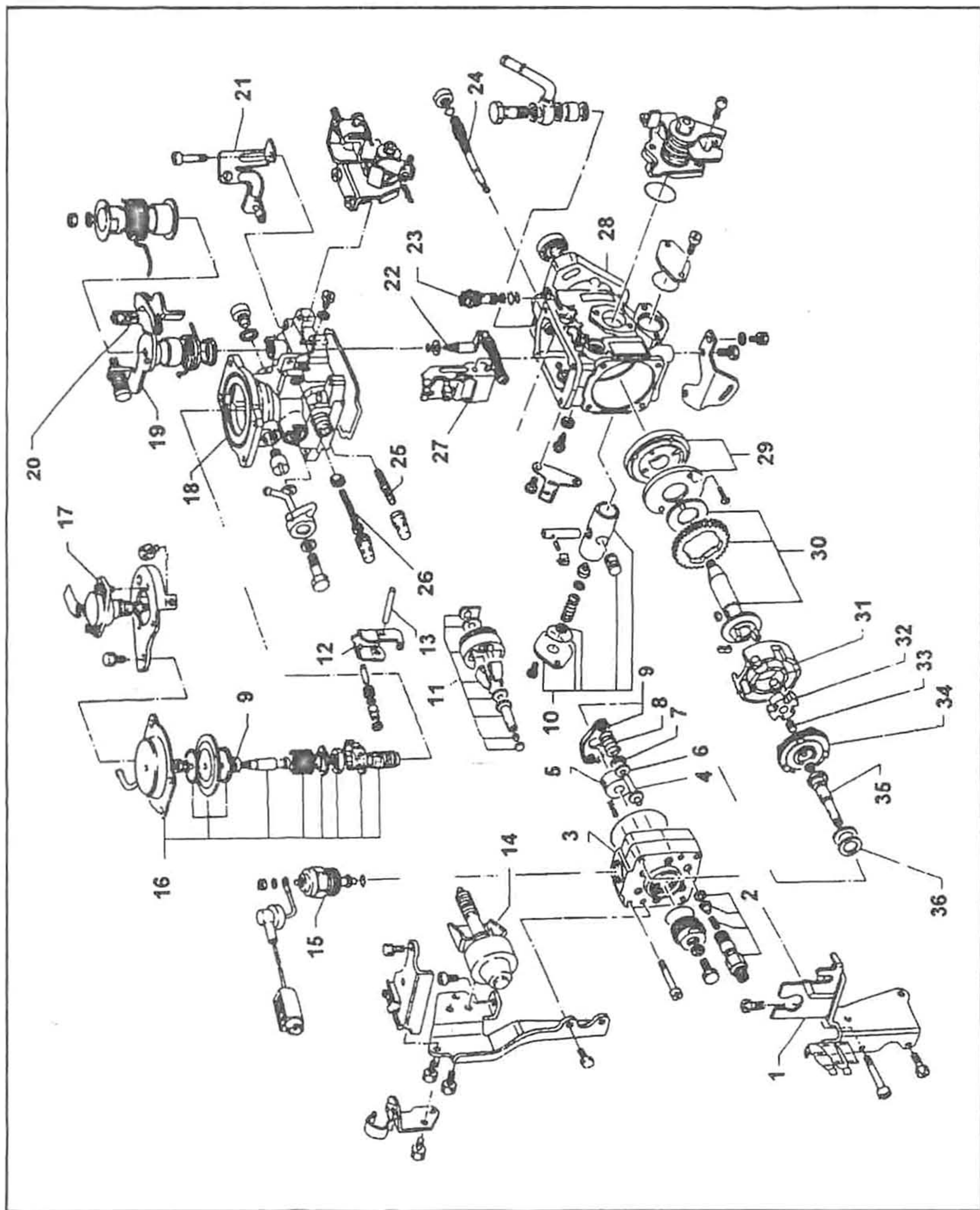


Рис. 243. 1. Кронштейн троника управления. 2. Элементы питающего клапана. 3. Распределительная головка. 4. Направляющий штифт. 5. Кольцо протечки. 6. Прокладка. 7. Седло пружины плунжера. 8. Пружина плунжера. 9. Опорный элемент пружины. 10. Элементы центнера. 11. Элементы центробежного регулятора подачи топлива. 12. Рычаг. 13. Штифт. 14. Демпфер. 15. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 16. Элементы компенсатора перепада высоты местности. 17. Потенциометр. 18. Регулятор. 19. Рычаг управления. 20. Винт регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода. 21. Ограничитель. 22. Вал управления. 23. Регулирующий клапан. 24. Вал регулятора. 25. Винт регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя при полной нагрузке. 26. Винт регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя. 27. Рычаг регулятора. 28. Корпус насоса. 29. Элементы питающего насоса. 30. Элементы вала привода. 31. Опорное кольцо. 32. Ведомая муфта. 33. Прокладка. 34. Кулачковый диск. 35. Плунжер. 36. Шайба.

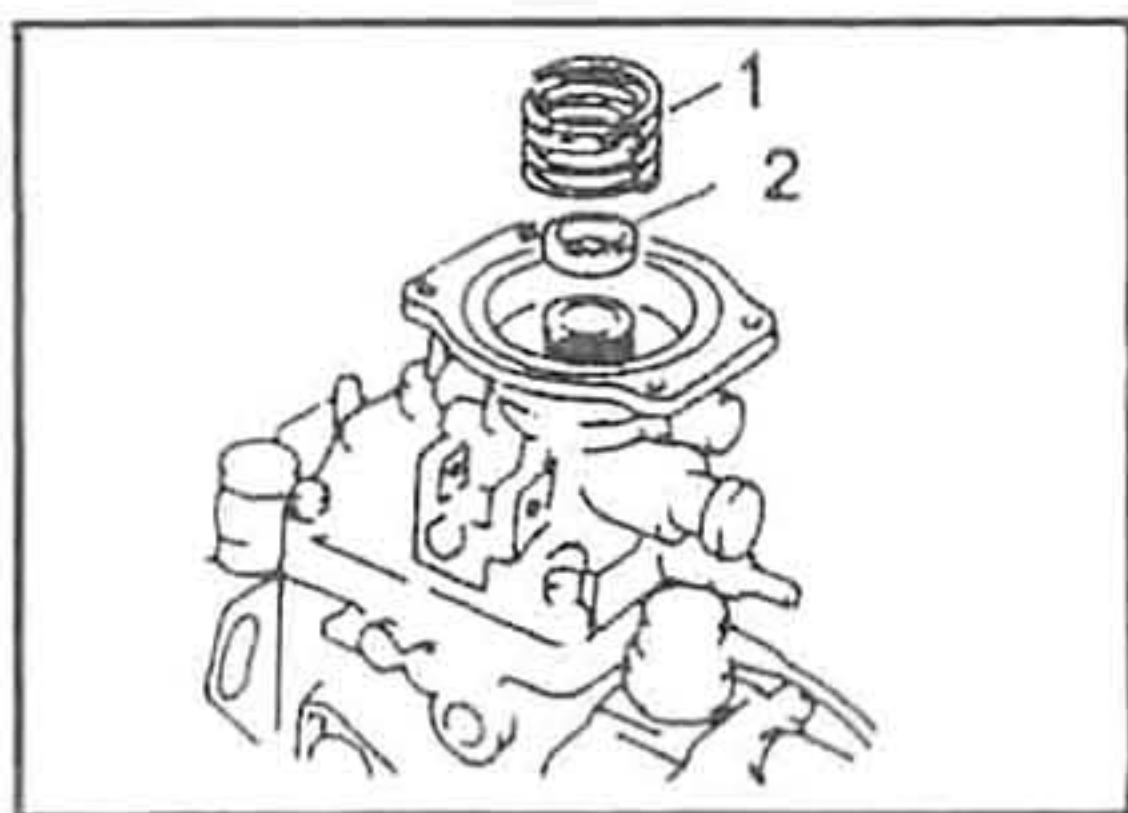


Рис. 248. 1. Пружина. 2. Распорная втулка.

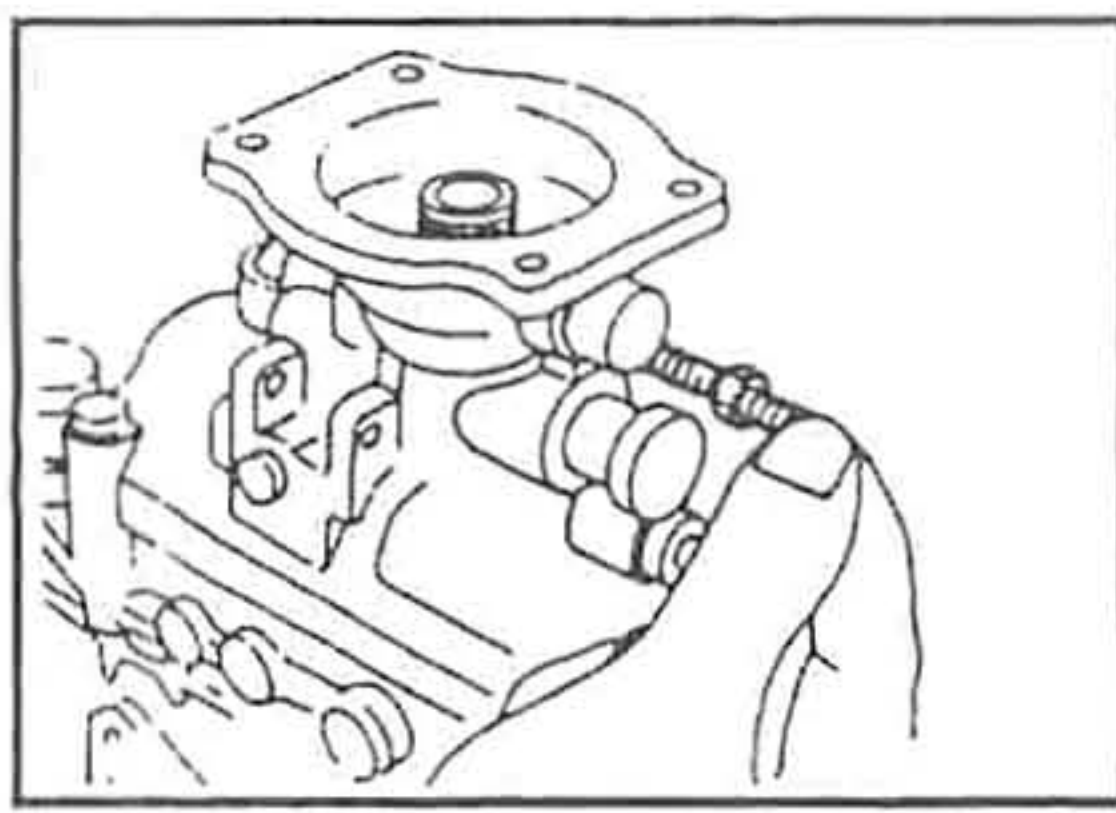


Рис. 252.

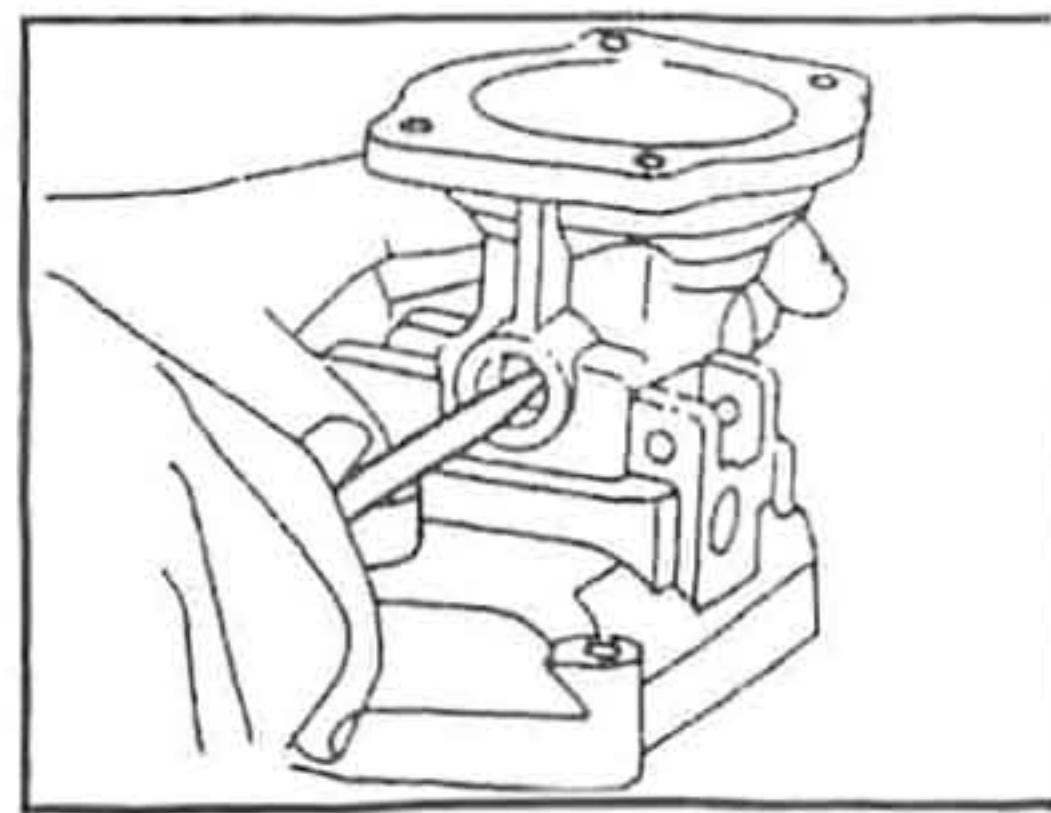


Рис. 257.

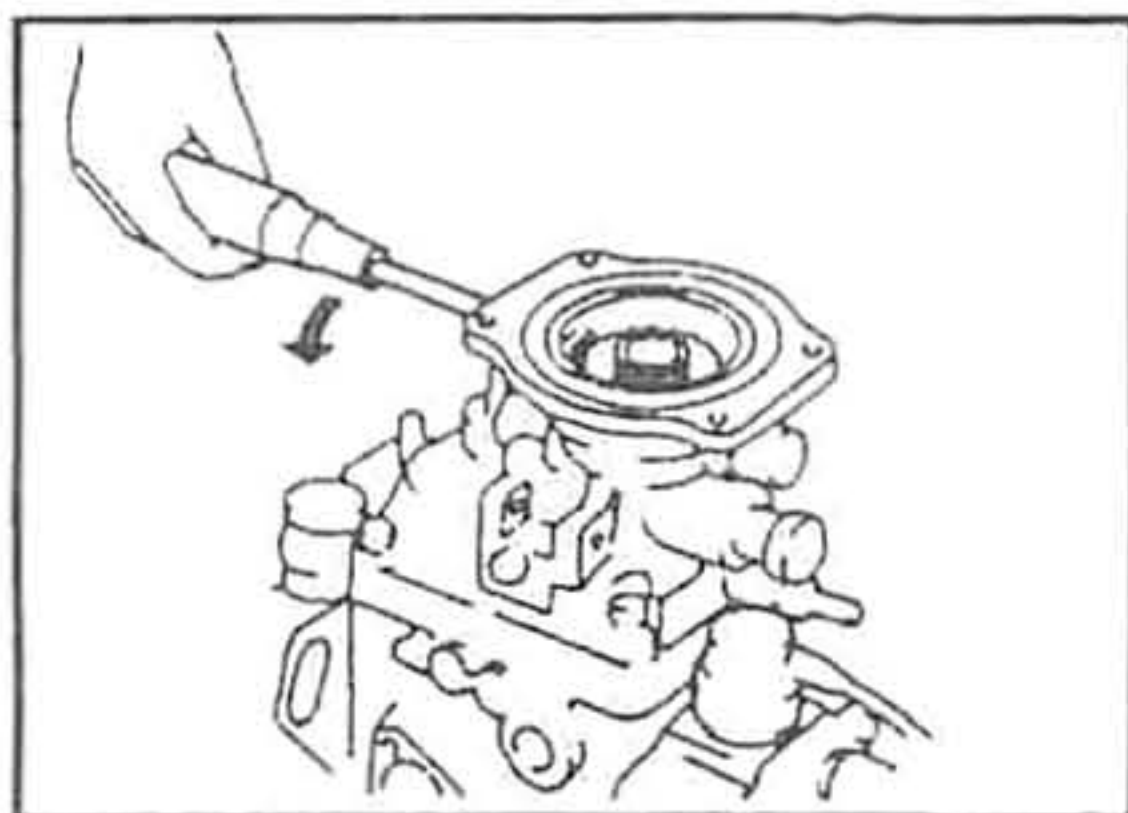


Рис. 249

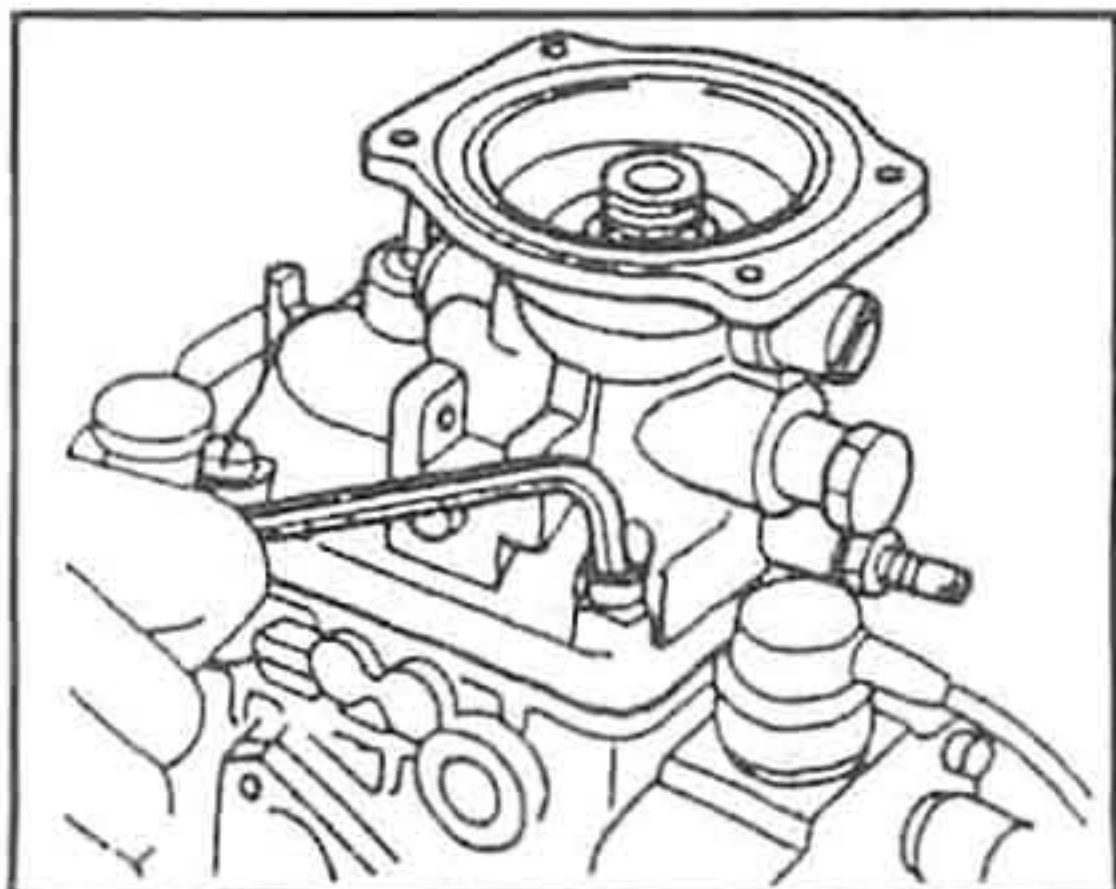


Рис. 253.

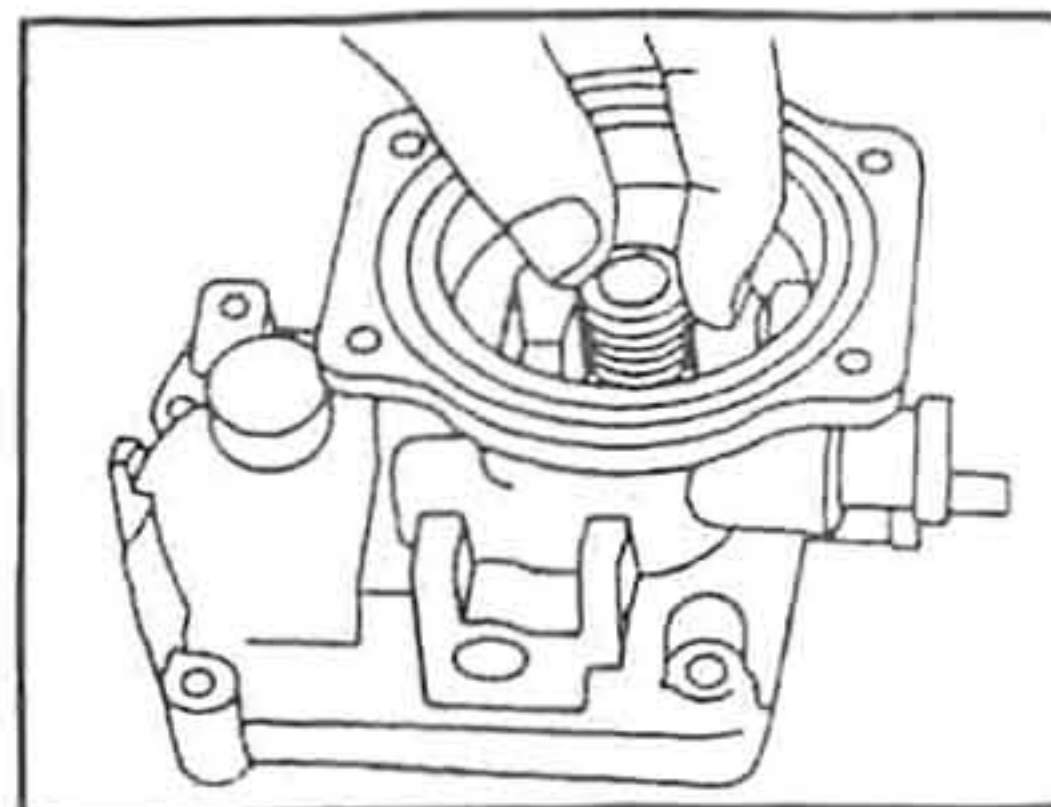


Рис. 258.

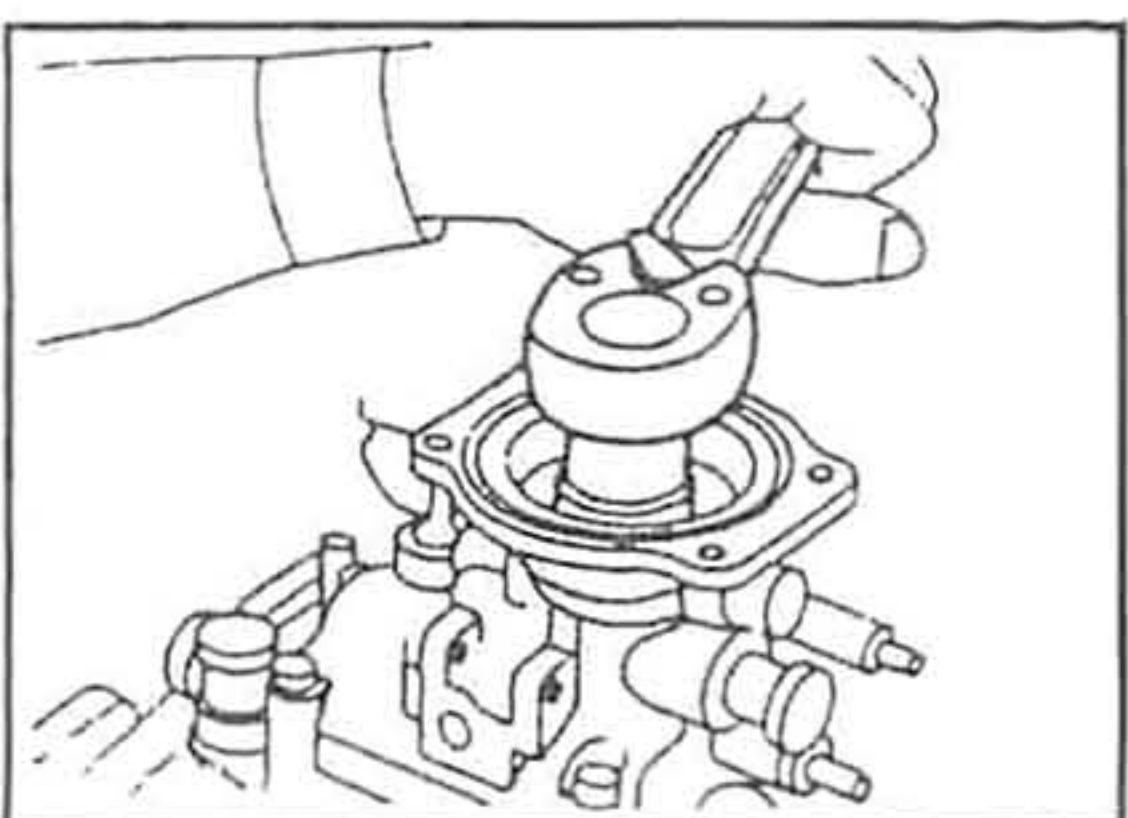


Рис. 250.

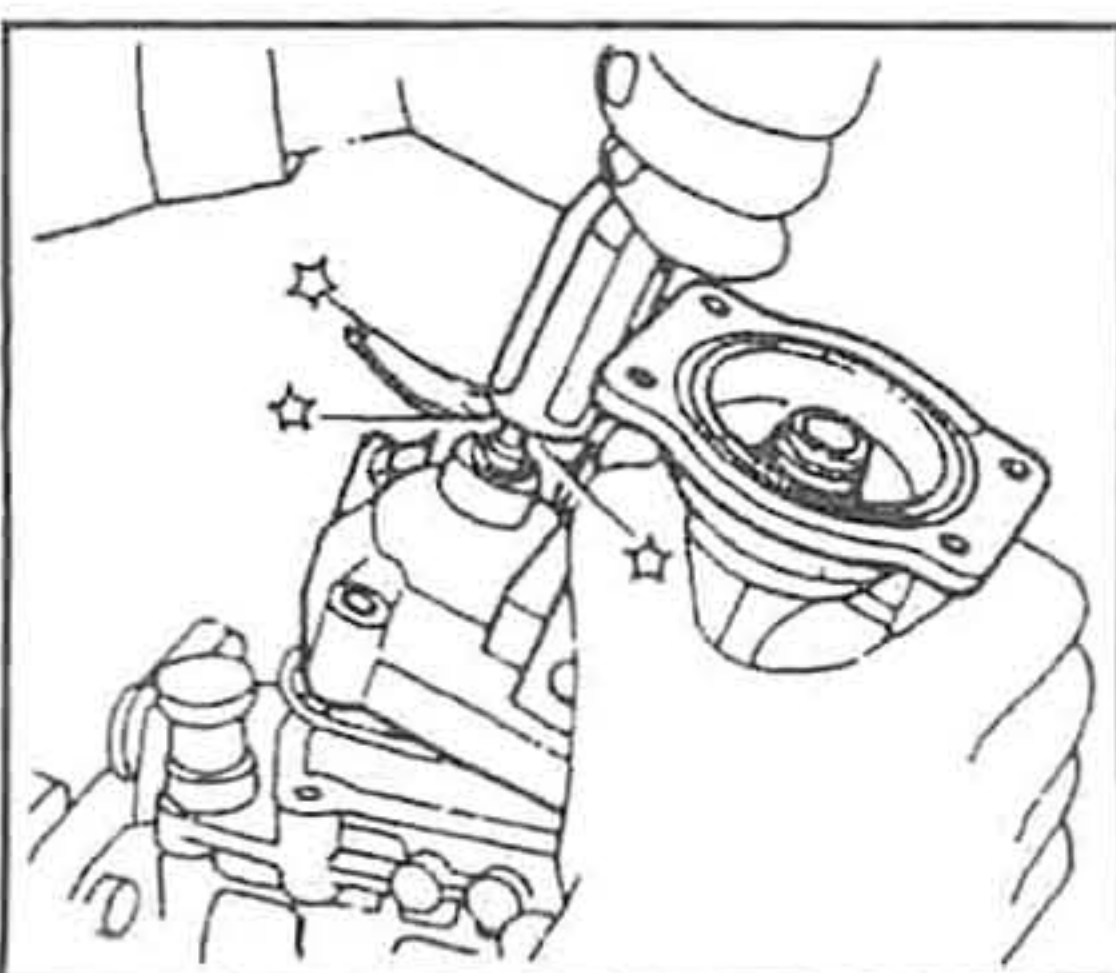


Рис. 254.

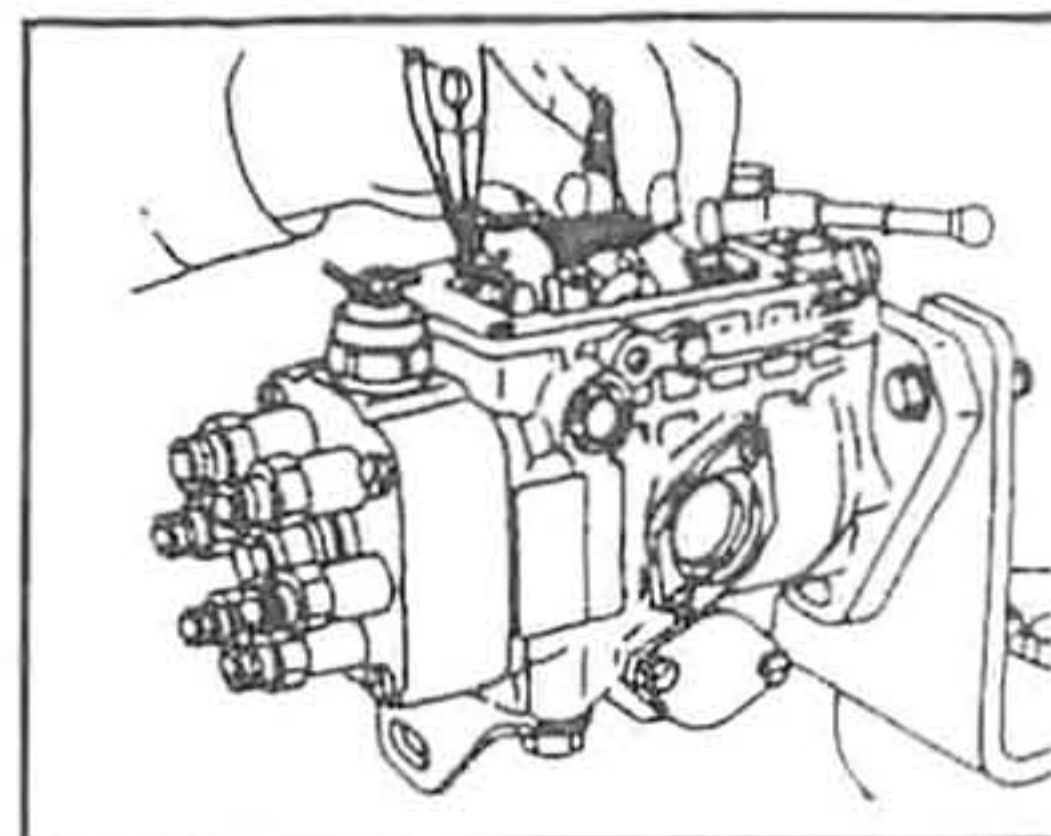


Рис. 259.

Выверните указанные стрелками на рис.251 заглушки в крышке регулятора, винт регулировки максимальных оборотов (рис.252), болты крепления крышки регулятора (рис.253), осадите вниз вал управления регулятором (рис.254) и снимите крышку регулятора.

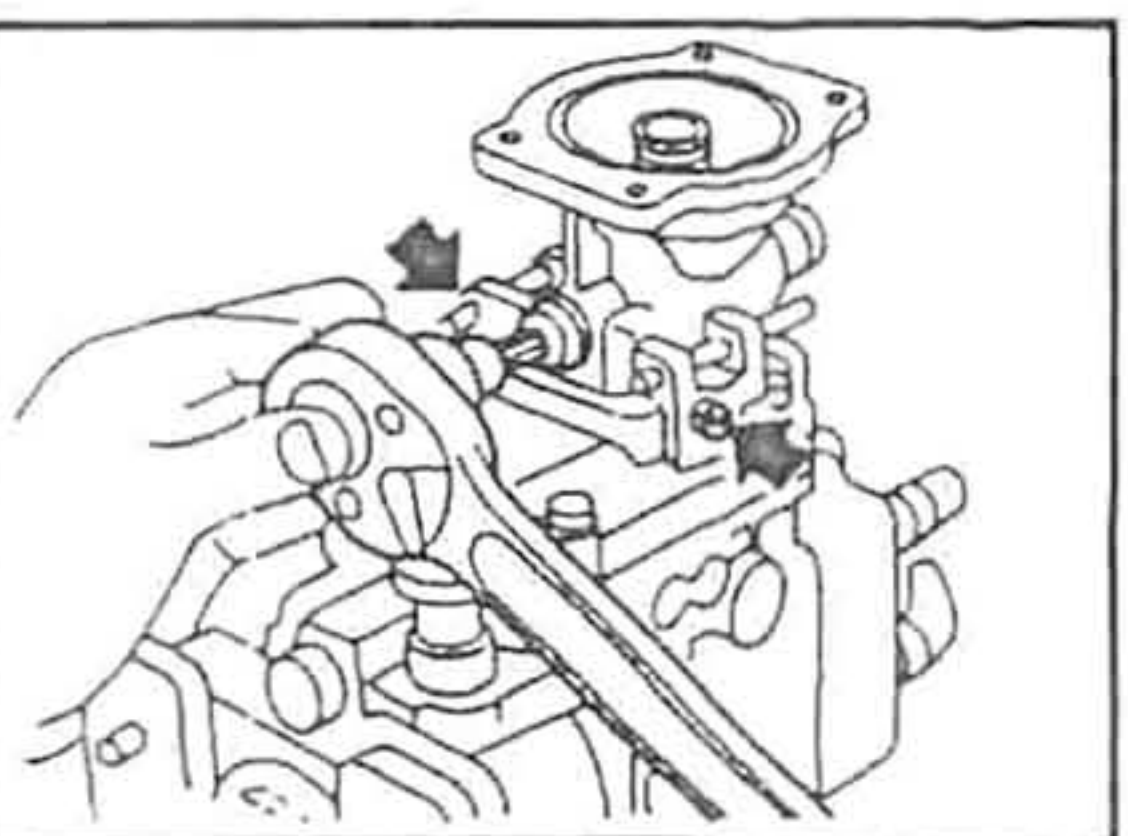


Рис. 251.

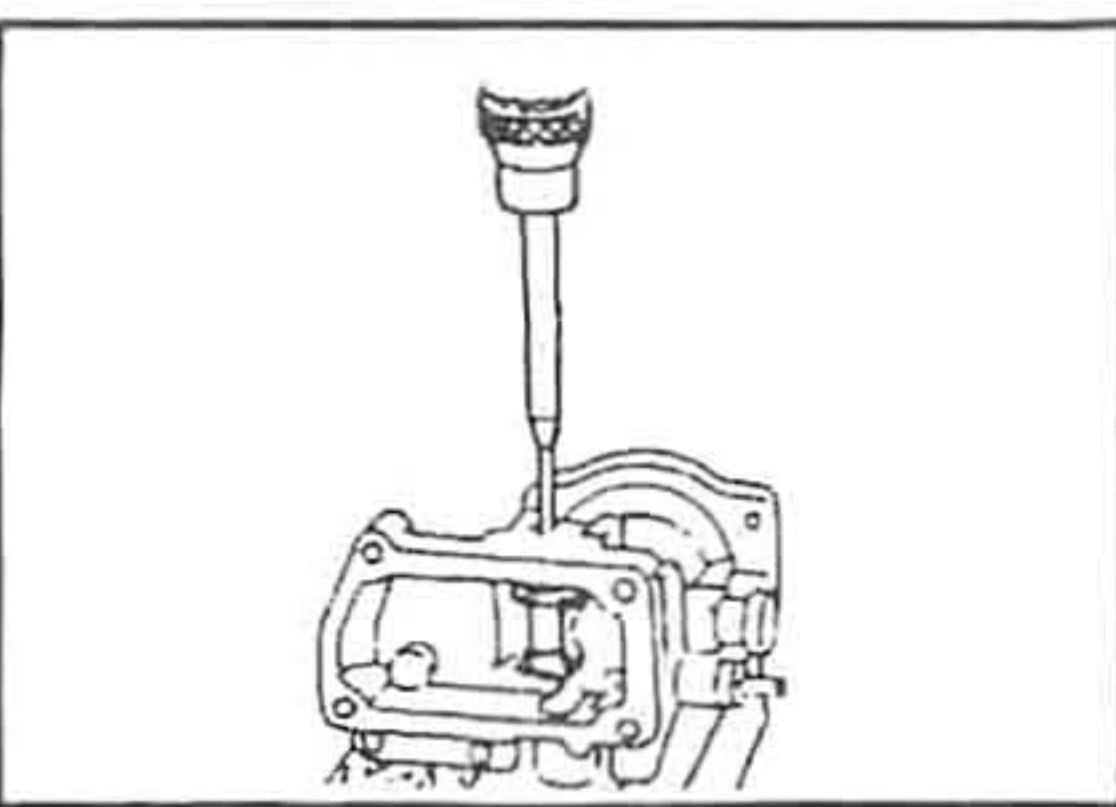


Рис. 255.

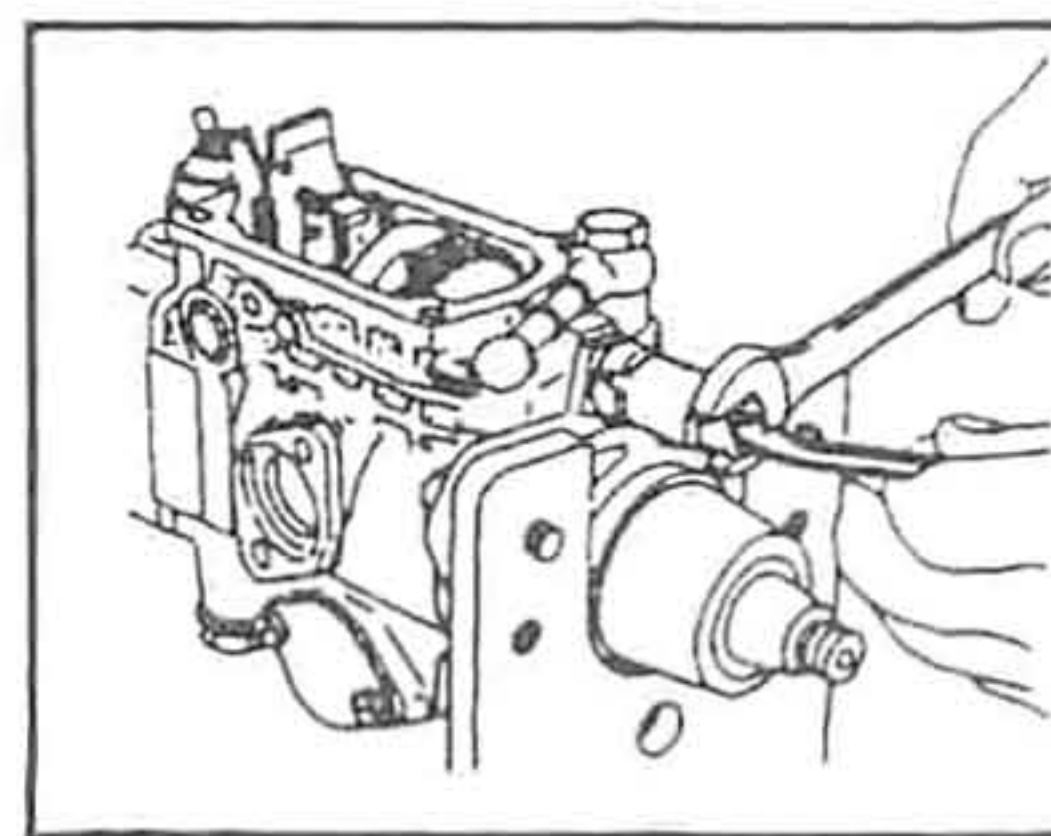


Рис. 260.

Переверните крышку регулятора, выбейте штифт рычага (рис.255), снимите рычаг. Извлеките заглушку со штифтом (рис.256), стопорное кольцо, втулку и упорную шайбу (рис.257), затем снимите втулку компенсатора перепада давления (рис.258). Отсоедините от рычага регулятора вал управления (рис.259).

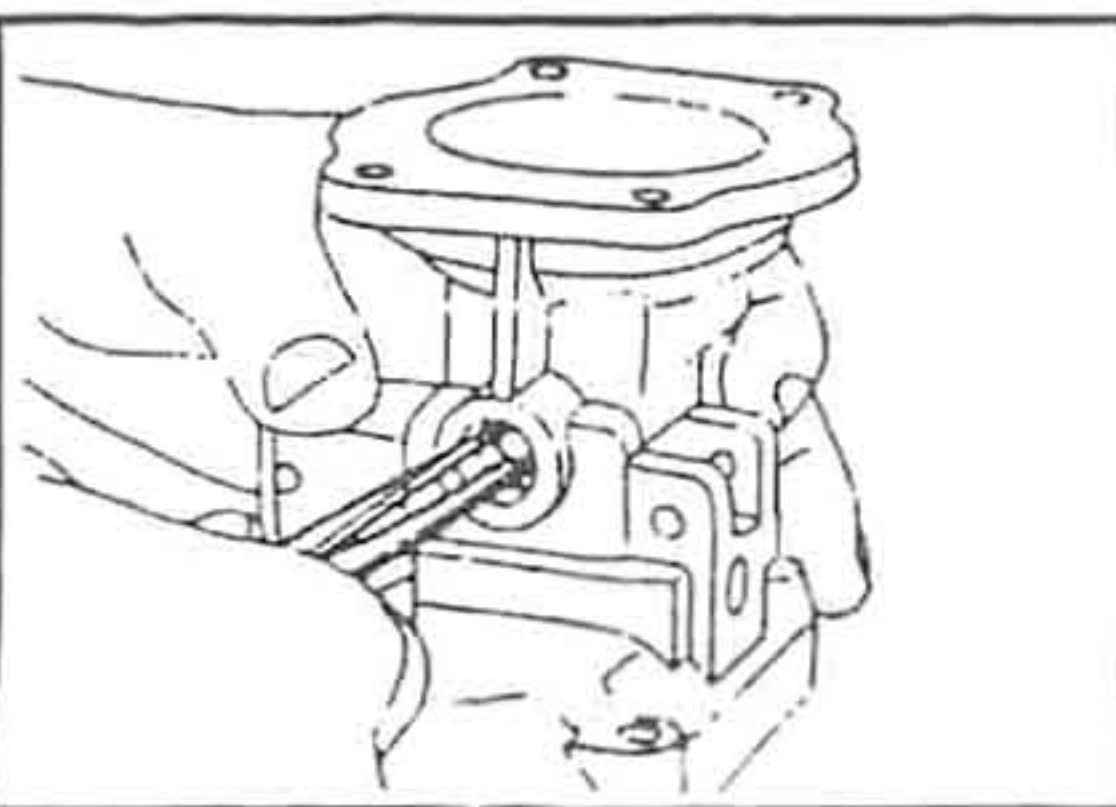


Рис. 256.

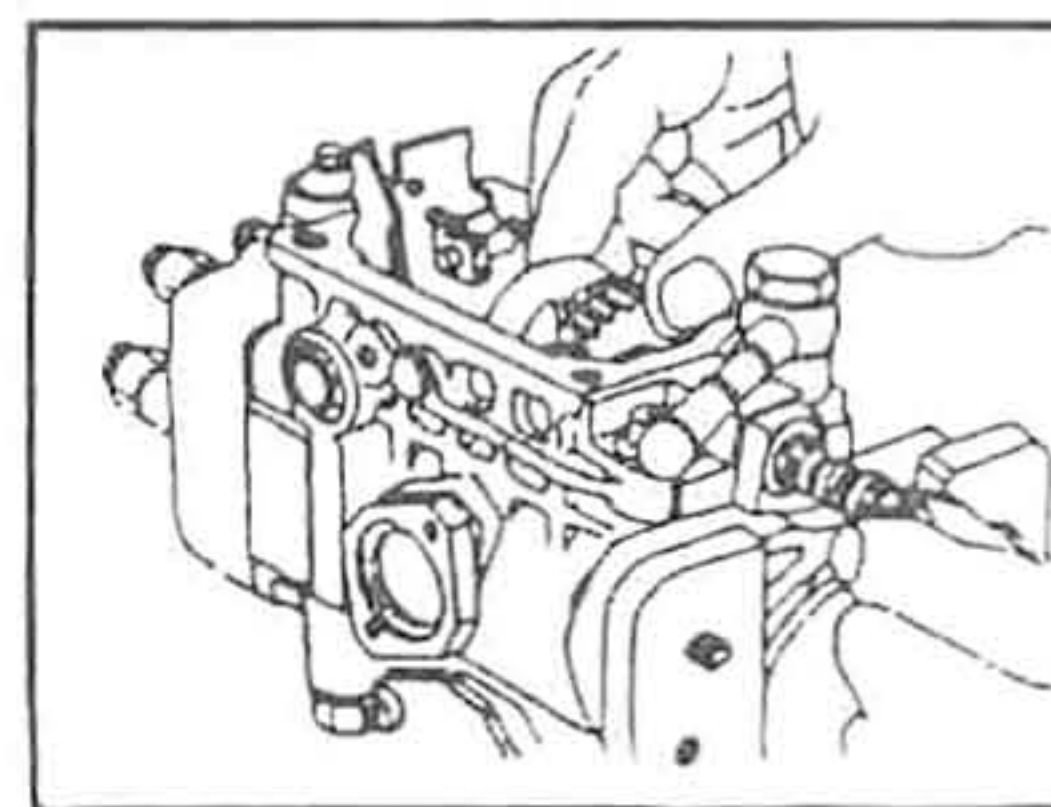


Рис. 261.

Сожмите все остальные элементы регулятора (регулировочную и балансовые шайбы, держатель грузиков, пружину, втулку, подшипник и заглушку). Закрепите корпус насоса таким образом, чтобы распределительная головка была расположена сверху, выверните центральную заглушку на головке (рис. 262), затем снимите нагнетательные саланы (рис. 263).

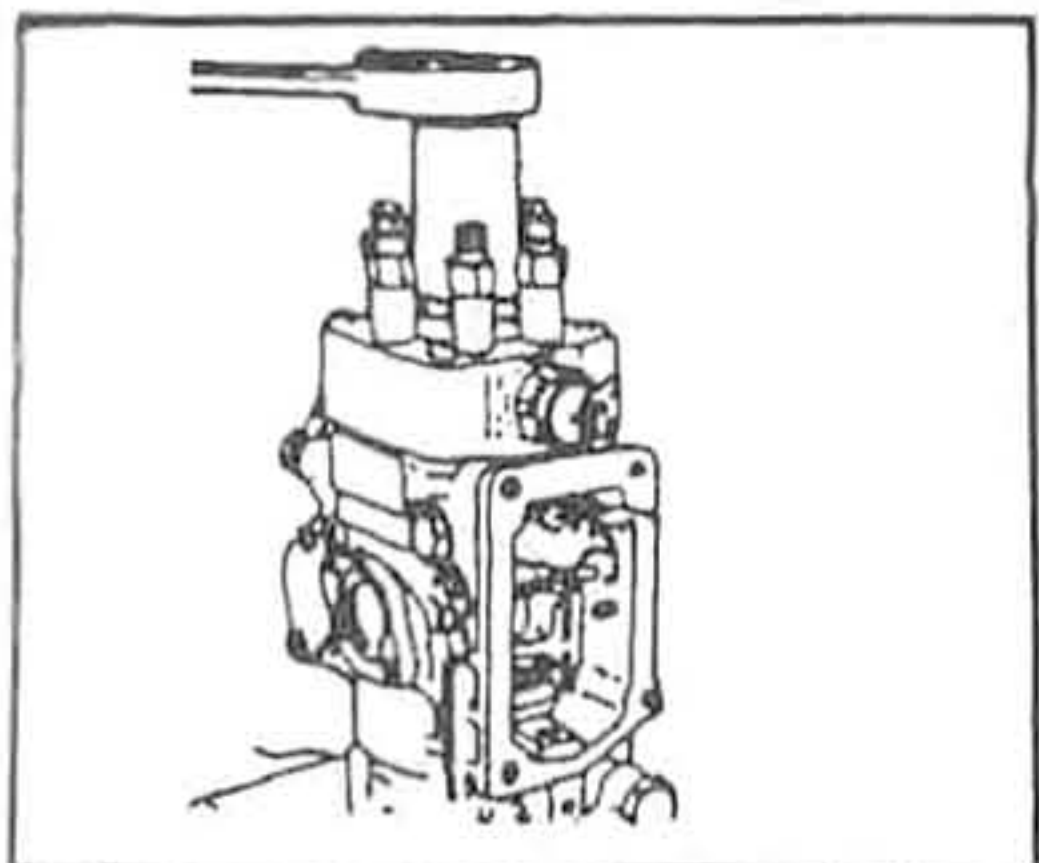


Рис. 262

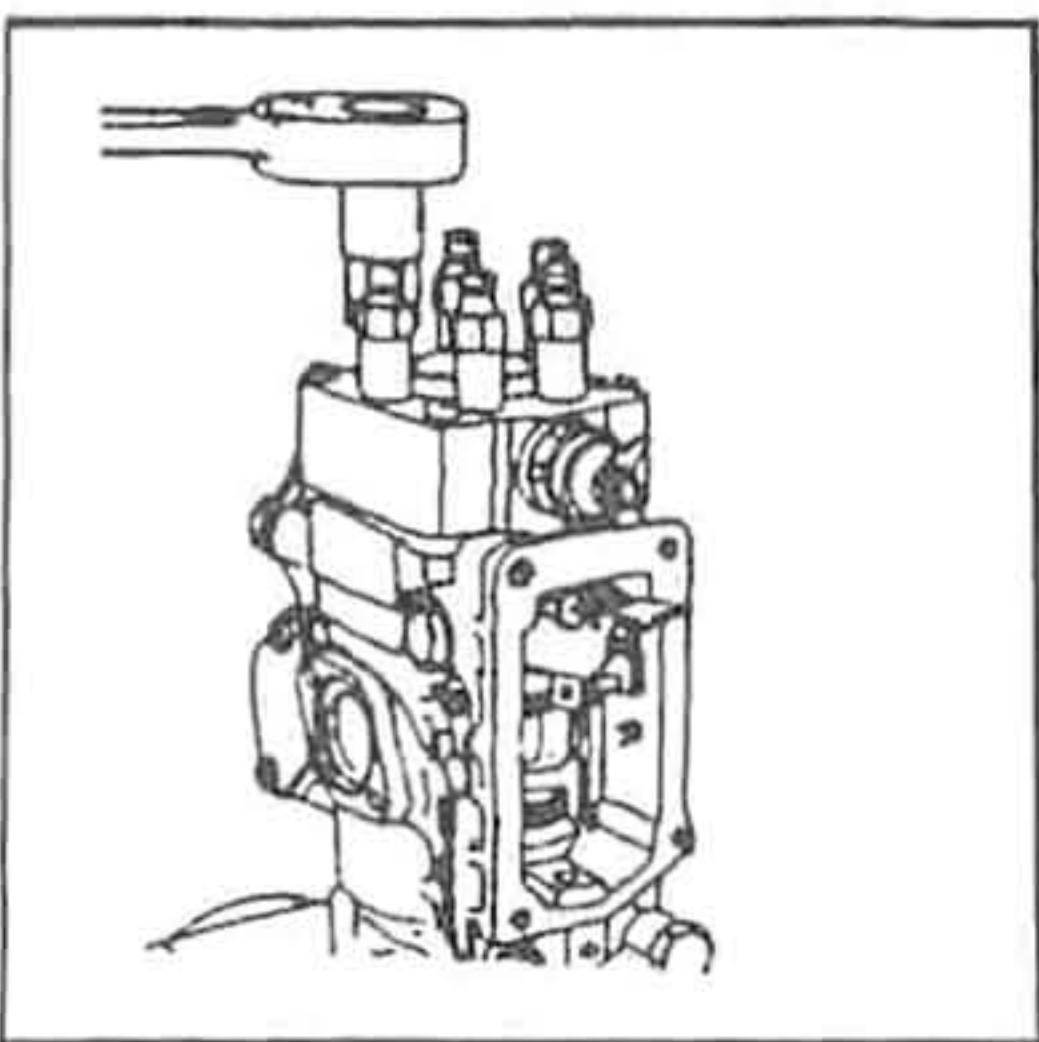


Рис. 263.

Элементы нагнетательных клапанов располагайте таким образом, чтобы элементы каждого клапана лежали вместе и чтобы обеспечить установку нагнетательных клапанов на свои прежние места при сборке.

Снимите электромагнитный клапан отсечки подачи топлива (рис.264).

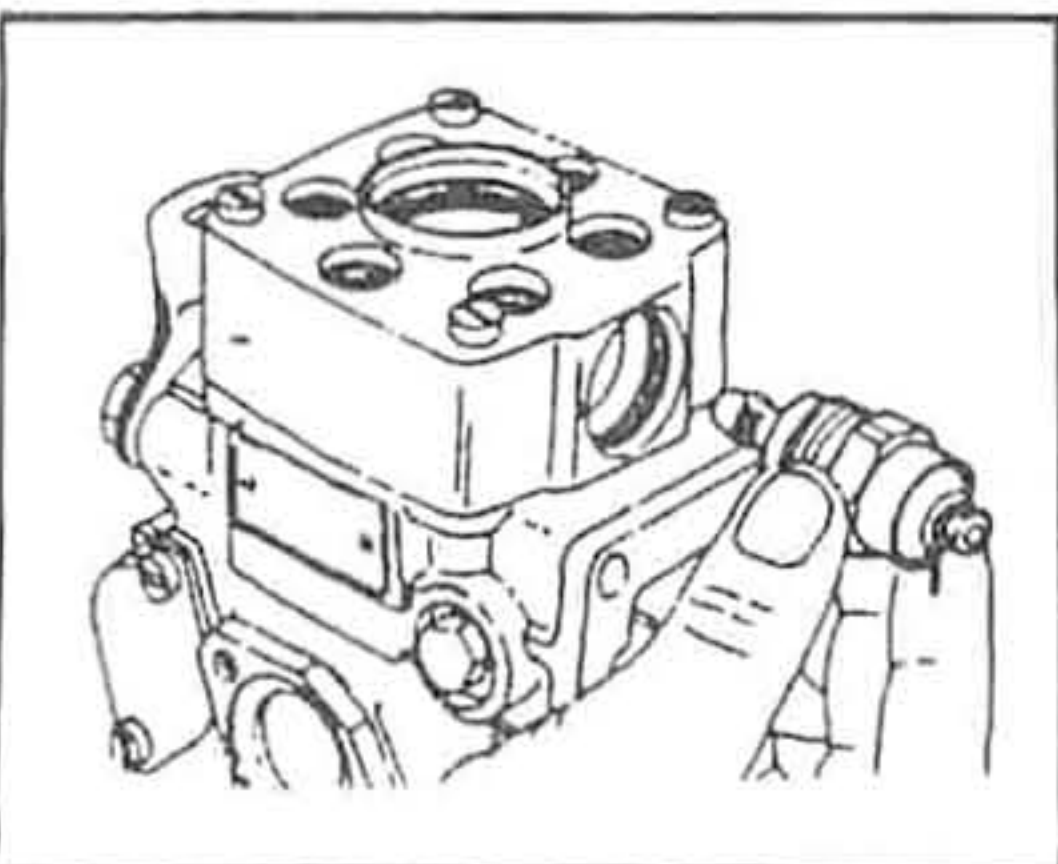


Рис. 264.

Осторожно снимите распределительную головку (рис.265), затем снимите элементы плунжерной пары: регулировочные прокладки, пружину, направляющий штифт, втулку протечки (рис.266).

Снимите рычаг регулятора (рис.267). Извлеките из корпуса насоса шайбу (1), кулачковый диск (2), пружину (3) и ведомую муфту (4) (рис.263).

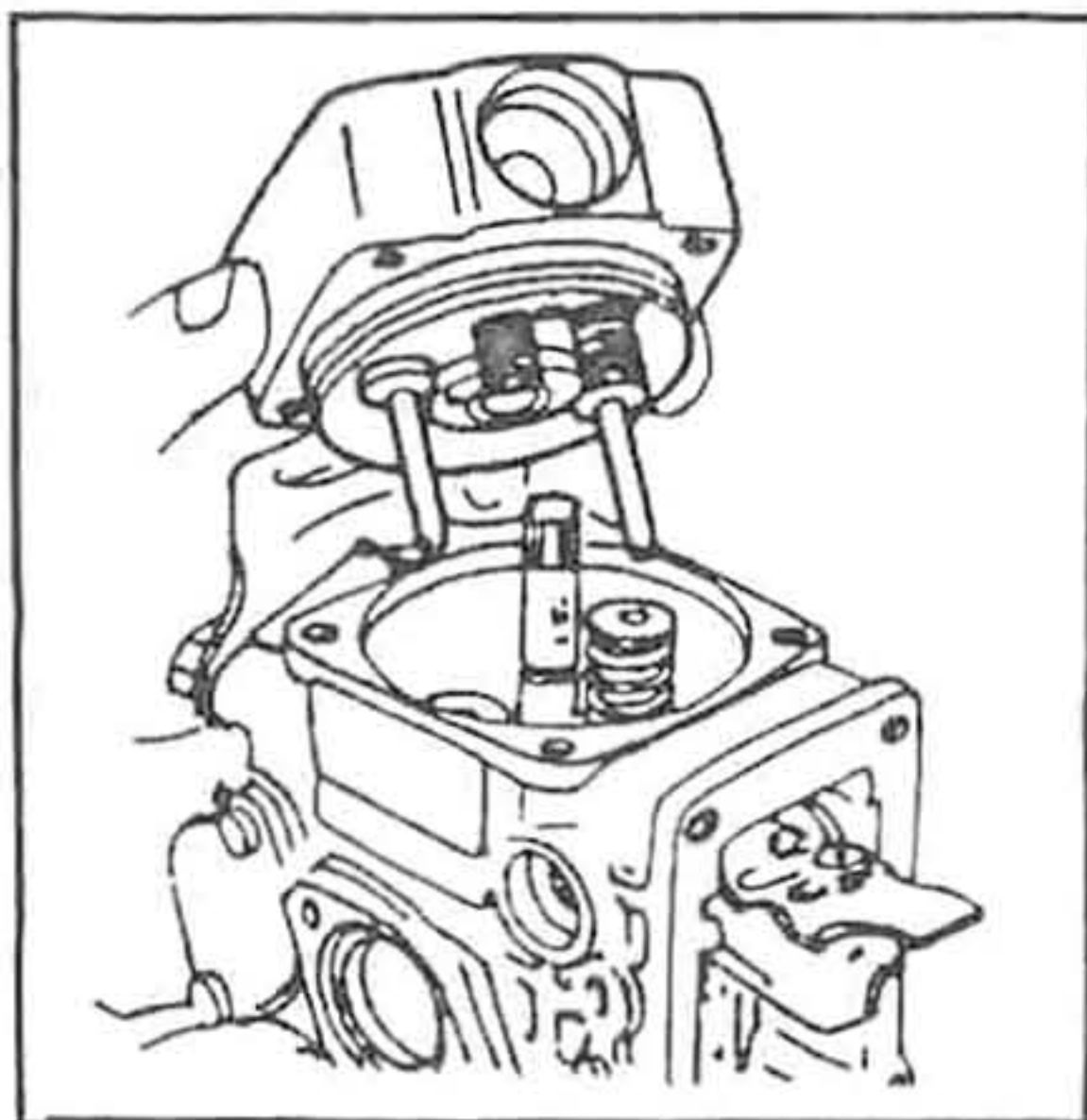


Рис. 265.

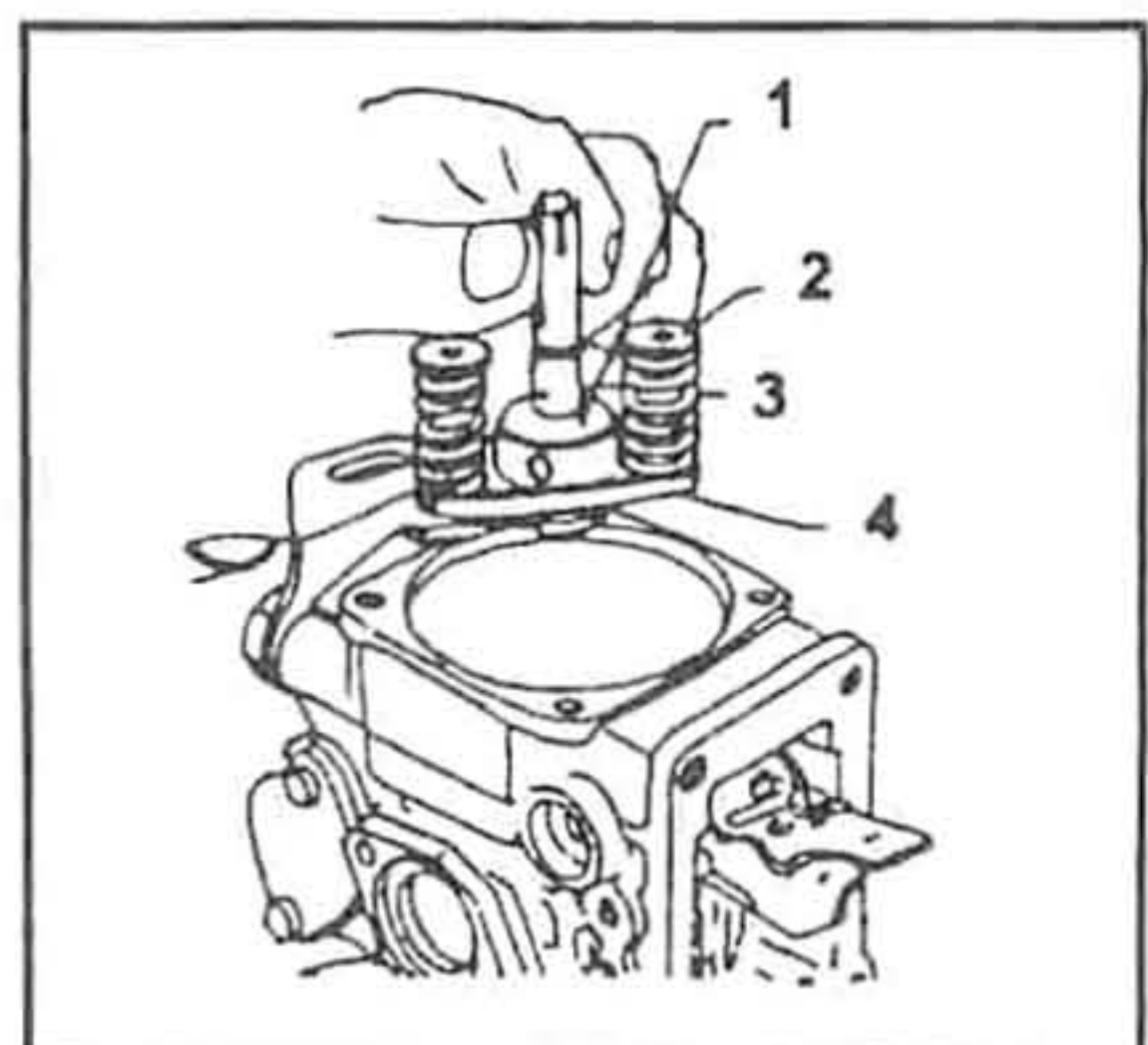


Рис. 266. 1. Втулка протечки с направляющим штифтом. 2. Регулировочная прокладка с верхней тарелкой пружины. 3. Пружина плунжера. 4. Нижняя опора пружин.

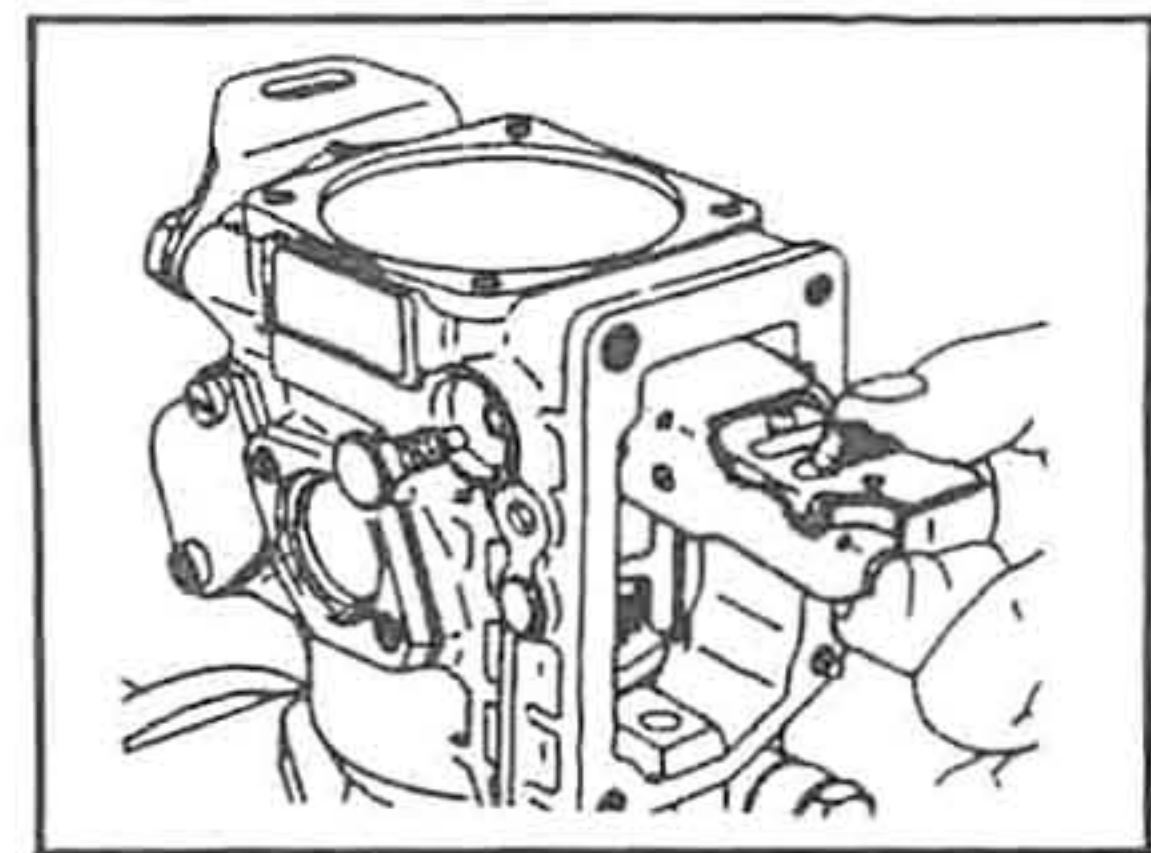


Рис. 267.

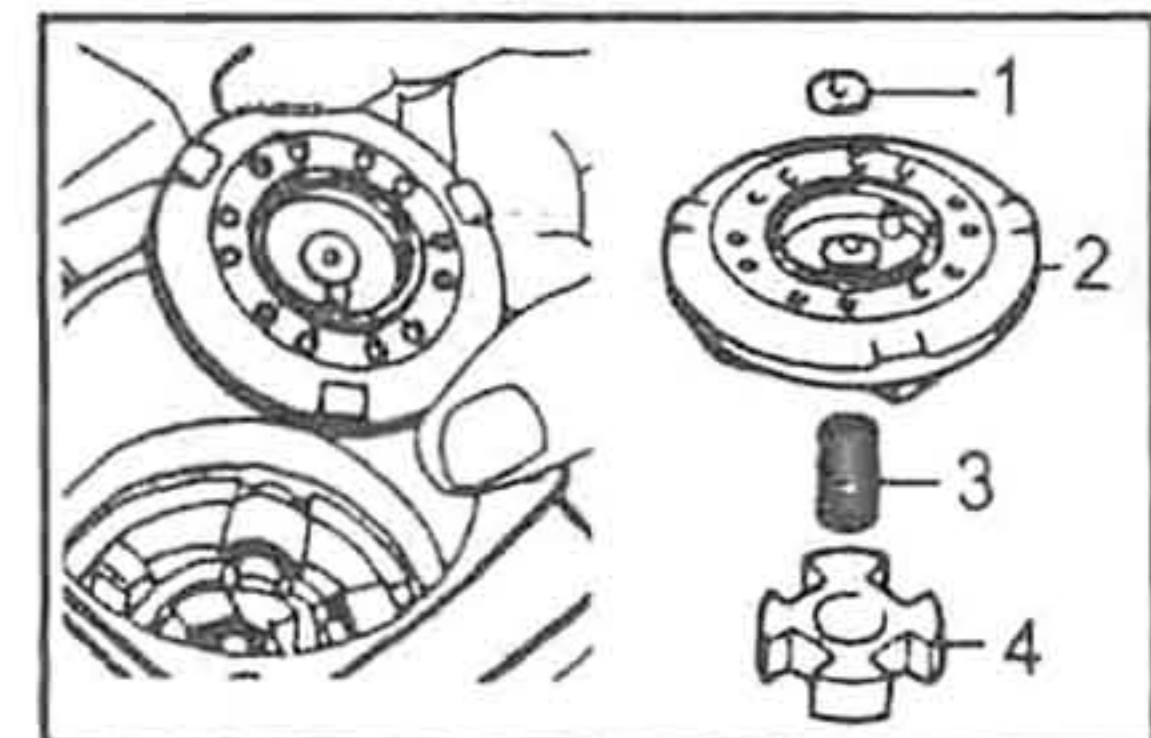


Рис. 268. 1. Шайба. 2. Кулачковый диск. 3. Пружина. 4. Ведомая муфта.

Выверните установочные болты рычага регулятора и стопорный штифт фиксатора (1) и фиксатор (2) (рис. 269), переместите скользящий регулировочный штифт (1) в направлении, указанном стрелкой на рис. 270, затем снимите опорное кольцо роликов с ро-

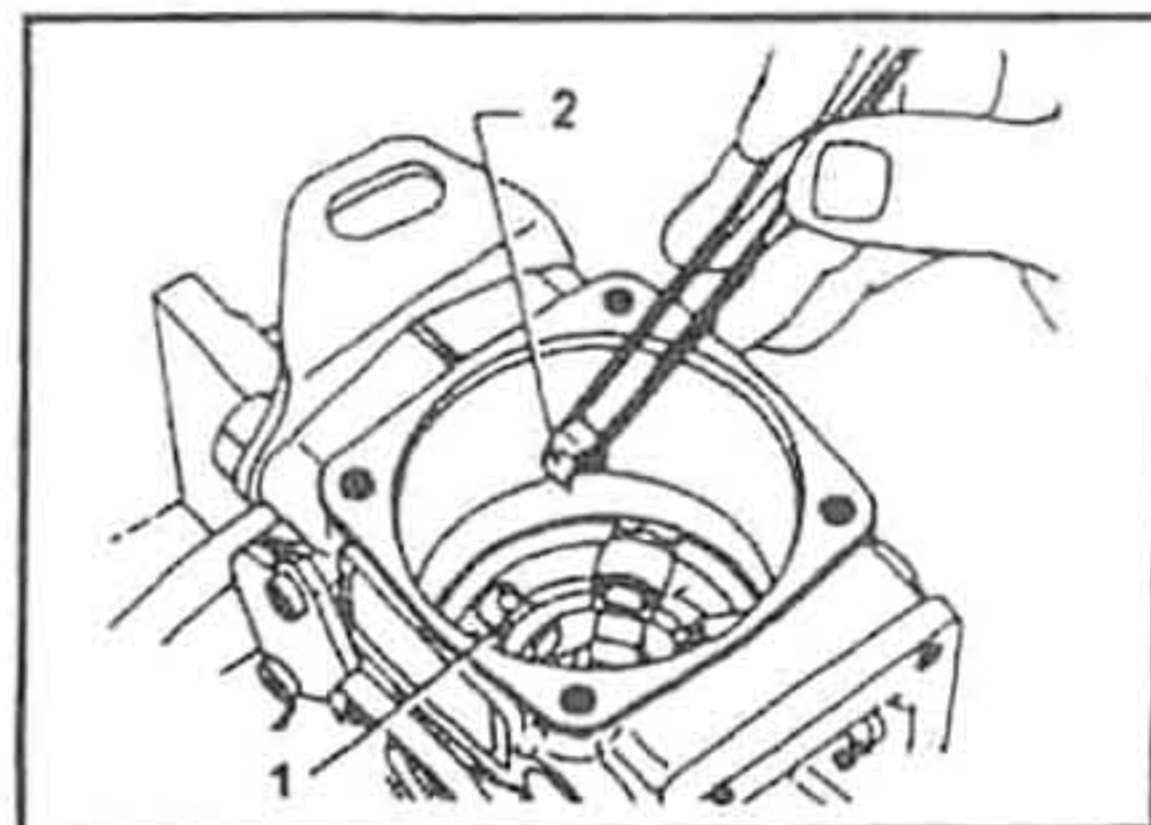


Рис.269. 1. Штифт. 2. Фиксатор.

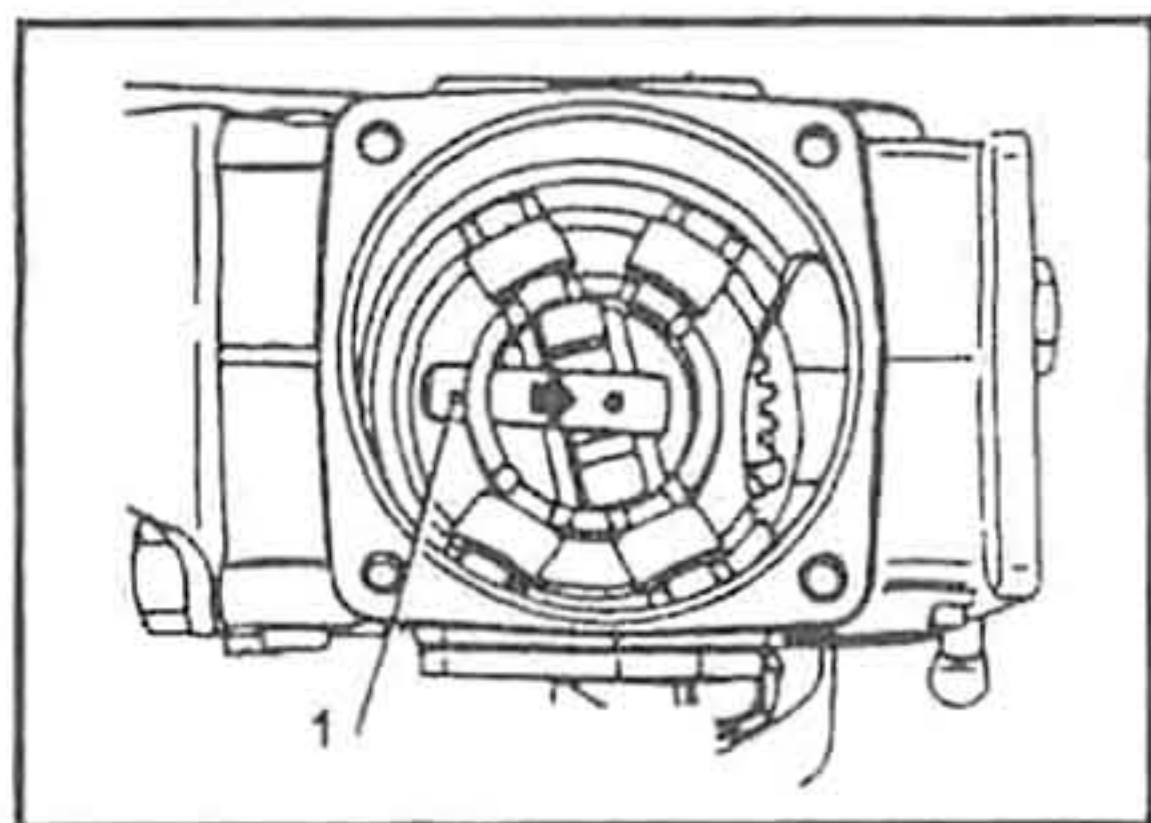


Рис. 270. 1. Скользящий штифт.

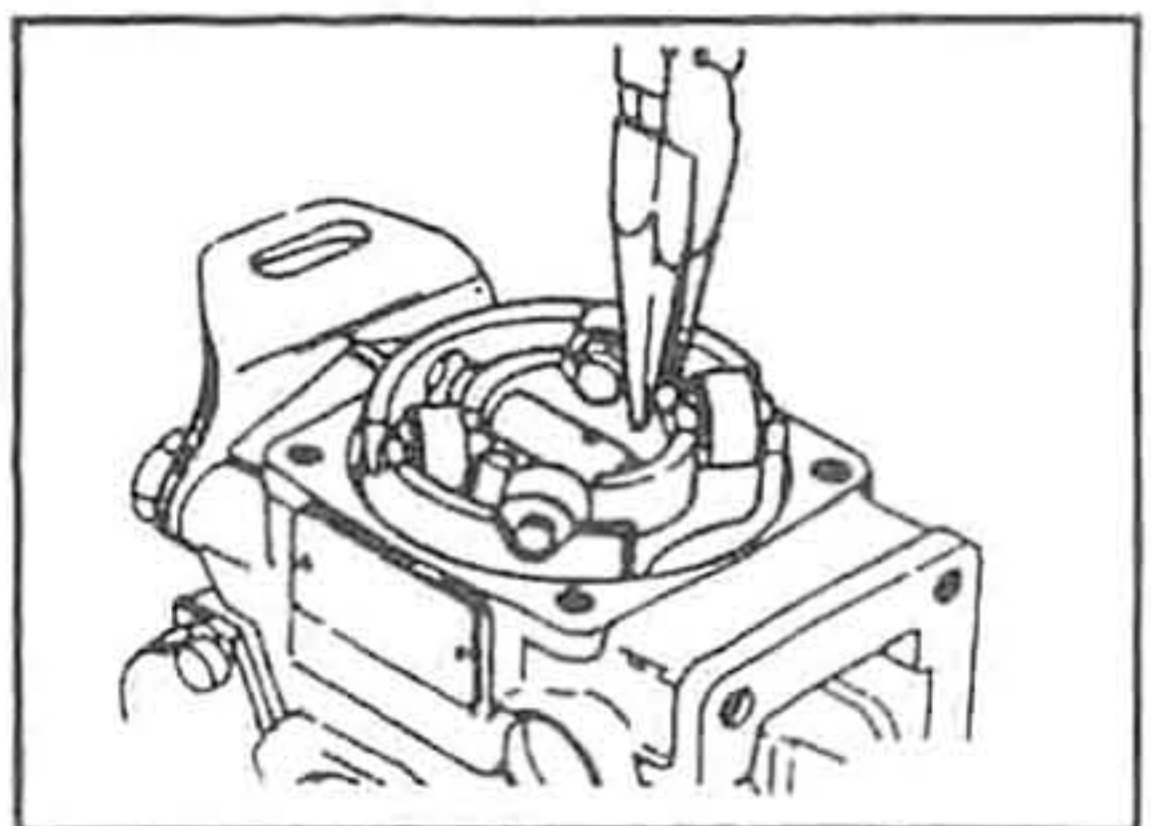


Рис. 271.

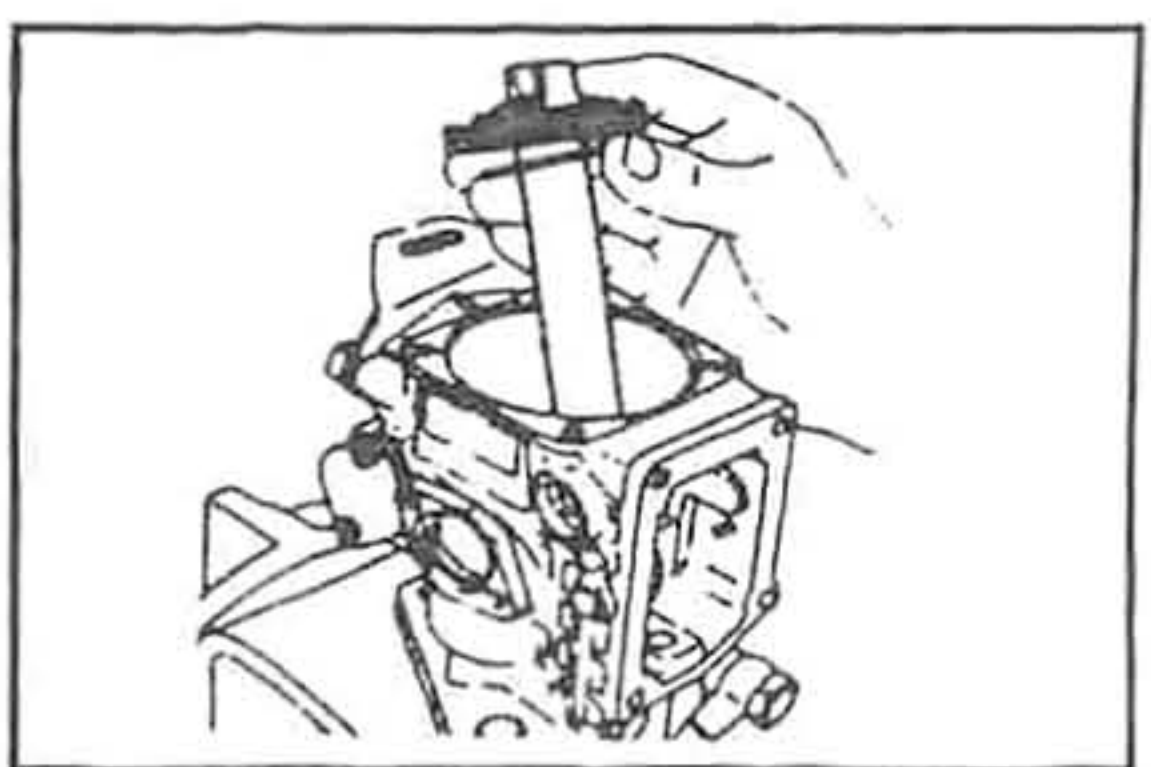


Рис. 272.

ликами (рис. 271) и извлеките вал привода топливоподкачивающего насоса (рис. 272).

С двух сторон корпуса насоса выверните винты крепления крышек таймера частоты вращения, снимите крышки с уплотнительными кольцами (7) и извлеките элементы таймера: шайбу (1), пружину (2), пружинное стопорное кольцо (3), сервоклапан (4), поршень (5) и ползун (6) (рис. 273). Уплотнительные кольца крышки таймера - элементы разового использования: даже при отсутствии видимых повреждений их следует заменять при разборке. С верхней стороны корпуса насоса выверните регулировочный клапан (рис. 274).

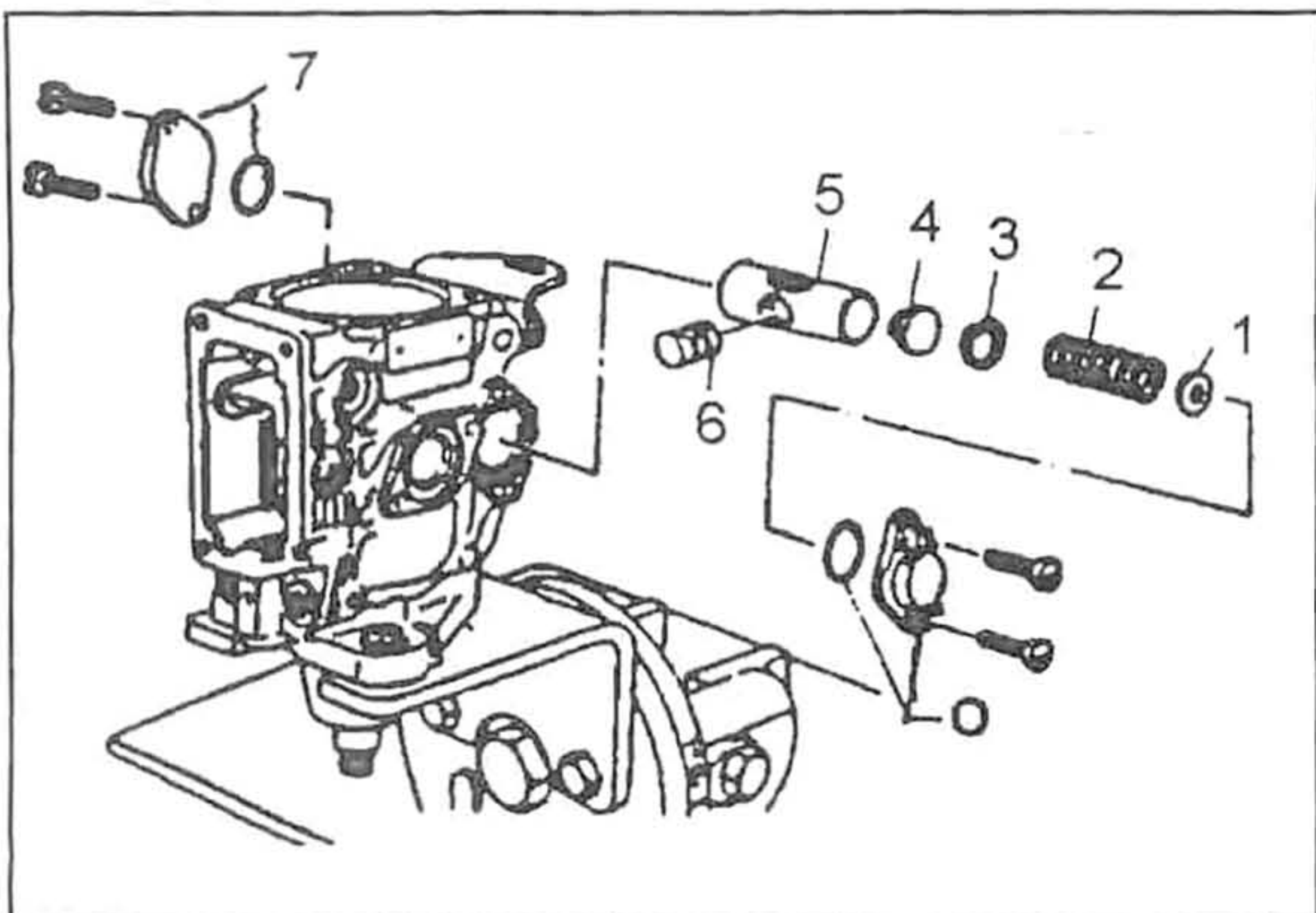


Рис. 273. 1. Шайба. 2. Пружина. 3. Пружинное стопорное кольцо. 4. Сервоклапан. 5. Поршень. 6. Ползун.

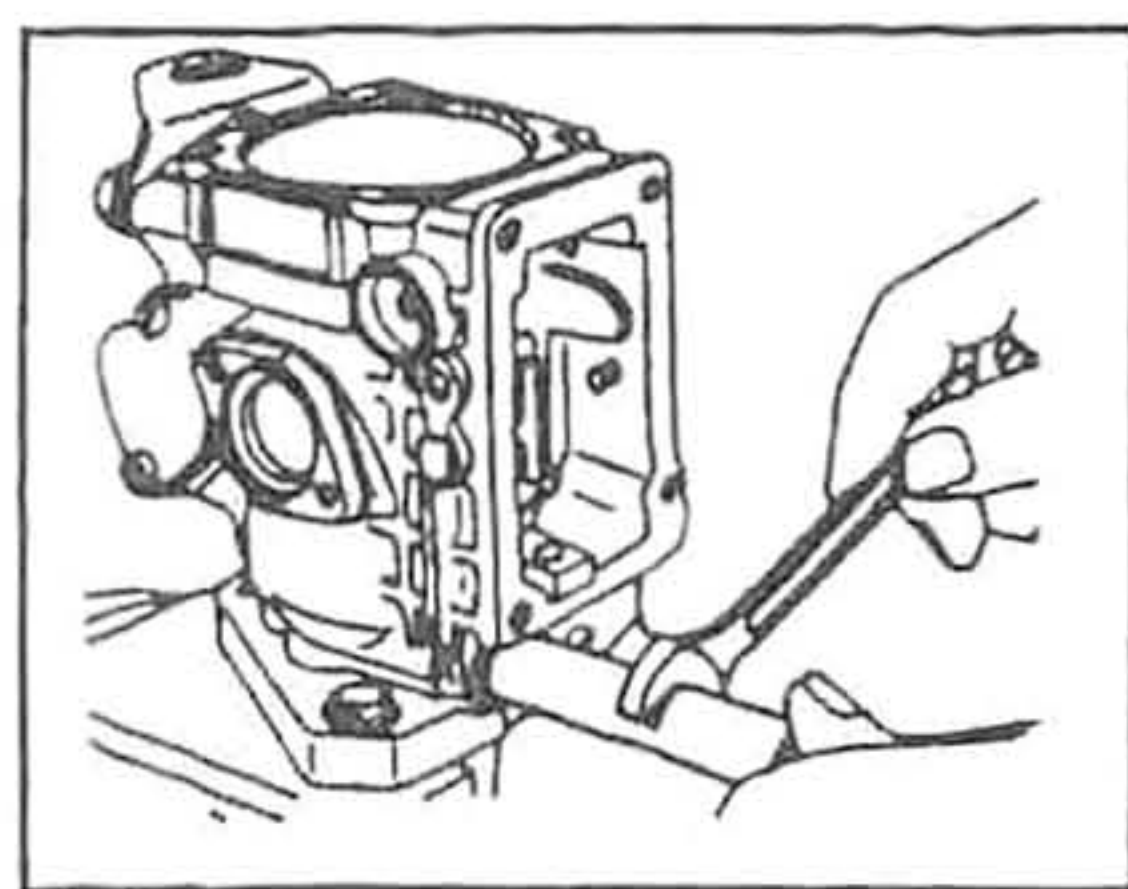


Рис. 274.

Выверните винты крепления крышки топливopодкачивающего насоса (рис. 275).

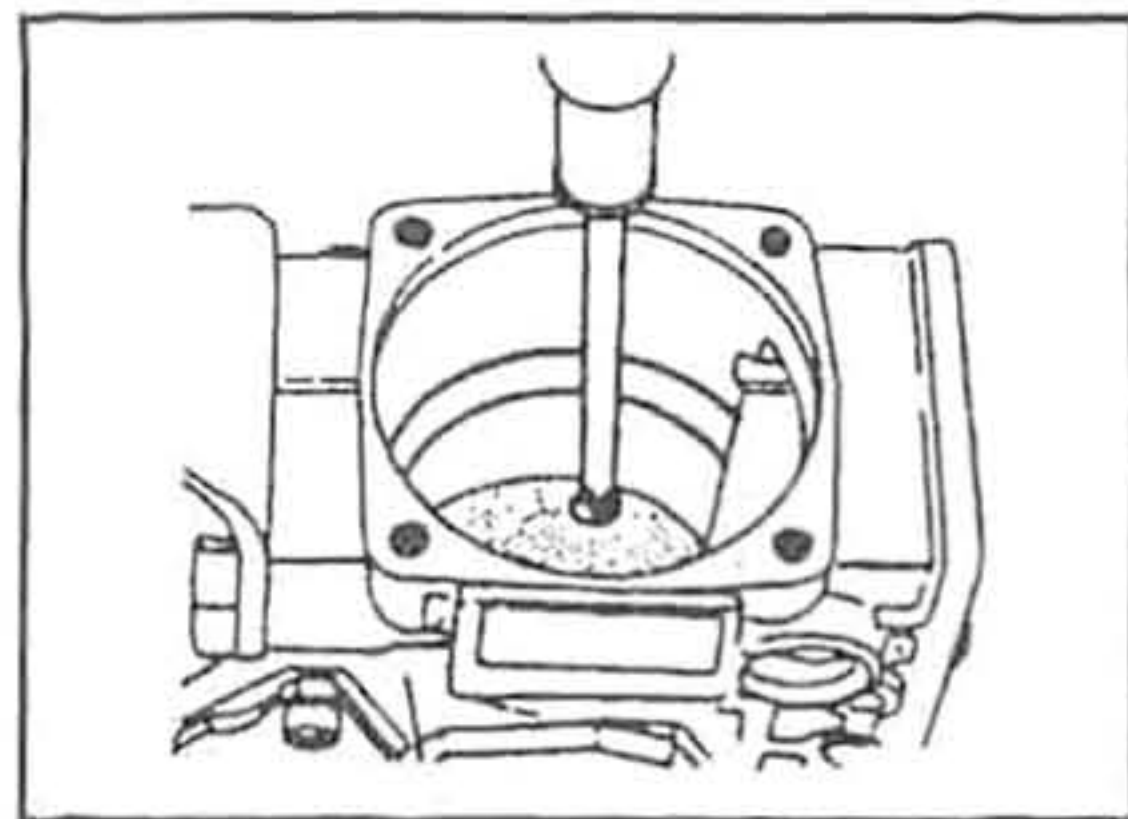


Рис. 275.

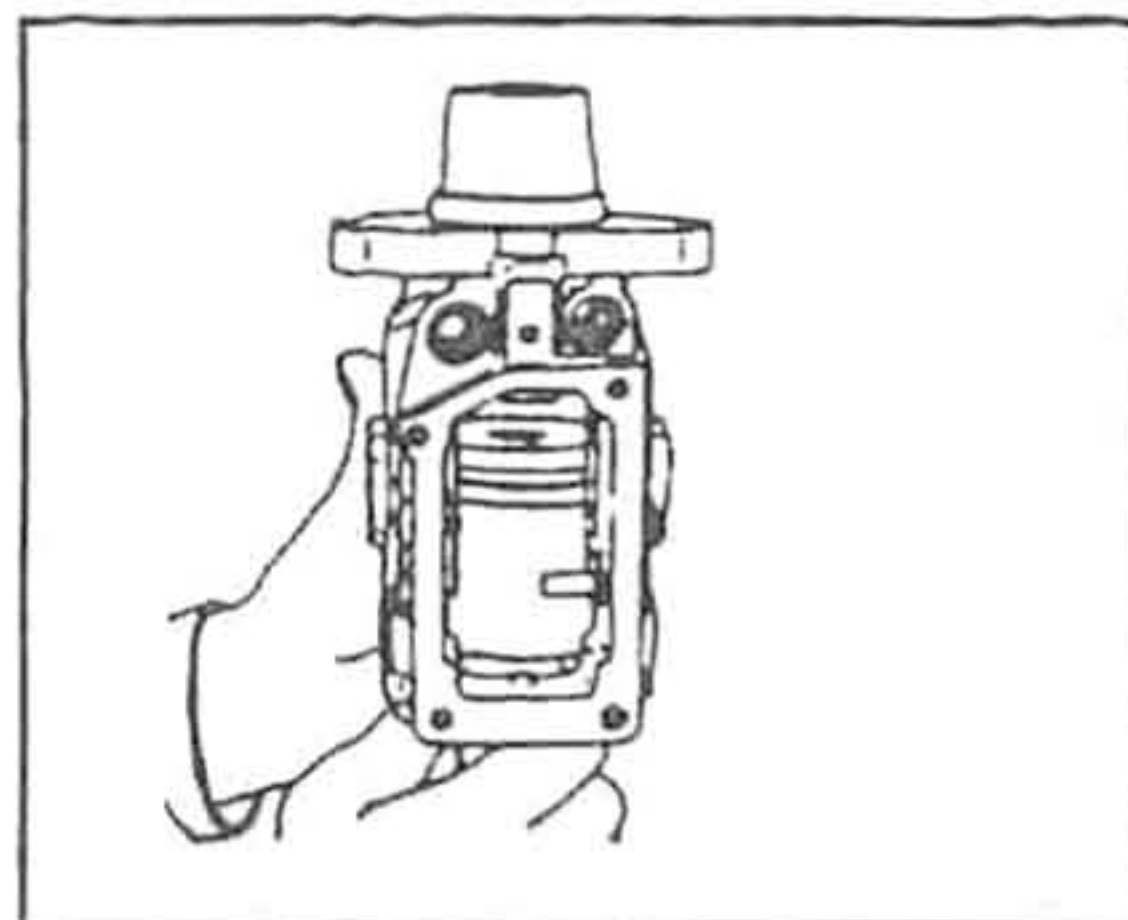


Рис. 276.

Вставьте в корпус насоса оправку, поверните насос как показано на рис. 276 и поднимите корпус. На оправке должны остаться элементы насоса: крышка и ротор с четырьмя лопостями. Обратите внимание: лопасти ротора нельзя менять местами.

Извлеките сальник из корпуса топливopодкачивающего насоса (рис. 160) и запрессуйте на его место новый сальник (рис. 161).

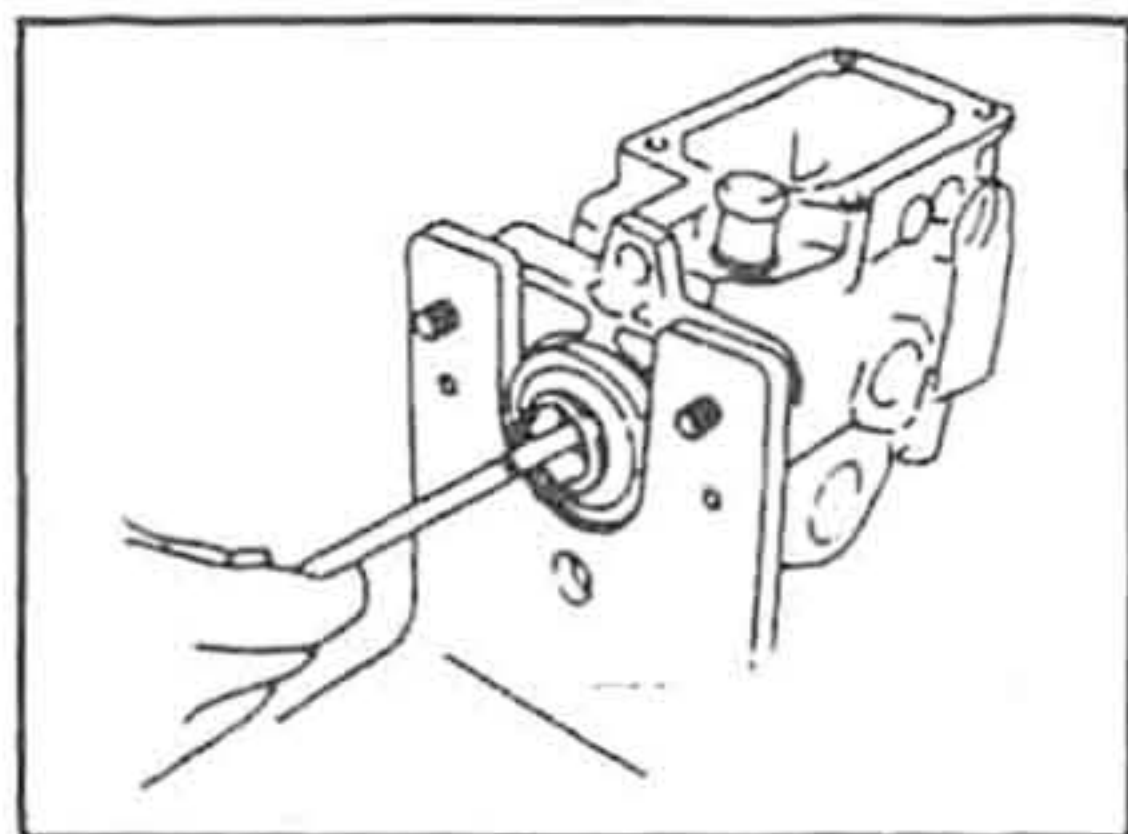


Рис. 277.

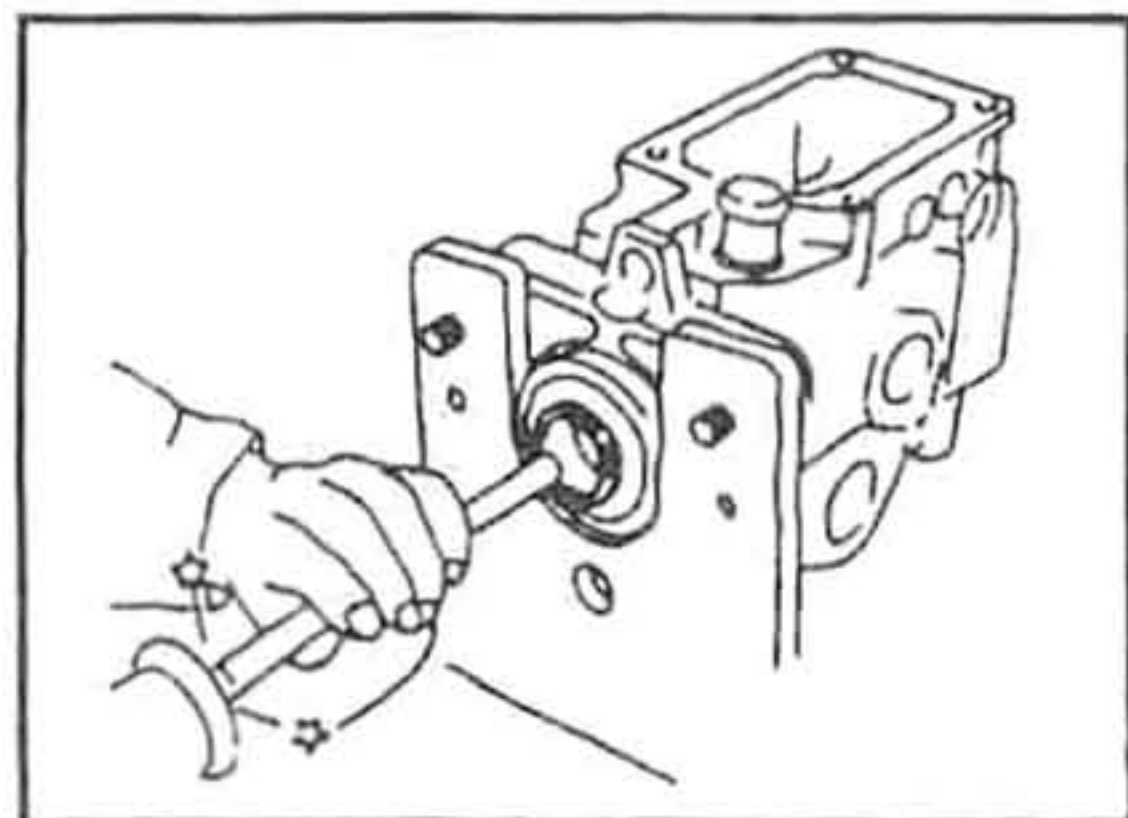


Рис. 278.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива можно проверить без его снятия или со снятием. Для проверки отсоедините от него разъем и подайте питание от аккумулятора непосредственно на контакт клапана и его корпус. При подключении и отключении питания должен прослушиваться

щелчок срабатывания клапана. Если этого не происходит, замените клапан.

Проверьте состояние роликов и опорного кольца и расположение роликов. Ролики в опорном кольце должны располагаться таким образом, чтобы разброс по высоте не превышал 0,02 мм (рис. 279).

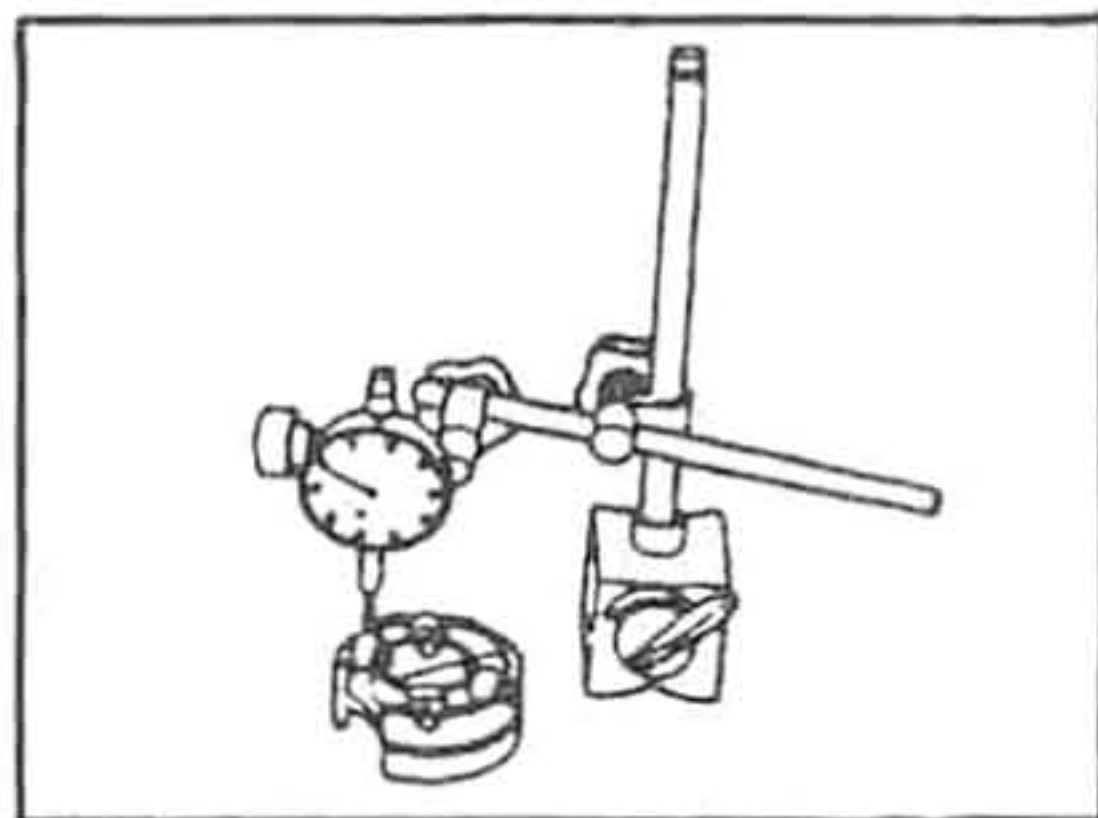


Рис. 279.

Проверьте состояние плунжерной пары. Удерживая в вертикальном положении втулку протечки, вставьте и опустите плунжер он должен плавно опуститься под собственным весом. Повторите проверку несколько раз с поворотом плунжера в разные положения. Если в каком-либо положении обнаружится заметное легкое заедание плунжера, замените плунжерную пару вместе.

Проверьте пружины плунжера на отклонение от перпендикулярности с помощью металлического угольника. Отклонение от перпендикулярности не должно превышать 2,0 мм. Если это условие не выполняется хотя бы для одной пружины, замените пружины одновременно. Для оценки степени усталостного износа пружин их иногда проверяют на специальном стенде, но чаще проверяется просто длина пружины в свободном состоянии. Таковую проверку производят для всех пружин насоса (пружины плунжера, компенсатора перепада давления, нагнетательного клапана и т.д.).

Проверьте состояние центробежных грузиков и держателя грузиков внешним осмотром. При обнаружении видимых повреждений грузиков или посадочных мест для них в держателе замените комплект полностью. Если возникает необходимость замены грузика, заменяйте одновременно все грузики.

Проверьте состояние рычага регулятора внешним осмотром. При наличии повреждения какого-либо элемента замените рычаг регулятора в комплекте. Ротор с лопатками и крышку топливopодкачивающего насоса при наличии повреждений какого-либо элемента также заменяйте в комплекте.

СБОРКА ТНВД

Перед сборкой топливного насоса все элементы следует промыть в чистом дизельном топливе и затем протереть безворсной тканью или просушить в потоке сжатого воздуха. При сборке избегайте касания пальцами рабочих поверхностей плунжерной пары и на-

рабочих клапанов. Обеспечьте доступ к рабочему месту, перед началом работы тщательно вымойте руки и повторите эту процедуру в процессе работы при необходимости. Особое внимание при сборке топливного насоса является обязательным требованием, проследите на оправку рабочие элементы топливopодкачивающего насоса (ротор с лопастями и крышку) (рис. 280) Обратите внимание на расположение отверстий кольца: на стороне А расстояние от отверстия до центра кольца (l) больше, чем на стороне Б (m).

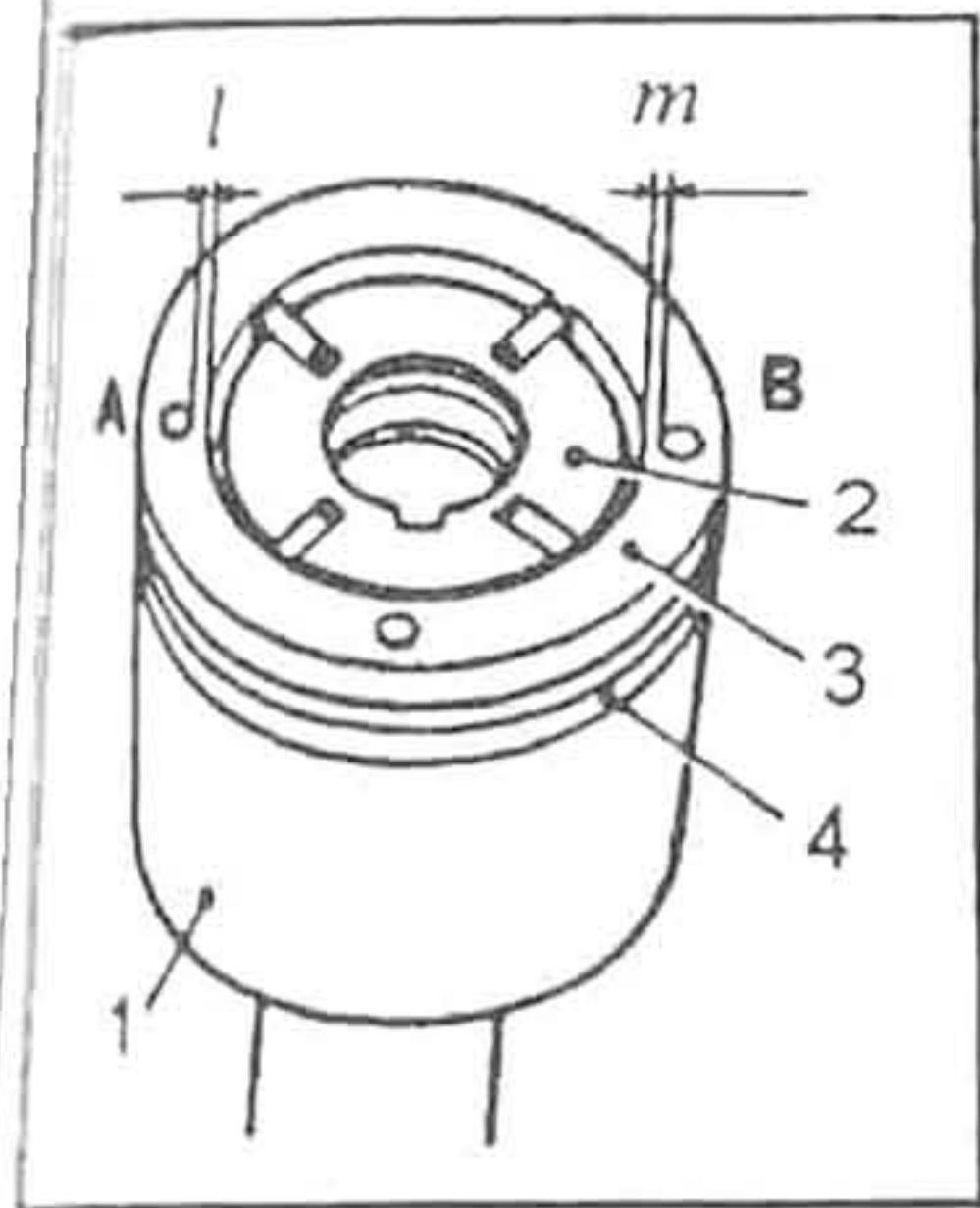


Рис. 280. 1. Оправка. 2. Крышка топливopодкачивающего насоса. 3. Кольцо. 4. Ротор с лопастями.

Удерживая оправку в вертикальном положении, вставьте ее осторожно в корпус насоса (рис. 281).



Рис. 281.

Обратите внимание на ориентацию установки, поскольку она различна для разных насосов. Располагаемое сверху на оправке кольцо имеет отверстия под болты, расположенные на разном расстоянии от внутренней кромки кольца. Направление вращения ротора топливного насоса м.б. правым или левым, что можно определить по заводской этикетке на корпусе насоса по наличию обозначения R (правое) или L (левое). Для насоса с правым вращением ротора элементы топливopодкачивающего насоса должны устанавливаться таким образом, чтобы сторона с меньшим расстоянием между отверстием и внутренней кромкой кольца была направле-

на в сторону крепления заводской этикетки насоса (см. рис. 281), для насоса с левым вращением ротора в сторону этикетки должна быть направлена сторона с большим расстоянием между отверстием и внутренней кромкой кольца.

Переверните корпус насоса, извлеките оправку и проверьте положение элементов. Для насоса с правым вращением ротора (описание проводится только для него) положение элементов должно соответствовать рис. 282 (обратите внимание на расположение лопастей). Вверните и затяните винты крепления элементов (рис. 282).

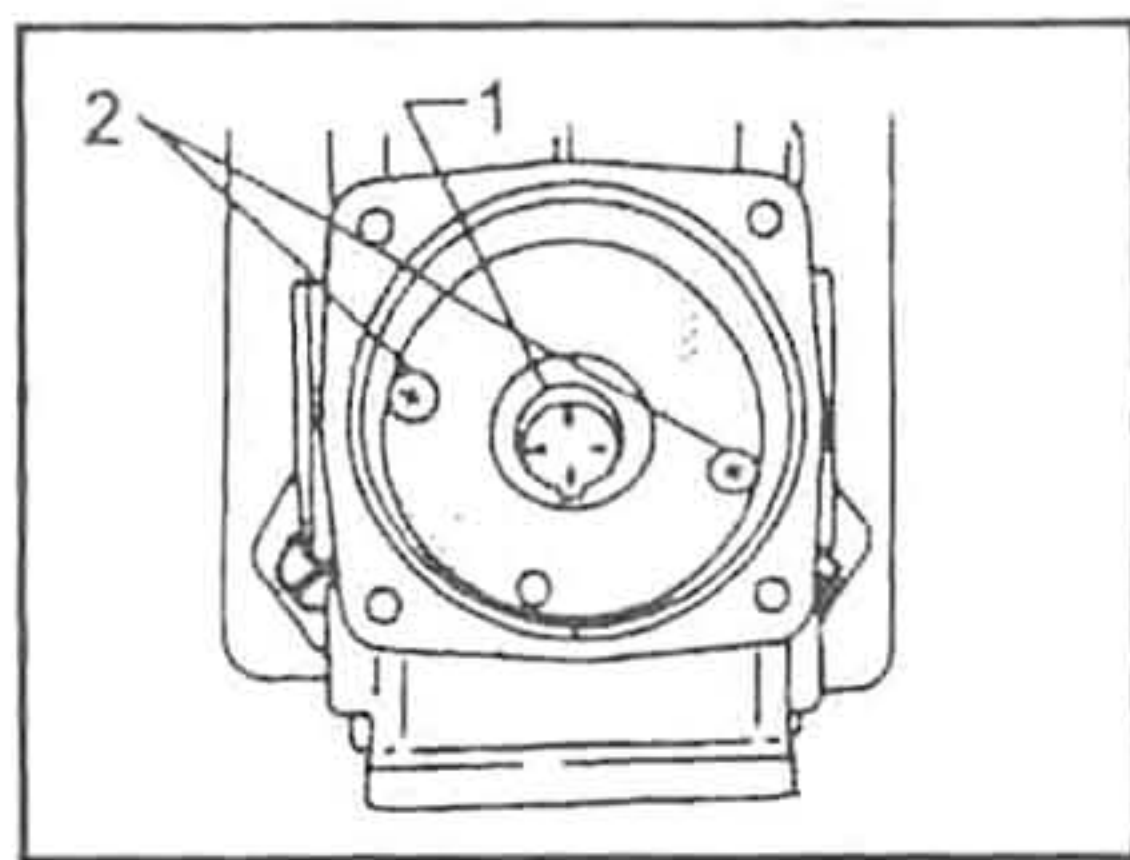


Рис. 282. 1. Ротор с лопастями. 2. Винты крепления.

Установите шпонку в выемку вала привода топливopодкачивающего насоса, затем установите вал в корпус насоса таким образом, чтобы шпонка вошла в паз ротора насоса (рис. 283).

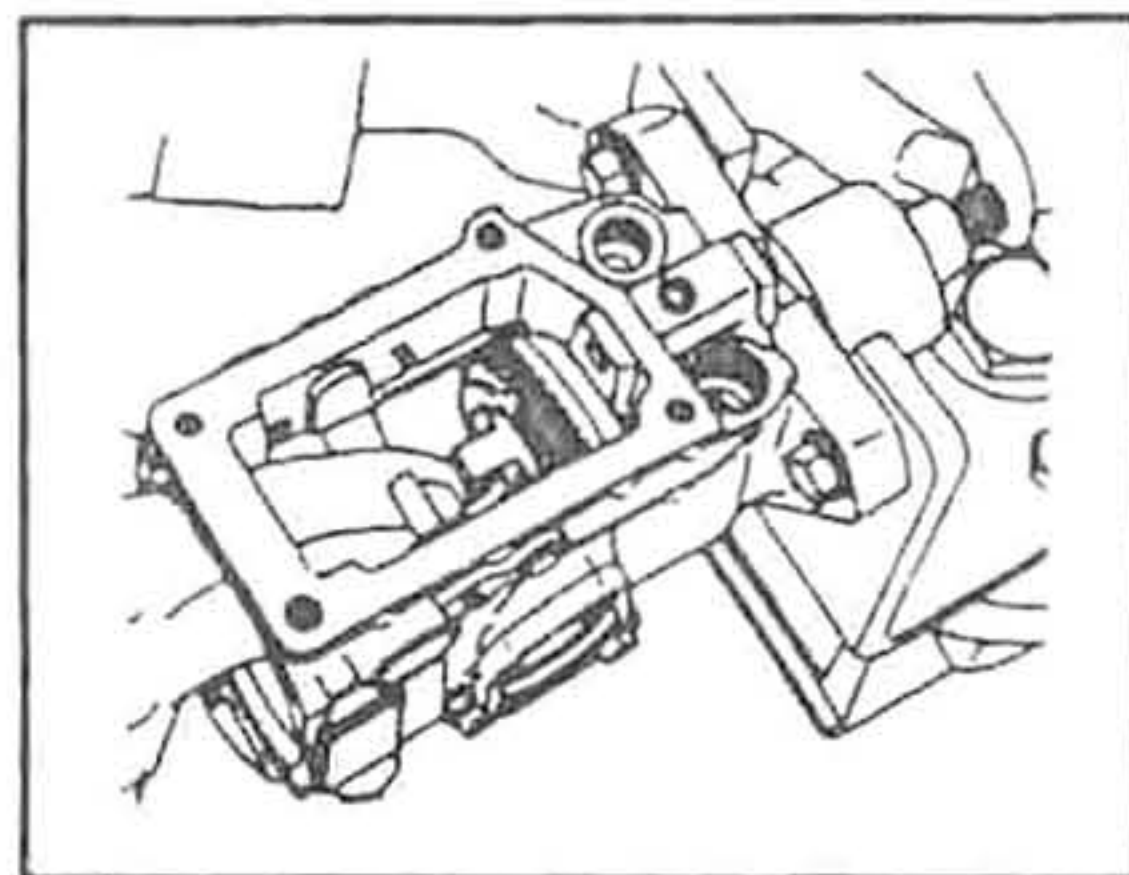


Рис. 283.

Расставьте ролики в канавки опорного кольца и установите опорное кольцо с роликами в корпус (рис. 284).

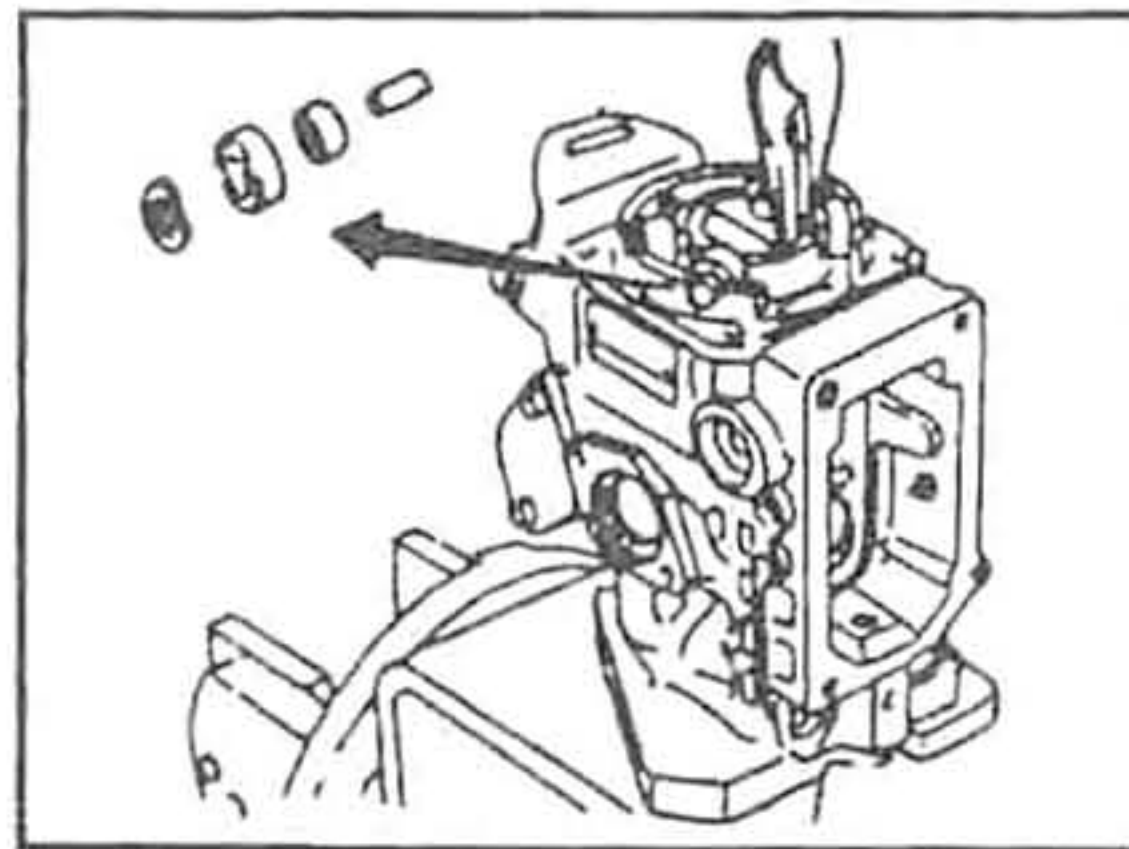


Рис. 284.

Поверните опорное кольцо с роликами в положение, при котором совместятся отверстия для скользящего регулировочного штифта (рис. 285), установите ползун в поршень таймера и

установите поршень в корпус таким образом, чтобы выход поршня с вогнутым профилем был направлен наружу, а центральное отверстие в поршне, расположенное перпендикулярно ползуну, было направлено в сторону опорного кольца роликов (рис. 286).

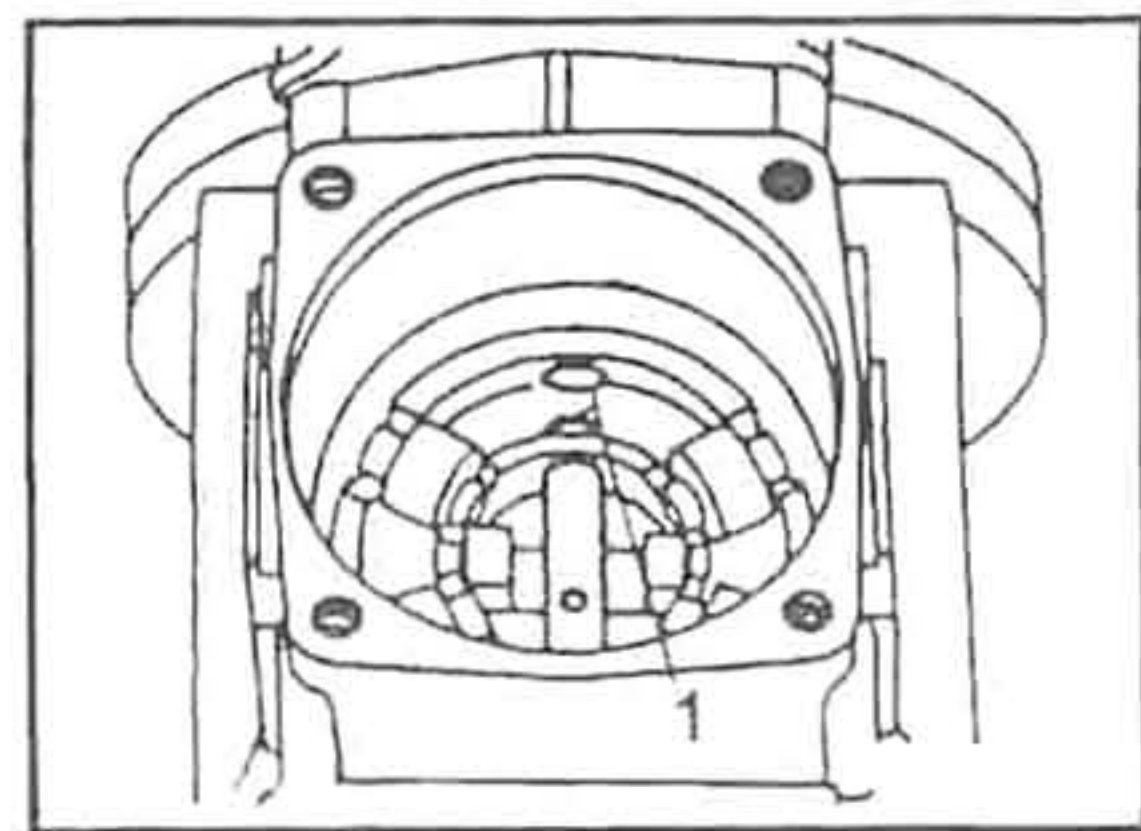


Рис. 285. 1. Отверстия для штифта.

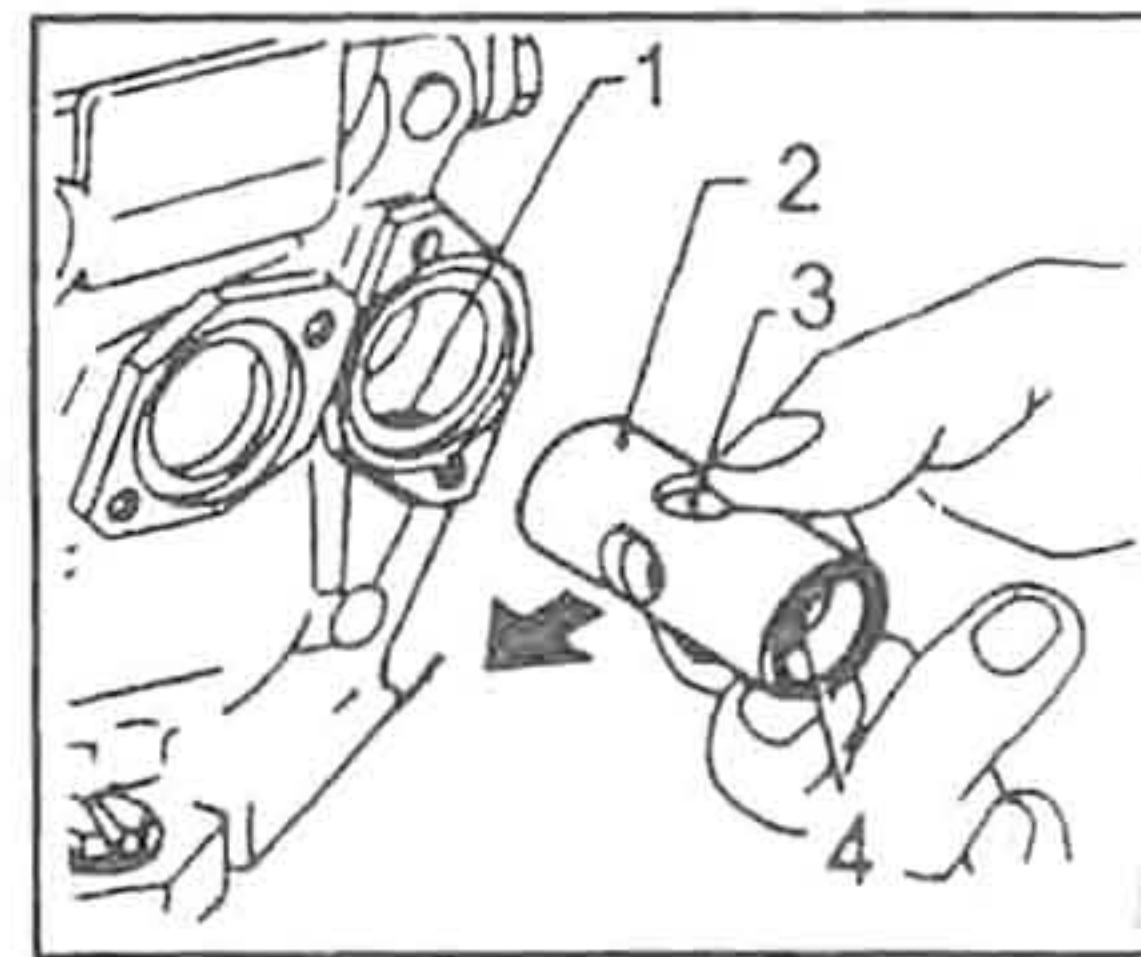


Рис. 286. 1. Возвратное отверстие (канал перелива). 2. Поршень. 3. Ползун. 4. Выход с вогнутым профилем. Стрелка - направление в сторону опорного кольца роликов.

Установите скользящий регулировочный штифт и зафиксируйте его зажимом, крепящимся с помощью специального штифта (рис. 287).

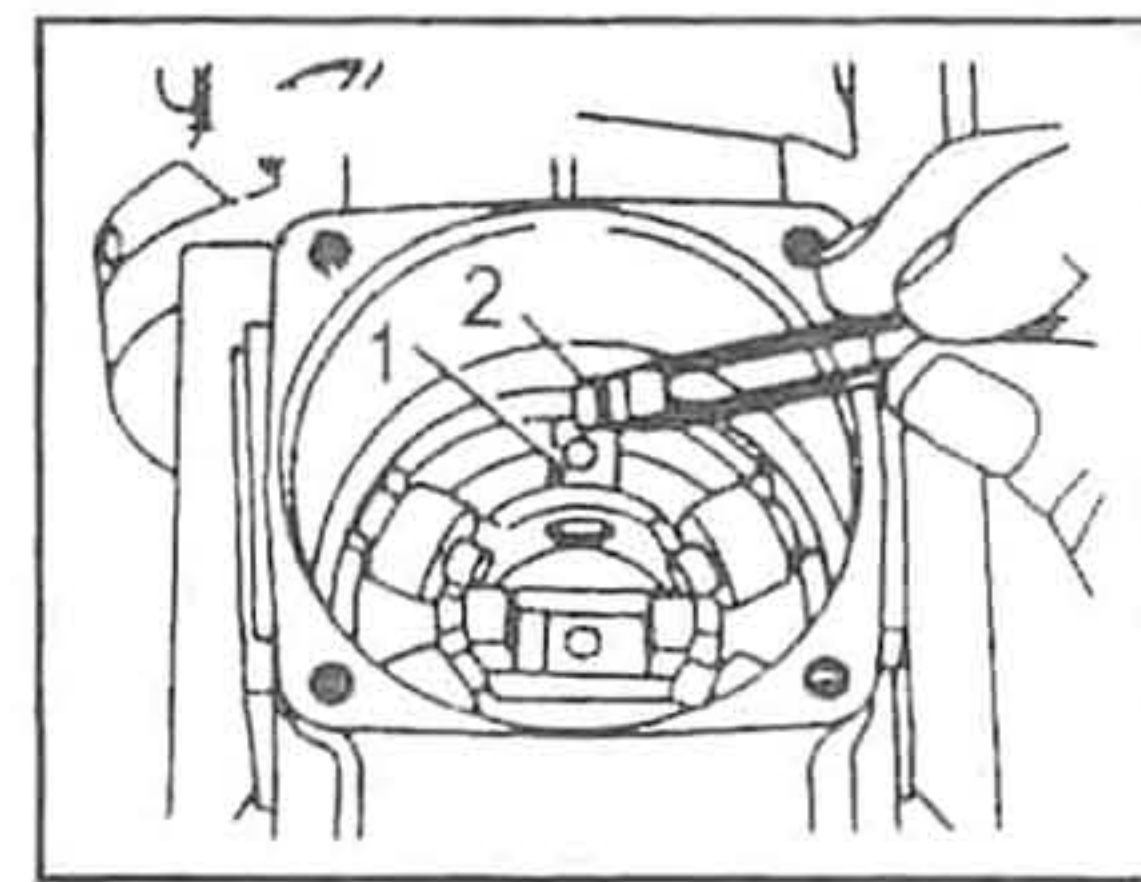


Рис. 287. 1. Штифт. 2. Зажим.

Установите оставшиеся элементы таймера: сервоклапан, пружинное стопорное кольцо, пружину, регулировочную шайбу (рис. 288). Рекомендуется использовать регулировочные шайбы толщиной 0,6 мм и устанавливать по крайней мере по одной шайбе с каждой стороны пружины.

Установите крышки таймера с уплотнительными кольцами с двух сторон корпуса и закрепите их болтами. Установите регулирующий клапан топливopодкачивающего насоса с уплотнительными кольцами и затяните его с

моментом затяжки в пределах 1 Н·м (рис. 289).

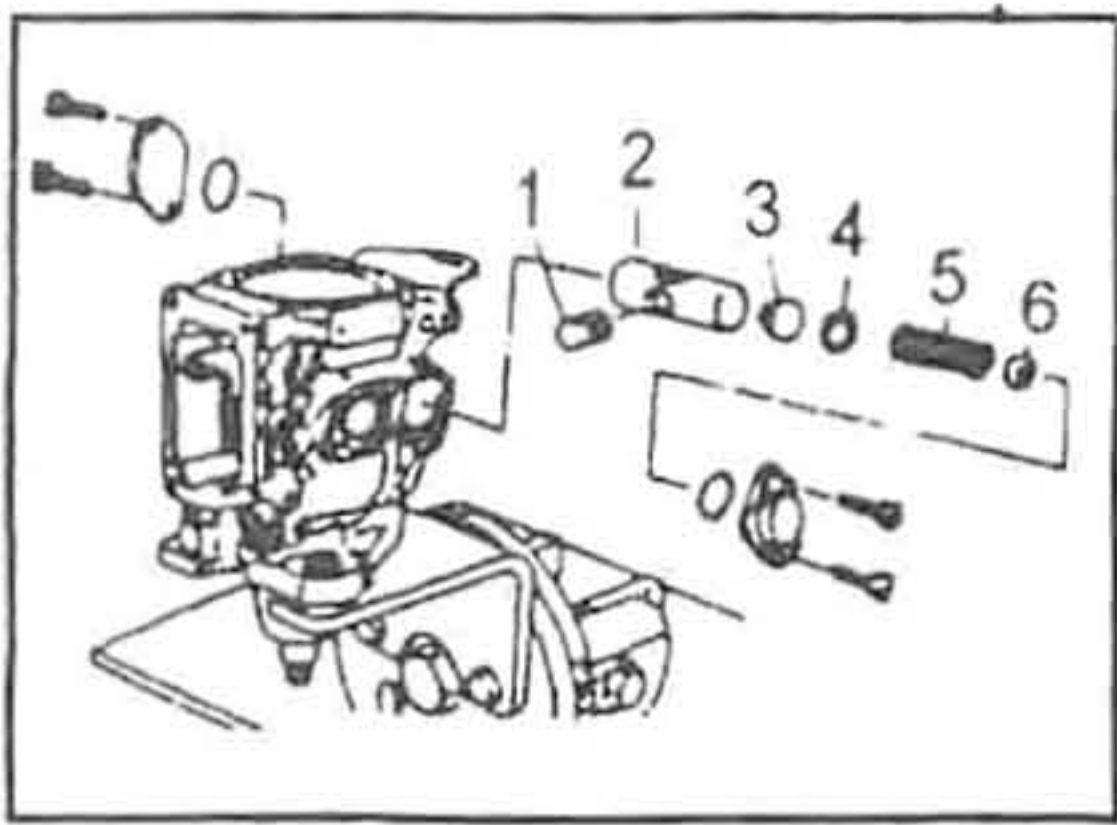


Рис. 288. 1. Ползун. 2. Поршень. 3. Сервоклапан. 4. Пружинное стопорное кольцо. 5. Пружина. 6. Регулировочная шайба.

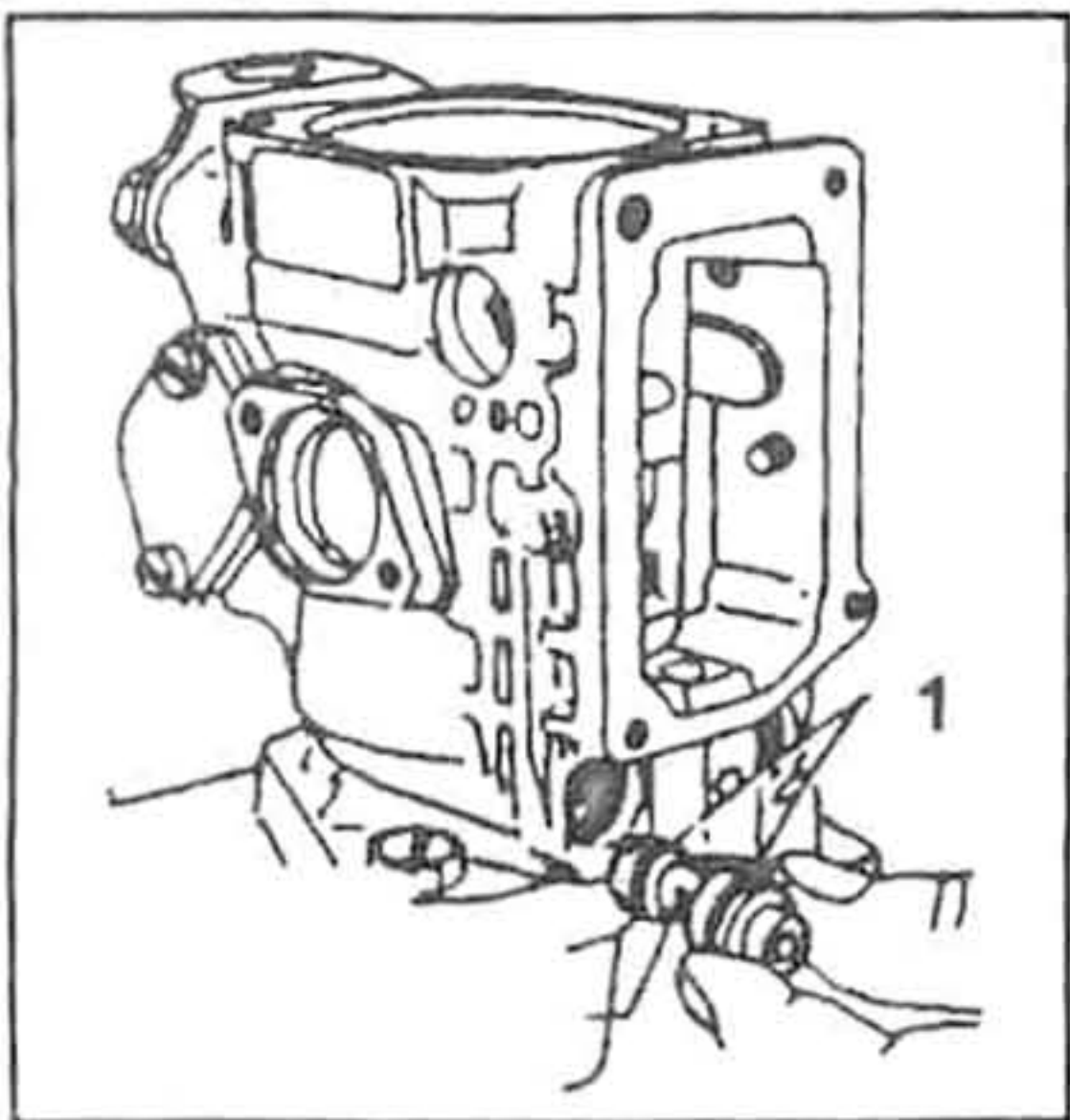


Рис. 289. 1. Уплотнительные кольца.

Установите ведомую муфту 1 (рис. 290), соблюдая ориентацию установки: вогнутая плоскость муфты д.б. направлена вверх.

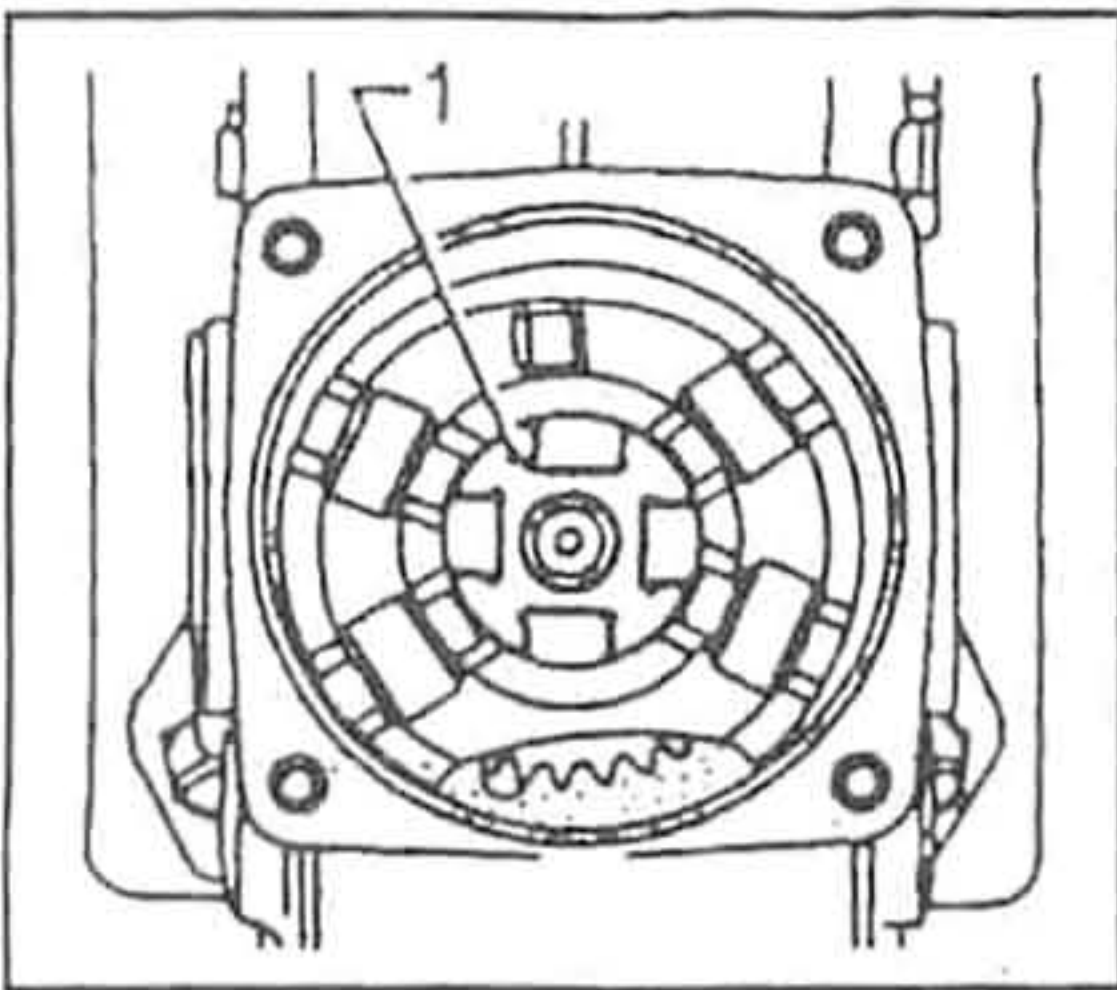


Рис. 290. 1. Ведомая муфта

Перед установкой плунжера с пружинами необходимо определить толщину регулировочной прокладки под пружины плунжера для обеспечения нужного хода плунжера. Для этого собирается узел плунжера на распределительной головке с установкой всех элементов без нижних регулировочных прокладок, толщину которых необходимо определить (рис. 291). Для собранного узла задается расстояние между торцом втулки распределительной головки и торцом плунжера "Т". Для данного насоса эта величина составляет 6,54-6,74 мм (среднее значение 6,64 мм).

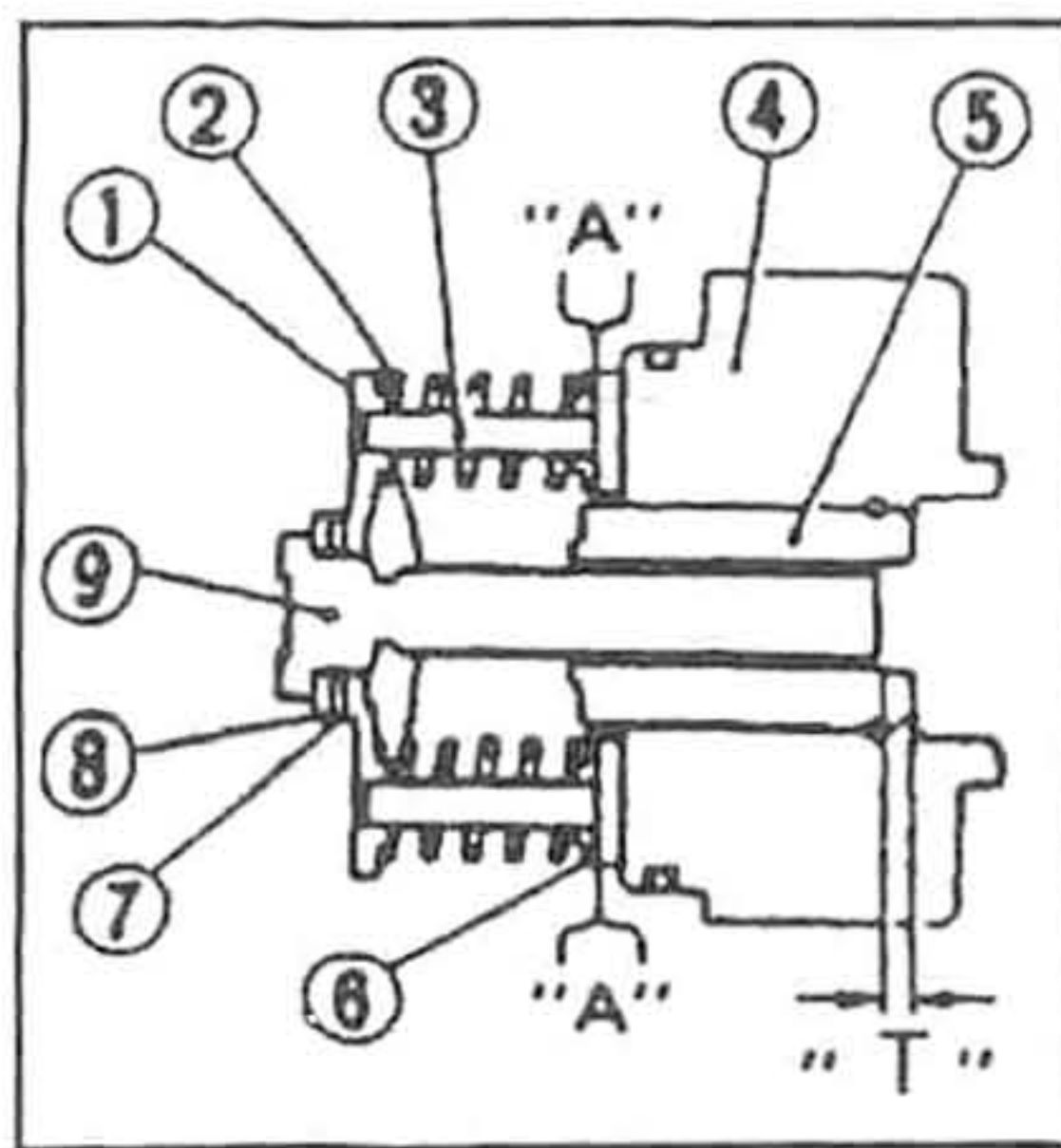


Рис. 291. 1. Опорный элемент пружин. 2. Пружина. 3. Направляющий штифт. 4. Распределительная головка. 5. Втулка. 6. Тарелка пружины. 7. Шайба. 8. Прокладка. 9. Плунжер.

Для определения требуемой толщины прокладки измерьте реальное расстояние с помощью индикатора, слегка нажав на плунжер (настолько, чтобы выбрать его ход, но не сжимать пружины) как показано на рис. 292 (например, измеренная величина равна 5,54 мм) и найдите требуемую толщину регулировочной прокладки, равную разности между заданной и полученной при измерениях величинами (в нашем примере требуемая толщина регулировочной прокладки

$$A = 6,64 - 5,54 = 1,1 \text{ мм.}$$

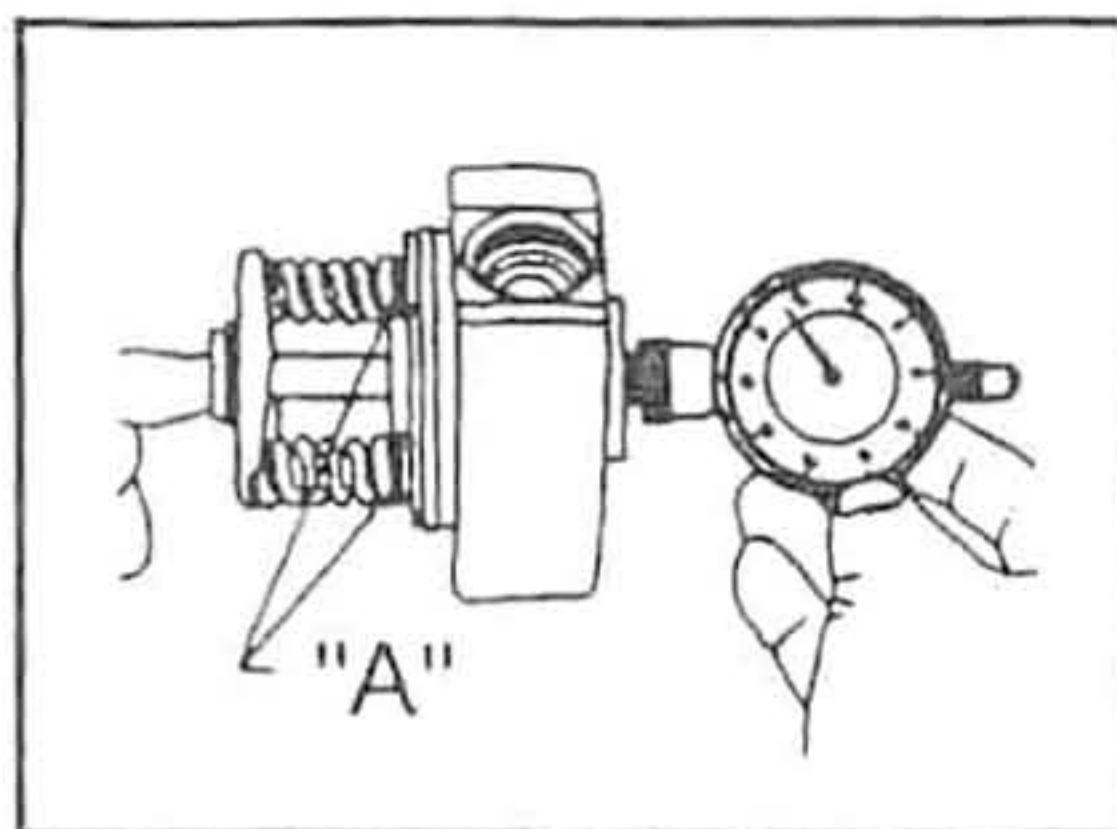


Рис. 292.

В ремонтном комплекте поставляются регулировочные прокладки с толщинами (мм): 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0. Если при расчете получено значение, которого нет в ряду указанных толщин, устанавливайте регулировочную прокладку с ближайшей большей толщиной (в нашем случае с толщиной 1,2 мм). Под обе пружины устанавливайте регулировочные прокладки одинаковой толщины. Сборочный параметр "Т" определяет исходное положение плунжера, из которого он начинает движение при работе насоса.

Далее необходимо обеспечить сборочный параметр "К" (рис. 293), т.е. расстояние между торцом втулки распределительной головки и торцом плунжера при положении плунжера в конце его хода. Этот параметр определяется толщиной регулировочной прокладки между ведомой муфтой и кулачковым диском. Для определения

требуемой толщины прокладки соберите элементы в соответствии с рис. 293, поверните вал привода в положение при котором плунжер установится в крайнюю позицию и с помощью индикатора замерьте расстояние между торцами втулки распределительной головки и плунжера и определите требуемую толщину, равную разности между измеренным значением величины "К" и требуемым по спецификации насоса.

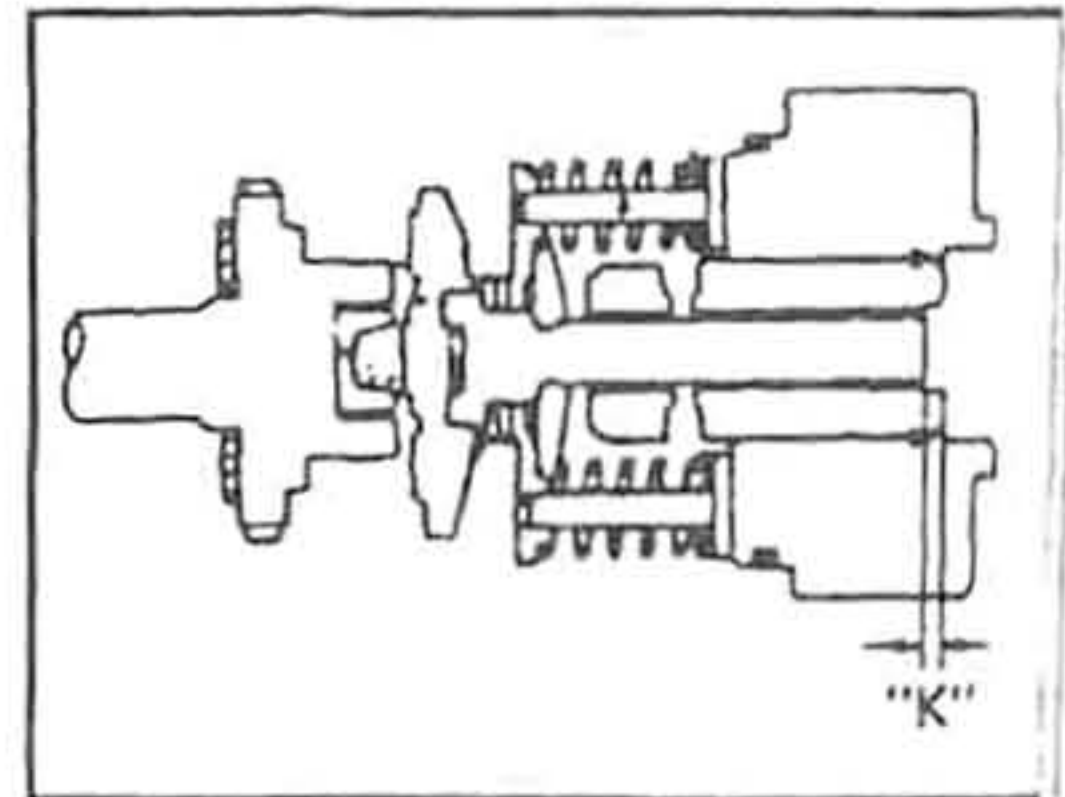


Рис. 293

Для данного насоса эта величина d_1 равна 3,2-3,4 мм (средняя величина 3,3 мм). Если например, измеренная величина составляет 5,8 мм, то требуемая толщина регулировочной прокладки $B = 5,8 - 3,3 = 2,5$ мм. В ремонтном комплекте поставляется набор регулировочных прокладок с толщинами от 1,92 до 2,88 с интервалами по толщине в 0,08 мм. Если полученное значение не соответствует одному из значений толщины прокладок, поставляемых в ремонтном комплекте, следует взять прокладку ближайшей большей толщиной. В данном комплекте толщина 2,5 мм находится между толщинами 2,48 и 2,56 мм значит необходимо установить прокладку с толщиной 2,56 мм. Установите прокладку выбранной толщины и повторите измерение для проверки правильности выбора нужной толщины прокладки. Установите ведомую муфту пружину, кулачковый диск и шайбу (рис. 294), затем установите рычаг регулятора (рис. 295).

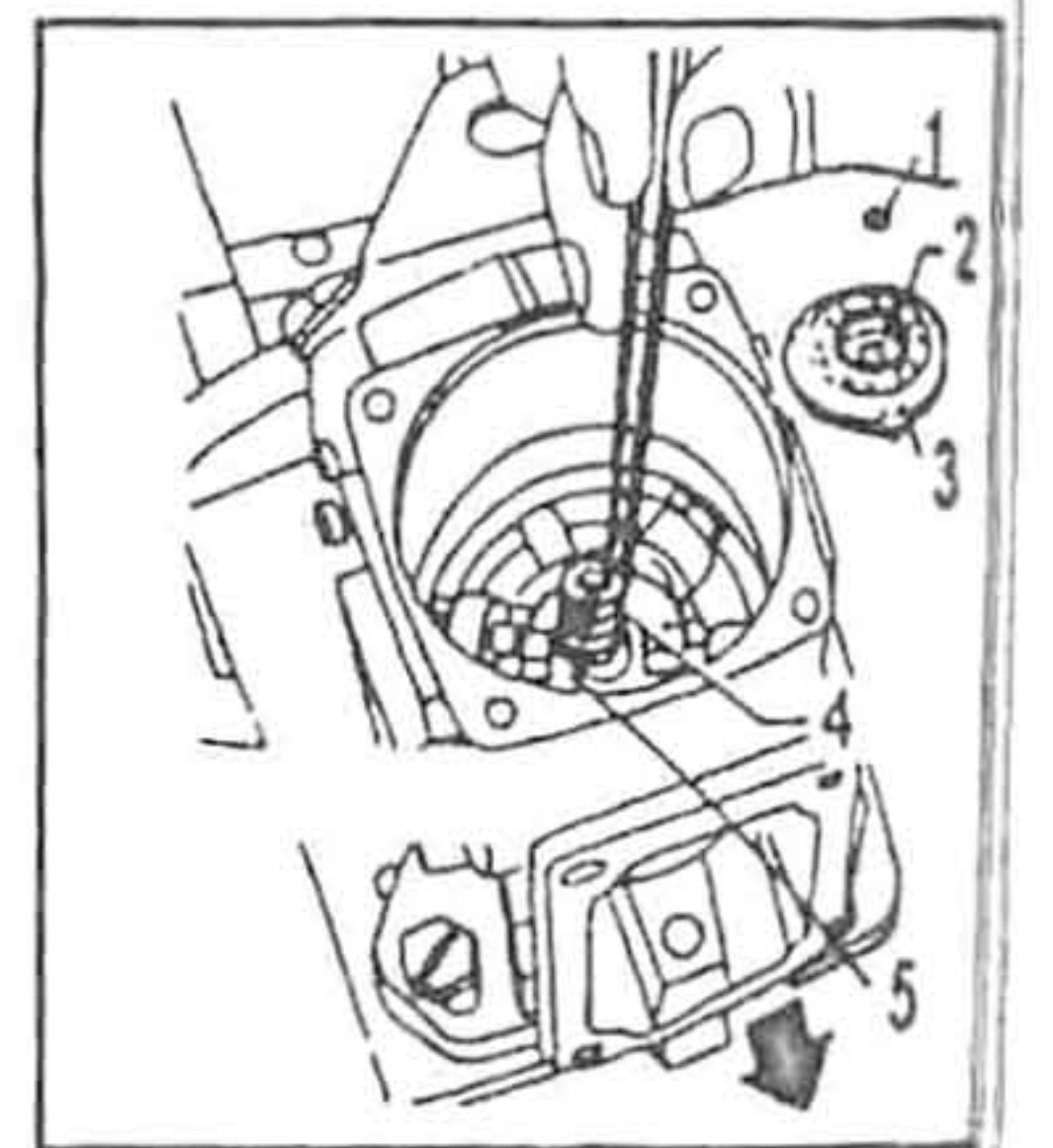


Рис. 294. 1. Шайба. 2. Штифт. 3. Кулачковый диск. 4. Пружина. 5. Ведомая муфта. Стрелка - направление в сторону рычага регулятора.

Установите на плунжер шайбу, прокладку, опорный элемент для пружин плунжера, втулку протечки. Втулку протечки устанавливайте таким образом, чтобы отверстие на торцевой поверхности втулки было обращено в сторону опорного элемента для пружин плунжера.

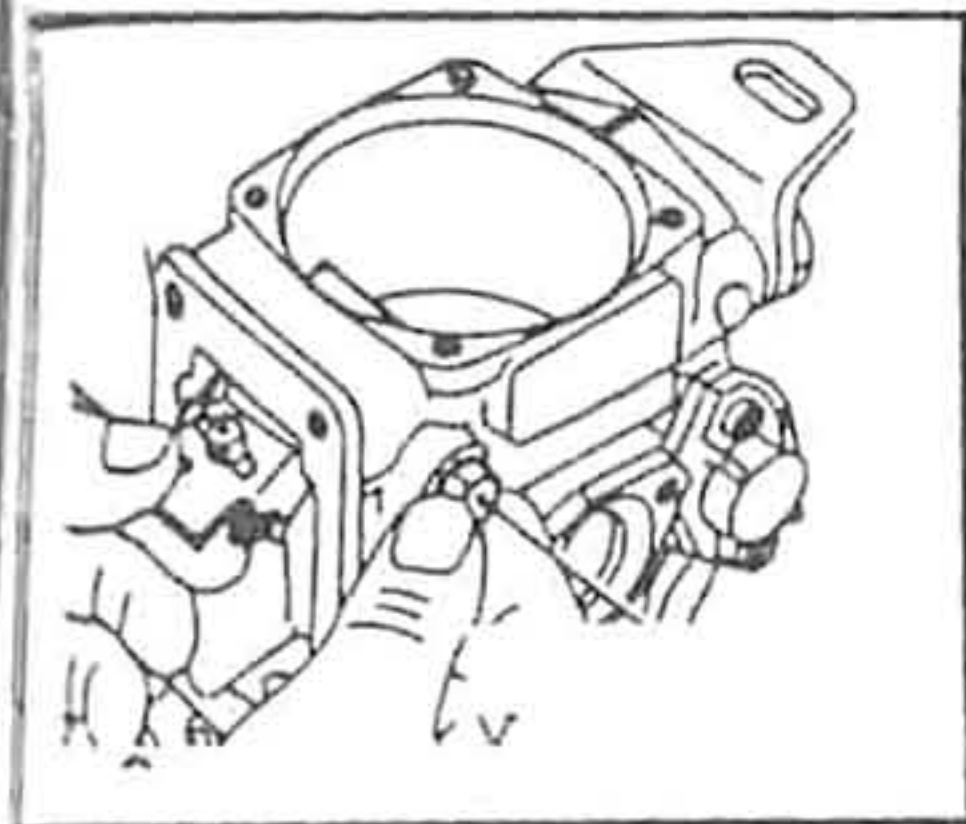


Рис. 295.

На опорный элемент плунжера установите пружины плунжера. Ориентируйтесь по рис. 296.

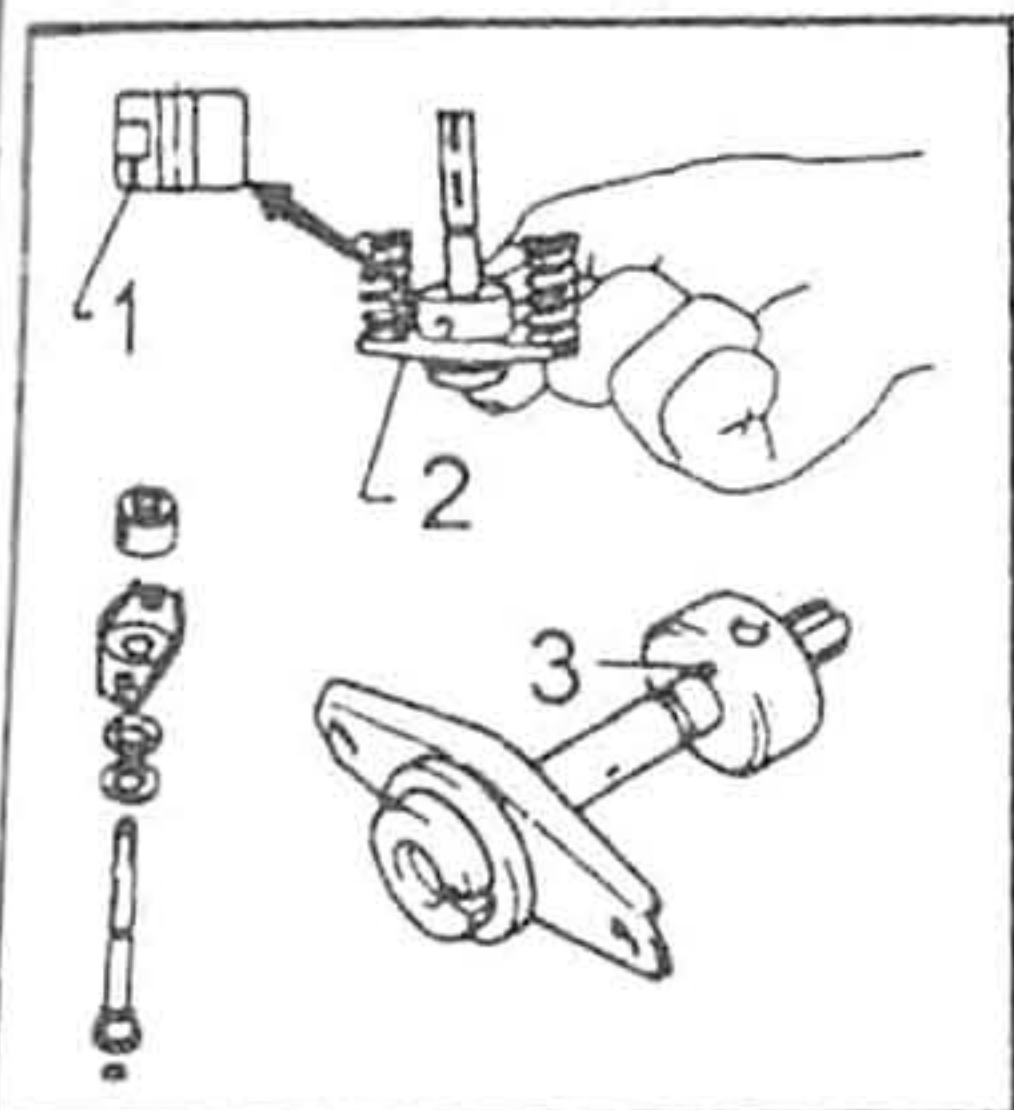


Рис. 296. 1. Отверстие на торцевой поверхности втулки протечки. 2. Нижний опорный элемент пружин. 3. Вид на отверстие (1) снизу.

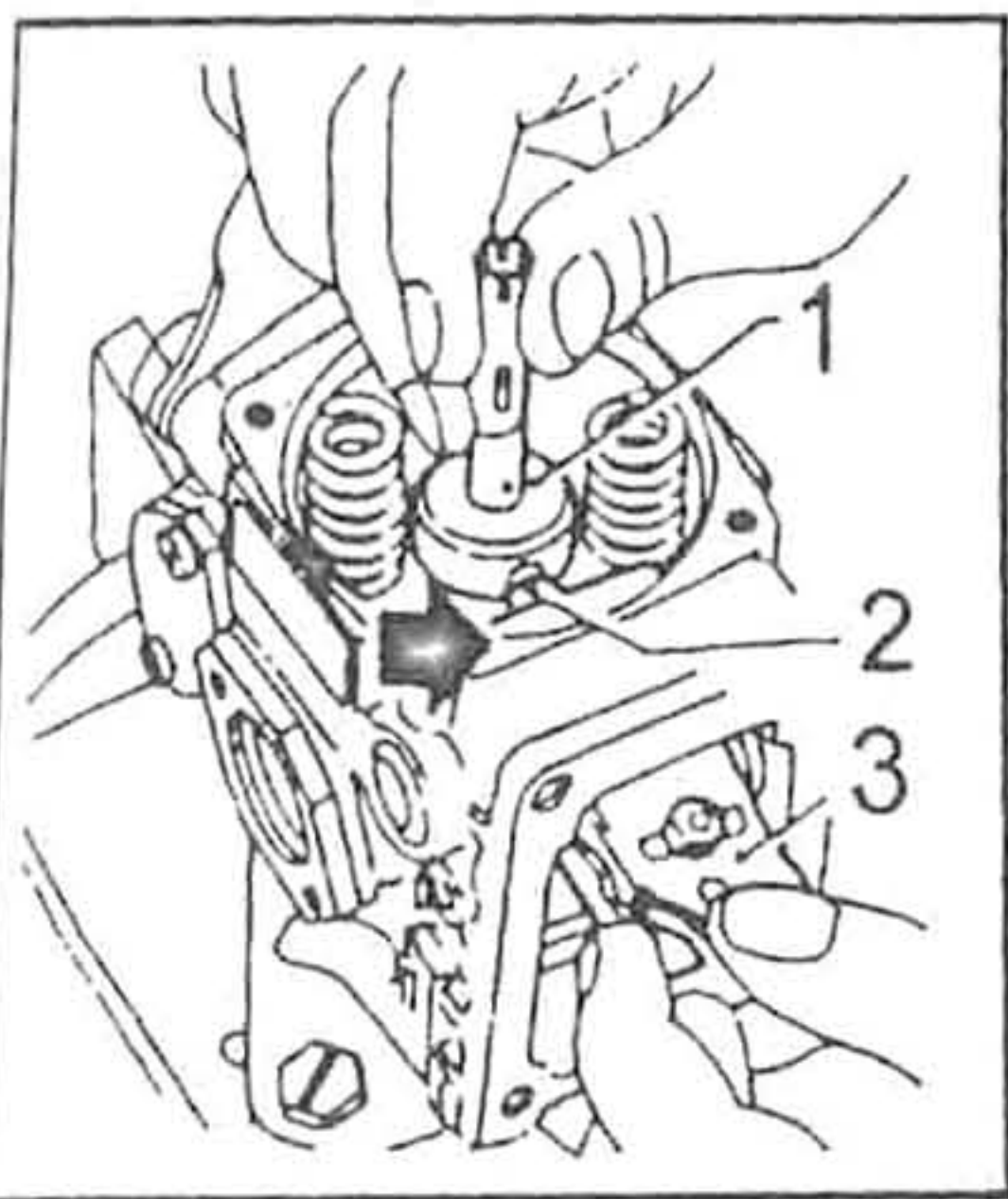


Рис. 297. 1. Отверстие втулки протечки. 2. Штифт. 3. Рычаг регулятора.

Осторожно выдвинув рычаг регулятора, установите собранные элементы в корпус насоса таким образом, чтобы штифт со сферическим концом рычага регулятора вошел в отверстие втулки протечки в го-

ловке плунжера совпала со штифтом кулачкового диска.

Нанесите на элементы, устанавливаемые на распределительную головку (уплотнительное кольцо, две опорные пружины рычага регулятора, две направляющие пружины плунжера, две выбранные по ранееизложенной методике регулировочные прокладки под пружины плунжера, две верхних опоры пружин плунжера) консистентную смазку (рис. 298).

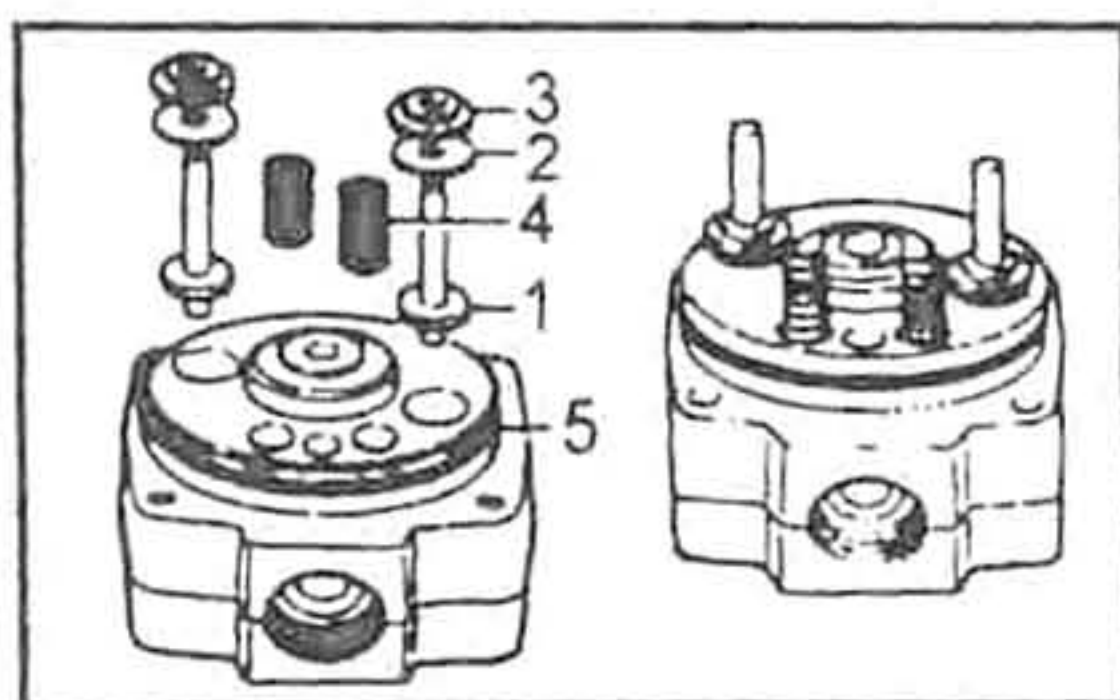


Рис. 298. 1. Направляющая пружины плунжера. 2. Регулировочная прокладка. 3. Верхний опорный элемент пружины. 4. Опорная пружина. 5. Уплотнительное кольцо.

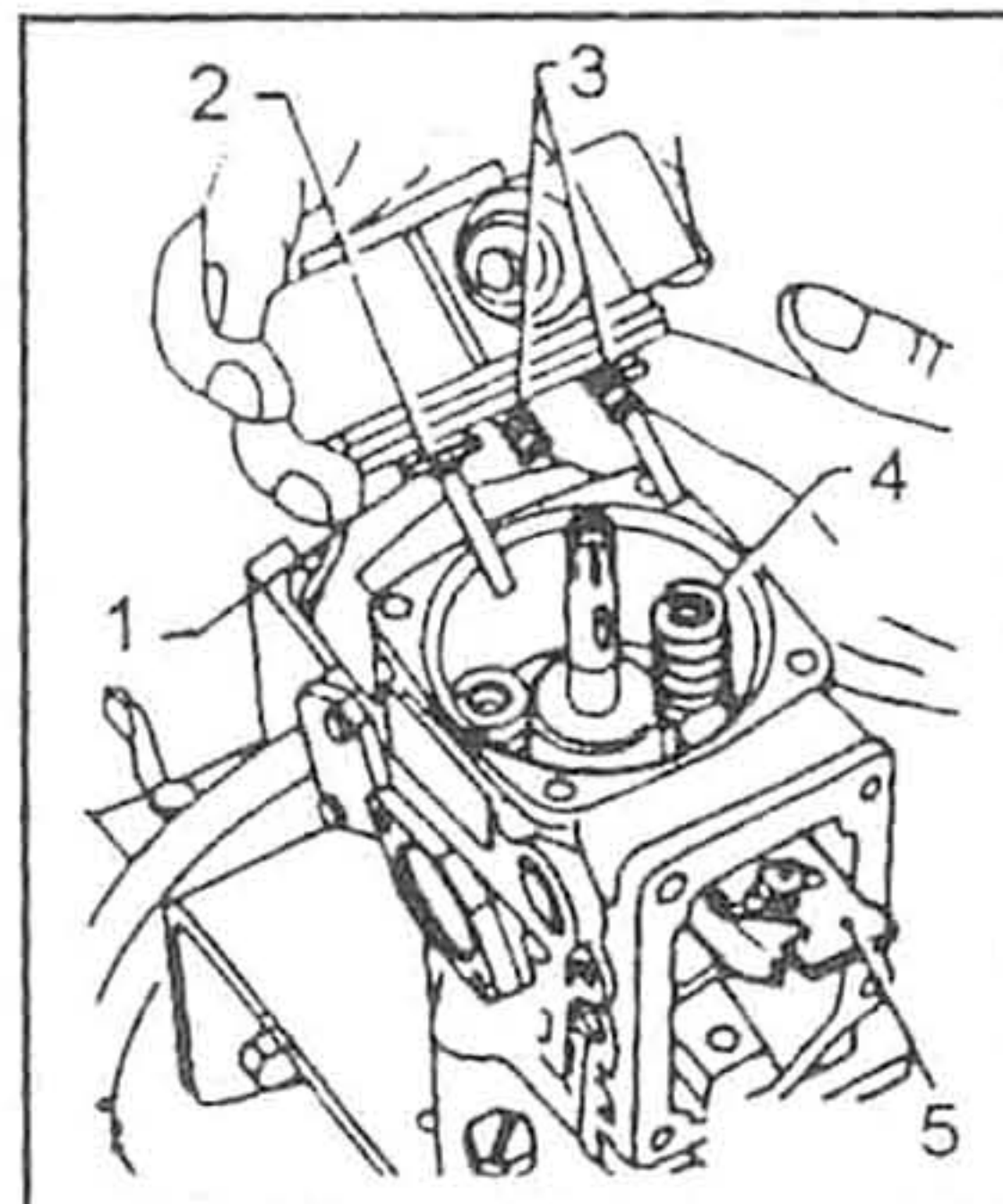


Рис. 299. 1. Опорный элемент пружины. 2. Прокладка. 3. Опорные пружины. 4. Пружина плунжера. 5. Рычаг регулятора.

Осторожно установите на корпус насоса распределительную головку (не уроните при этом установленные элементы) (рис. 299).

Проверьте правильность установки элементов, установите и затяните винты крепления распределительной головки. Установите пробку распределительной головки с новым уплотнительным кольцом и заверните болт крепления с моментом затяжки 6,0-8,0 кг-м (рис. 300). В отверстия головки вверните нагнетательные клапаны, заверните их с моментом затяжки 3,5-4,5 кг-м (рис. 301). Устанавливайте нагнетательные клапаны только с новыми прокладками. В держатель балансирных грузиков установите грузики, шайбу и втулку регулятора, на вал регулятора установите регулировочную шайбу и центрирующую шайбу для держателя балансирных грузиков (рис. 302), уста-

новите элементы регулятора в корпус и вверните вал регулятора (рис. 303) с помощью специального ключа.

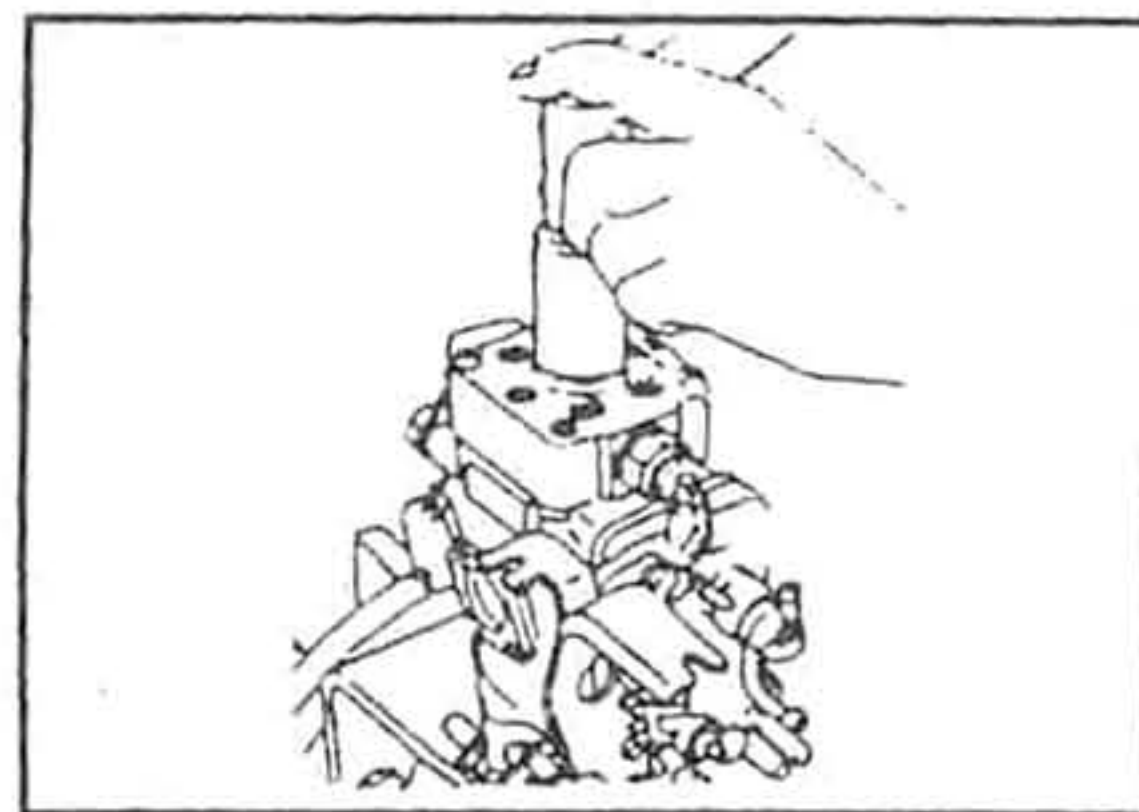


Рис. 300.

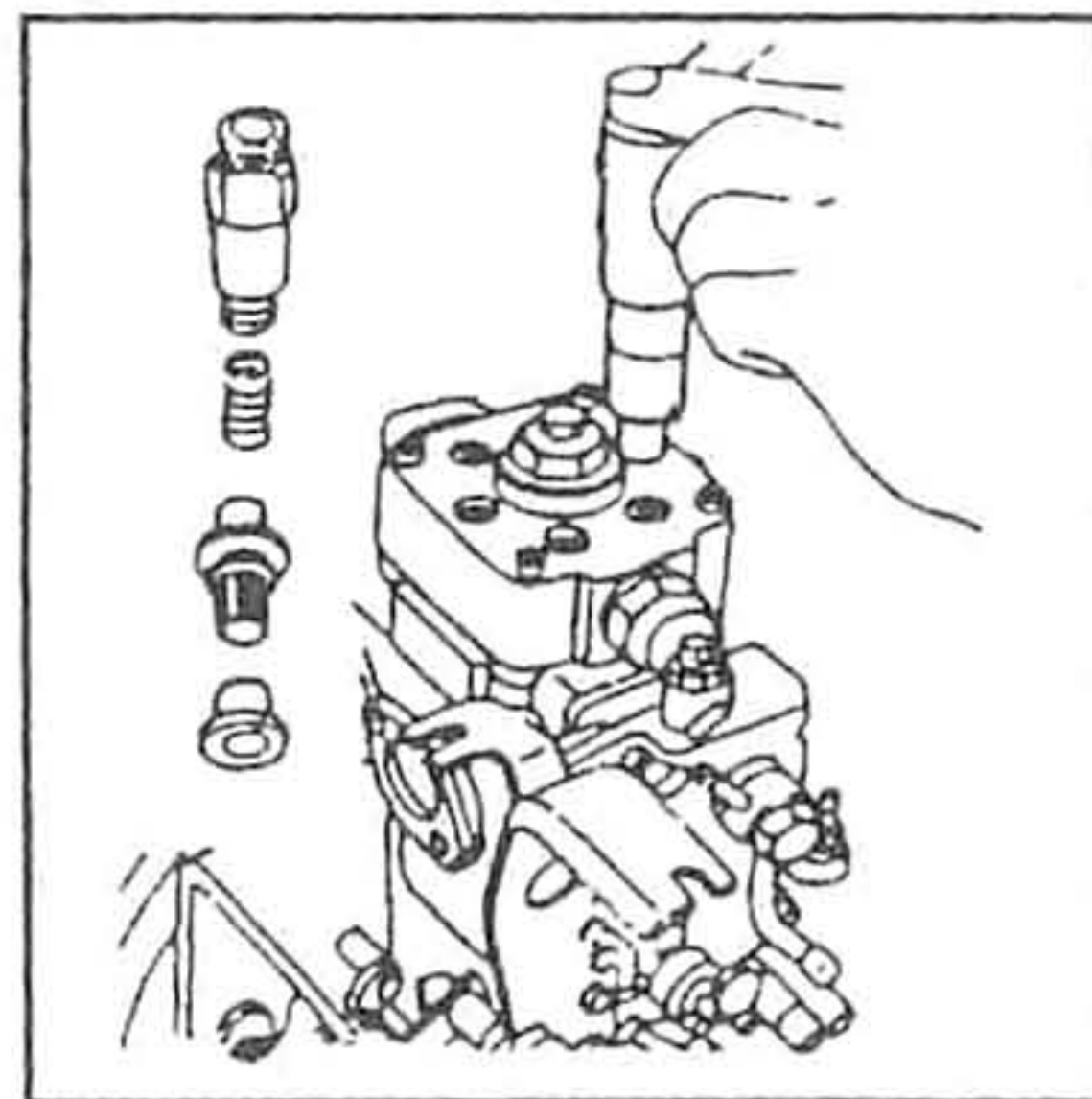


Рис. 301.

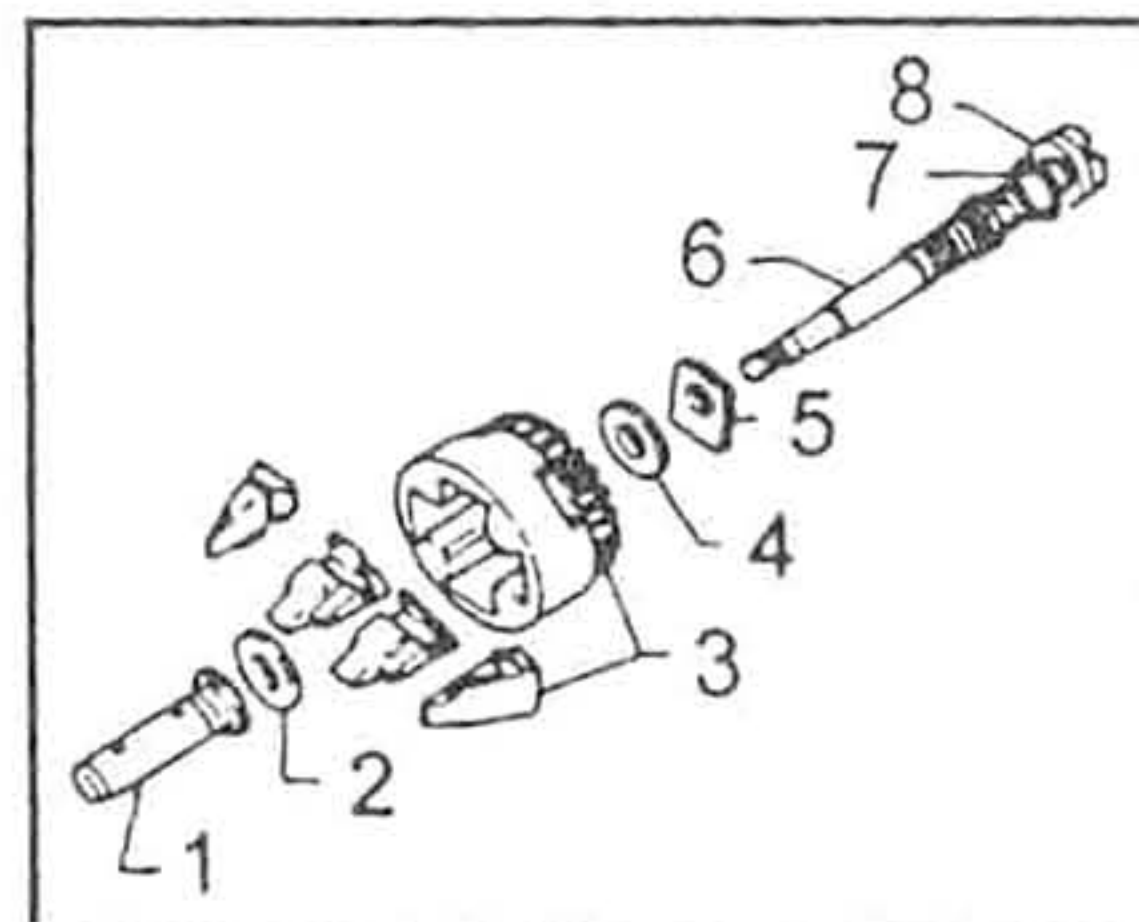


Рис. 302. 1. Втулка регулятора. 2. Центрирующая шайба. 3. Элементы центробежного регулятора. 4. Центрирующая шайба. 5. Регулировочная шайба. 6. Вал регулятора. 7. Уплотнительное кольцо. 8. Стопорная гайка.

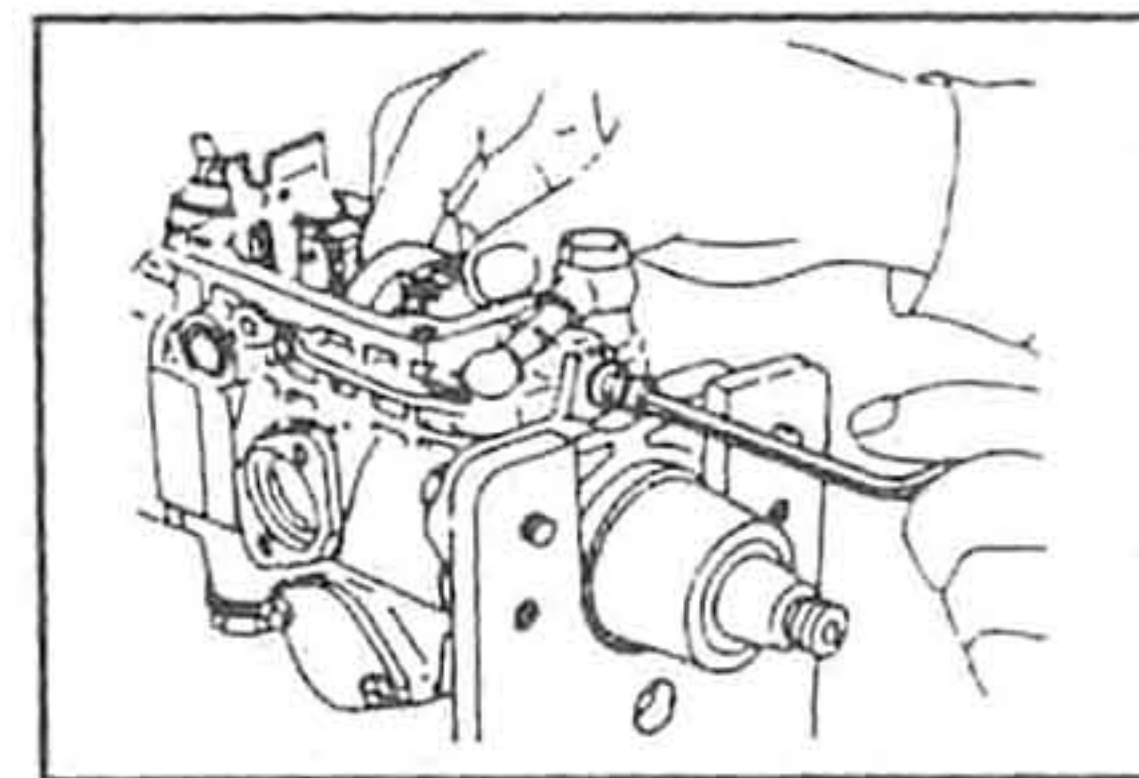


Рис. 303.

Для насоса с правым направлением вращения ротора вал регулятора имеет левую резьбу.

Проверьте величину выступа вала регулятора (рис. 304).

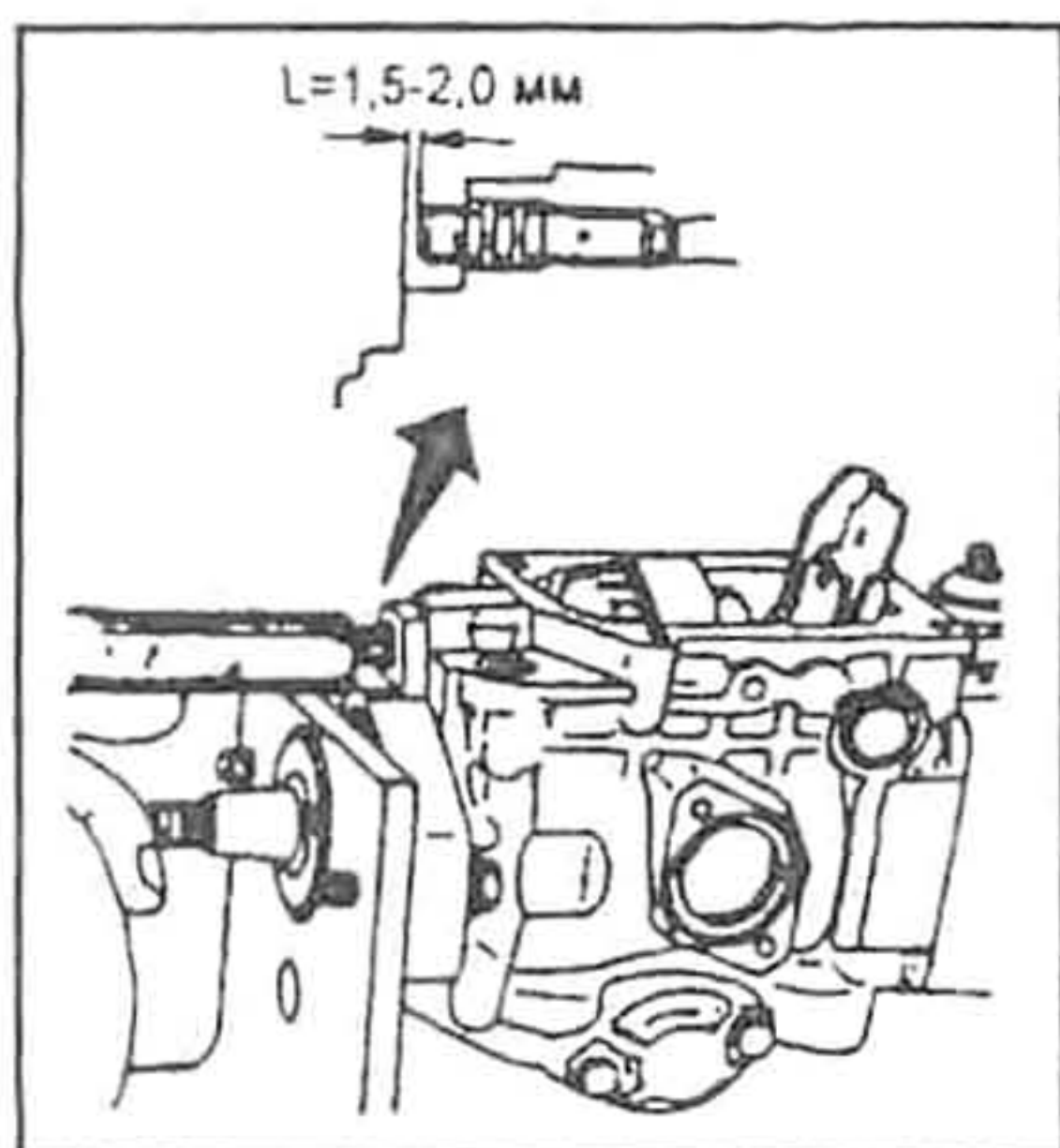


Рис. 304.

Указанное на рисунке расстояние между кромкой вала и кромкой корпуса д.б. равно 1,5-2,0 мм. Если оно не укладывается в указанный предел, отрегулируйте вращением вала регулятора. После окончания регулировки установите уплотнительное кольцо и стопорную гайку и затяните гайку с моментом затяжки 2,0-3,0 Н·м, удерживая вал регулятора от проворачивания. Измерьте величину свободного осевого перемещения держателя балансирных грузиков. Допустимая величина свободного хода 0,15-0,35 мм (рис. 305).

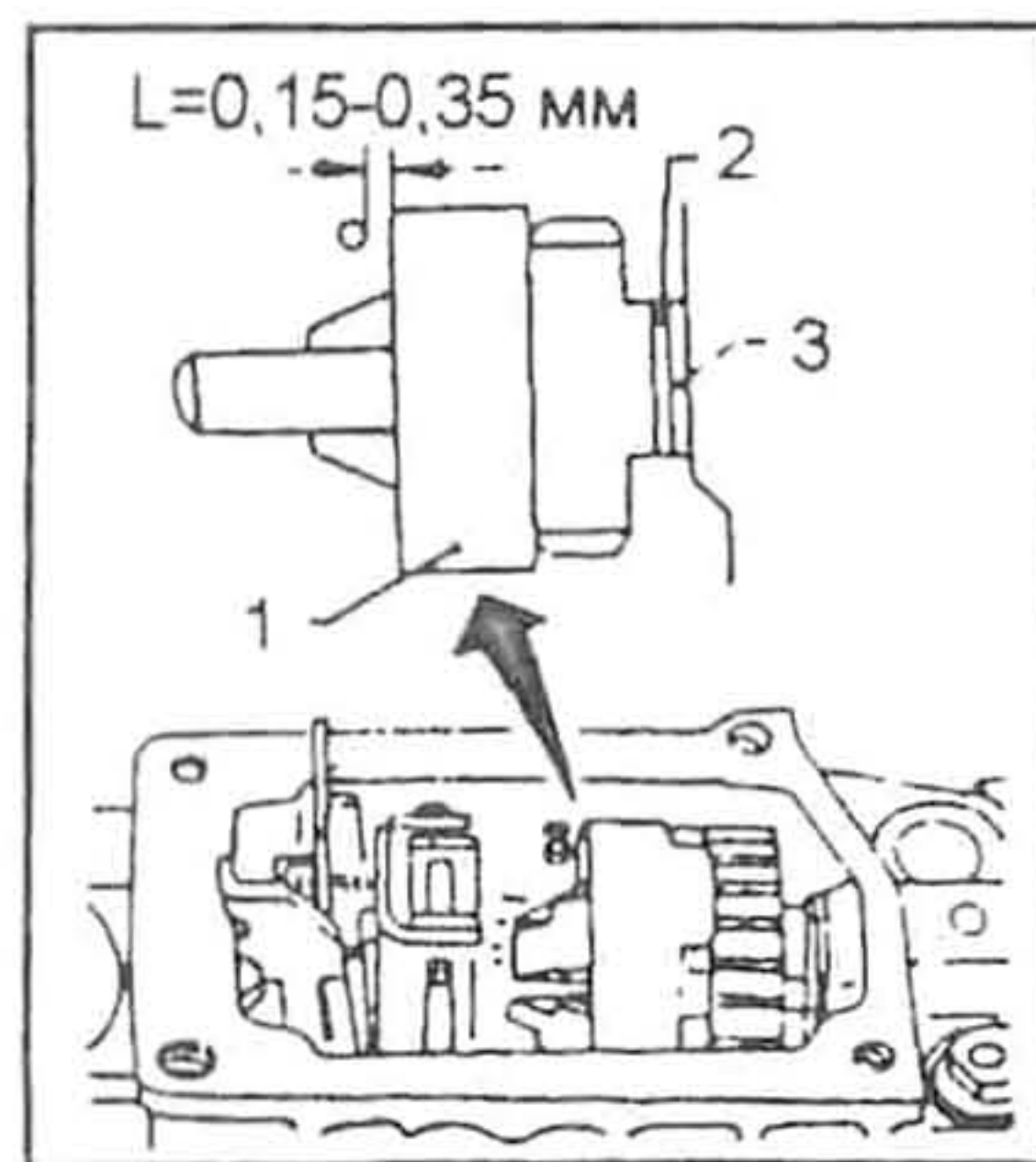


Рис. 305. 1. Держатель грузиков. 2. Шайба. 3. Прокладка.

При необходимости отрегулируйте величину хода установкой регулировочной прокладки требуемой толщины. В ремонтном комплекте поставляются регулировочные прокладки с толщинами в диапазоне 1,05-1,85 мм с интервалами по толщине 0,20 мм. При сборке необходимо обеспечить установочное расстояние между торцом втулки регулятора и пружинным рычажком запуска в рычаге управления регулятором (расстояние "В" на рисунке 306). Для проверки используется комплект приспособлений (рис. 307): ограничитель (4) для установки фиксированного положения рычага управления, переходник (1), используемый вместо

вала регулятора, индикатор (3) и измерительный стержень (2), соединяемый с индикатором (3) и проходящий внутри переходника (1).

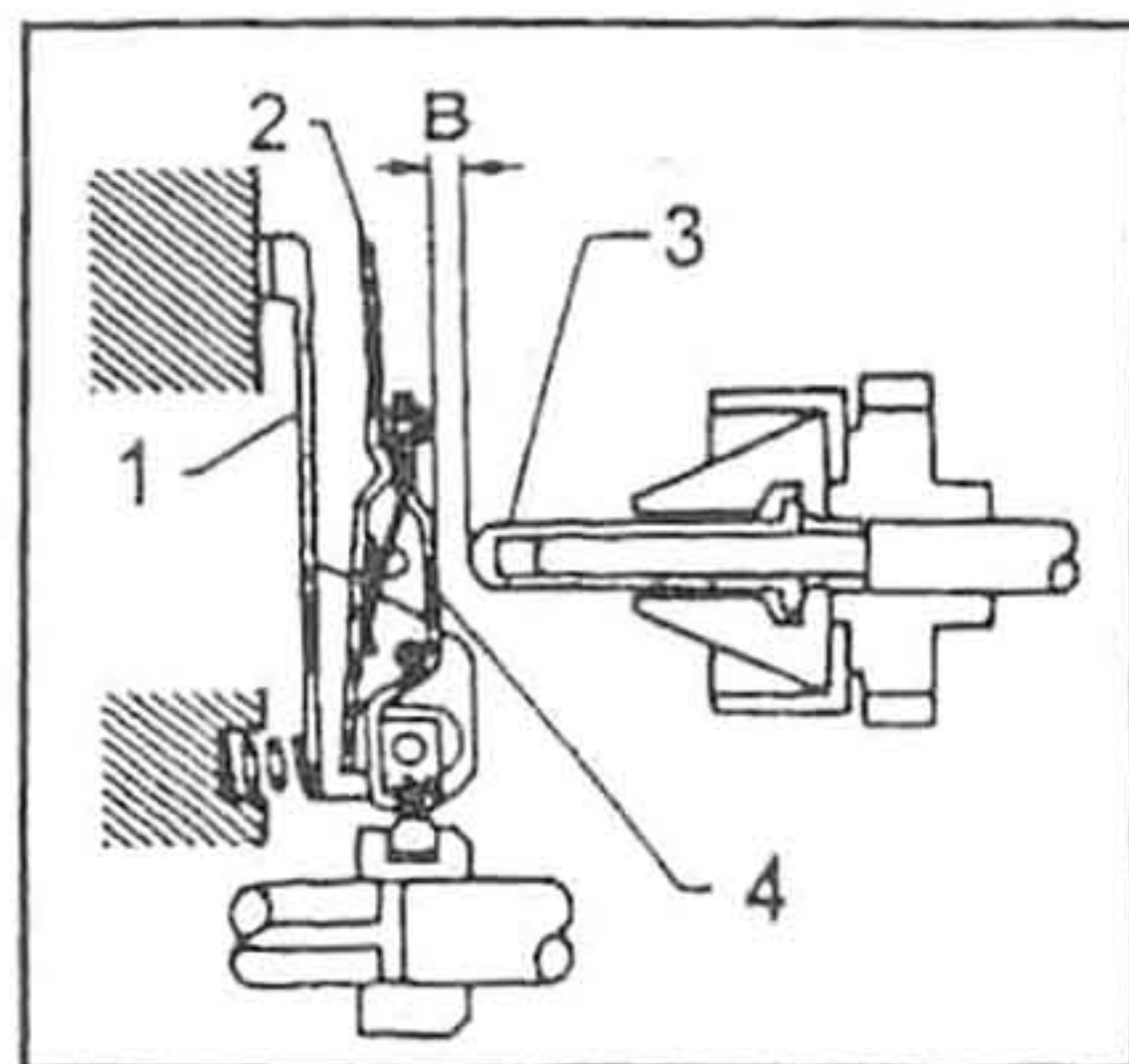


Рис. 306. 1. Рычаг коллектора. 2. Оттяжной рычаг. 3. Втулка регулятора. 4. Пружинный рычажок запуска.

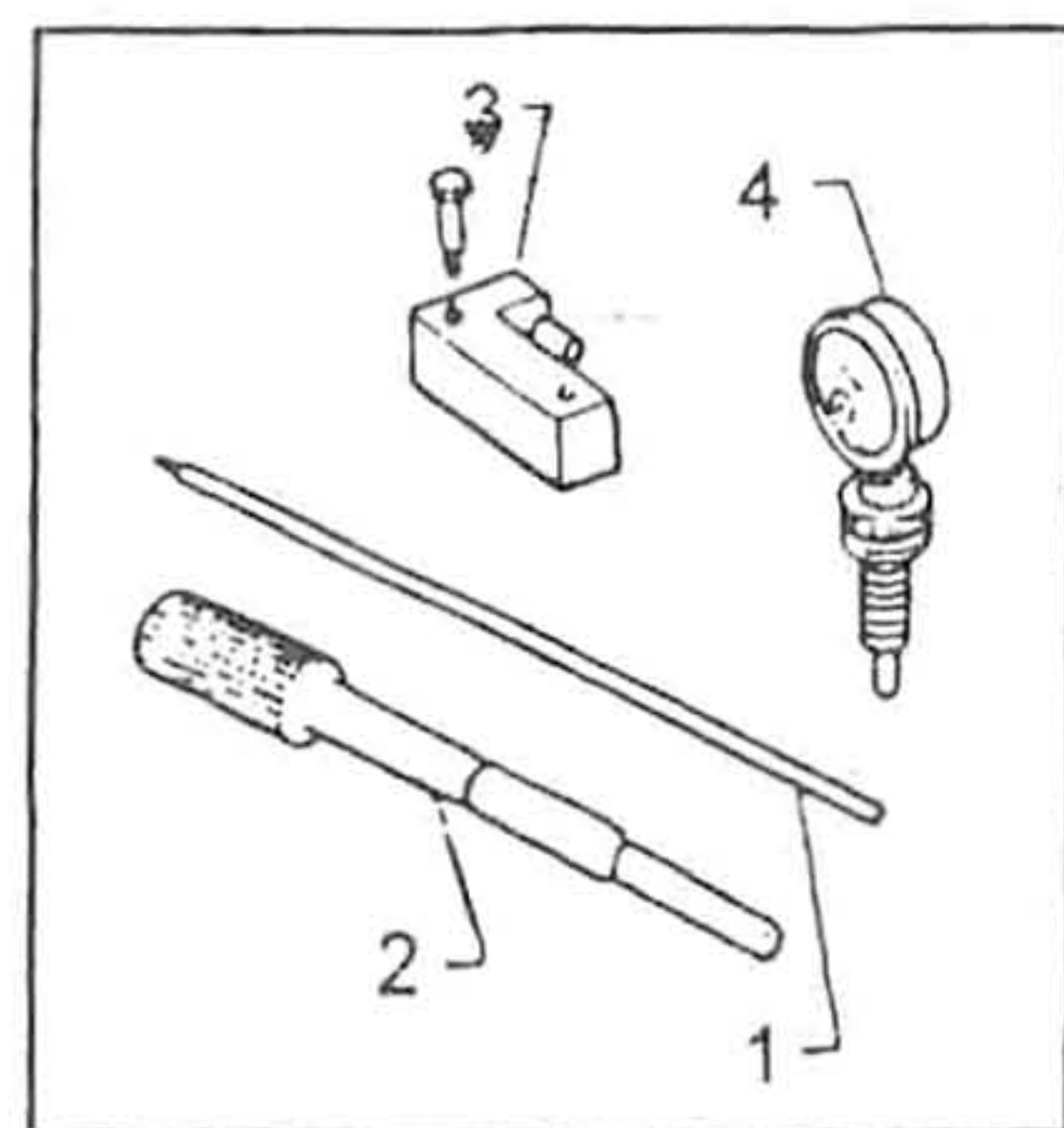


Рис. 307. 1. Переходник. 2. Измерительный стержень. 3. Ограничитель. 4. Индикатор.

В порядке подготовки к проверке отверните стопорную гайку вала регулятора и снимите ее вместе с уплотнительным кольцом. Выверните вал регулятора и вместо него установите переходник (1) (все элементы кроме вала, включая шайбы и прокладки, остаются на месте). Установите с помощью винтов ограничитель (4), в переходник (1) вставьте измерительный стержень (2), соедините его с индикатором (3). Результат - на рисунке 308.

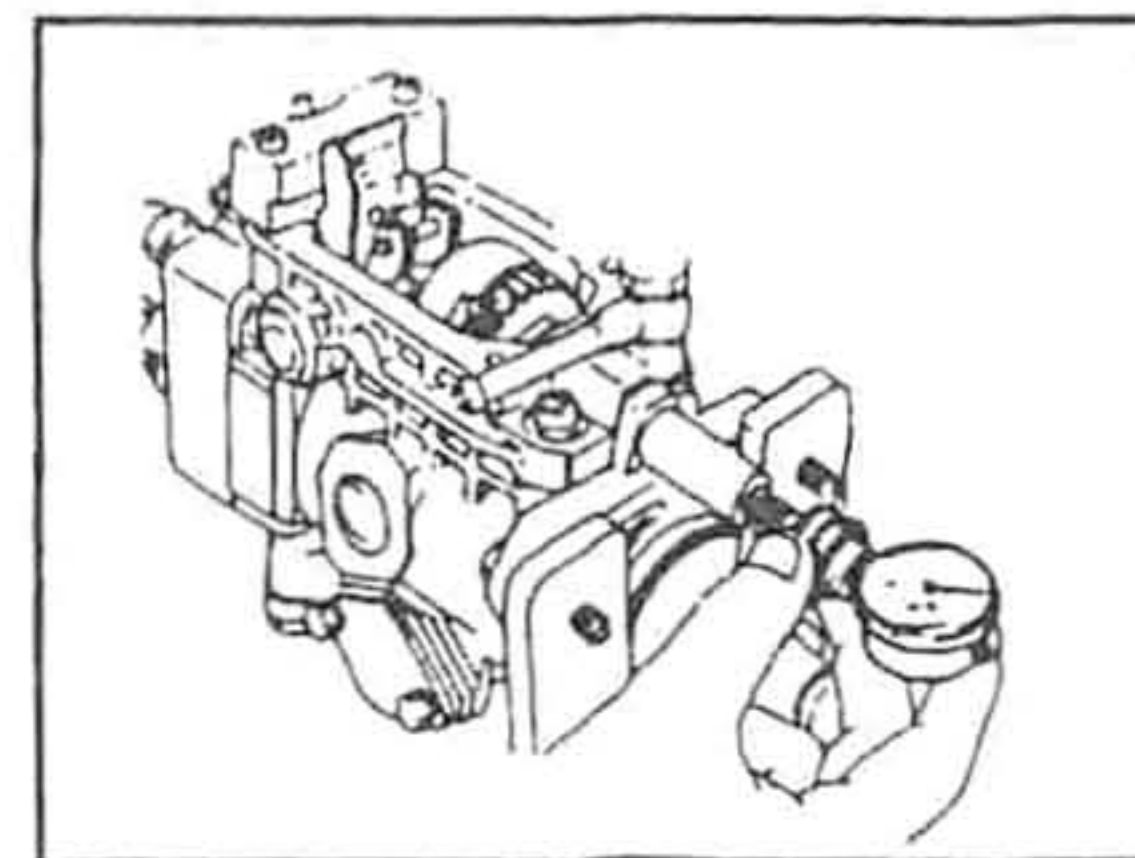


Рис. 308.

Нажмите на втулку регулятора пальцем в направлении к грузикам регули-

тора и в этом положении выставьте стрелку индикатора на нуль (рис. 309).

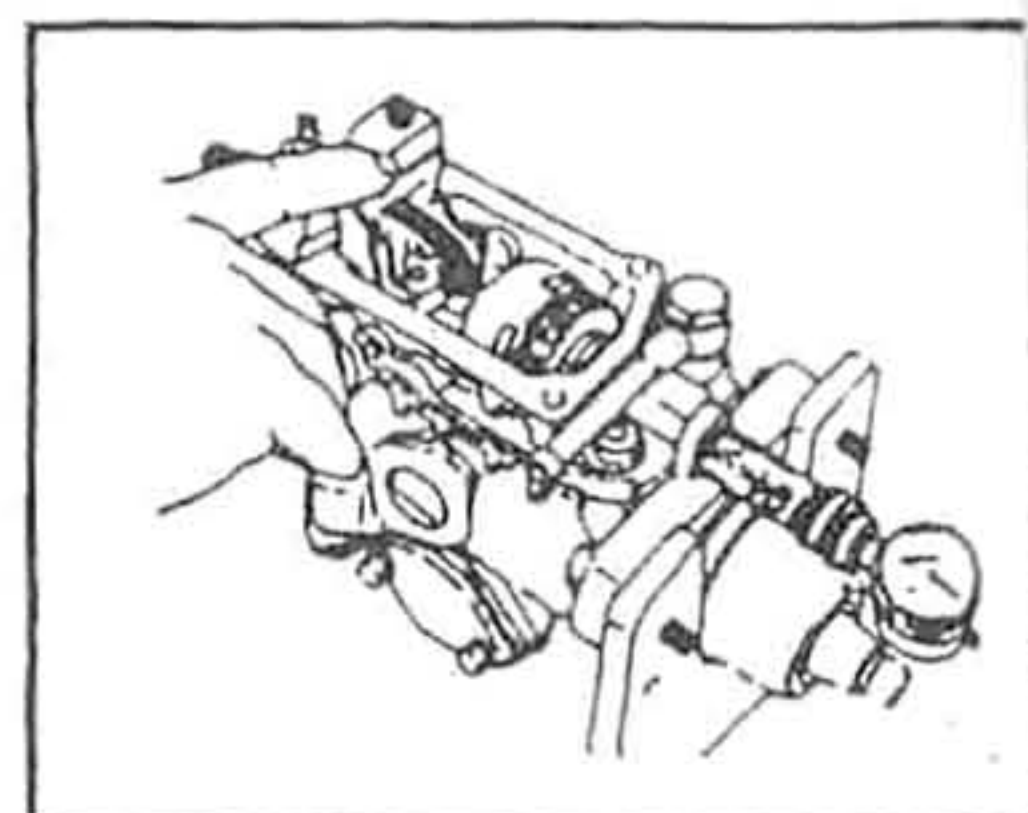


Рис. 309.

Нажмите на оттяжной рычажок в том же направлении до его касания с ограничительным штифтом (рис. 310) и удерживая оттяжной рычажок в этом положении, верните втулку регулятора в обратном направлении до касания пружинным рычажком запуска оттяжного рычажка и измерьте величину хода втулки регулятора.

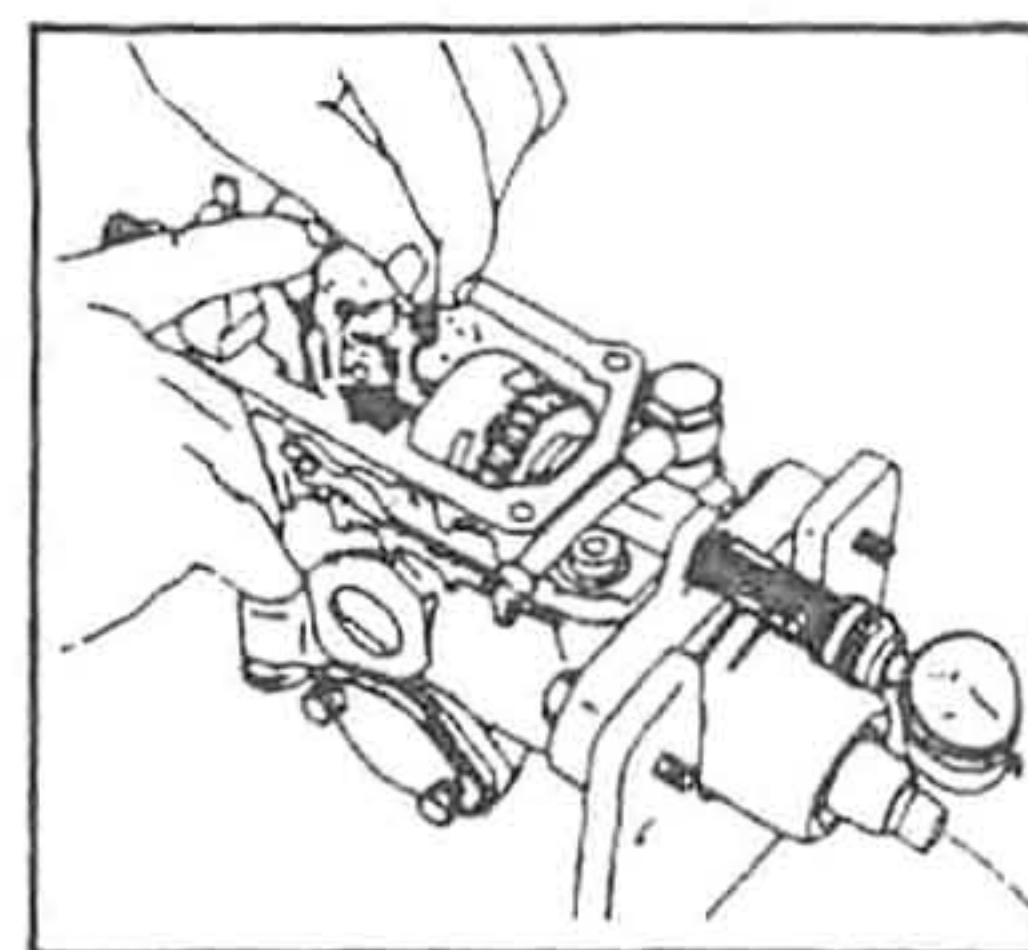


Рис. 310.

Для данного насоса она д.б. в пределах 1,7-1,9 мм.

Если величина хода втулки регулятора не соответствует этому требованию, разберите втулку (рис. 311) и замените наконечник (3). В ремонтном комплекте поставляются наконечники высотой выступающей части в диаметре 7,8-9,2 мм с интервалами по высоте в 0,8 мм.

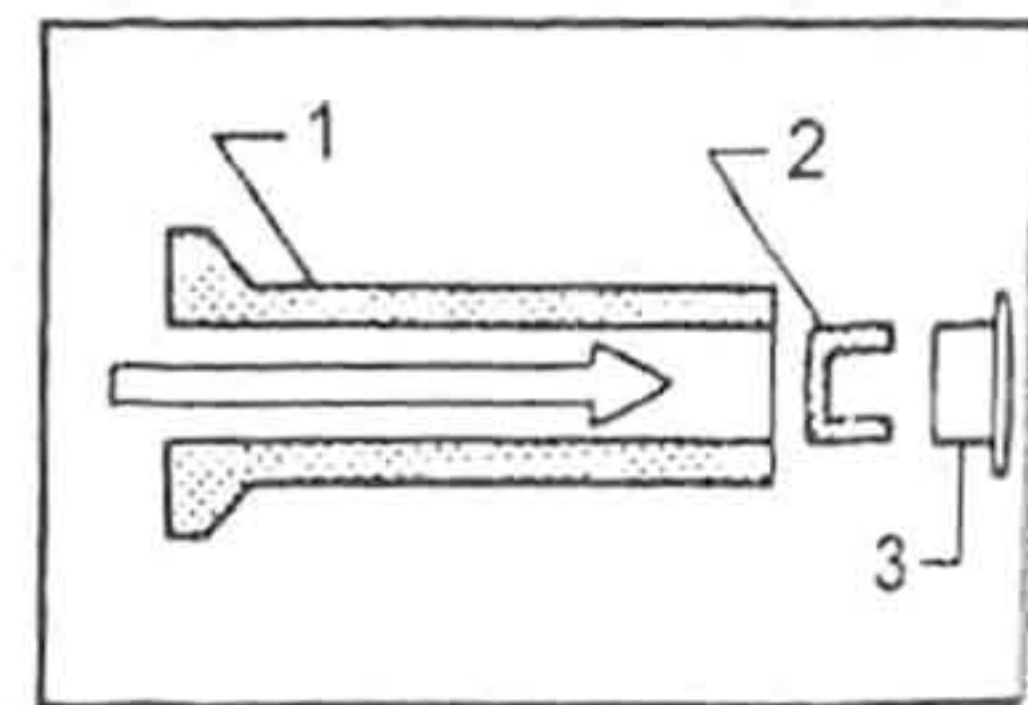


Рис. 311. 1. Втулка регулятора. 2. Ограничитель. 3. Наконечник.

После регулировки снимите приспособления и установите на место распределителя, отрегулировав величину его выступа по ранее изложенной методике.

Установите вал управления (рис. 312).

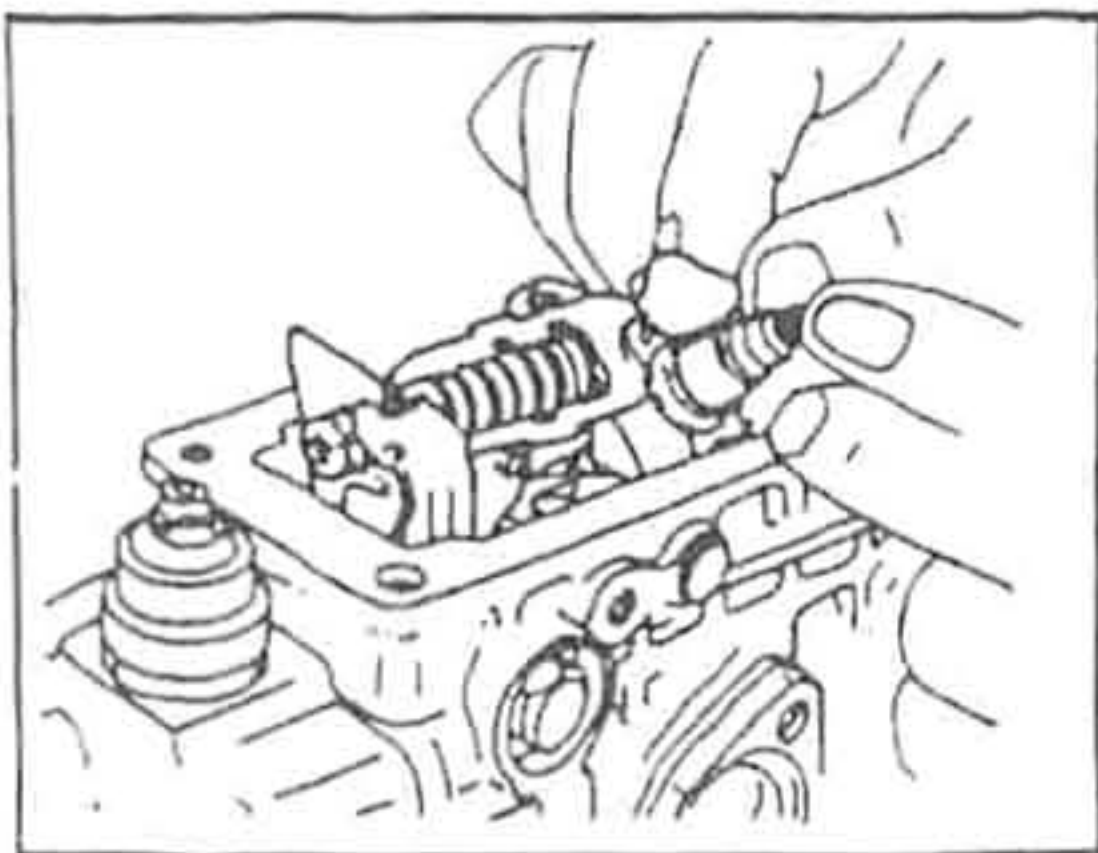


Рис. 312.

Для обеспечения нормального функционирования компенсатора перепада давления (компенсатора высоты местности над уровнем моря) необходимо обеспечить определенные установочные размеры при монтаже элементов компенсатора в корпус крышки регулятора по нижеизложенной методике. Установите втулку компенсатора в корпус крышки регулятора таким образом, чтобы совместились отверстия втулки и корпуса (показаны штрих-пунктирной горизонтальной линией), а расстояние А между торцом втулки и верхней плоскостью крышки составило 7-8 мм (рис. 313).

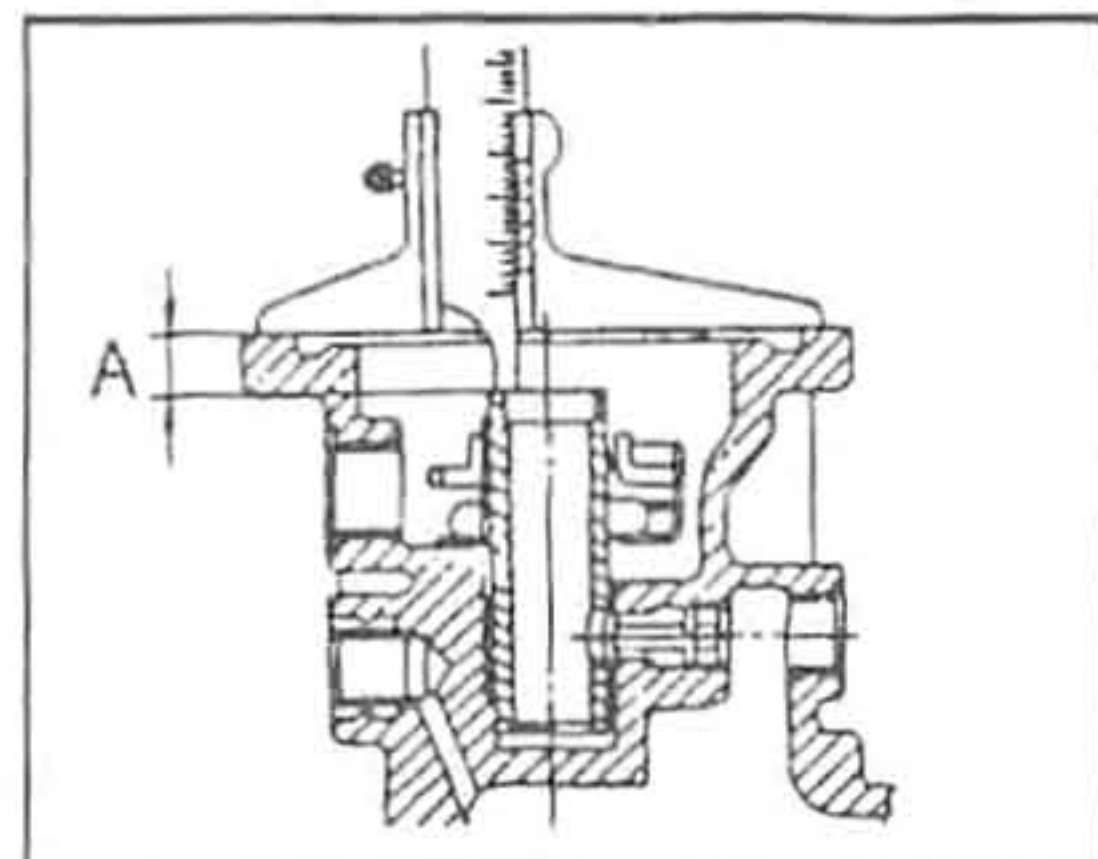


Рис. 313.

Установите стопорную шайбу и контрольную гайку и затяните гайку с моментом затяжки около 3,5 кг-м (рис. 314).

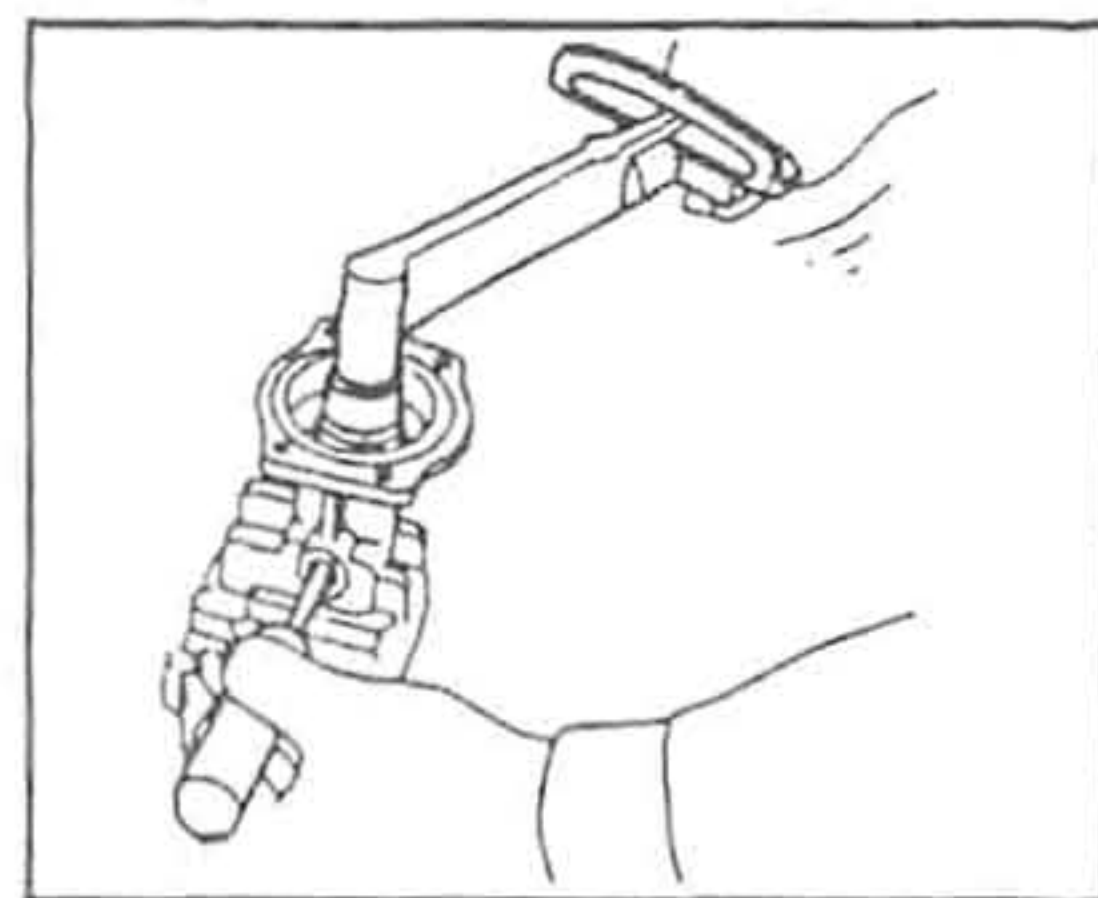


Рис. 314.

Установите гайку храповика, затяните ее, затем отпустите на 2,5 оборота (это обеспечивает указанный на рис. 315 зазор в 2,5 мм, который не контролируется при сборке). Установите в корпус крышки шайбу, втулку и стопорное кольцо (рис. 316). С помощью направляющего стержня (1) установите рычаг и закрепите его штифтом (рис. 317).

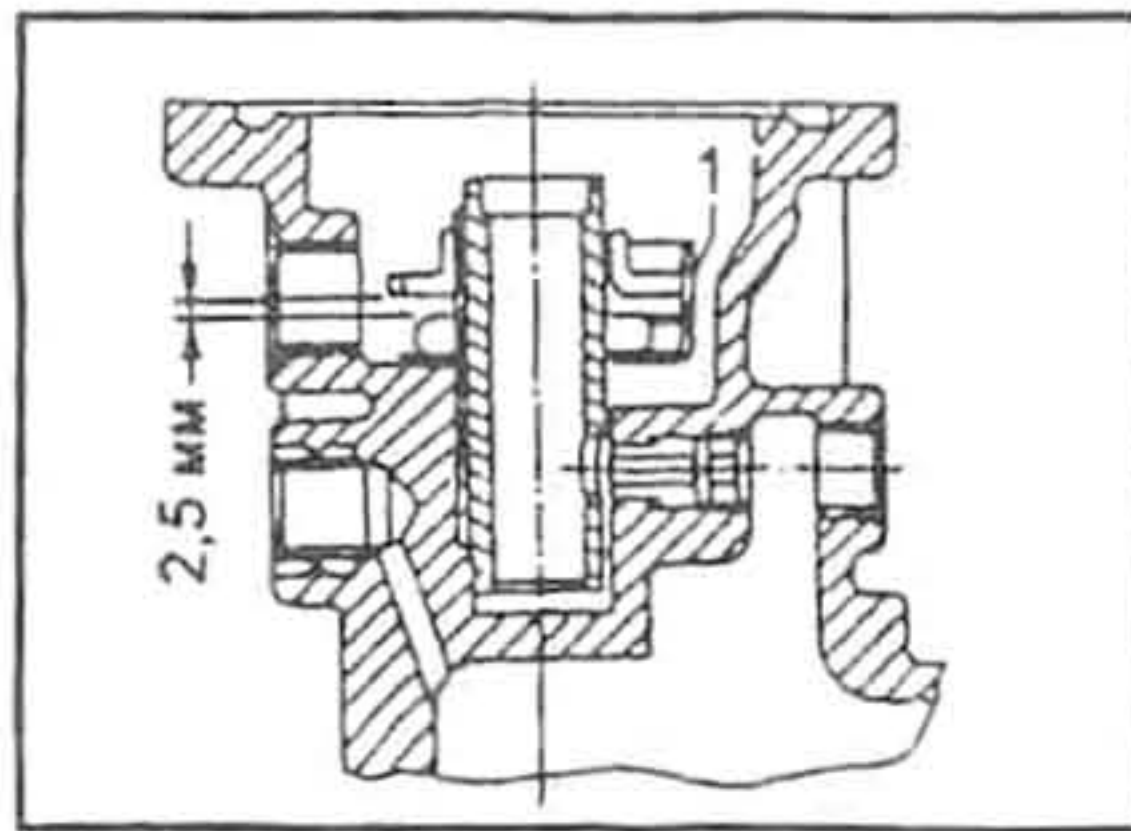


Рис. 315. 1. Гайка храповика.

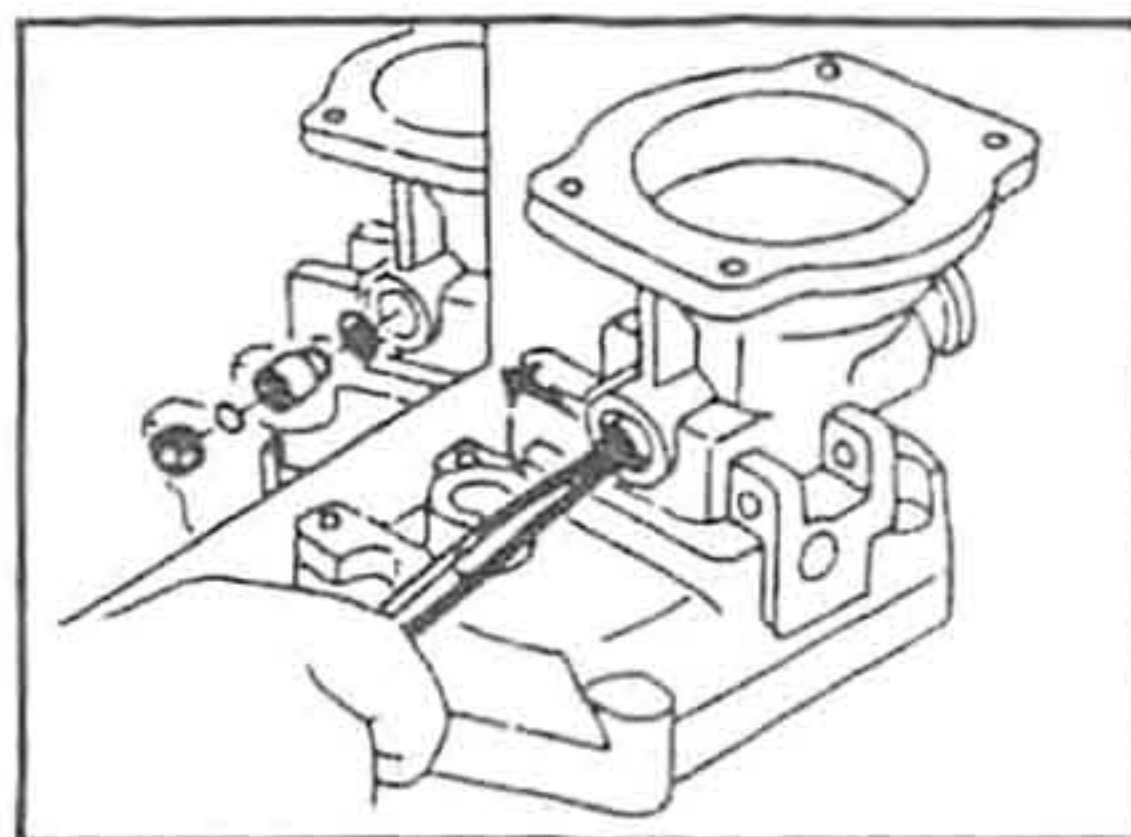


Рис. 316.

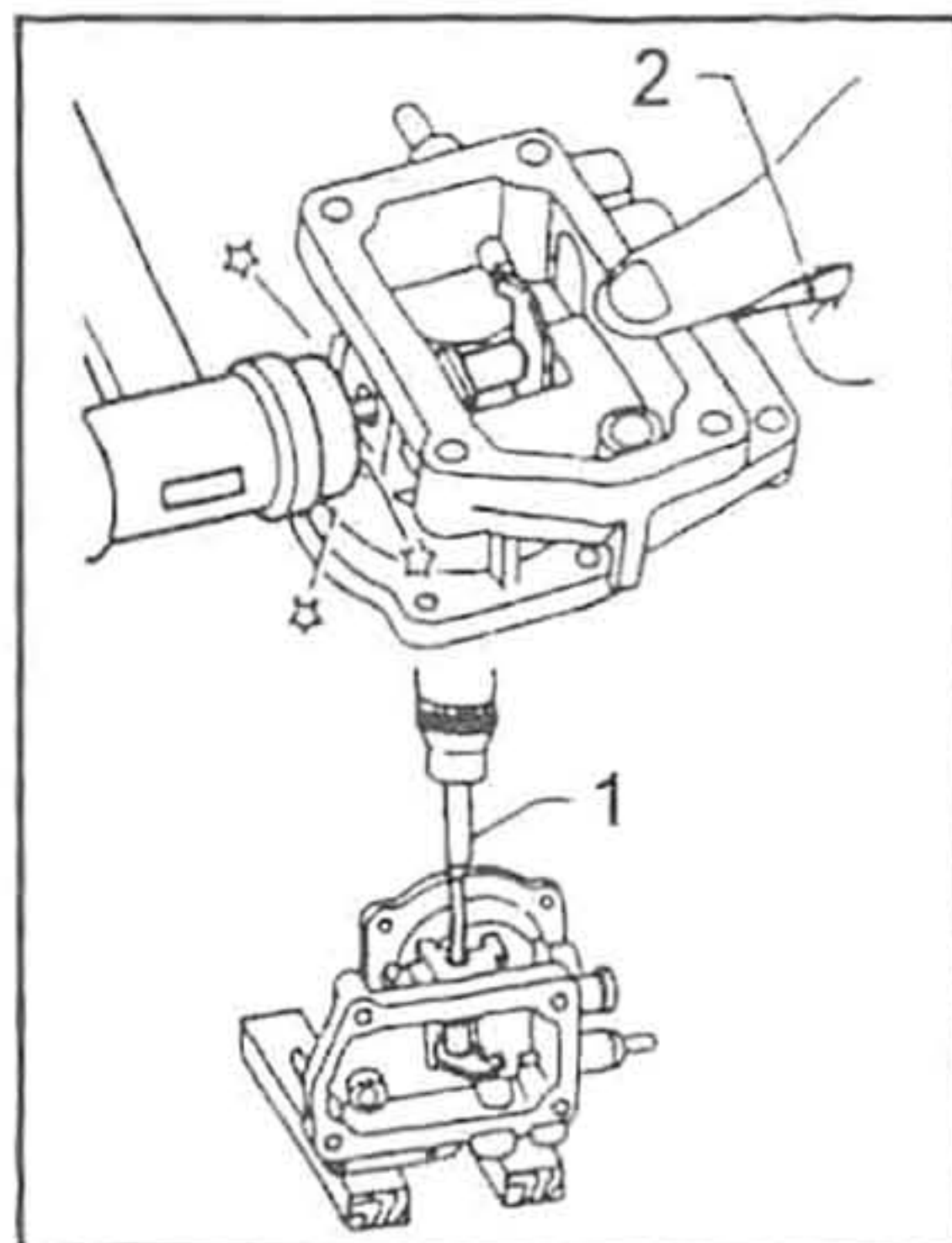


Рис. 317. 1. Стержень для запрессовки штифта. 2. Направляющий стержень.

Проверьте, свободно ли перемещается рычаг (рис. 318).

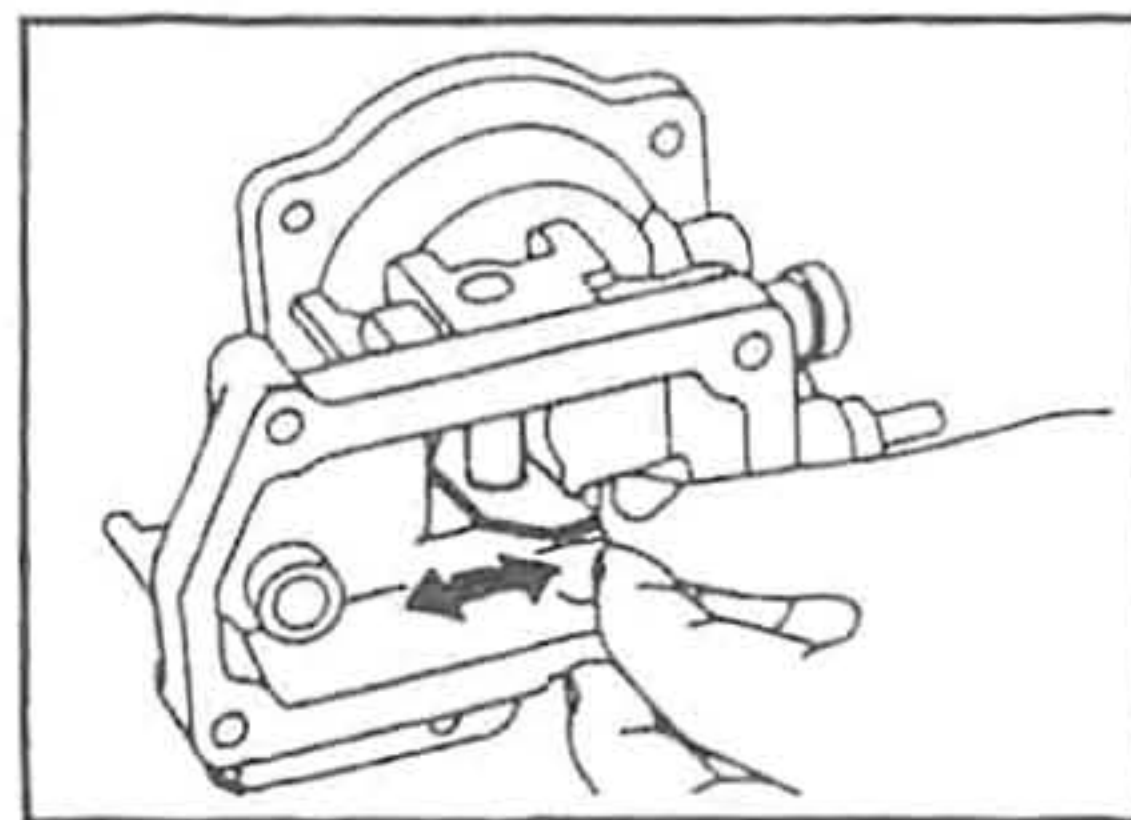


Рис. 318.

Установите диафрагму компенсатора. Проворачивая ее в ту и другую сторону, установите в положение, при котором для ее перемещения требуется некоторое усилие (в этом положении

должны совместиться метки (1), нанесенные при разборке (рис. 319).

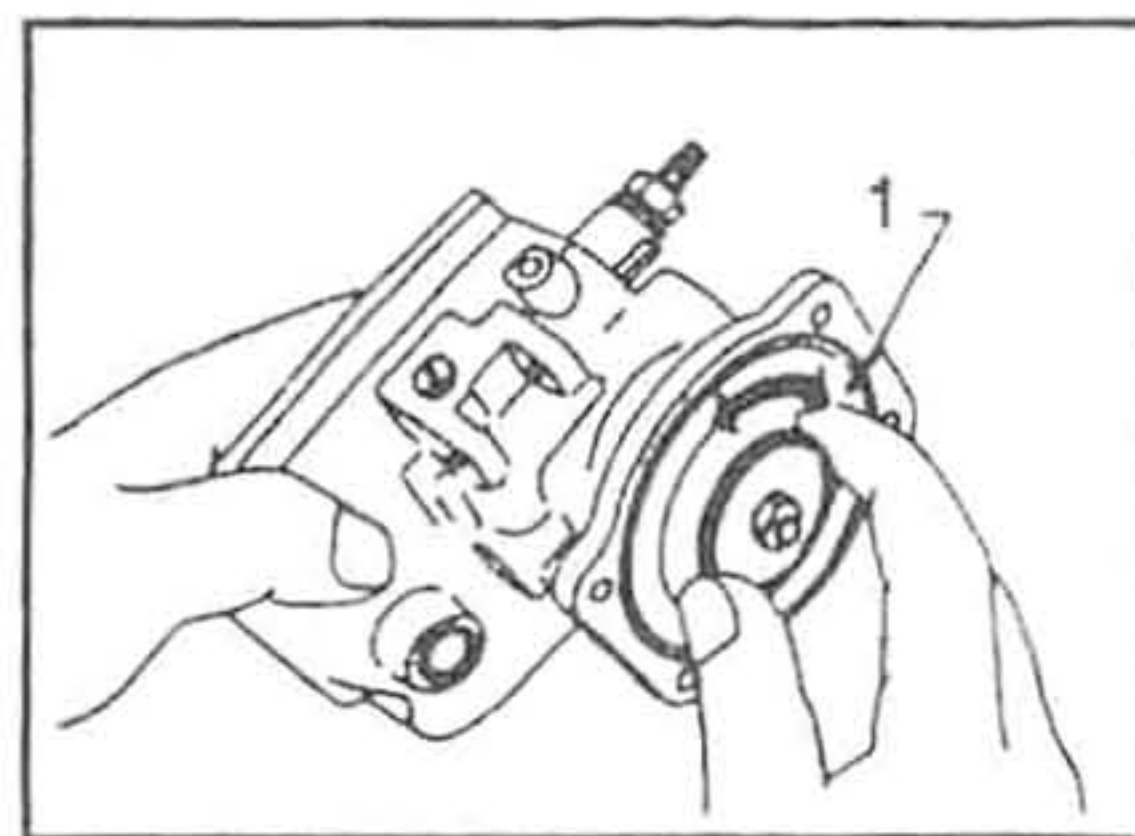


Рис. 319.

Для проверки правильности установки рычага закрепите на крышке контрольный угольник (1) и замерьте зазор между рычагом и угольником (рис. 320).

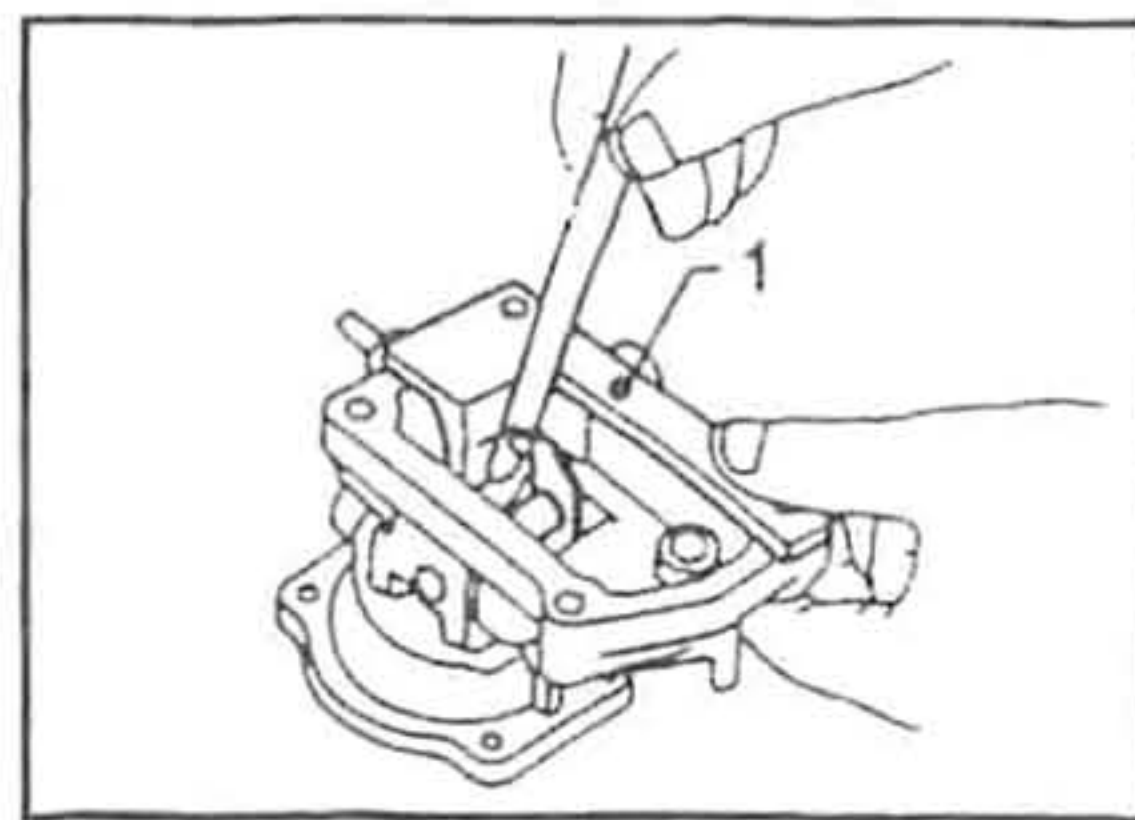


Рис. 320.

Нормальная величина зазора составляет 0,05 мм. Этим установочным параметром достаточно для обеспечения нормального функционирования компенсатора, если не заменяется прокладка компенсатора и диафрагма компенсатора устанавливается по нанесенным при разборке меткам. Если необходима замена прокладки, ее толщину следует определить по нижеописанной методике.

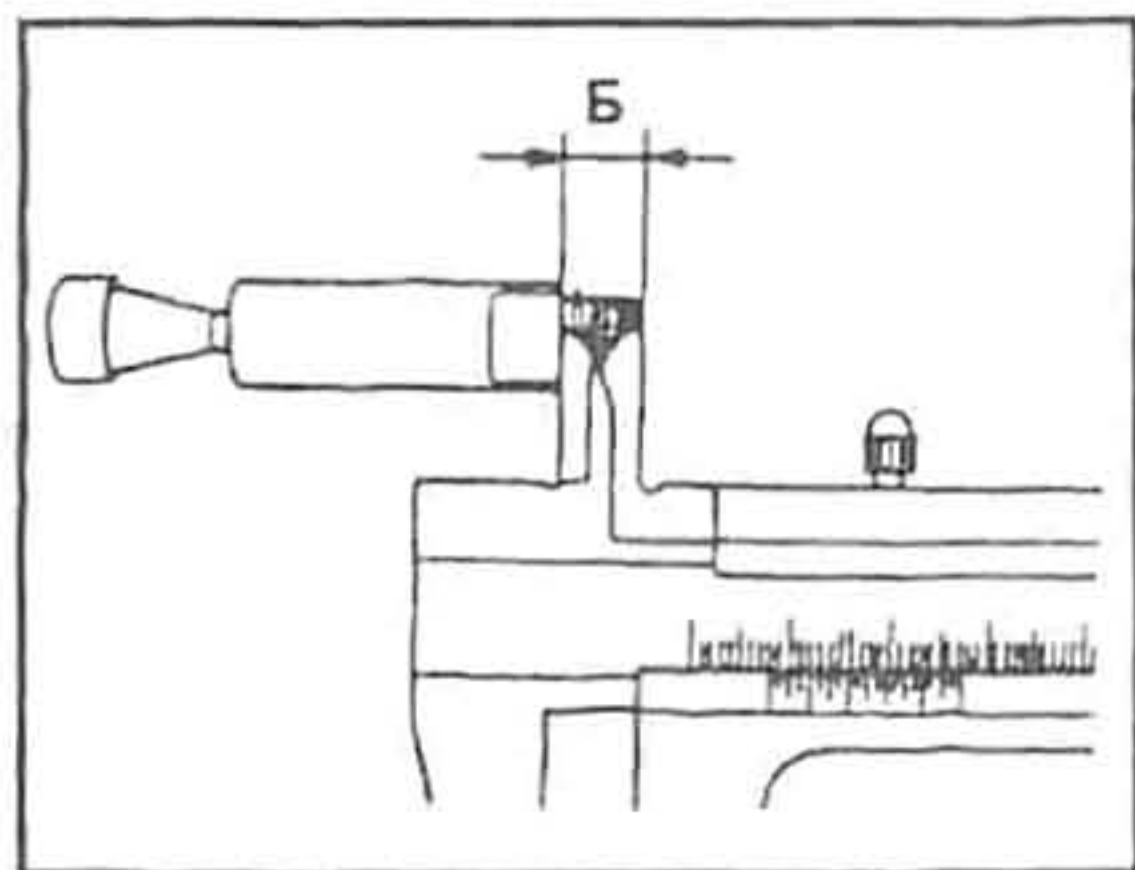


Рис. 321.

Измерьте длину резьбовой части штока компенсатора Б (рис. 321), глубину крышки диафрагмы до дна лунки В (рис. 322), возьмите уже измеренную ранее величину расстояния от торца втулки компенсатора до верхней плоскости крышки регулятора А (см. рис. 313) и, зная величину хода диафрагмы компенсатора Д (для данного насоса она составляет 3,8-3,9 мм) (рис. 323), вычислите толщину прокладки Т по формуле:

$$T = A + B - B - D.$$

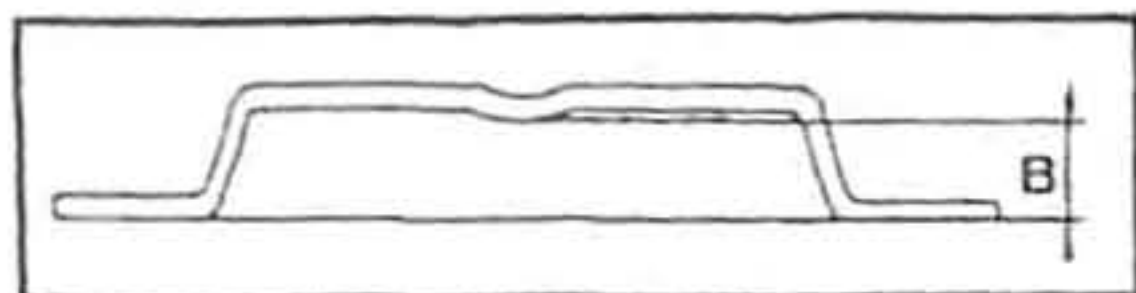


Рис. 322.

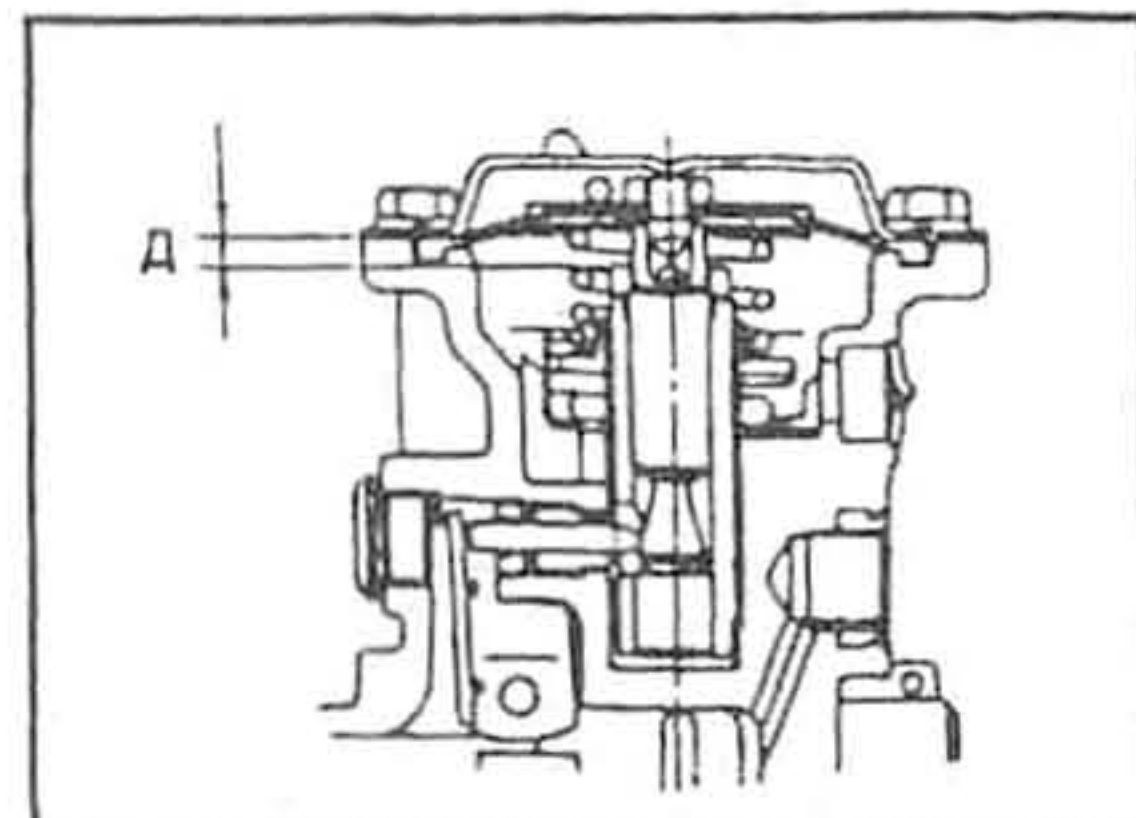


Рис. 323.

Например, при $A = 8,0$ мм, $B = 11,0$ мм, $B = 10,0$ мм, $D = 3,9$ мм толщина прокладки будет равна $T = 8,0 + 10,0 - 11,0 - 3,9 = 3,1$ мм. Подберите из ремонтного комплекта прокладку необходимой толщины. Установите крышку регулятора на корпус насоса (рис. 324).

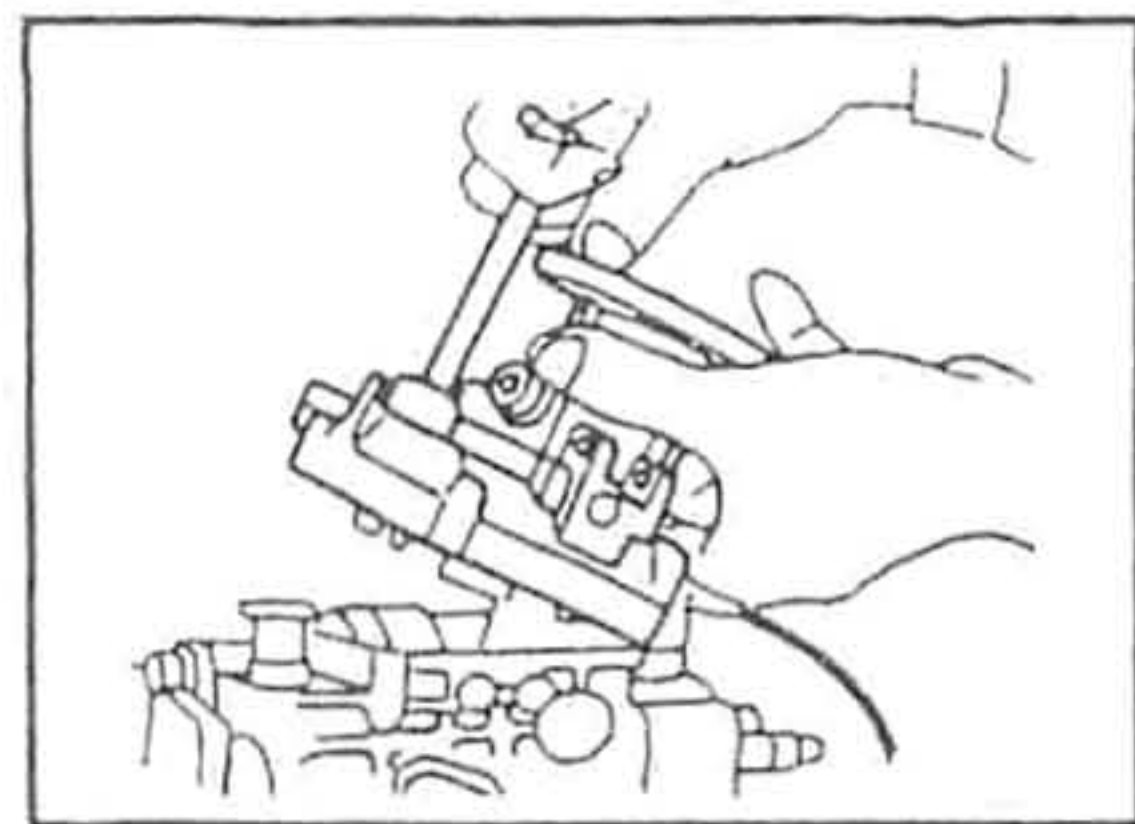


Рис. 324.

Установите рычаг управления, совмещив нанесенные при разборке метки (1) на рычаге и валу управления (рис. 325).

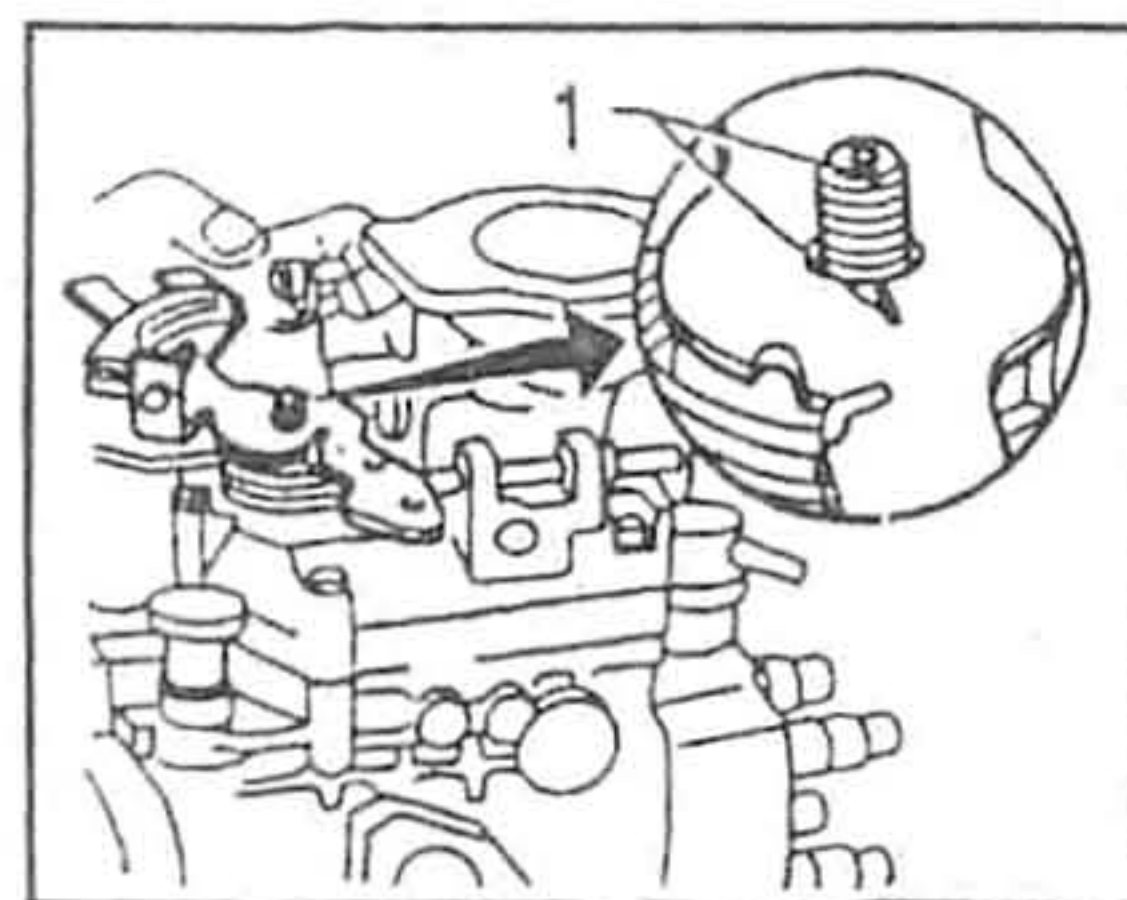


Рис. 325.

Установите пружину компенсатора (рис. 326), залейте во втулку специальное масло (4-5 мл) и установите диафрагму в исходное положение по меткам совмещения (при замене прокладки ориентируйтесь по увеличившемуся усилию проворачивания). Установите крышку диафрагмы компенсации перепада высоты местности.

Установите электромагнитный клапан отсечки подачи топлива.

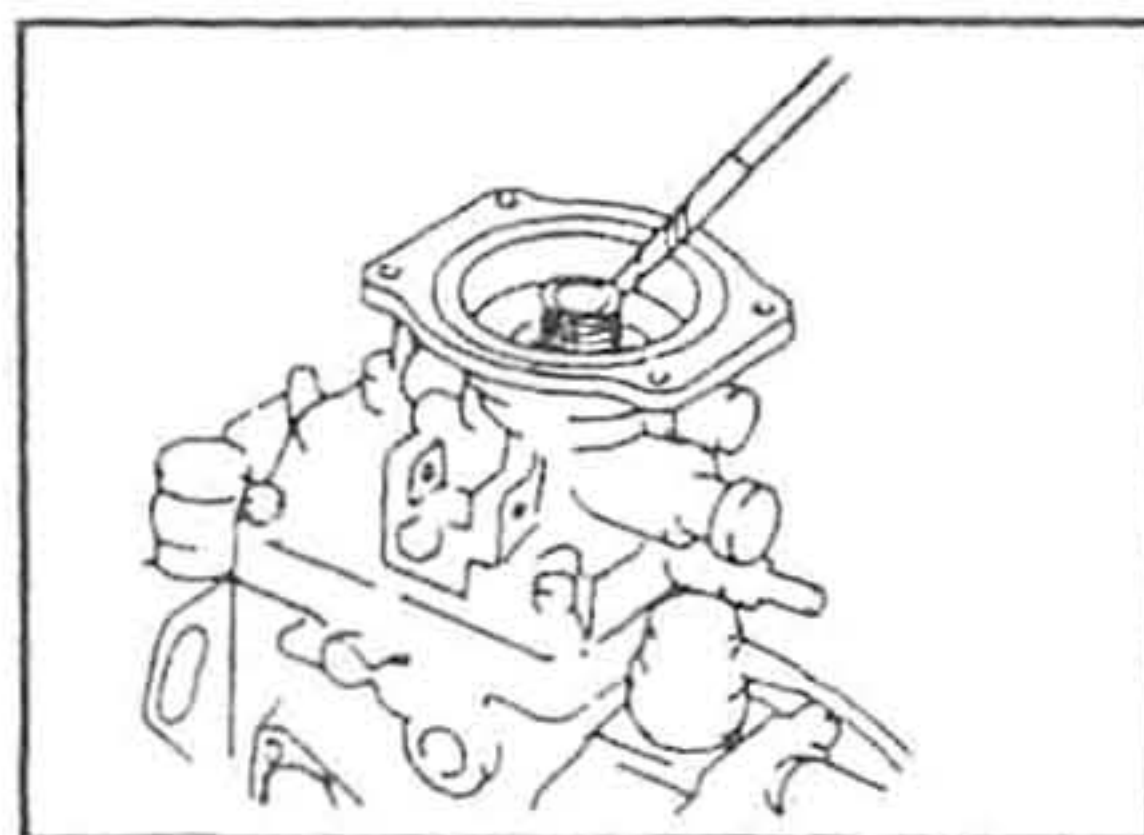


Рис. 326.

После сборки проверьте топливный насос на герметичность по воздуху. Для проверки используйте баллон со сжатым воздухом, который может обеспечить давление до $6,0$ кг/см². Канал перелива заглушите болтом с прокладкой (рис. 327).

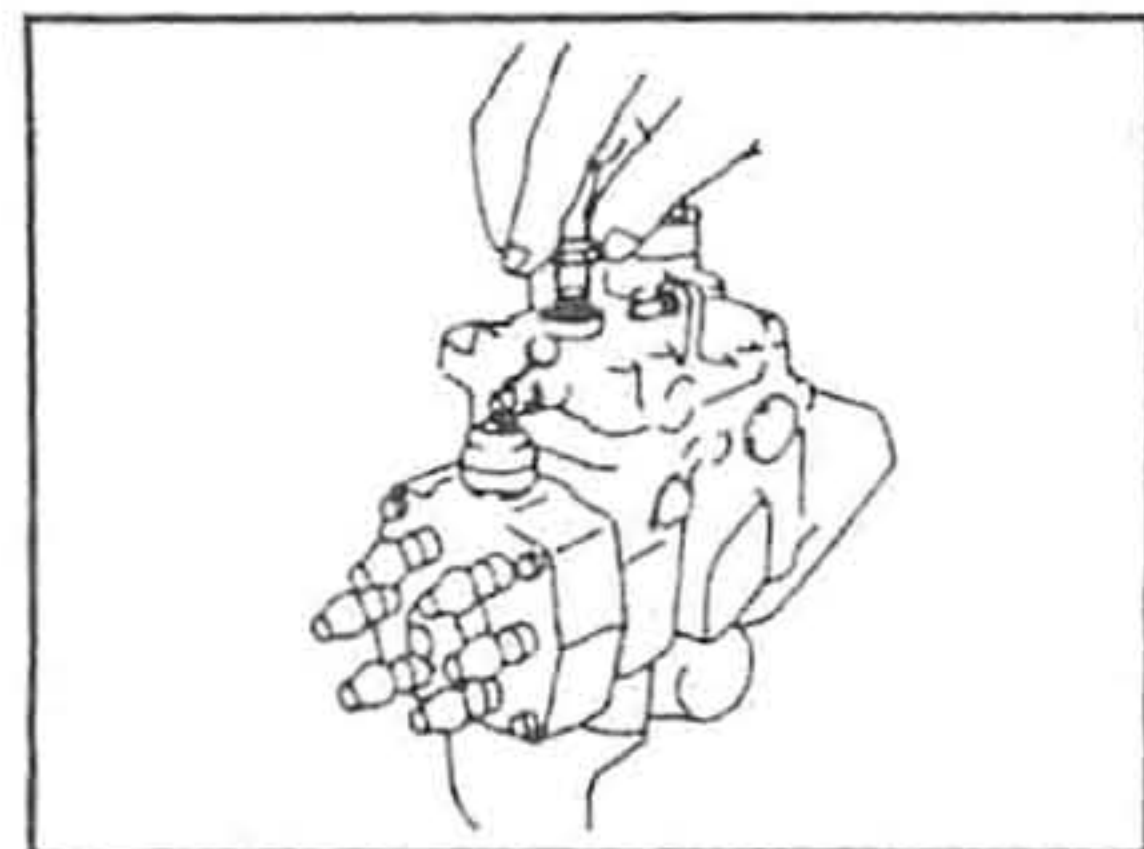


Рис. 327.

К выходному топливному каналу с помощью трубки или шланга, рассчитанного на давление выше $6,0$ кг/см², подсоедините через редуктор баллон со сжатым воздухом и погрузите насос в емкость с чистым дизельным топливом (рис. 328).

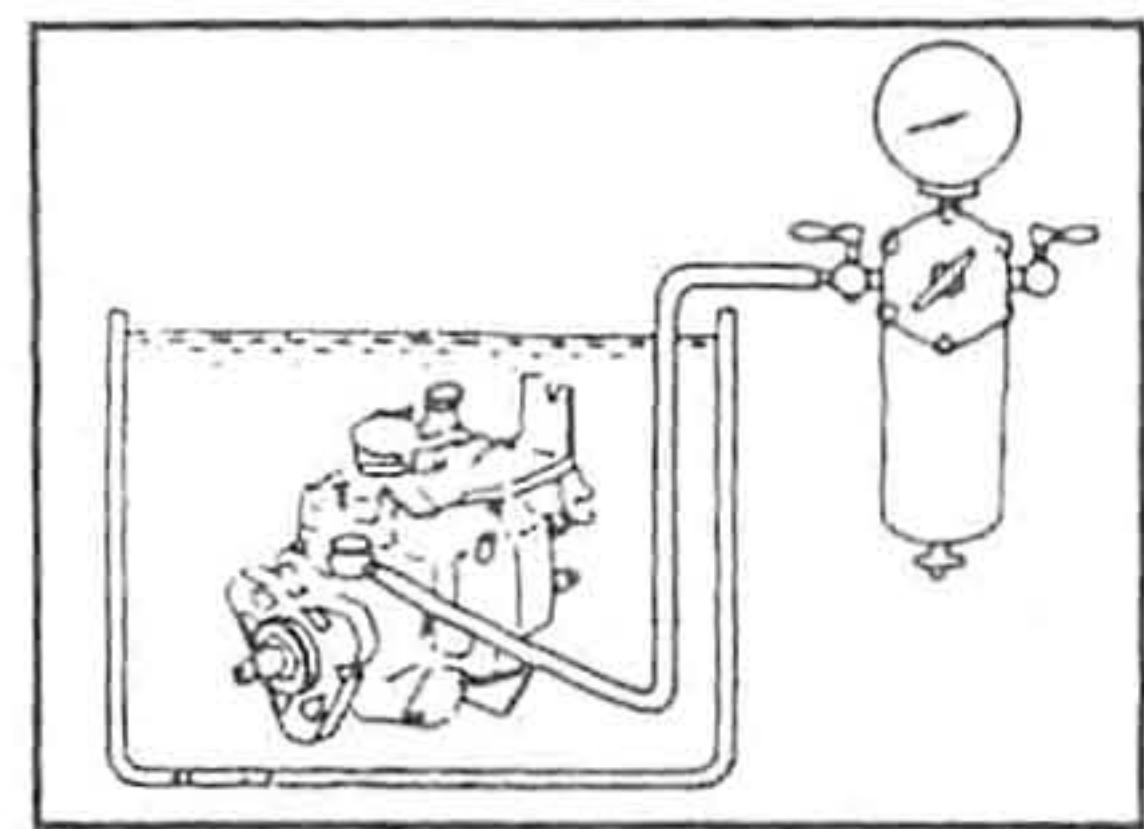


Рис. 328.

Проверку производите в несколько этапов, постепенно увеличивая давление на каждом этапе (например, на первом этапе при давлении $0,5$ кг/см², на втором при давлении $2,5$ кг/см² и на третьем при давлении $5,0$ кг/см²). Время выдержки на каждом этапе не менее двух минут. Выделение пузырьков воздуха не допускается. При отрицательном результате проверки установите место утечки и устраните причину, после чего проведите повторную проверку.

Стендовые испытания ТНВД

После сборки насоса проводятся стендовые испытания для определе-

ния рабочих параметров и их регулировки при необходимости. Испытания проводятся на специальном стенде с использованием специальных приспособлений. Проверка производится на дизельном топливе или специальной испытательной жидкости (например, жидкость ISO 4113). К нагнетательным клапанам насоса с помощью калиброванной топливной трубки (например, трубка с внутренним диаметром $2,0$ мм, наружным диаметром $6,0$ мм, длиной 840 мм, с радиусом изгиба не менее 25 мм) подсоединяются калиброванные форсунки (например, форсунки типа DN12SD12 фирмы NIPPONDENSU). Давление начала впрыска $140-150$ кг/см². Температура топлива (или испытательной жидкости) при испытании должна быть в пределах $45-50^{\circ}\text{C}$, давление топлива на входе в насос — $5-6$ кг/см². Действие насоса на всех испытательных режимах определяется количеством топлива, прокачиваемого насосом за определенное количество ходов плунжера (обычно за 100 или 200 ходов). Испытания проводятся для всех нагнетательных клапанов и устанавливается допустимый разбаланс между нагнетательными клапанами. Для каждого насоса испытательные режимы (по частоте вращения вала насоса) и оценочные параметры (по количеству впрыскиваемого топлива) строго индивидуальны, поэтому приводимые в данном описании величины следует воспринимать как примеры (которые могут совпадать с параметрами какого-либо индивидуального насоса).

Установите топливный насос на стенд, выполните все соединения, необходимые для проведения стендовых испытаний. Примерная схема соединений показана на рис. 329.

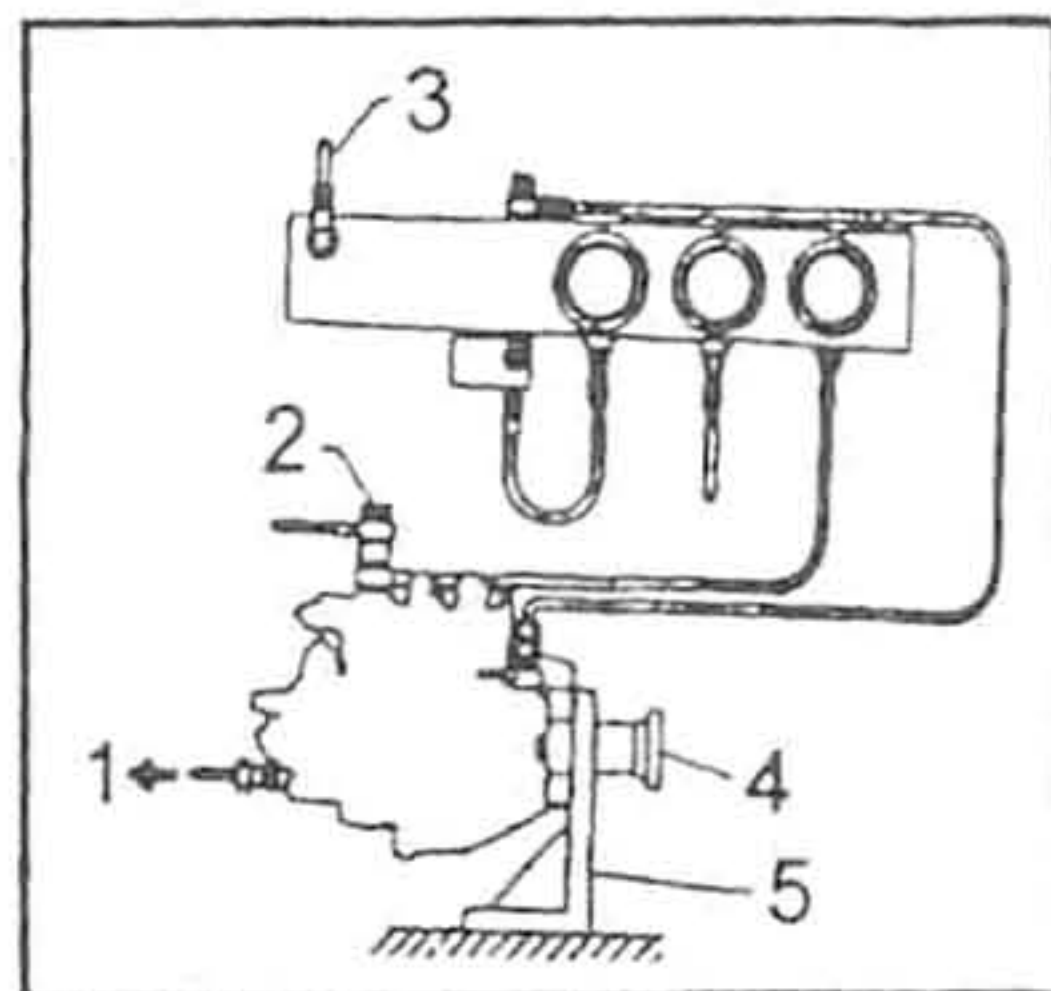


Рис. 329. 1. К держателю форсунки. 2. Клапан перелива. 3. Входной штуцер подачи топлива от насоса поверочного стенда. 4. Муфта крепления насоса. 5. Стойка испытательного стенда.

Залейте в насос дизельное топливо (или испытательную жидкость (рис. 330)). Подайте напряжение питания на электромагнитный клапан отсечки подачи топлива (от аккумулятора напряжением 12 В). Установите рычаг управления насосом в положение полной нагрузки. Винт регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя (1) поверните до от-

или против часовой стрелки (рис. 331). Для проверки плавности хода насоса поверните вал насоса вручную.

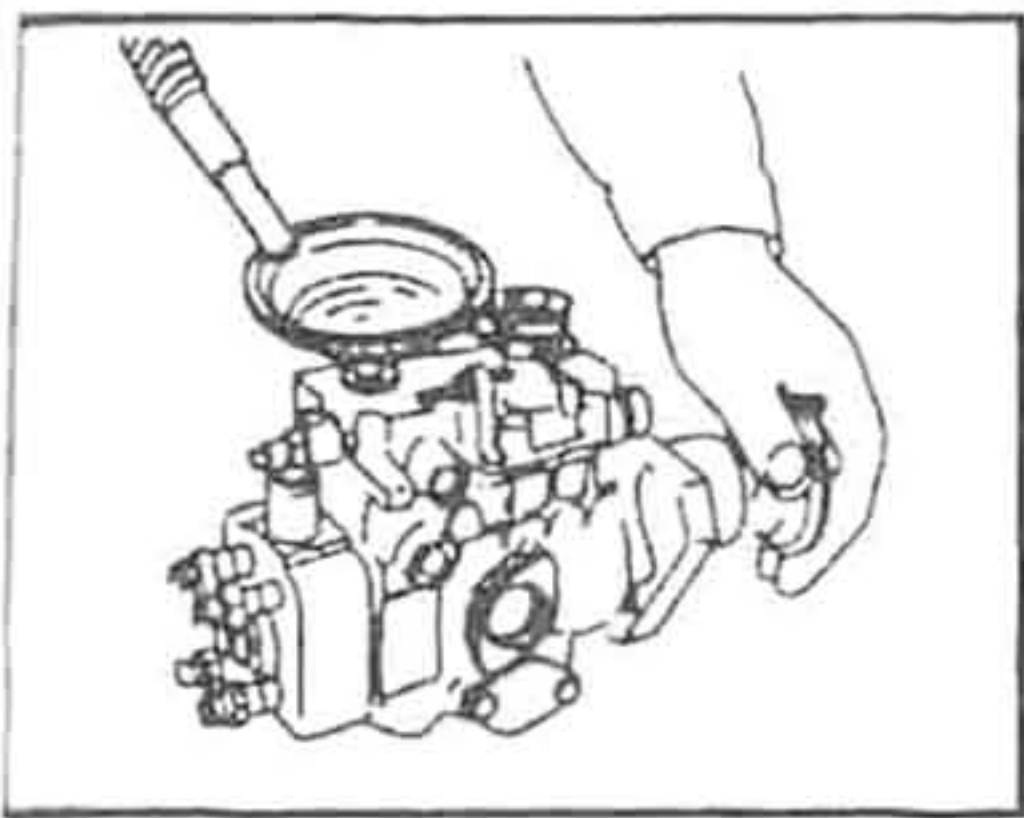


Рис. 330.

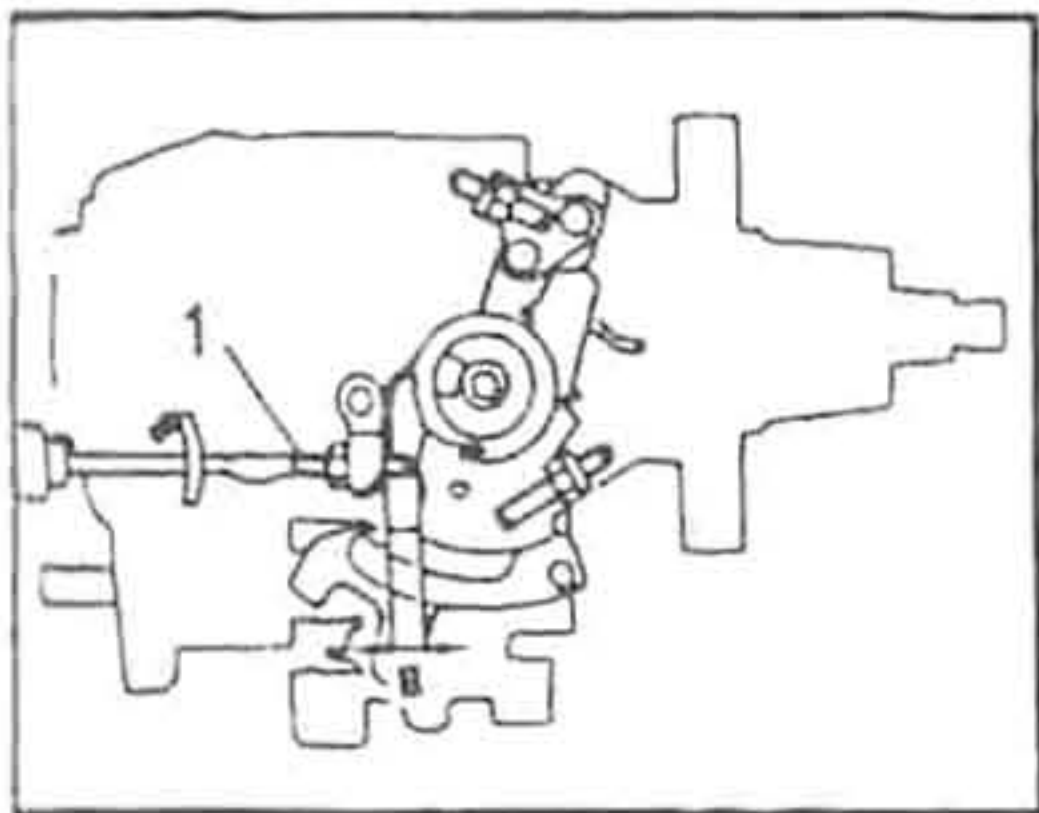


Рис. 331. 1. Винт регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Задайте режим 300 об/мин и дайте поработать насосу в этом режиме для удаления воздуха из насоса через клапан перелива. Установите давление в питающей линии насоса 0,2 кг/см², задайте режим около 1500 об/мин и дайте поработать насосу в этом режиме 5-10 минут. Проверьте состояние насоса (наличие необычного шума, утечки топлива или отсутствие выброса топлива форсунками), при обнаружении неполадок отключите насос, выясните и устраните причину.

Для проверки ДАВЛЕНИЯ, развиваемого насосом, установите рычаг управления в положение полной нагрузки, винт регулировки максимальных оборотов установите в крайнее левое положение и по показаниям датчика определите давление в режиме полной нагрузки (при 1200 об/мин). Если давление не соответствует требованиям для данного насоса, рекомендуется заменить регулирующий клапан на корпусе насоса. Допускается регулировка изменением положения пробки (1) регулирующего клапана (рис. 332).

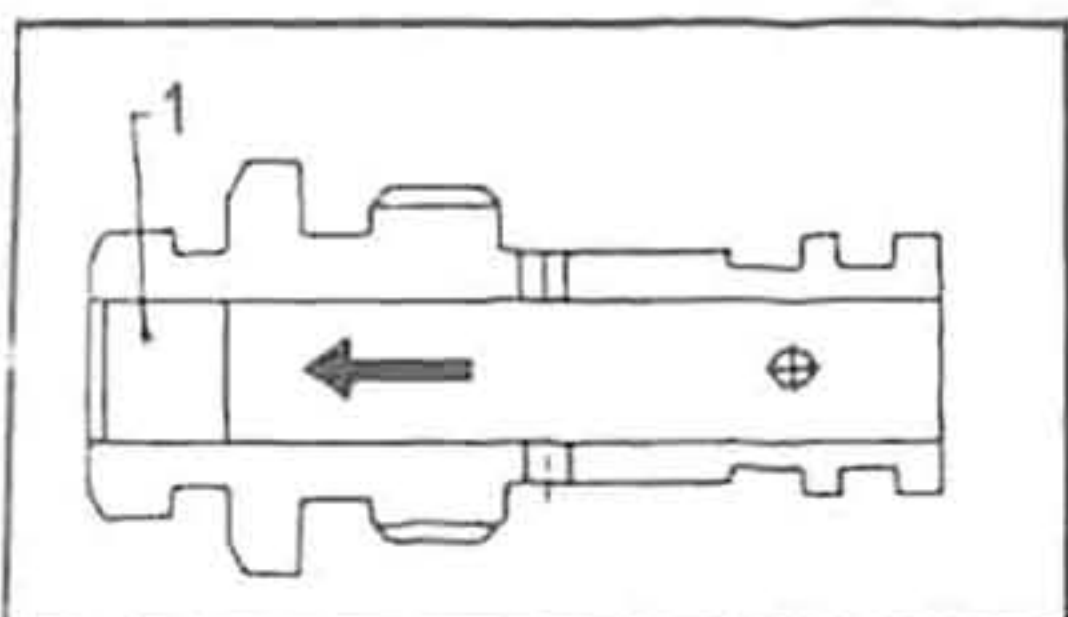


Рис. 332. 1. Пробка регулирующего клапана.

Если давление ниже нормы, пробку рекомендуется забить глубже (это можно сделать без разборки регулирующего клапана). Если давление выше нормы, клапан необходимо разобрать (рис. 333), выбить пробку до уровня торца клапана, собрать клапан, проверить давление (оно должно быть ниже нормы) и отрегулировать постепенным углублением пробки.

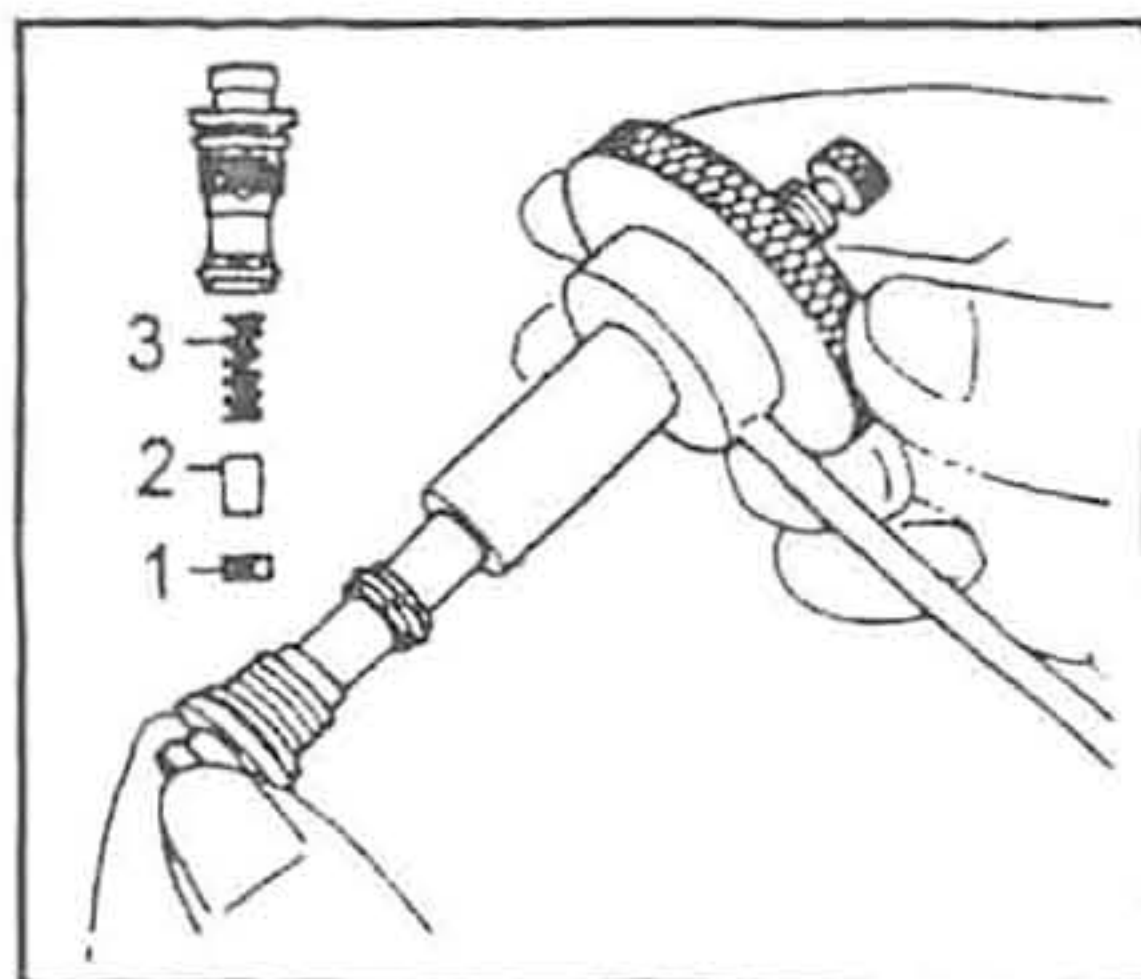


Рис. 333. 1. Пружинное стопорное кольцо. 2. Поршень. 3. Пружина.

Для проверки и ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ОБЪЕМА ВПРЫСКА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ установите рычаг управления насосом в положение полной нагрузки, винт регулировки максимальных оборотов - в крайнее левое положение, запустите электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. Установите частоту вращения, соответствующую режиму полной нагрузки (например, 1200 об/мин), и проверьте объем топлива, впрыскиваемого насосом за определенное количество ходов плунжера (например, за 200 ходов). Если полученная величина не соответствует требованиям для данного насоса, отрегулируйте вращением регулировочного винта полной нагрузки (1) (рис. 334).

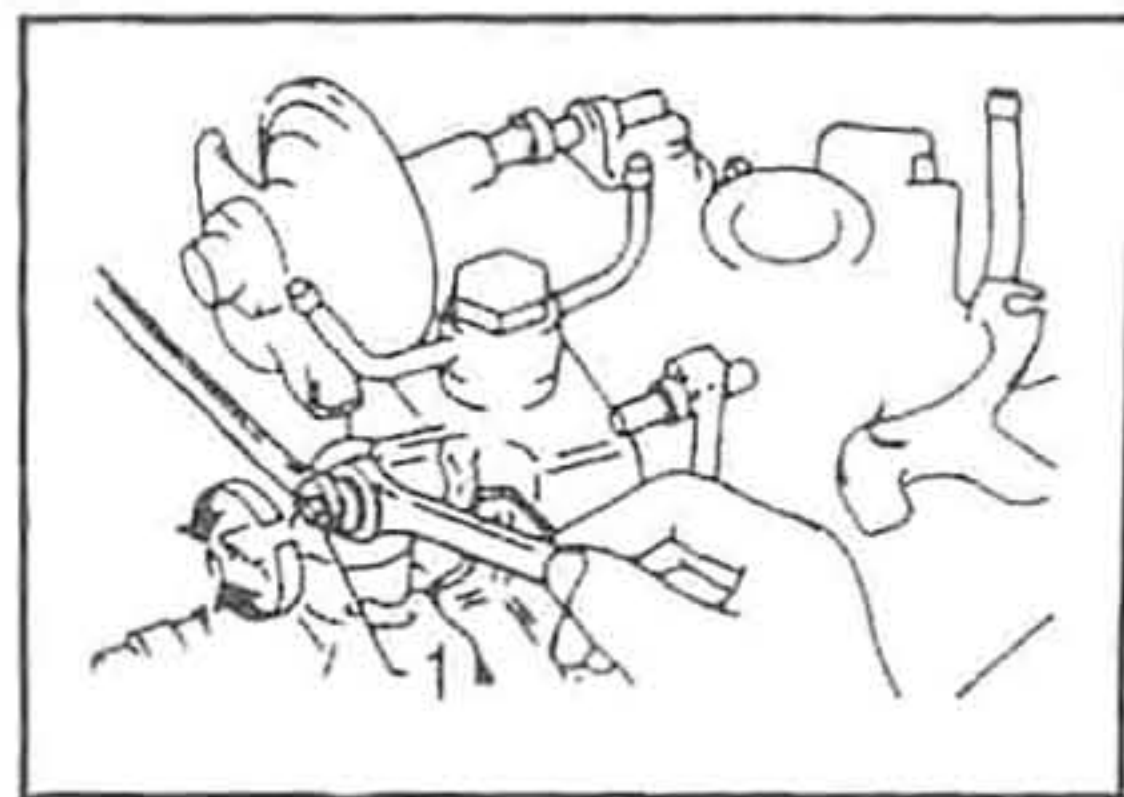


Рис. 334. 1. Винт регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя при полной нагрузке.

Поворот винта на пол оборота изменяет объем впрыскиваемого топлива примерно на 3 см.куб. (пример для насоса объемом впрыска 10-11 см.куб). На этом же этапе определяется разбаланс по объему впрыска для всех нагнетательных клапанов. Для этого измеряют объем впрыска каждой форсункой, вычисляют среднее значение объема впрыска и по разности между измеренным для каждой форсунки объемом и вычисленной средней величиной объема впрыска находят раз-

баланс для каждого нагнетательного клапана. Он должен укладываться в норму для конкретного насоса (например, 2%). Если соответствия нет, заменяется нагнетательный клапан и таким образом подбирается комплект клапанов, обеспечивающий объем впрыска в каждый цилиндр двигателя с разбросом в допустимых пределах.

В процессе эксплуатации не рекомендуется изменять положение винта регулировки частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме полной нагрузки: это приведет к изменению состава топливовоздушной смеси и сбою на всех режимах работы двигателя. Данная регулировка - только ремонтная.

Для регулировки ОБЪЕМА ВПРЫСКА В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА установите рычаг в положение, при котором винт регулировки холостого хода коснется ограничителя, подайте питание на электромагнитный клапан отсечки подачи топлива и проверьте объем впрыскиваемого топлива при определенной частоте вращения вала насоса за определенное количество ходов плунжера (например, за 200 ходов плунжера при 350 об/мин объем впрыска должен составить 1,5-2,5 см.куб). При необходимости отрегулируйте объем впрыска регулировочным винтом холостого хода (рис. 218).

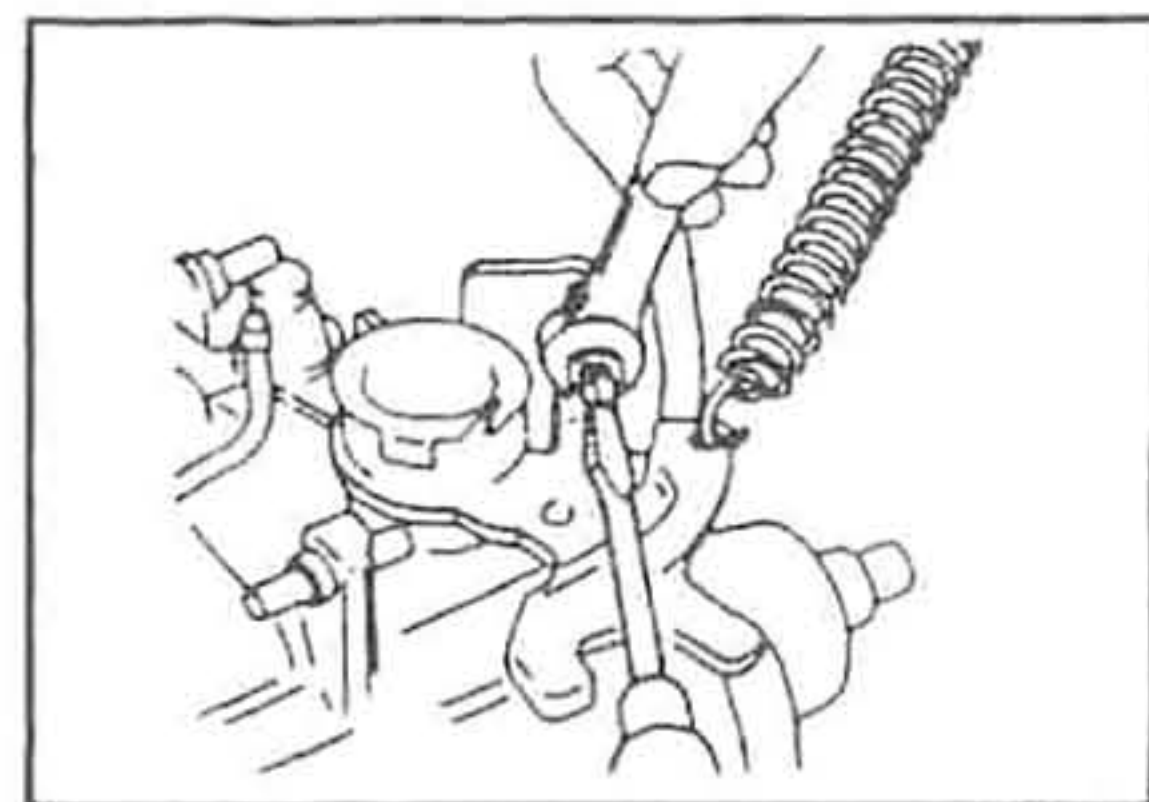


Рис. 335.

Для уменьшения объема впрыска выворачивайте регулировочный винт, для увеличения - вворачивайте. При проведении регулировки задается угловое положение рычага управления (рис. 336) (12,5-25,5 градусов в направлении положения в режиме холостого хода).

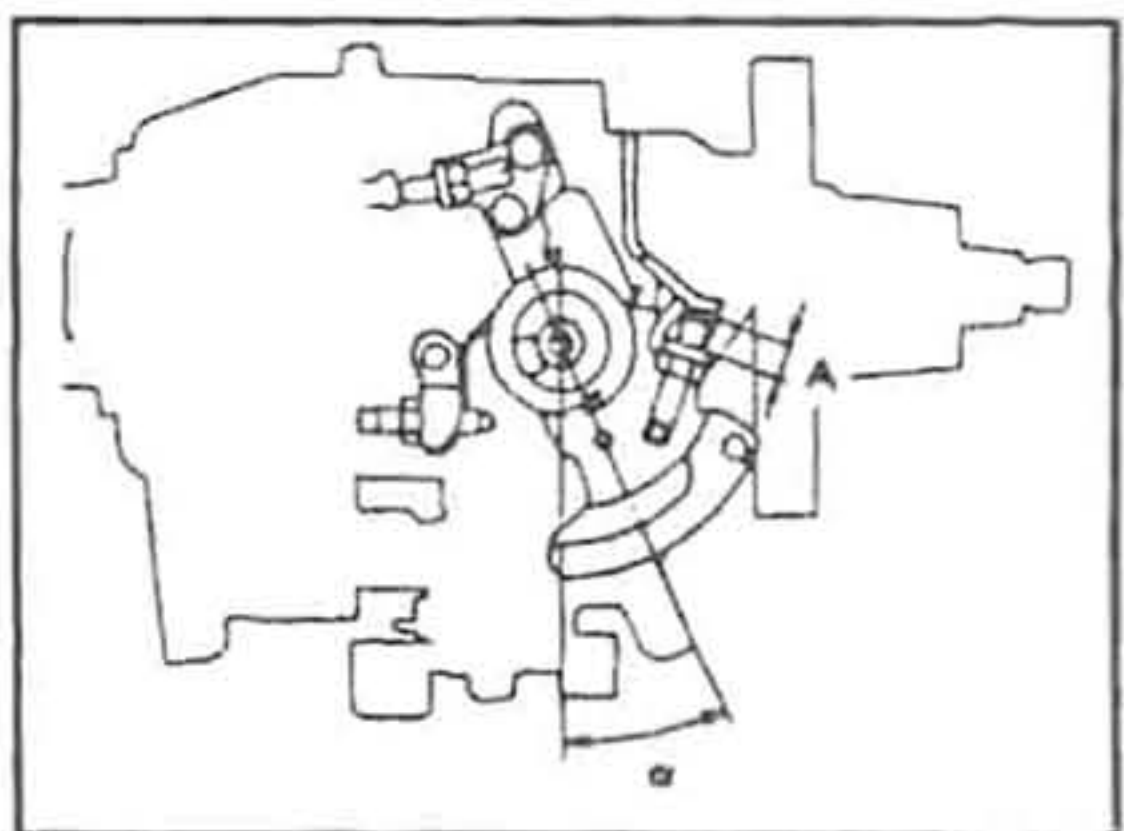


Рис. 336.

Для регулировки ОБЪЕМА ВПРЫСКА ПРИ МАКСИМАЛЬНЫХ ОБОРОТАХ установите рычаг управления в положе-

ние полной нагрузки, подайте питание на электромагнитный клапан отсечки подачи топлива и проверьте объем впрыска при определенных оборотах (например, при частоте вращения вала 2500 об/мин за 200 ходов плунжера объем впрыска должен составить 4,0-5,5 см. куб). Если объем впрыска не соответствует указанному значению, отрегулируйте его с помощью винта регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя (рис. 337).

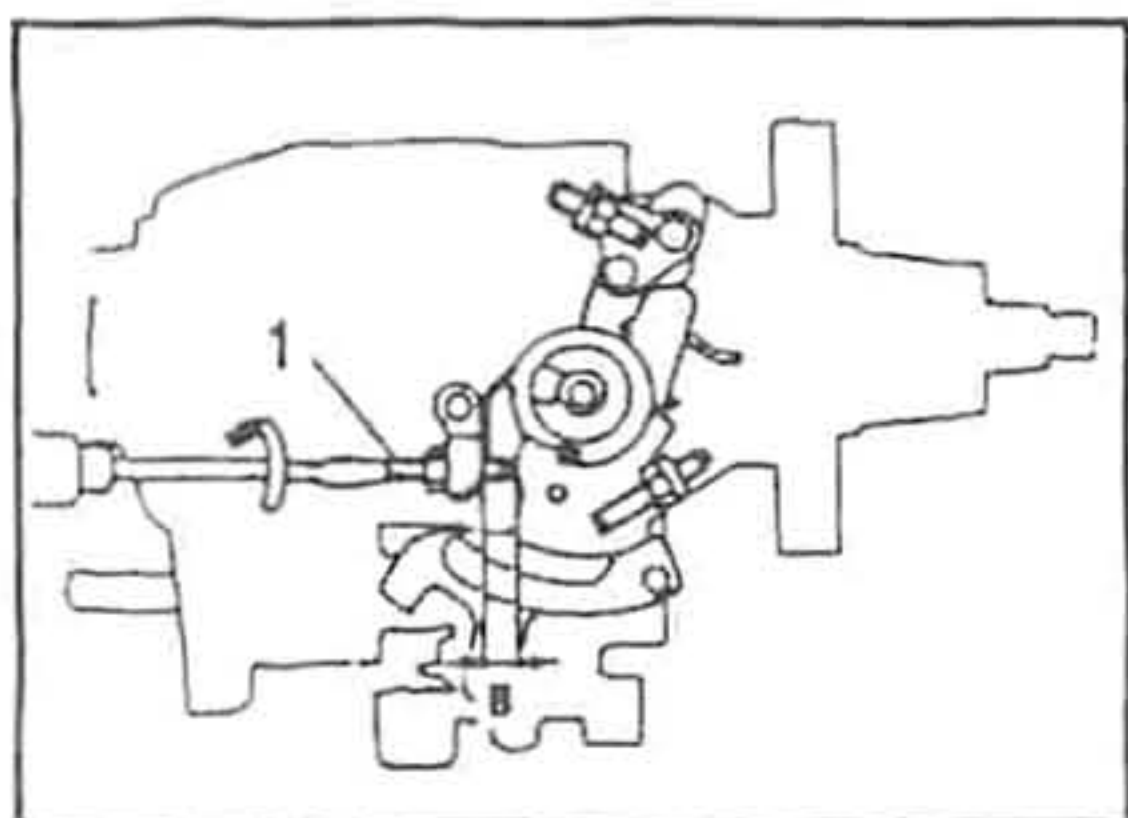


Рис. 337. 1. Винт регулировки максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Вворачивание винта увеличивает объем впрыска. При измерениях оговаривается положение рычага управления (рис. 338) (23,5-33,5 градуса в направлении положения максимальной нагрузки).

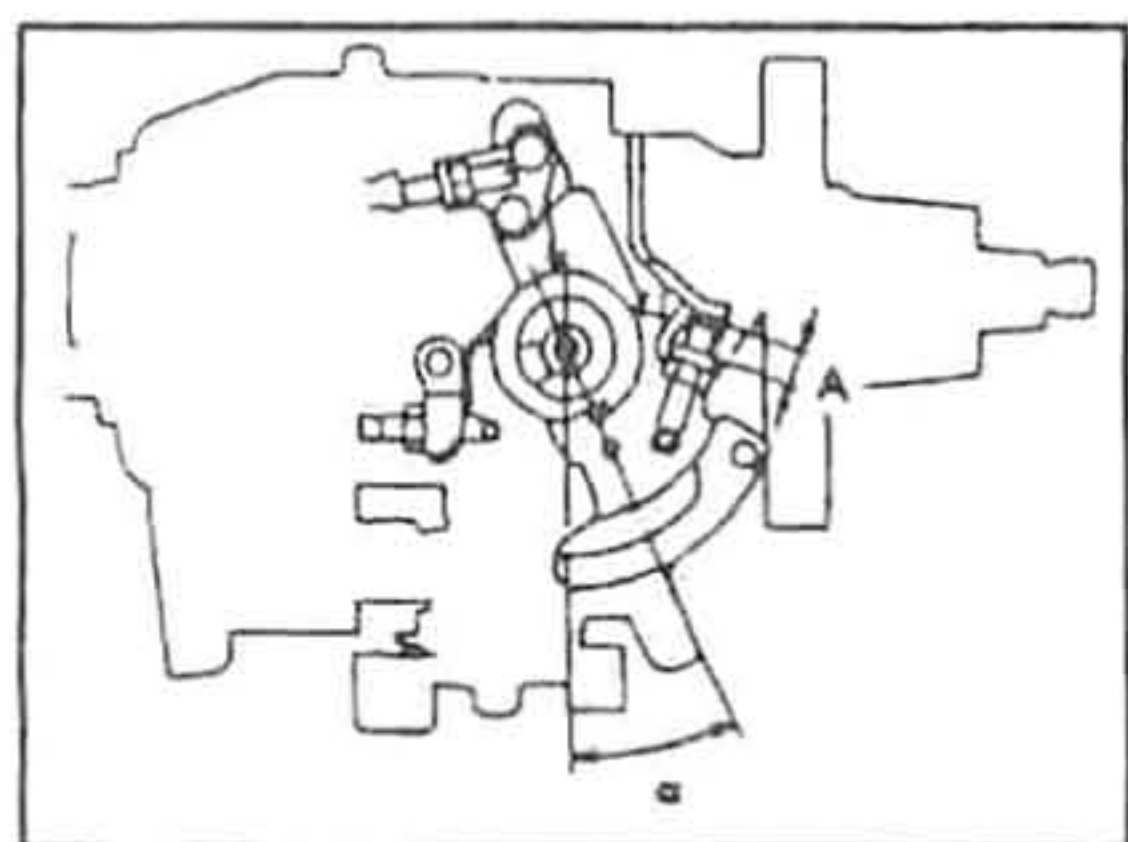


Рис. 338.

Для регулировки ОБЪЕМА ВПРЫСКА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ подайте на электромагнитный клапан отсечки подачи топлива питание и проверьте объем впрыскиваемого топлива при частоте вращения вала насоса, соответствующей режиму максимальной нагрузки (при частоте вращения вала 2500 об/мин за 200 ходов плунжера объем впрыскиваемого топлива должен составить 4,0-5,5 см. куб). Положение рычага регулятора такое же, что и при измерении объема впрыска при максимальных оборотах.

При наличии компенсатора перепада давления проверку необходимо проводить при разных давлениях, которые создаются подключением компрессора к диафрагме компенсатора (рис. 339).

Если объем впрыска не соответствует требованиям спецификации для конкретной модели, отрегулируйте винтом полной нагрузки (см. рис. 334).

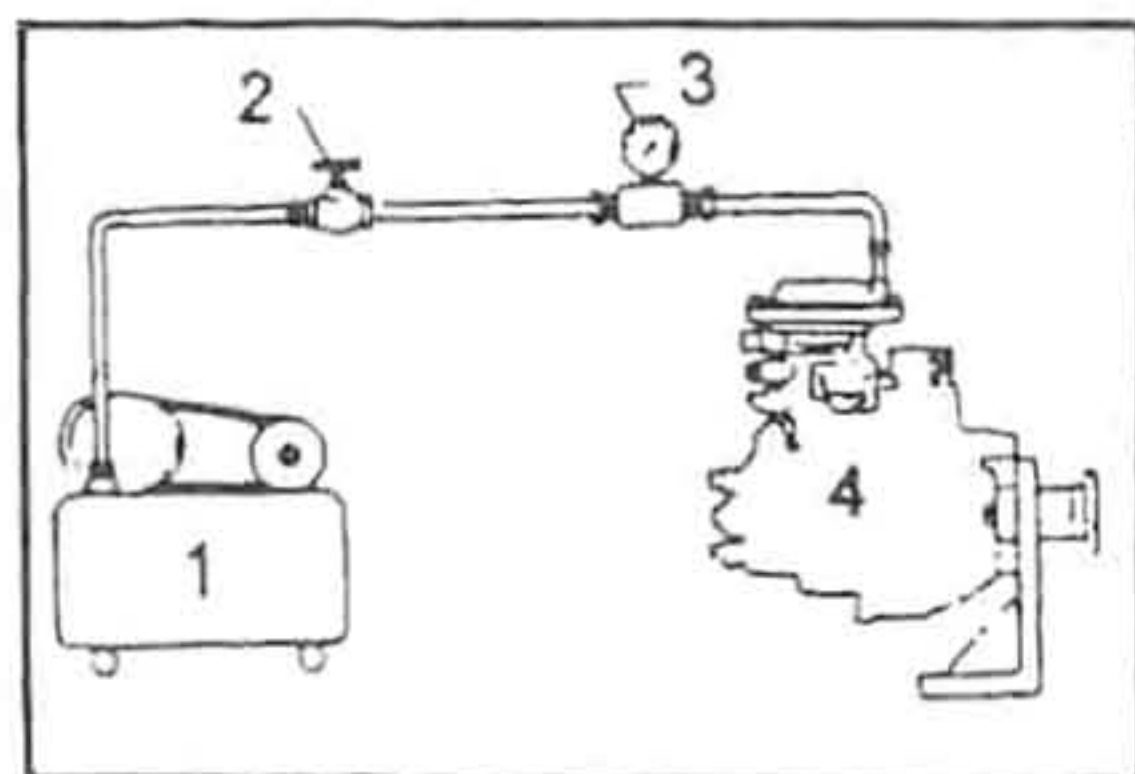


Рис. 339. 1. Компрессор. 2. Регулирующий клапан. 3. Манометр.

Если регулировочным винтом полной нагрузки не удастся установить требуемый объем впрыска, необходимо изменить положение гайки храповичка в компенсаторе перепада давления: отпускание ее уменьшает объем впрыска, затягивание - увеличивает (рис. 340).

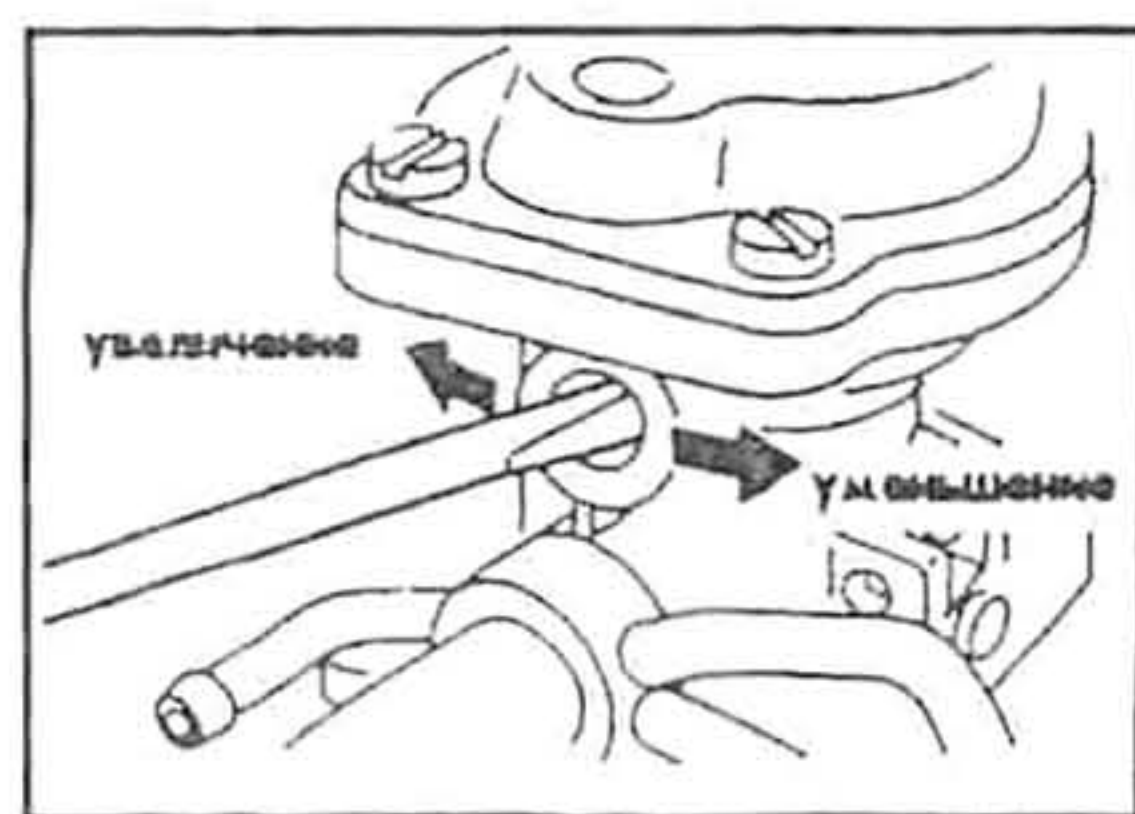


Рис. 340.

Для определения ОБЪЕМА ПЕРЕЛИВА установите рычаг управления в положение полной нагрузки, подайте питание на электромагнитный клапан отсечки подачи топлива, подсоедините к каналу перелива мерный цилиндр или емкость для сбора топлива (рис. 341) и проверьте объем вышедшего через канал перелива топлива при частоте вращения вала, близкой к максимальной (при 2200 об/мин объем перелива составляет 400-800 см.куб/мин). Регулируется винтом перелива.

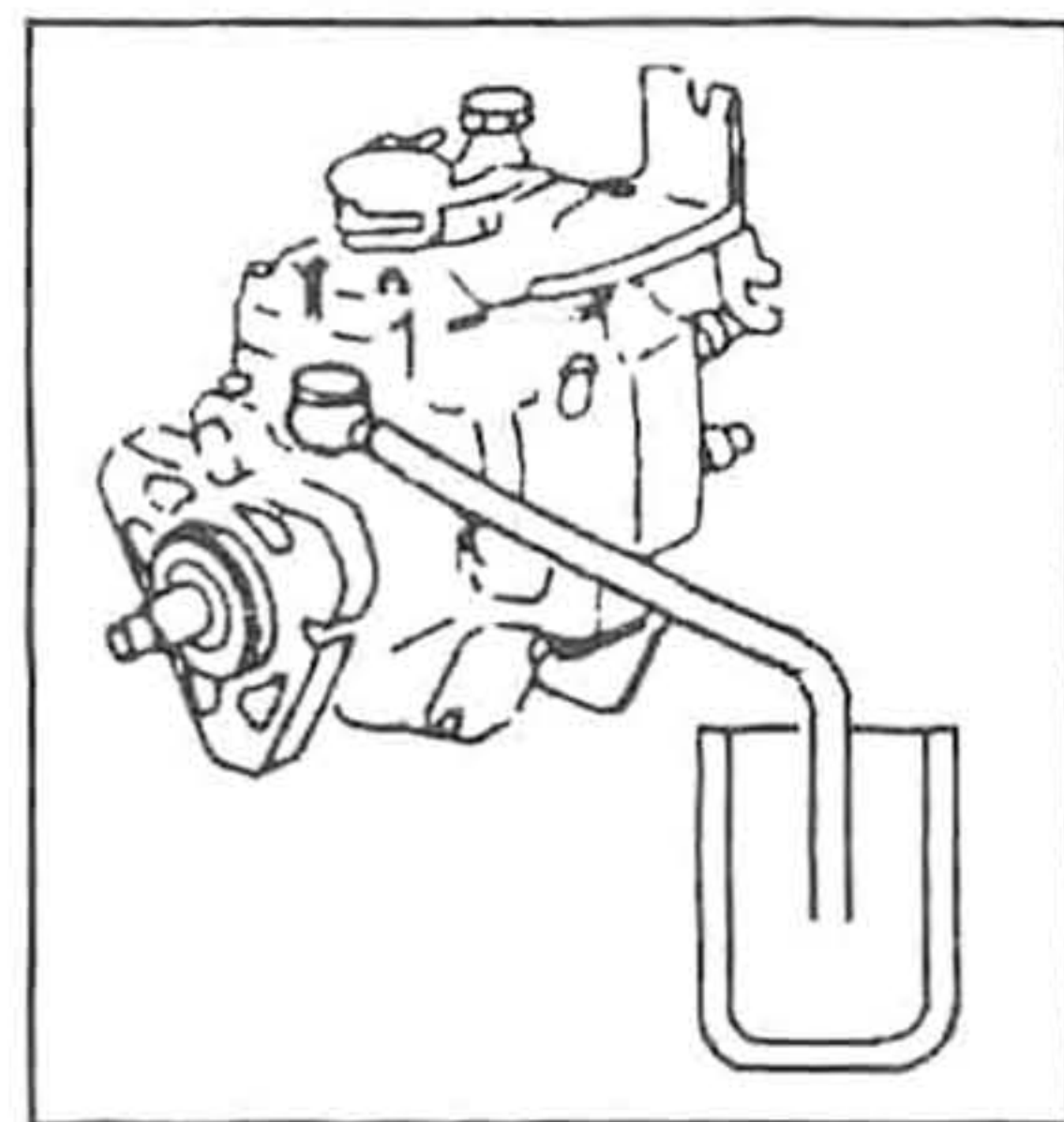


Рис. 341. 1. Выход канала перелива.

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Топливный фильтр предназначен для очистки топлива от посторонних частиц и влаги. В корпусе топливного

фильтра (рис. 392) установлен также насос ручной подкачки топлива (4), помощью которого можно прокачать систему для ее заполнения топливом при неработающем двигателе или для удаления воздуха из системы, и датчик количества скопившейся в корпусе фильтра воды (2), который включает контрольную лампочку фильтра на панели приборов при накоплении в фильтре воды в количестве около 10 мл. Мигание этой контрольной лампочки на поворотах или устойчивое свечение ее при работающем двигателе предупреждает водителя о необходимости слить воду из топливного фильтра и затем удалить воздух из системы. В запасные части фильтр обычно поставляется без датчика, поскольку допускается использование ранее установленного датчика с другим фильтром.

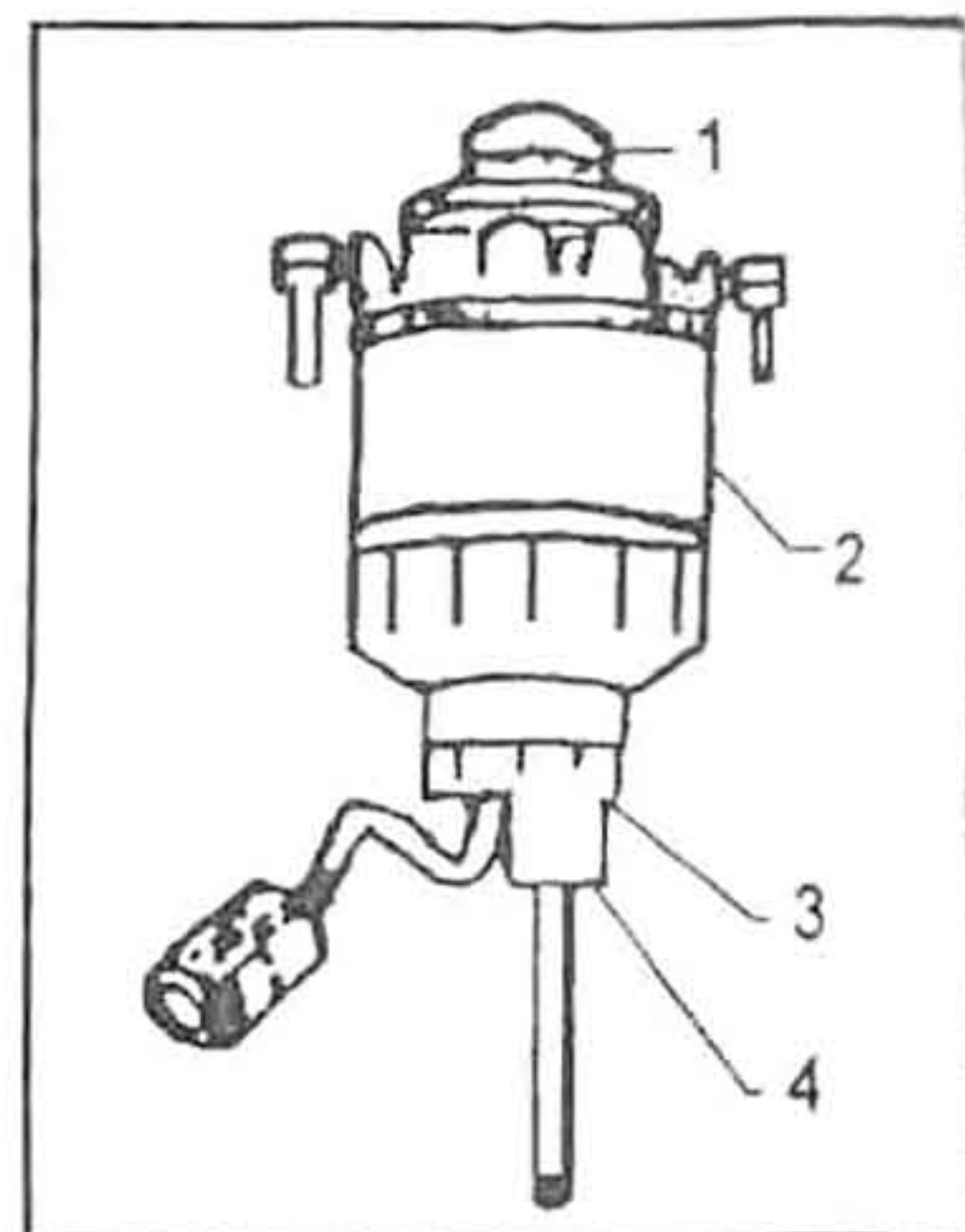


Рис. 342. 1. Сливной кран. 2. Датчик количества воды. 3. Корпус фильтра. 4. Топливоподкачивающий насос.

Для слива воды из топливного фильтра подставьте под него соответствующую емкость, отверните сливную пробку на 3/4 оборота и слейте воду. Выхода из сливного отверстия чистого топлива (рис. 343).

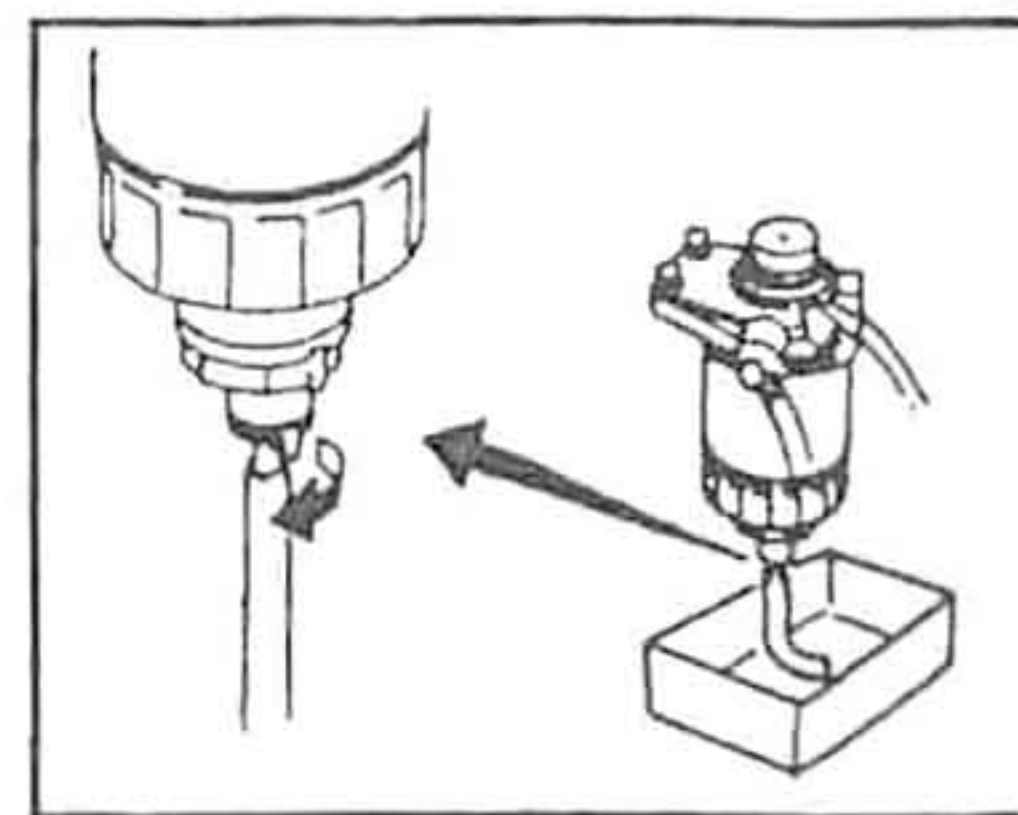


Рис. 343.

После слива воды обязательно прокачайте систему для удаления из нее воздуха. Для этого отверните пробку сброса воздуха (2) на крышке фильтра, выверните ручку ручной подкачки (1) и прокачайте систему до выхода из отверстия эвакуации воздуха чистого топлива без пузырьков воздуха (рис. 344).

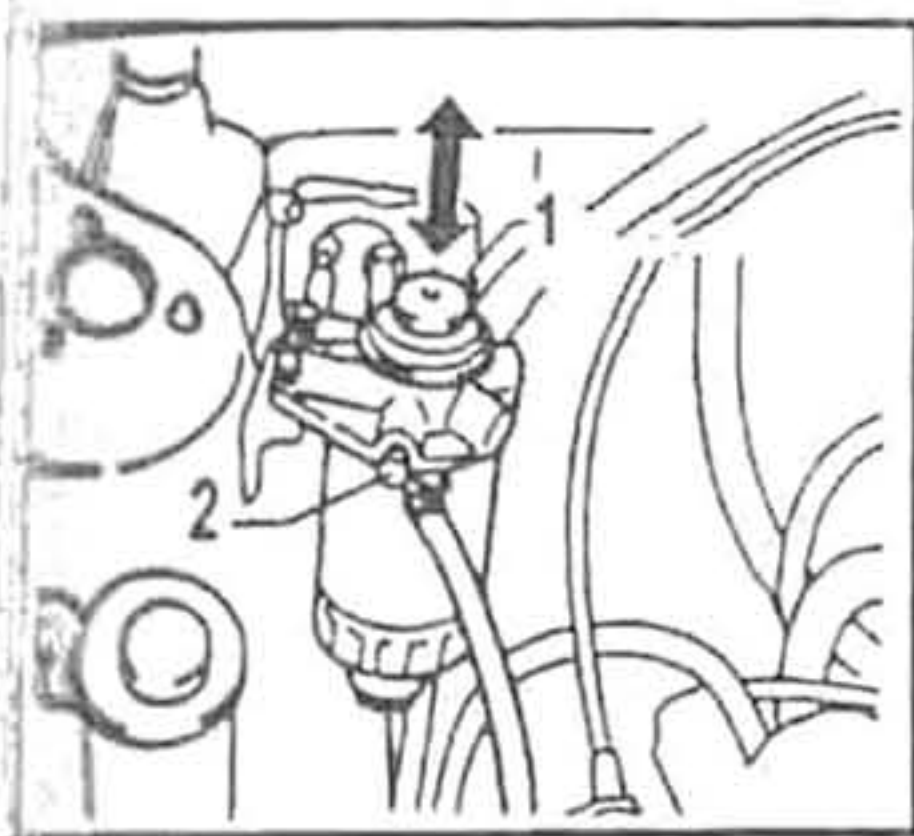


Рис. 344. 1. Насос ручной подкачки. 2. Трубка сброса воздуха.

При прекращающей прокачку, заверните трубку сброса воздуха. Прокачку системы можно проделать и буксировкой автомобиля с включенной передачей. В этом случае прокачка осуществляется более эффективно. Наличие воздуха в системе приводит к неравномерной работе двигателя, которая устраняется после прокачки системы.

Для замены фильтра снимите его с помощью специального приспособления (рис. 345), снимите с него датчик, установите датчик на новый фильтр и закрепите новый фильтр.

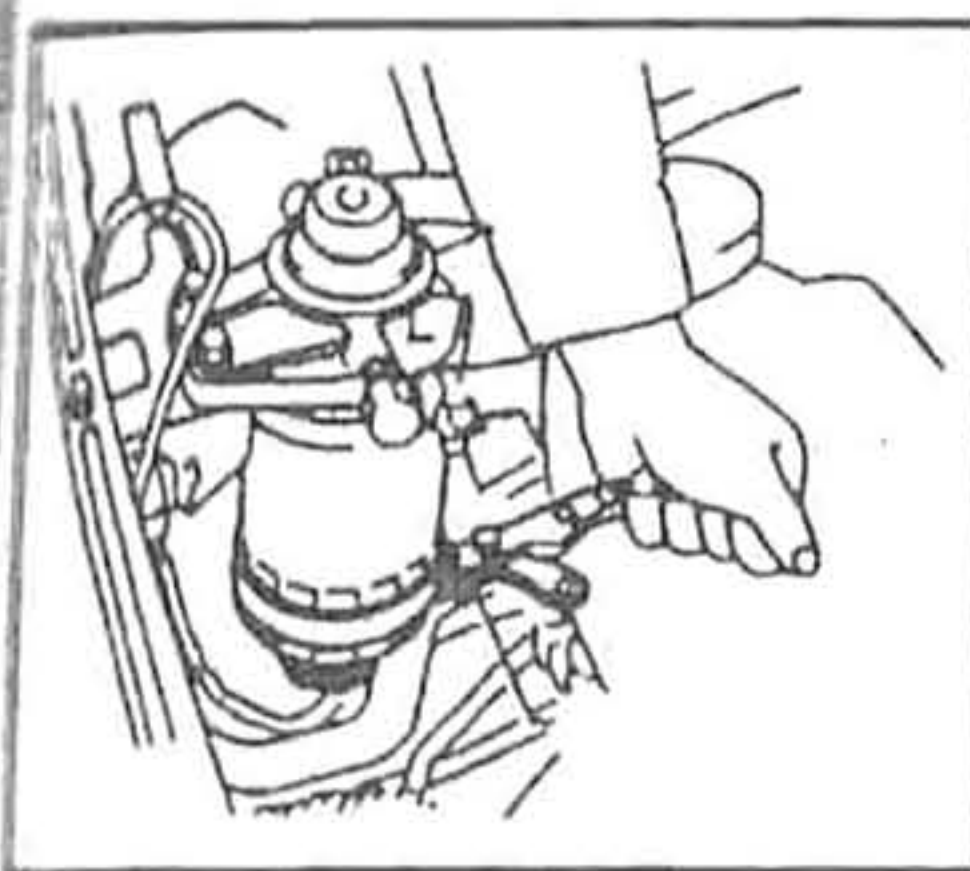


Рис. 345.

ФОРСУНКИ

Форсунка предназначена для подачи строго дозированного количества топлива в камеру сгорания. Используются форсунки закрытого типа с гидравлическим подъемом иглы и калиброванным каналом распыления. Давление начала впрыскивания определяется типом форсунки, поэтому при замене форсунки устанавливайте новую форсунку того же типа. Устройство форсунок показано на рис. 346.

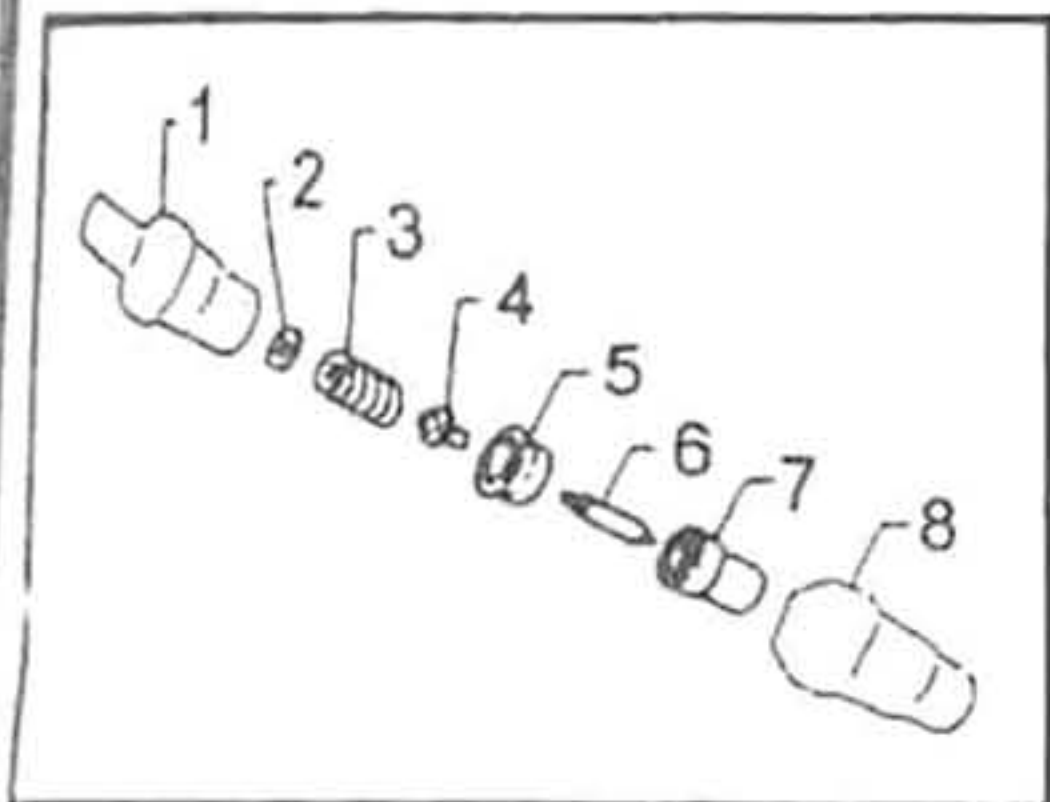


Рис. 346. 1. Корпус. 2. Регулировочная прокладка. 3. Пружина. 4. Шток. 5. Прокладка. 6. Игла. 7. Распылитель. 8. Наконечник.

Топливо в форсунку подается от ТНВД по трубопроводу высокого давления и по каналу в корпусе поступает в топливную полость распылителя. Когда давление топлива превысит сопротивление пружины, игла поднимется вверх и откроет доступ топливу к распылителю, который впрыскивает топливо в камеру сгорания. При понижении давления топлива под действием пружины игла опускается и перекрывает поступление топлива.

Качество работы форсунки можно проверить на работающем двигателе. Для этого ослабьте гайку крепления топливопровода высокого давления к форсунке (рис. 347).

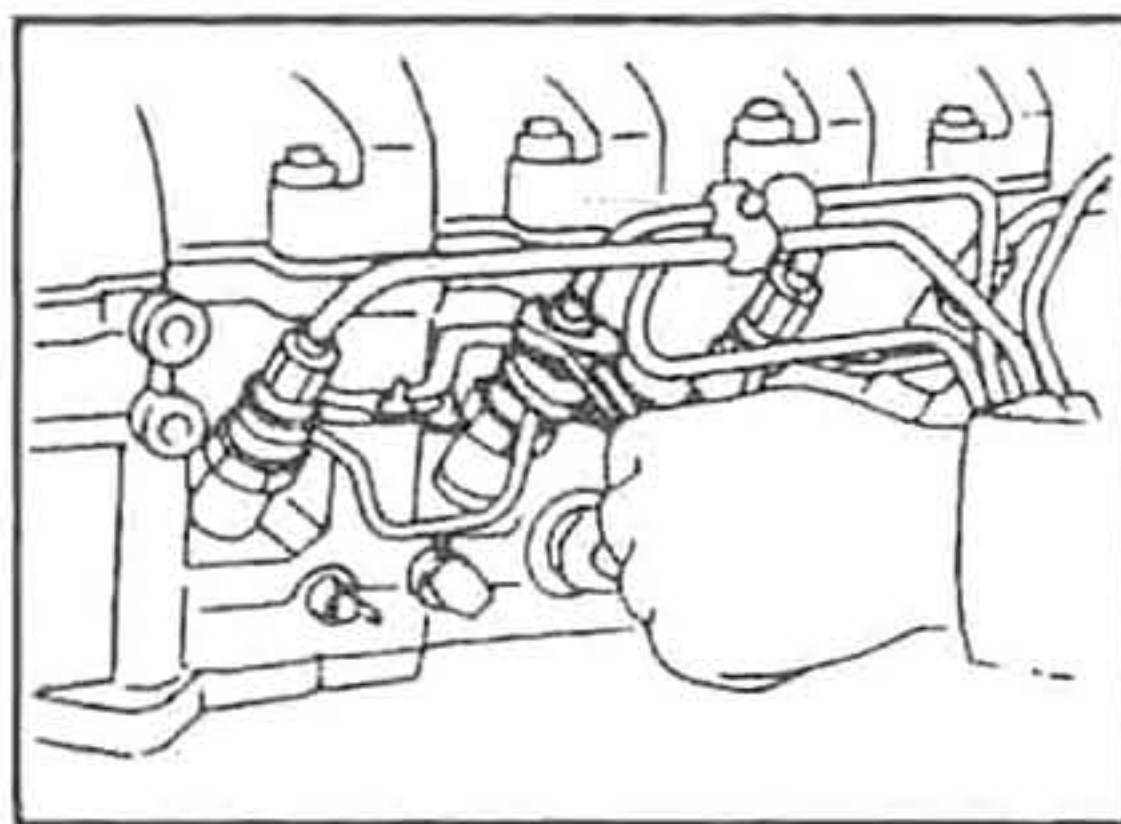


Рис. 347.

Если форсунка исправна, при ее отключении изменится звук работы двигателя и дымность выхлопа. Если форсунка неисправна, при ее отключении ничего не изменится.

Для снятия форсунок отсоедините топливопроводы высокого давления (см. рис. 347) и трубку сброса топлива (рис. 348), затем выверните форсунки (рис. 349).

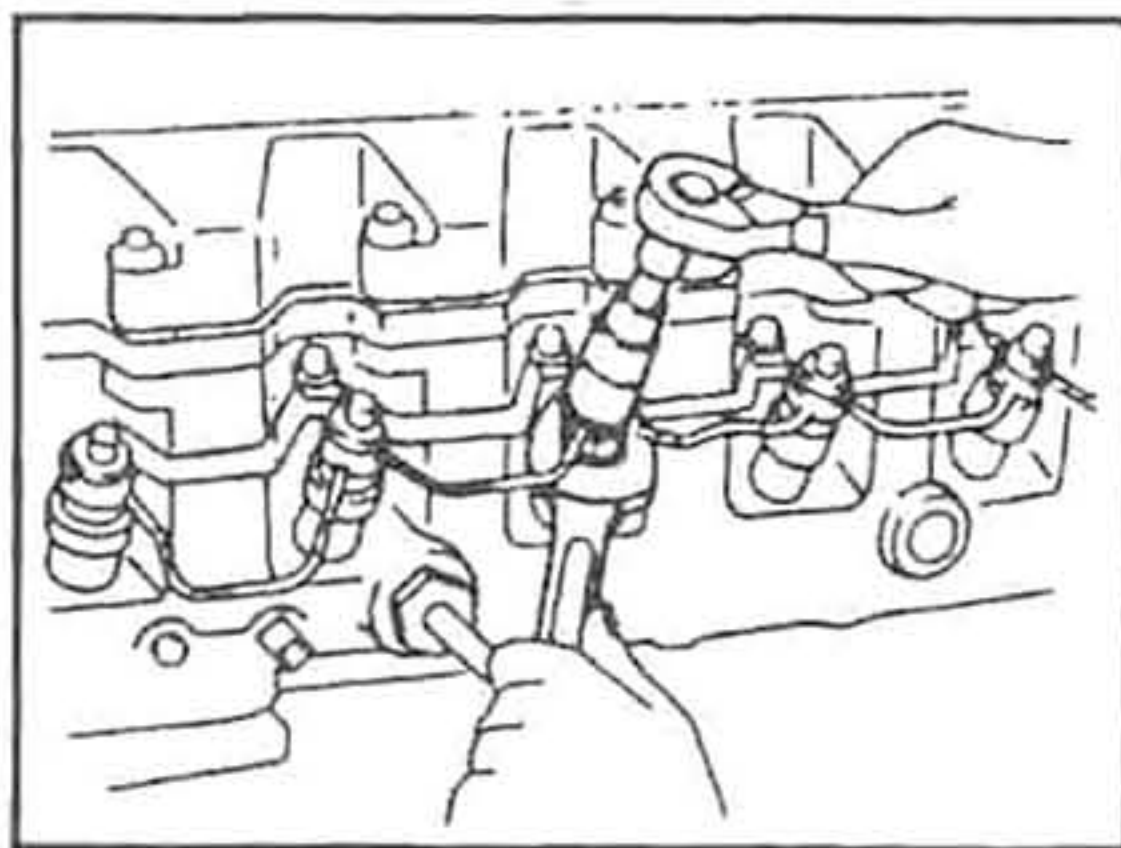


Рис. 348.

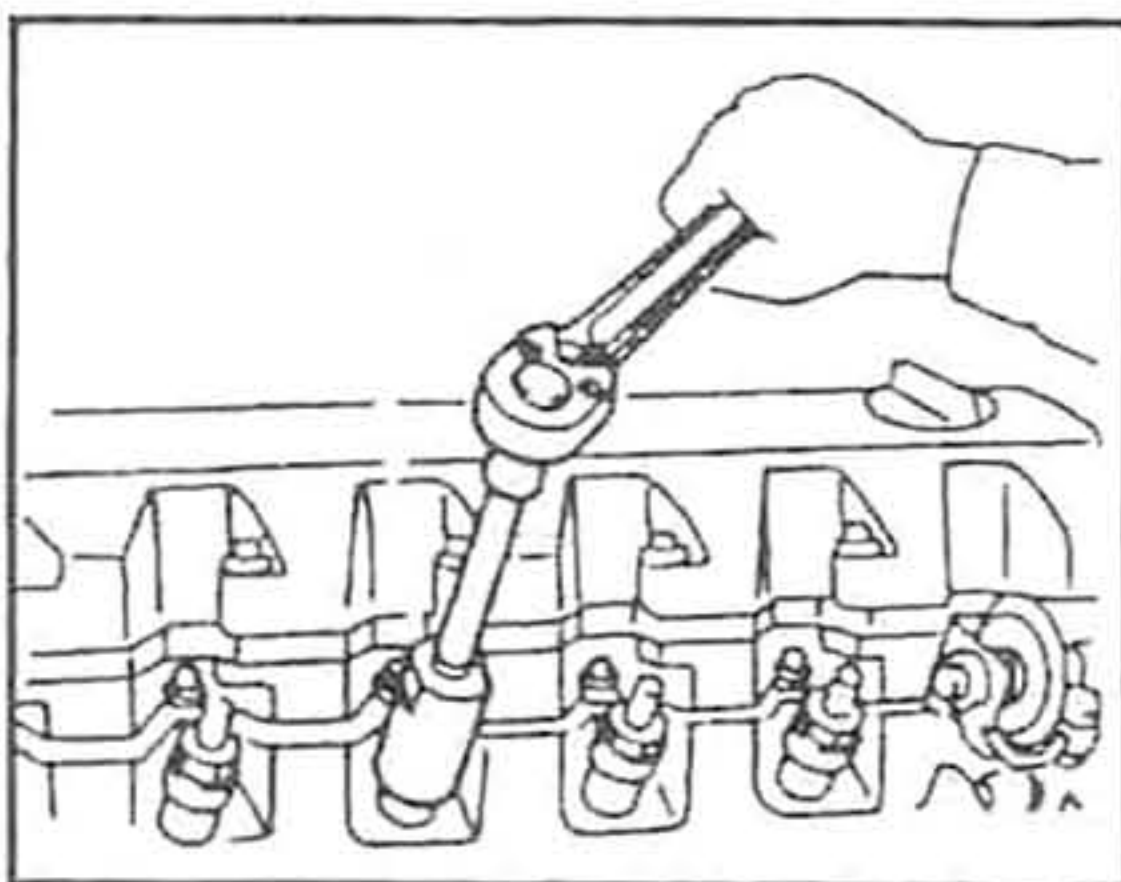


Рис. 349.

При установке форсунки располагайте прокладки в соответствии с рис. 350. Момент затяжки форсунки должен укладываться в диапазон 6-7 кг-м.



Рис. 350. 1. Прокладка А. 2. Прокладка В.

Для проверки давления начала впрыска форсунку подсоедините к тестеру, создайте давление подкачкой, ослабьте гайку крепления форсунки и сравните воздух (рис. 351).

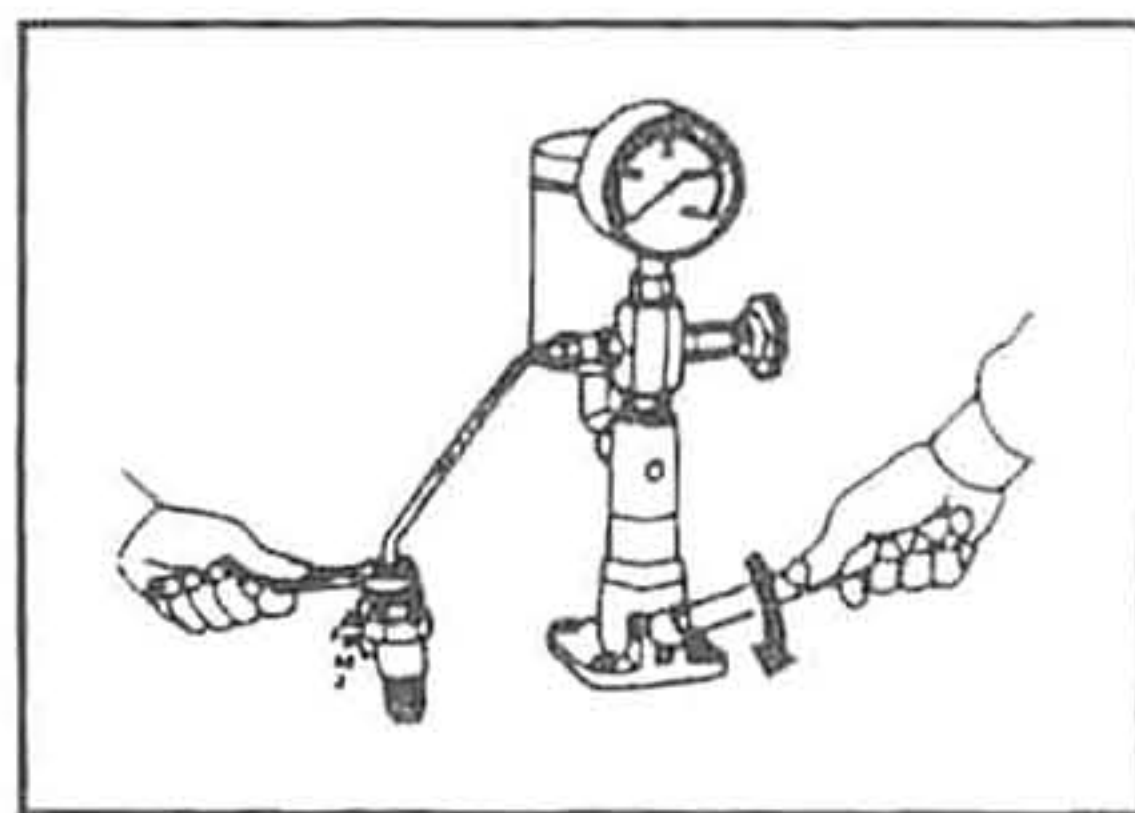


Рис. 351.

Затяните гайку, поднимите давление до начала впрыскивания и определите давление по манометру тестера в момент начала снижения. Давление работавшей форсунки как правило ниже указанного примерно на 10 кг/см^2 (не более). Начальное давление впрыскивания регулируется установкой прокладки (1) под пружину (рис. 352).

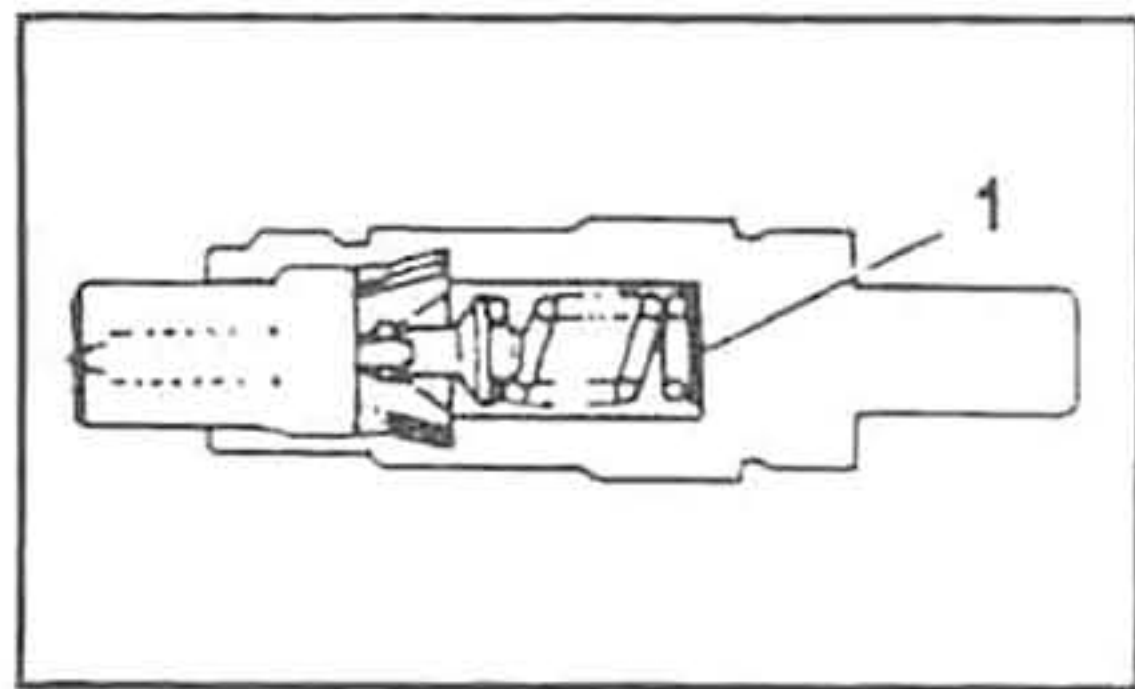


Рис. 352. 1. Прокладка.

Увеличение толщины прокладки повышает давление начала впрыскивания, уменьшение - снижает. Изменение толщины прокладки на $0,04 \text{ мм}$ изменяет давление начала впрыска на $4,8 \text{ кг/см}^2$.

Проверьте качество распыления: факел распыления должен быть равномерным по всему поперечному сечению конуса распыления, а распыление должно быть туманообразным (рис. 353). Начало и конец впрыска должны четко прослушиваться. У новых форсунок впрыск сопровождается резким звуком. У работавших форсунок отсутствие этого резкого звука не является признаком, на основании которого форсунку следует забраковать.

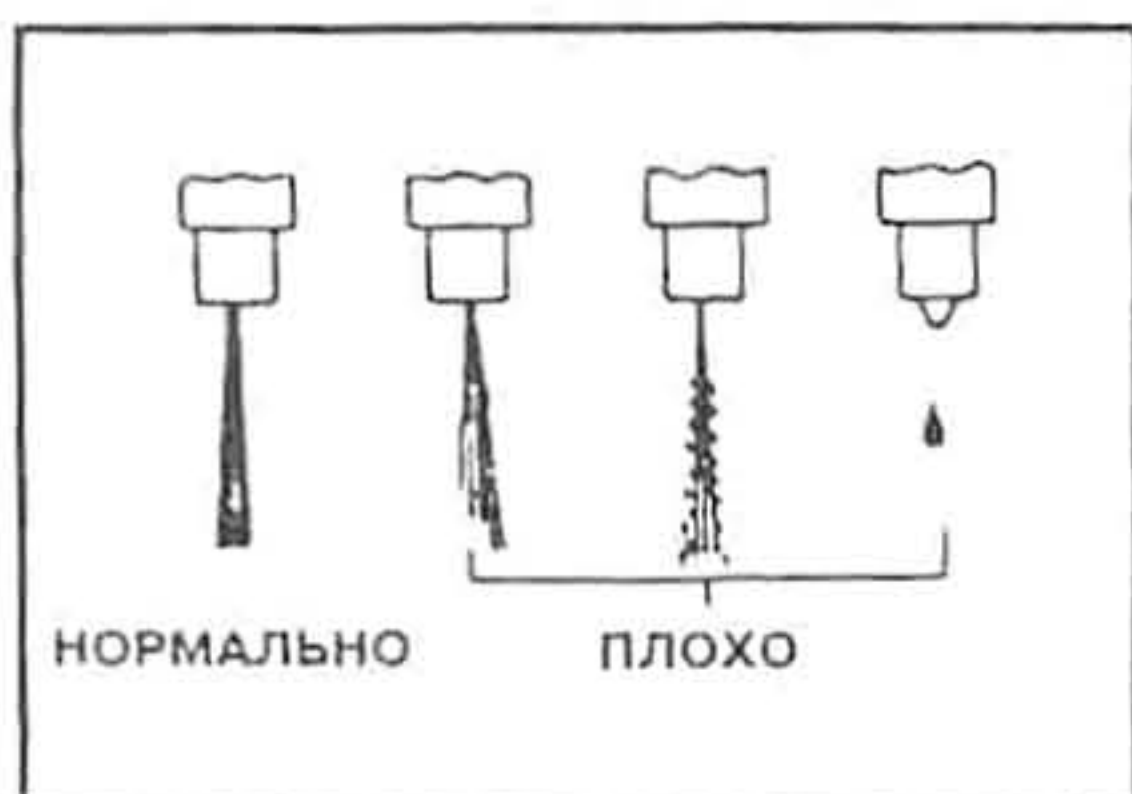


Рис. 353.

Для проверки герметичности форсунки подсоедините ее к тестеру, стравите воздух, поднимите давление до величины, на 20 кг/см^2 ниже давления начала впрыскивания. Не допускается просачивания топлива из форсунки при указанном давлении (рис. 354).

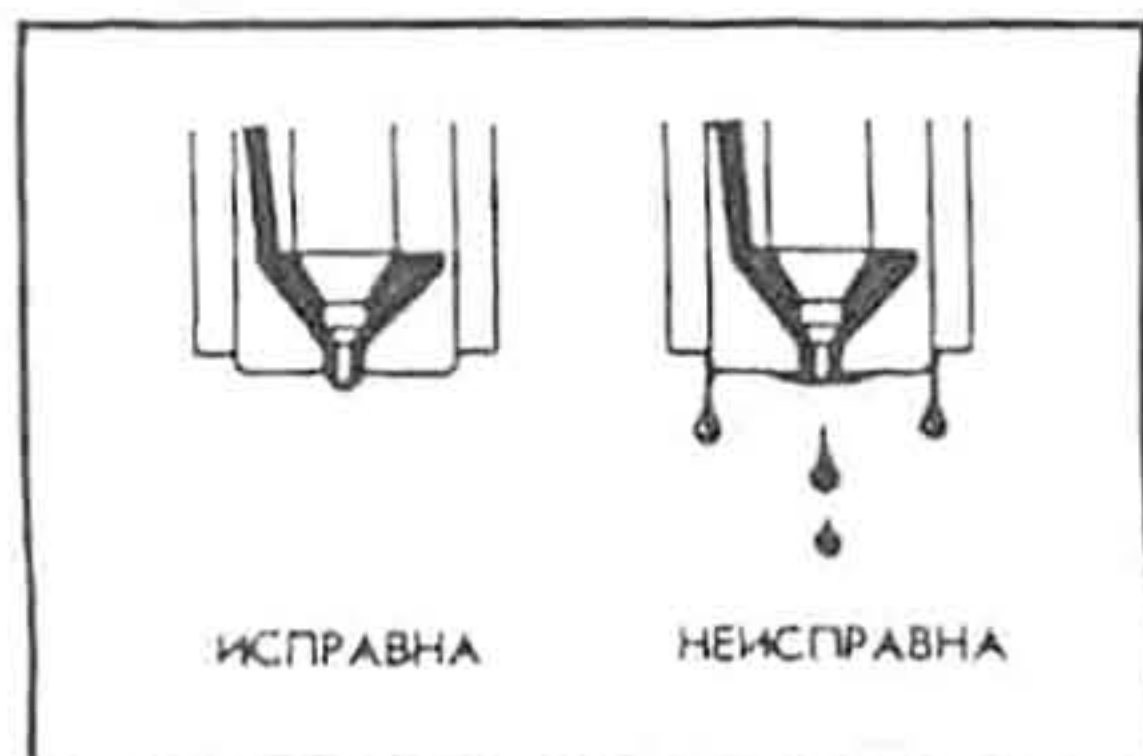


Рис. 354.

Форсунки, не удовлетворяющие требованиям, следует заменить. Допускается использовать форсунки, если после их разборки, чистки и последующей сборки они восстановят свои функциональные возможности и выдержат вышеописанные проверки.

Промывку элементов производите только в керосине или растворителе, не оказывающем действие на материал элементов (например, в уайт-спирите). При чистке не касайтесь руками поверхности рабочих элементов форсунки. Используйте для чистки только деревянный инструмент или из мягкого металла (латунные щетки). После чистки промойте элементы в чистом дизельном топливе и просушите. При разборке не перепутайте элементы от разных форсунок, поскольку они не взаимозаменяемы. Перед сборкой про-

На серийно выпускавшихся микроавтобусах не предусмотрена установка двигателей с турбонаддувом, однако на более поздних моделях такая комплектация возможна по заказу, поэтому вводится раздел по описанию принципа действия, технического обслуживания и диагностики неисправности турбокомпрессора.

Одним из параметров, определяющих мощность двигателя, является наполнение цилиндров. Для улучшения наполнения цилиндров разработчики автомобильных двигателей стремятся увеличить по возможности длитель-

ность соответствия иглы и корпуса распылителя (рис. 355).

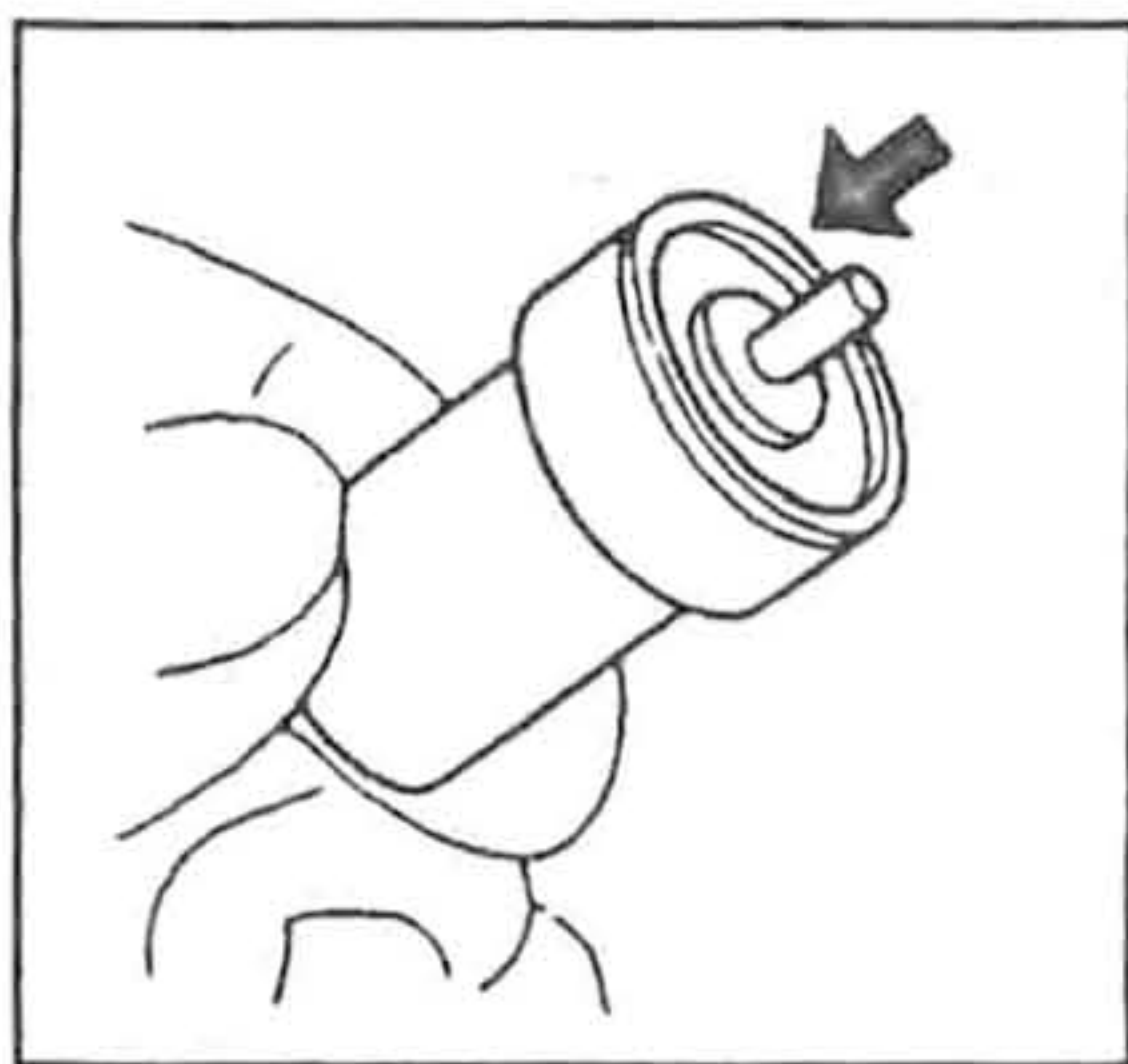


Рис. 355.

Извлеките иглу из корпуса примерно на половину ее длины и опустите. Она должна плавно опуститься без заеданий. Проверку проведите несколько раз при разных поворотах иглы. После сборки проверьте давление начала впрыскивания и герметичность форсунки.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ

Неисправности того или иного элемента системы питания топливом дизельных двигателей можно определить по характеру работы двигателя на разных режимах:

1. Поздняя подача топлива (малый угол опережения момента начала впрыска):

- затрудненный пуск двигателя;
- в режиме холостого хода двигатель работает с перебоями и дымит (серый дым), при нагрузке двигатель работает без перебоев, но дымит (черный дым);
- пониженная мощность и приемистость двигателя;
- повышенный расход топлива.

2. Ранняя подача топлива (великий угол опережения момента начала впрыска):

- двигатель работает в "жестком" режиме, с металлическими стуками (особенно на малых частотах вращения коленчатого вала двигателя);
- дымность выхлопа в режиме холостого хода едва заметна, с увеличением

ТУРБОКОМПРЕССОР

ность открытого состояния впускных клапанов. На современных двигателях впускной клапан закрывается с задержкой относительно НМТ на $40-90$ градусов по углу поворота коленчатого вала двигателя. Когда поршень перемещается из ВМТ к НМТ, через открытый впускной клапан в цилиндр поступает воздух. После прохода поршнем НМТ наполнение цилиндра зависит от разности давлений во впускном коллекторе и в цилиндре. Пока давление в коллекторе выше давления в цилиндре, будет происходить наполнение, а при дальнейшем перемещении поршня к

нагрузки увеличивается (черный дым).

3. Засорение топливных фильтров:

- неравномерная работа двигателя во всех режимах;
- неравномерный выхлоп;
- пониженная мощность и приемистость двигателя.

4. Не работает форсунка:

- двигатель работает неравномерно;
- при отключении неработающей форсунки характер работы двигателя и дымность выхлопа не меняются.

5. Износ или закоксовывание распылителей форсунок:

- повышенная дымность выхлопа;
- затрудненный запуск двигателя;
- пониженная мощность.

6. Наличие воздуха в системе или накопление в топливном фильтре большого количества воды:

- двигатель не запускается.

7. Неисправность электромагнитного клапана отсечки подачи топлива:

- двигатель не запускается (клапан не включается из-за неисправности в цепи питания или залип в закрытом состоянии);

- двигатель не глохнет после выключения зажигания (залипание клапана в открытом состоянии).

8. Неисправность системы предварительного прогрева:

- двигатель не запускается (не работает стадия быстрого прогрева);
- двигатель работает неустойчиво и глохнет сразу после запуска (не работает стадия подогрева после запуска).

9. Неправильная регулировка количества подаваемого топлива в режиме холостого хода или в режиме максимальных оборотов:

- частота вращения коленчатого вала двигателя не соответствует выбранному режиму работы двигателя (положению педали управления подачей топлива) со всеми вытекающими последствиями (неустойчивая работа на холостом ходу или на максимальных оборотах, потеря мощности и приемистости двигателя и т.д.).

ВМТ давление в цилиндре будет повышаться, и когда оно станет выше давления в коллекторе, возможен обратный выброс воздуха. Использование системы турбонаддува позволяет нагнетать воздух во впускной коллектор под давлением, и это несколько продляет цикл наполнения цилиндра воздухом. Наполнение цилиндров улучшается, и за счет этого заметно повышается мощность двигателя. Основным элементом системы наддува является турбокомпрессор, работающий на выхлопных газах. Выхлопные газы проходят через сопло, благодаря

чем скорость потока газов возрастает, и воздействуют на турбинное колесо турбокомпрессора, разгоняя его до высокой частоты вращения. Турбинное колесо закреплено на роторе, на другом конце которого закреплено рабочее колесо компрессора. Вращающееся с высокой частотой рабочее колесо компрессора создает наддувочный поток чистого воздуха от воздухоочистителя во впускной коллектор. Охлаждающая жидкость и масло в турбокомпрессор подаются от системы охлаждения и системы смазки двигателя. Давление наддува контролируется регулятором. Во впускном коллекторе дизельного двигателя с турбонаддувом устанавливается заслонка, действующая подобно дроссельной заслонке в карбюраторе и называемая поэтому так же ("дроссельная заслонка"). Положение дроссельной заслонки и действие регулятора давления наддува определяют скорость вращения рабочего колеса турбокомпрессора и давление наддува. При достижении определенного давления во впускном коллекторе срабатывает пневмовыключатель, и на панели приборов загорается контрольная лампочка турбонаддува.

На рисунке 356 показана схема подключения турбонагнетателя.

При эксплуатации моделей с турбонаддувом рекомендуется:

- Непосредственно после запуска не допускать работу двигателя с высокой частотой вращения коленчатого вала: дополнительный наддув воздуха на непрогретом двигателе снижает температуру в камере сгорания и ухудшает условия самовоспламенения топлива.

- Непосредственно после движения с высокой скоростью дайте поработать двигателю в режиме холостого хода для снижения частоты вращения рабочего колеса турбокомпрессора до определенного предела, при котором срабатывает пневмовыключатель и на панели приборов погаснет контрольная лампочка турбонаддува. Например, приводятся конкретные рекомендации:

- после движения в городском цикле необходимое время работы в режиме холостого хода составляет около 30 секунд, после движения со скоростью до 80 км час - около 1 минуты,

- после движения по дороге с крутыми подъемами - около 2 минут, после движения со скоростью более 100 км час - около 3 минут.

На рис. 357 показан турбокомпрессор, элементы крепления и трубки подвода охлаждающей жидкости и масла.

Не рекомендуется разбирать и ремонтировать турбокомпрессор: он считается элементом, не подлежащим ремонту. В порядке технического обслуживания рекомендуется периодически проверять состояние турбинного и рабочего колес, величину осевого свободного хода ротора и величину хода штока регулятора давления. Колеса компрессора проверьте внешним осмотром на отсутствие трещин, деформаций и других повреждений.

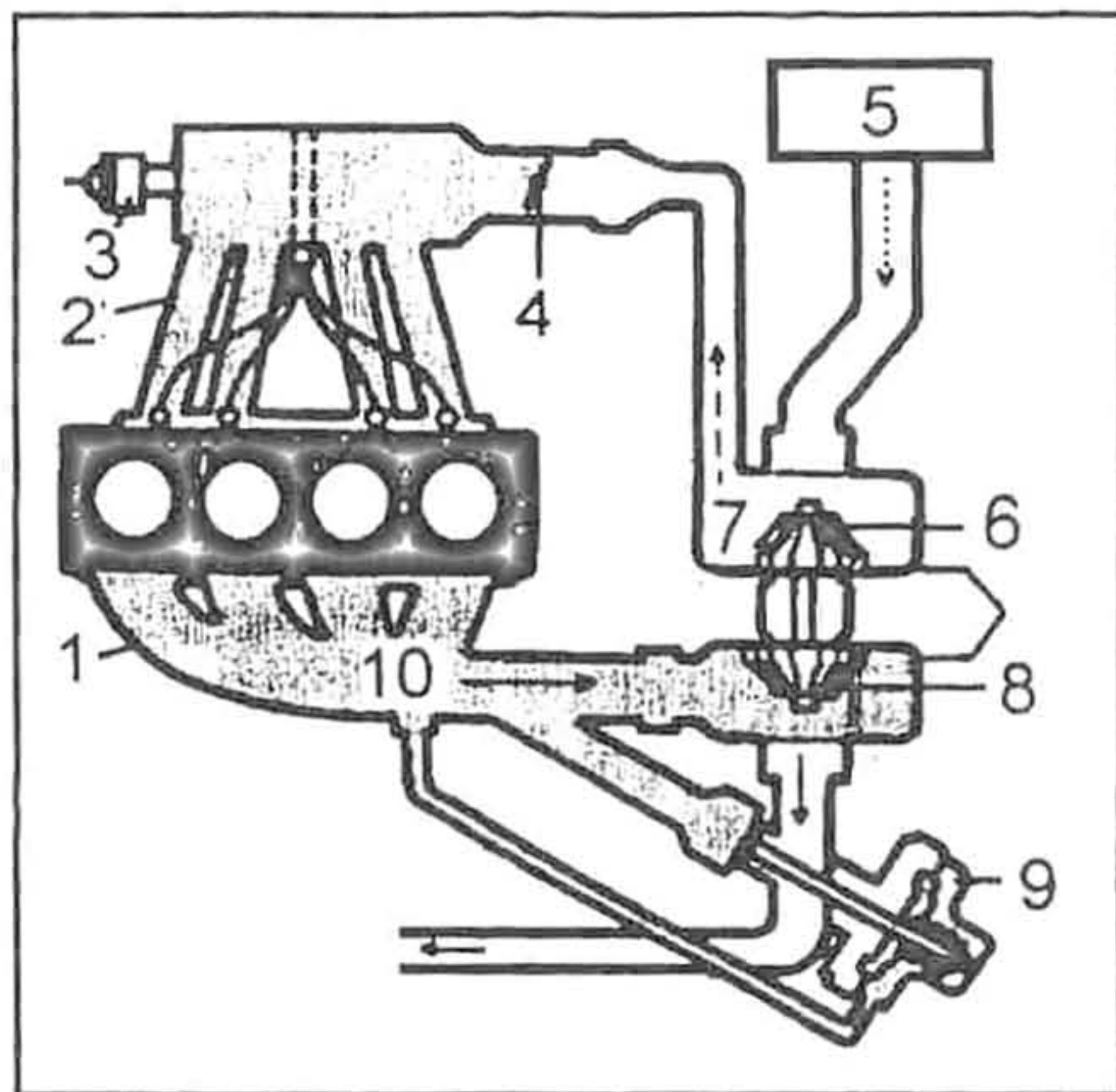


Рис. 356. 1. Выпускной коллектор. 2. Впускной коллектор. 3. Пневматический выключатель. 4. Заслонка. 5. Воздухоочиститель. 6. Рабочее колесо компрессора. 7. Наддувочный воздух. 8. Турбинное колесо компрессора. 9. Регулятор давления наддува. 10. Выхлопные газы.

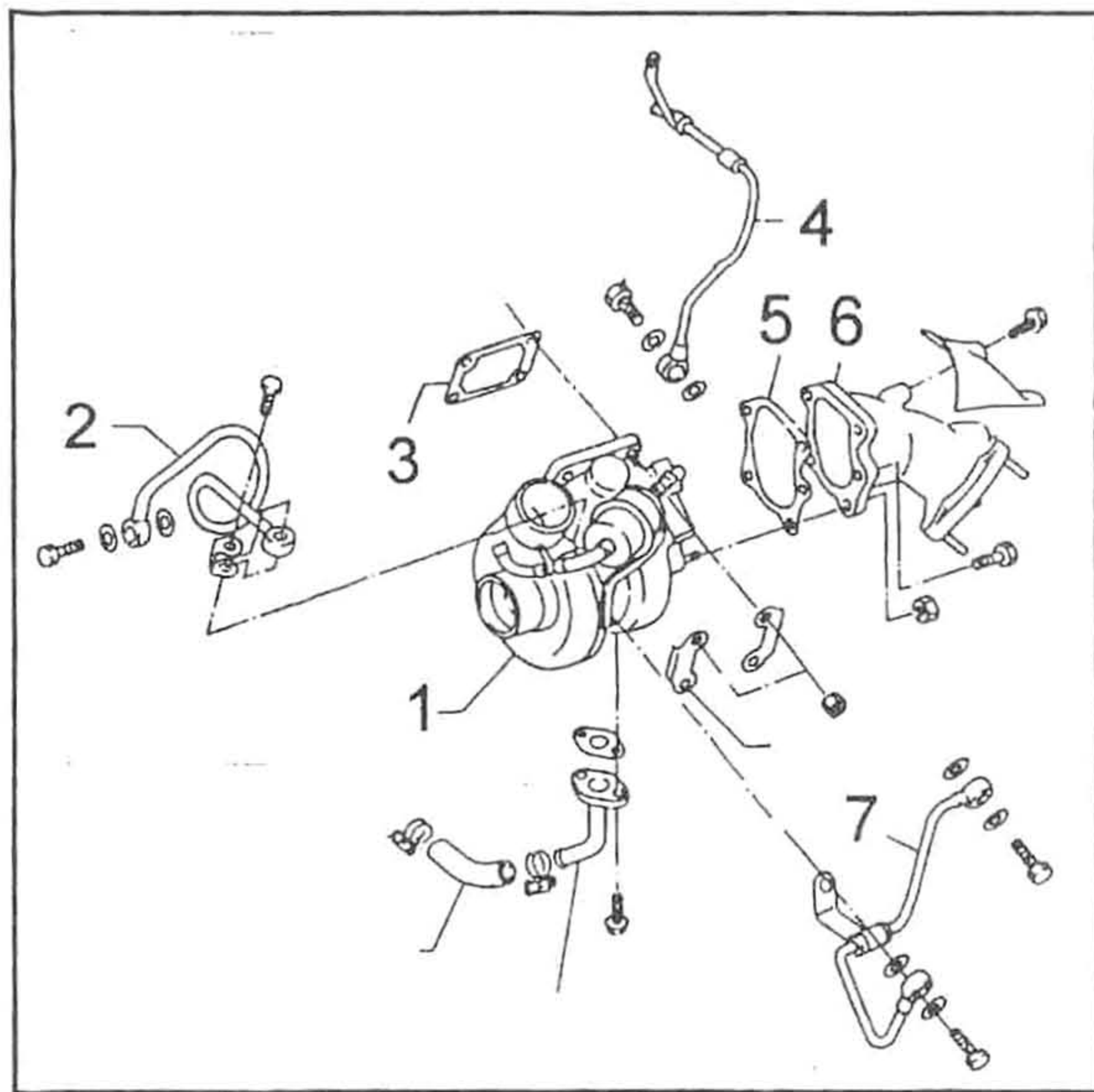


Рис. 357. 1. Турбокомпрессор. 2. Трубка подвода масла. 3. Прокладка между выпускным коллектором и турбокомпрессором. 4. Трубка отвода воды. 5. Прокладка. 6. Отводящий патрубок. 7. Трубка подвода воды. 8. Штуцер отвода масла. 9. Шланг отвода масла.

Проверните колесо: вращение должно быть нормальным, без повышенного сопротивления, заеданий и посторонних шумов.

С помощью индикатора проверьте величину свободного осевого перемещения ротора (рис. 358). Максимальное свободное осевое перемещение

ротора должно быть в пределах 0,015-0,10 мм.

Проверьте величину хода штока регулятора давления наддува (рис. 359).

Для этого с помощью тройника подсоедините ко входу регулятора источник сжатого воздуха и манометр, подайте сжатый воздух давлением 0,6 -

0,7 кг/см², и с помощью индикатора проверьте величину хода штока регулятора давления наддува при подаче воздуха под давлением в указанном диапазоне. Величина хода штока должна составлять 0,38 мм (данные для турбокомпрессора двигателя RD28). При проведении этой проверки не допускается подача воздуха на вход регулятора давления наддува с давлением выше 1 кг/см²; это может привести к повреждению диафрагмы регулятора. При обнаружении в процессе проверки каких-либо отклонений замените турбокомпрессор.

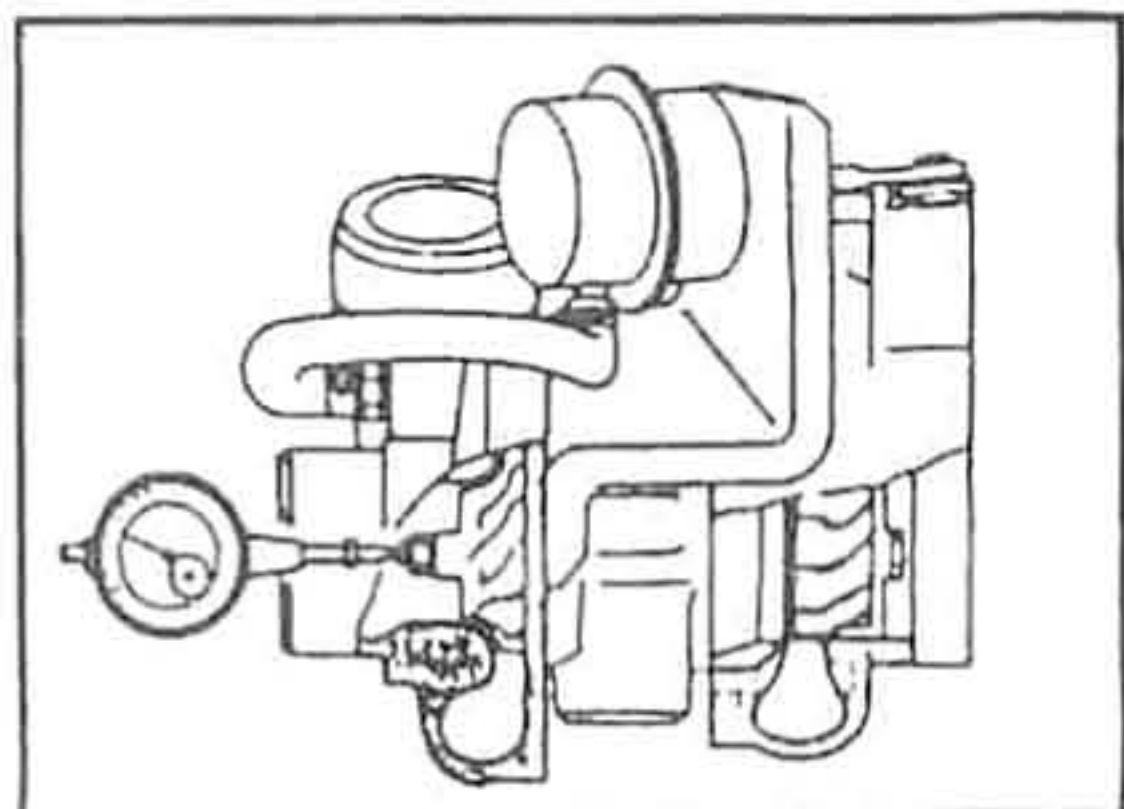


Рис. 358.

Типичные неисправности системы турбонаддува: утечки воздуха или выхлопных газов в местах подсоединения турбокомпрессора, залипание клапана регулятора в открытом или закрытом состоянии, повреждение диафрагмы регулятора давления наддува, повреждение или загрязнение турбинного колеса, повреждение подшипников ротора, утечка масла в местах соединения подводящего или отводящего трубопровода или по сальникам турбины. Внешние проявления неисправностей:

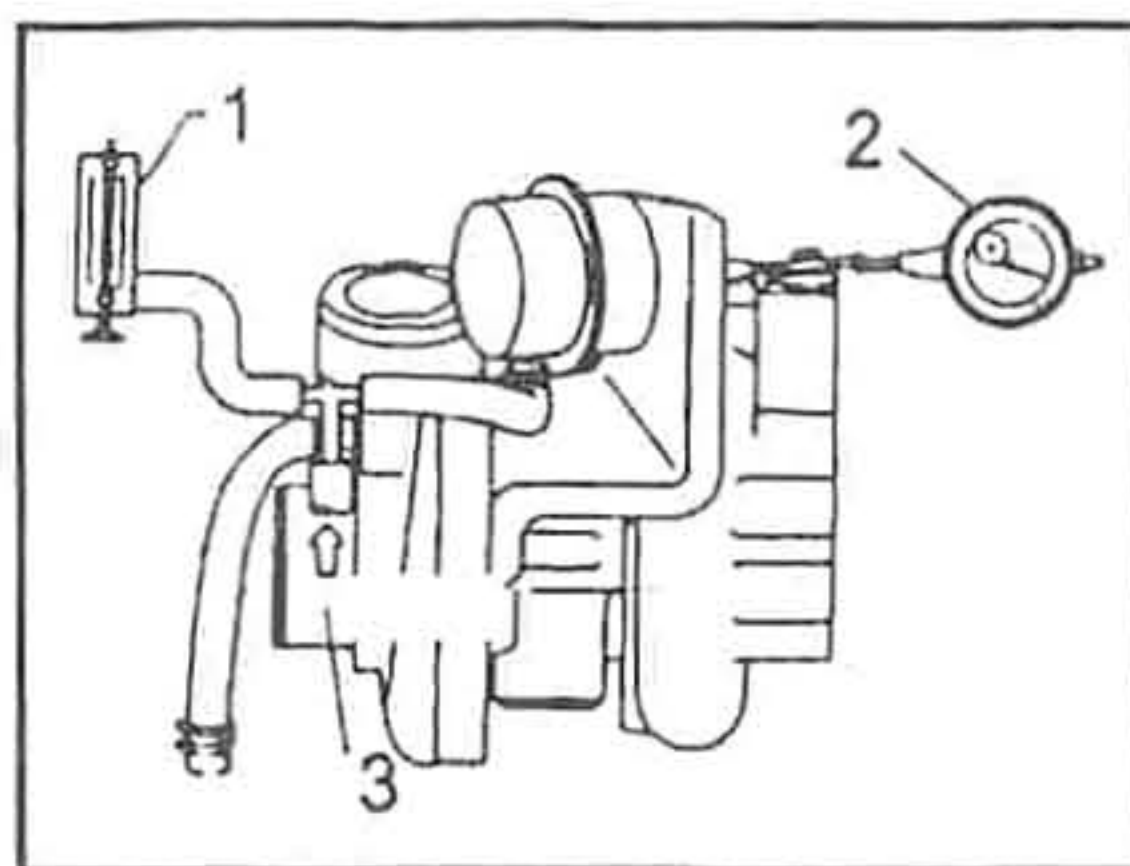


Рис. 359. 1. Манометр. 2. Индикатор. 3. Сжатый воздух.

повышенная дымность выхлопа (обычно бледно-голубого цвета) при утечках масла или несоответствие частоты вращения коленчатого вала режиму работы двигателя при залипании клапана в открытом или закрытом состоянии, или при повреждении диафрагмы регулятора и при утечках выхлопных газов или чистого воздуха.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ С ТУРБОНАДДУВОМ

Неисправность воздушного фильтра в процессе эксплуатации одна из его засорение. Внешние проявления: снижение мощности и приемистости двигателя, повышенная дымность выхлопа (чаще черный дым), при значительном засорении - затрудненный запуск двигателя.

Неисправности системы турбонаддува проявляются в изменении рабочих характеристик двигателя. Их можно условно разделить на несколько групп:

1. Неисправности, приводящие к снижению мощности и приемистости двигателя:

утечка воздуха в соединениях турбокомпрессора с выпускным коллектором;
утечка выхлопных газов в соединении корпуса турбокомпрессора с выпускным коллектором;
загрязнение или повреждение турбинного или рабочего колес турбины;
залипание клапана регулятора давления наддува в положении низкого давления;

неправильная регулировка хода штока регулятора давления.

2. Неисправности, приводящие к нарушению соотношения заданного режима работы двигателя и частоты вращения коленчатого вала:

двигатель работает на частотах вращения коленчатого вала, превышающих допустимые для данного режима (повреждение диафрагмы регулятора давления наддува; залипание или нарушение регулировки штока регулятора давления наддува).

3. Неисправности, сопровождающиеся повышенной дымностью выхлопа:

утечка масла в сальниках турбокомпрессора или в соединениях элементов подачи масла;

повышенные зазоры в подшипниках ротора.

Как правило подобные неисправности сопровождаются повышенной дымностью бледно-голубого цвета.

4. Неисправности, вызывающие явление посторонних шумов при работе турбокомпрессора:

увеличенный зазор в подшипниках ротора или повреждение подшипников, повреждение рабочего или турбинного колес компрессора.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭМИССИЕЙ ПАРОВ ТОПЛИВА И ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

В цилиндрах двигателя сгорает топливо, основными компонентами которого являются углерод (С), водород (Н) плюс определенные присадки (например, антидетонационные). При полном сгорании гидрокарбонов (НС) в присутствии кислорода воздуха должны образоваться только нетоксичные пары воды (H₂O) и двуокись углерода (CO₂). На практике идеальный процесс сгорания в бензиновых двигателях не реализуется и в результате не только формируются вредные примеси, но и снижается эффективность. Это объясняется цикличностью процесса горения, а так же непостоянством состава топливо-воздушной смеси и температуры в камере сгорания. Как результат - неполное сгорание смеси и формирование вредных примесей. На рисунке 360 графически представлено содержание элементов в выхлопных газах.

Нетоксичные элементы выхлопных газов: азот (N), кислород (O₂), двуокись углерода (CO₂) и вода (H₂O). Азот, составляющий 70% окружающего нас воздуха, поступает в камеру сгорания и проходит без преобразования через весь процесс горения топлива. Кислород содержится в выхлопных газах, поскольку не весь кислород воздуха рас-

ходуется на процесс горения из-за слишком обедненной топливо-воздушной смеси и недостаточного перемешивания смеси в камере сгорания. Двуокись углерода и вода - конечные продукты сгорания гидрокарбонов в присутствии кислорода.

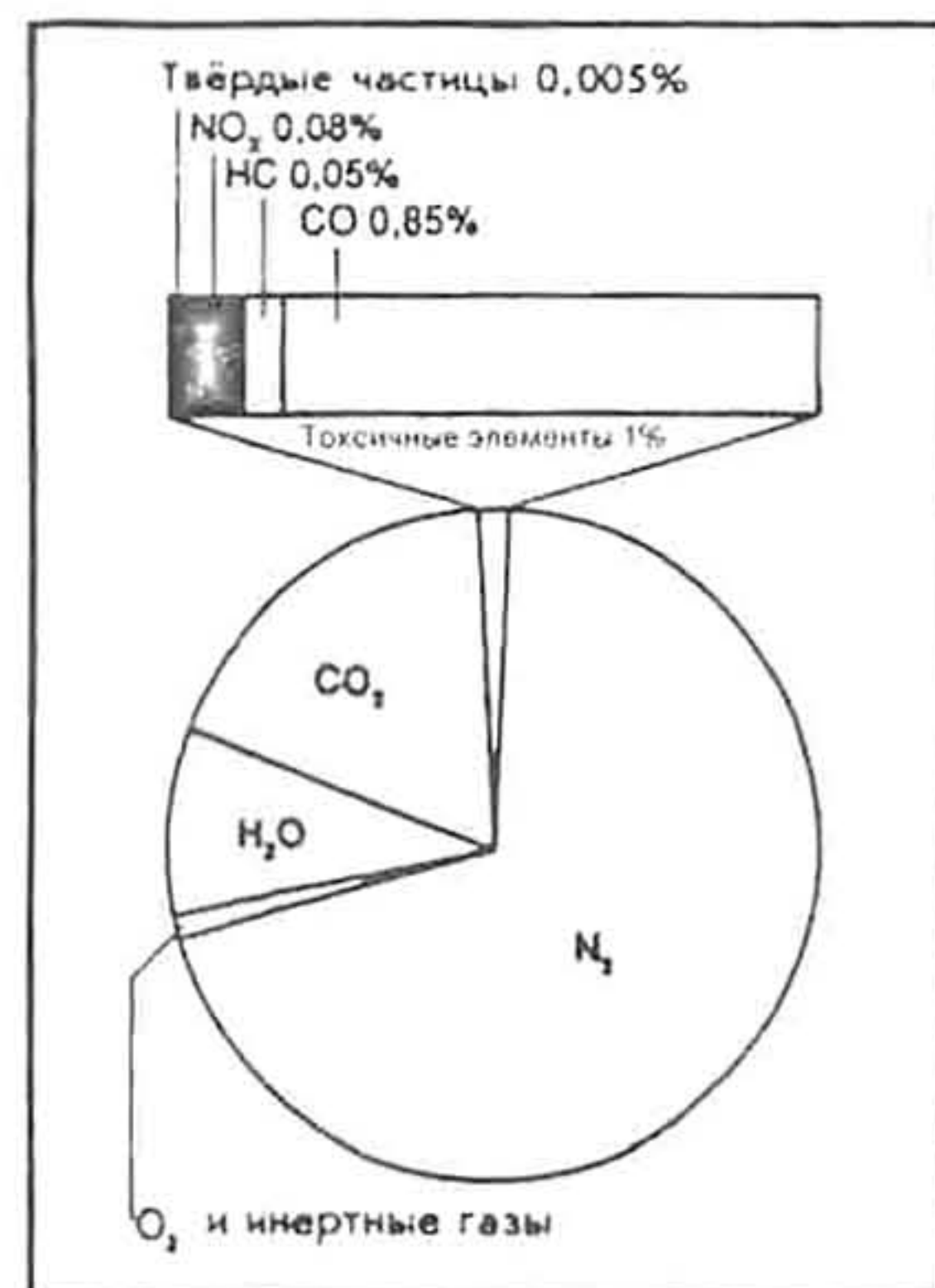


Рис. 360.

Токсичные элементы выхлопных газов: моноокись углерода (CO), несгоревшие гидрокарбоны (НС), оксиды азота (NO_x), свинец (Pb) и его соединения, диоксиды серы (SO₂), твердые частицы (сажа). Соединения свинца вводятся в бензин в качестве антидетонационной присадки. Кроме того осаждение свинца на впускных и выпускных клапанах снижает степень износа клапанов. Диоксиды серы образуются в процессе сгорания топлива, поскольку топливо содержит незначительное количество серы (менее 0,1%). Из-за низкой концентрации серы в топливе выделение диоксидов серы в атмосферу незначительно. Сажа образуется в процессе сгорания топлива только в случае значительного недостатка кислорода. При правильной регулировке топливной аппаратуры и моментов зажигания смеси образование сажи практически исключается.

Ниже приводится описание влияния условий сгорания смеси на формирование пяти основных составляющих выхлопных газов: монооксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂), несгоревших гидрокарбонов (НС), оксидов азота (NO_x) и кислорода, поскольку поддержание этих составляющих имеет

зависимость от условий сгорания топлива и используется для управления работой двигателя а так же для контроля состояния элементов и систем двигателя.

Соотношение концентраций пяти основных примесей в выхлопных газах в значительной степени зависит от состояния двигателя и качества процесса сгорания, зависящего в свою очередь от условий приготовления смеси, настройки системы зажигания, состояния двигателя и условий его работы. В данном разделе рассматриваются условия сгорания смеси в системах без специальных устройств снижения концентрации вредных примесей. Принципы организации систем управления концентрацией примесей в выхлопных газах будут рассмотрены отдельно.

Для полного сгорания 1 кг топлива требуется в среднем 14,7 кг воздуха. Это соотношение называется стехиометрическим и характеризуется показателем избытка воздуха лямбда (λ), обычно принятым для данного соотношения равным 1. Этот показатель является непосредственным индикатором обогащения или обеднения смеси.

Например, при $\lambda = 0,8$ смесь имеет соотношение воздуха и топлива:

$$(0,8 \times 14,7) : 1 = 11,76 : 1,$$

т.е. обогащенная смесь.

При $\lambda = 1,25$ соотношение воздуха и топлива:

$$(1,25 \times 14,7) : 1 = 18,4 : 1,$$

т.е. обедненная смесь.

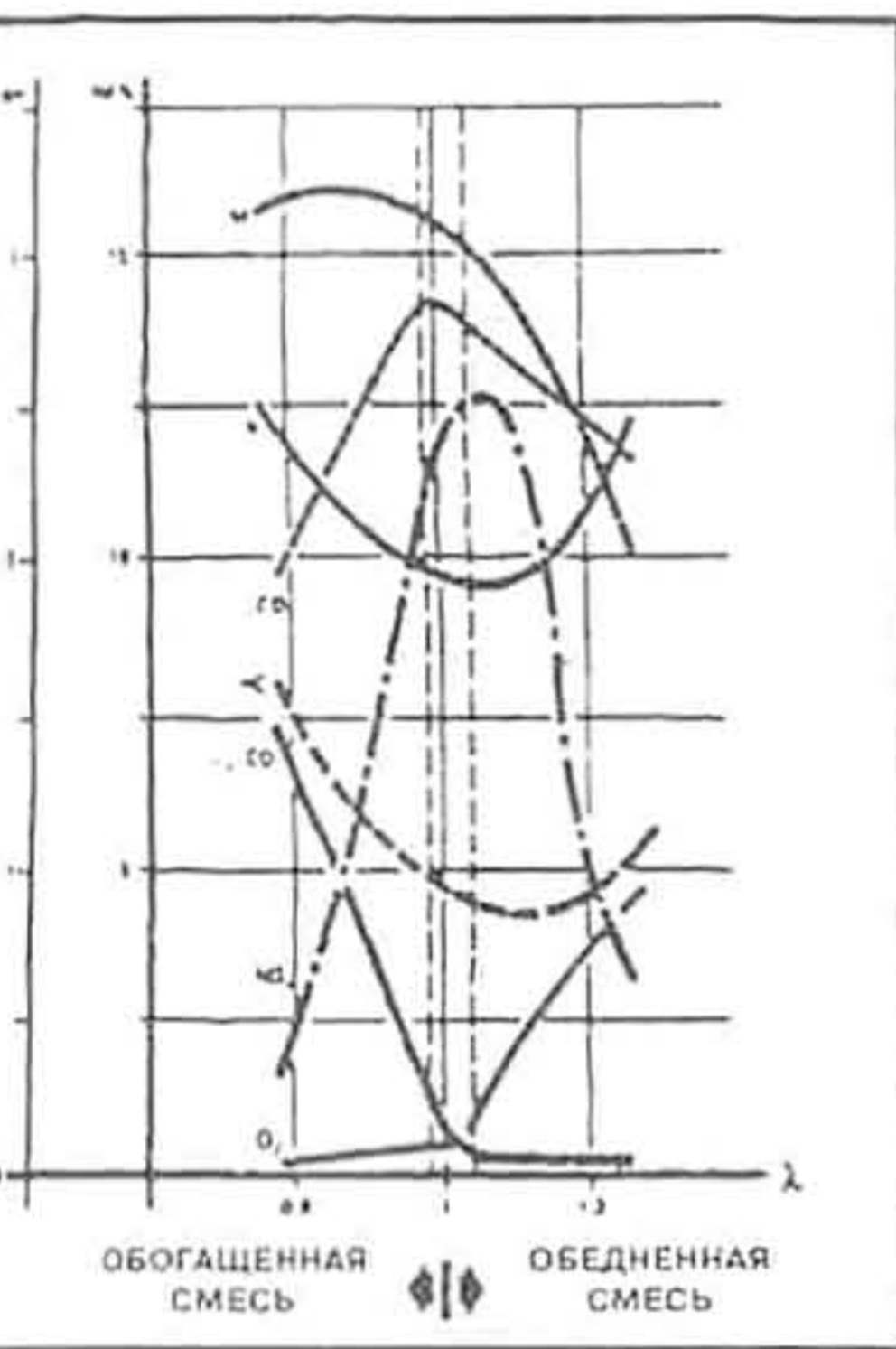


Рис. 361.

На рис. 361 показана зависимость концентрации основных интересующих нас примесей в выхлопных газах а так же крутящего момента (M) и расхода топлива (b) от величины коэффициента избытка воздуха в топливо-воздушной смеси.

Из рисунка видно, что изменение коэффициента избытка воздуха в достаточно узком диапазоне вызывает резкое изменение всех вышеперечисленных показателей.

Моноокись углерода формируется в процессе сгорания топлива, поскольку

полное окисление углерода невозможно из-за недостатка кислорода. Поскольку концентрация монооксида углерода является функцией соотношения топлива и воздуха, она является основным элементом выхлопных газов для получения информации, используемой для регулировки состава смеси. Наибольшая концентрация монооксида углерода - в цилиндре двигателя при сгорании топлива. В атмосфере моноокись углерода очень быстро окисляется с образованием нетоксичной двуокиси углерода. Минимальная концентрация монооксида углерода соответствует коэффициенту избытка воздуха выше 1,1. Дальнейшее обеднение смеси практически не влияет на содержание монооксида углерода. Двигатель в этом диапазоне работает с некоторым избытком воздуха. Непременным условием нормальной работы двигателя на таких смесях является четкая работа системы зажигания, поскольку при частичном обогащении или обеднении смеси для ее воспламенения требуется примерно в 15 раз большая энергия, чем при стехиометрическом составе смеси. Для современных двигателей приемлемым уровнем работы является состав смеси с коэффициентом избытка воздуха не более 1,25. Воспламенение более обедненной смеси невозможно без специальных технических решений. В области обогащенных смесей (при коэффициенте избытка воздуха менее 1) концентрация монооксида углерода почти линейно увеличивается в зависимости от соотношения топлива и воздуха. Современные ограничения на концентрацию вредных примесей в выхлопных газах привели к ограничению диапазона состава топливо-воздушной смеси до узкой области вблизи коэффициента избытка воздуха, равного 1, поскольку этот диапазон дает наилучшие результаты по содержанию токсичных примесей.

Выделение монооксида углерода существенно снижается при точной настройке системы зажигания и системы приготовления смеси. Современные двигатели должны обеспечивать (и обеспечивают) концентрацию монооксида углерода в диапазоне 0,5-1,5%. Более высокая концентрация свидетельствует о значительном обогащении смеси, вызванном неправильной регулировкой карбюратора или сбоем в работе системы впрыска топлива. Примеры причин чрезмерного обогащения смеси: неправильная установка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора, неисправность ускорительного насоса, неправильная регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, засорение воздушного фильтра, неплотность посадки головки блока цилиндров, неисправность катализатора (если измерения до и после катализатора дают высокое значение концентрации), избыточное давление топлива в системе, засорение воздушного фильтра, неисправность элементов системы принудительной вентиляции картера двигателя, сбой в действии ме-

ханизма управления составом смеси при прогреве двигателя.

Концентрация несгоревших гидрокарбонатов (HC) снижается до минимума при работе на смесях с коэффициентом избытка воздуха в диапазоне от 1,1 до 1,2. Обогащение смеси ведет к увеличению концентрации из-за неполного сгорания топлива. При обеднении смеси концентрация несгоревших гидрокарбонатов так же повышается. Причины этого явления: понижение температуры во впускном коллекторе и в камере сгорания, неравномерное распределение смеси по цилиндру, преждевременное гашение горячей смеси на холодных стенках цилиндра, задержка процесса горения (более медленное сгорание) обедненной смеси. При увеличении нагрузки температура в камере сгорания повышается и происходит снижение концентрации несгоревших углекарбонатов. На стадии эмиссии выхлопных газов за счет вторичной реакции концентрация несгоревших гидрокарбонатов так же снижается. Причины повышения концентрации несгоревших гидрокарбонатов при работе двигателя: нарушение установки моментов зажигания, загрязнение электродов свечей зажигания, нарушения в высоковольтных проводах, пропуск искрообразования, утечки по впускному коллектору, слабая компрессия в цилиндрах двигателя, неисправность инжекторов, неполное сгорание смеси из-за сильного обеднения смеси (вялое горение), утечки по креплению карбюратора, инжекторов, впускным и выпускным клапанам, неисправность катализатора (измерения до и после катализатора дают высокую концентрацию).

Оксиды азота (NOx) непосредственно в процессе сгорания топлива не образуются. Совершенно безобидный азот, не вступающий при нормальных условиях в реакцию с кислородом, в условиях воздействия высокой температуры и высокого давления в процессе сгорания топлива образует моноокись азота (NO). После выхода из выхлопной системы моноокись азота вступает в реакцию с кислородом воздуха с образованием нестойкого диоксида азота (NO₂), а затем - устойчивых соединений с разным содержанием элементов в молекуле и поэтому обозначаемых как (NOx). При высоких концентрациях оксиды азота вызывают раздражение органов дыхания, а при длительном вдыхании наступает необратимое разрушение легочной ткани. Внешние признаки наличия в атмосфере высокой концентрации оксидов азота проявляется в образовании смога. Концентрационная зависимость от состава смеси противоположна зависимости для несгоревших гидрокарбонатов. Максимальная концентрация при коэффициенте избытка воздуха, близком к 1,1. Обеднение смеси освобождает кислород, вступающий в реакцию с азотом при высокой температуре и давлении в камере сгорания. В основном формируются на жестких режимах работы двигателя, поэтому измерение в режиме холостого хода практически не дает объективной информации. При

работе на смесях с высокой степенью обеднения концентрация оксидов азота падает, поскольку при этом снижается температура в камере сгорания. Увеличение угла опережения зажигания приводит к росту концентрации оксидов азота, поскольку при этом повышается температура в камере сгорания. К повышению концентрации оксидов приводят так же неисправности в системе рециркуляции выхлопных газов и в системе управления двигателем.

Двуокись углерода (CO_2) - нетоксичный элемент. Максимальная концентрация - при стехиометрическом составе смеси. Можно использовать как показатель полноты сгорания смеси. При низкой концентрации токсичных элементов низкая концентрация двуокиси углерода свидетельствует об утечке в выхлопной системе двигателя. К высокой концентрации приводят так же неполное сгорание смеси и неисправность датчика кислорода.

Наличие кислорода в выхлопных газах объясняется избытком воздуха в топливо-воздушной смеси. Концентрация кислорода резко возрастает при переходе на смеси с показателем избытка воздуха выше 1. Хороший пока-

затель перехода к обедненным смесям, наличия утечки в коллекторе и выхлопной системе и плохого процесса сгорания топлива. Повышенное содержание кислорода объясняется чаще всего отклонением состава смеси от предварительно заданного.

Системы управления эмиссией устанавливаются на все модели автомобилей: карбюраторные и с впрыском топлива. Имеются несколько типовых схем, состав которых различается (наиболее сложные системы устанавливаются на модели для США). Основные подсистемы:

- Система принудительной вентиляции картера двигателя.
- Система эвакуации паров топлива.
- Система рециркуляции выхлопных газов.
- Система дожигания выхлопных газов.
- Каталитическая система нейтрализации токсичных примесей.

Для эффективной работы систем эмиссии необходимым условием является правильная регулировка и нормальное состояние топливной системы и системы зажигания. Перечень операций технического обслуживания опре-

деляется составом системы, основные операции следующие:

1. Угольный фильтр системы управления эмиссией паров топлива: проверка состояния и замена при необходимости.
2. Система принудительной вентиляции картера двигателя: проверка и замена клапана принудительной вентиляции.
3. Ремни привода системы инжекции воздуха (для дожигания выхлопных газов): проверка состояния и степени натяжения.
4. Катализатор: проверка состояния элементов.
5. По всем системам - проверка состояния и надежности крепления шлангов.

На рисунках 363-371 показаны несколько вариантов системы управления эмиссией для карбюраторных и дизельных двигателей. Схемы систем управления эмиссией для двигателей с впрыском топлива приведены в разделе «Система питания двигателей с впрыском», поскольку система управления двигателем является составной частью системы управления эмиссией.

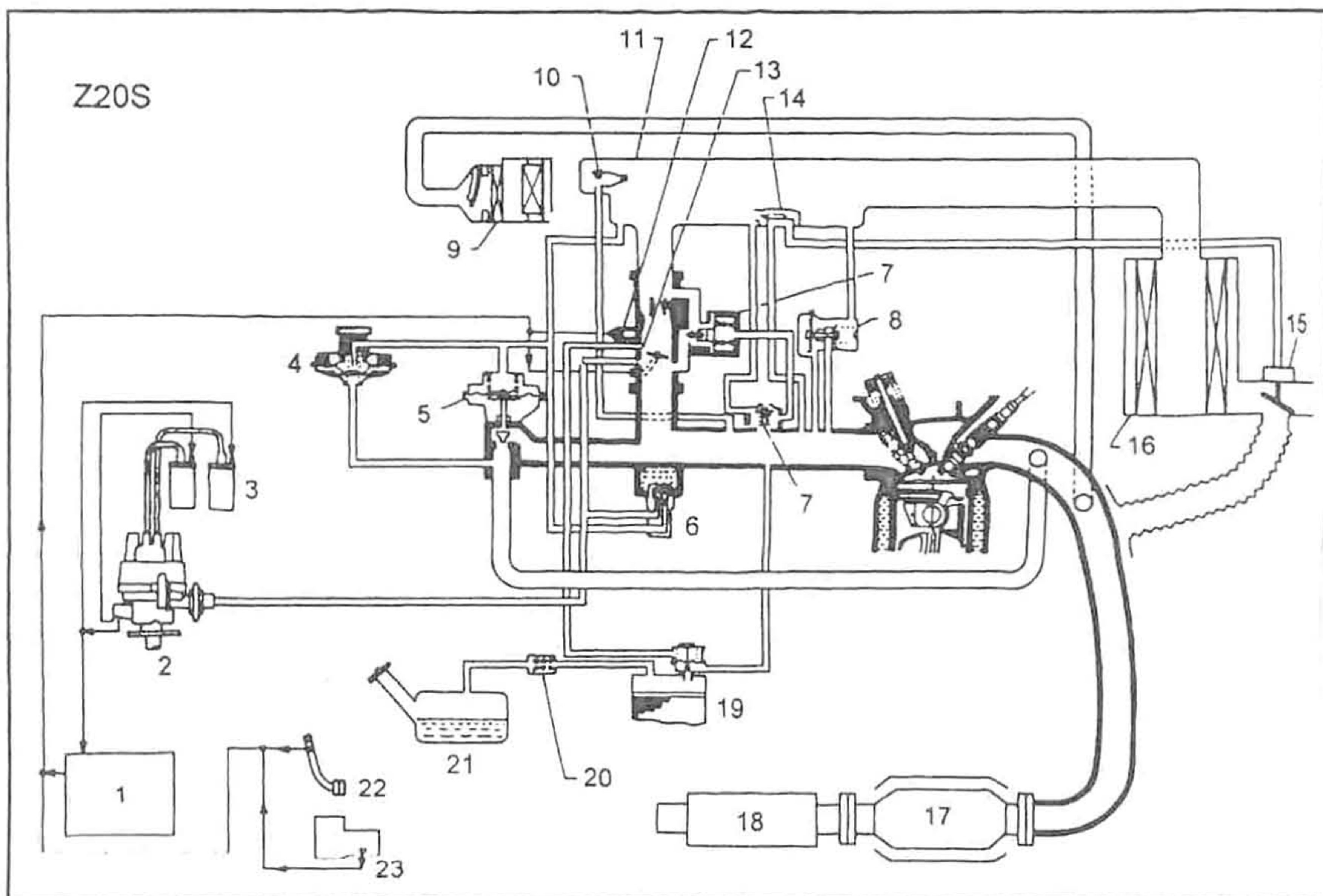


Рис. 362. 1. Блок управления частотой вращения коленчатого вала двигателя. 2. Распределитель зажигания. 3. Катушка зажигания. 4. Клапан передачи вакуума. 5. Клапан системы рециркуляции выхлопных газов. 6. Термовакuumный клапан. 7. Клапан системы управления наддувом при ускорении. 8. Клапан системы вторичного впуска воздуха (предупреждает появление хлопков). 9. Клапан подачи воздуха. 10. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 11. Впускной коллектор. 12. Клапан отсечки подачи топлива. 13. Концевой выключатель дроссельной заслонки. 14. Датчик температуры поступающего воздуха. 15. Вакуумный насос. 16. Воздухоочиститель. 17. Катализатор (окислительного действия). 18. Глушитель. 19. Угольный фильтр. 20. Контрольный клапан. 21. Топливный бак. 22. Тумблер муфты сцепления (модели с механической коробкой передач). 23. Переключатель нейтрали (модели с автоматической коробкой передач).

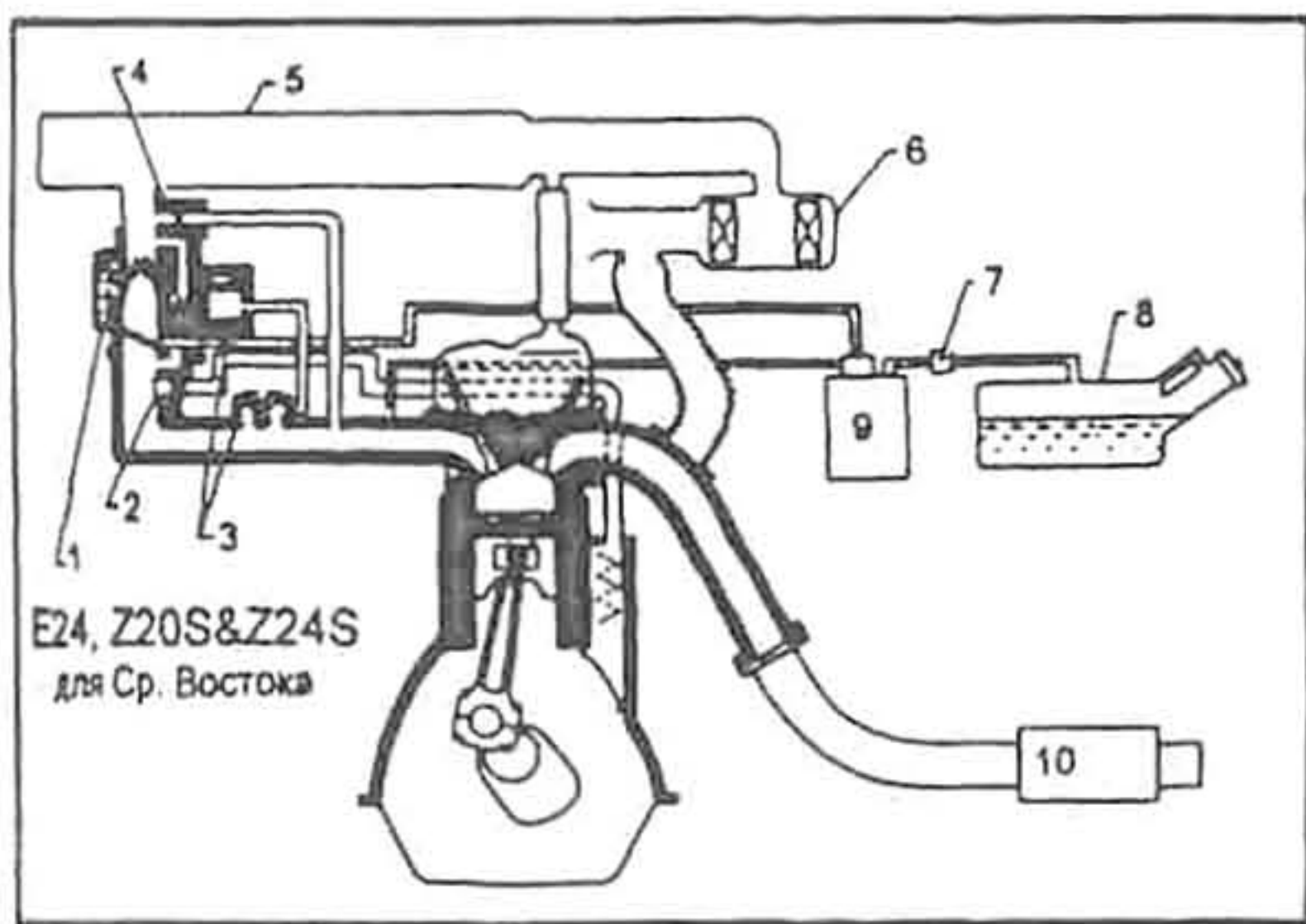


Рис. 369. 1. Карбюратор. 2. Клапан принудительной вентиляции картера двигателя. 3. Клапан управления наддувом при ускорении. 4. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 5. Впускной коллектор. 6. Воздухоочиститель. 7. Контрольный клапан. 8. Топливный бак. 9. Угольный фильтр. 10. Глушитель

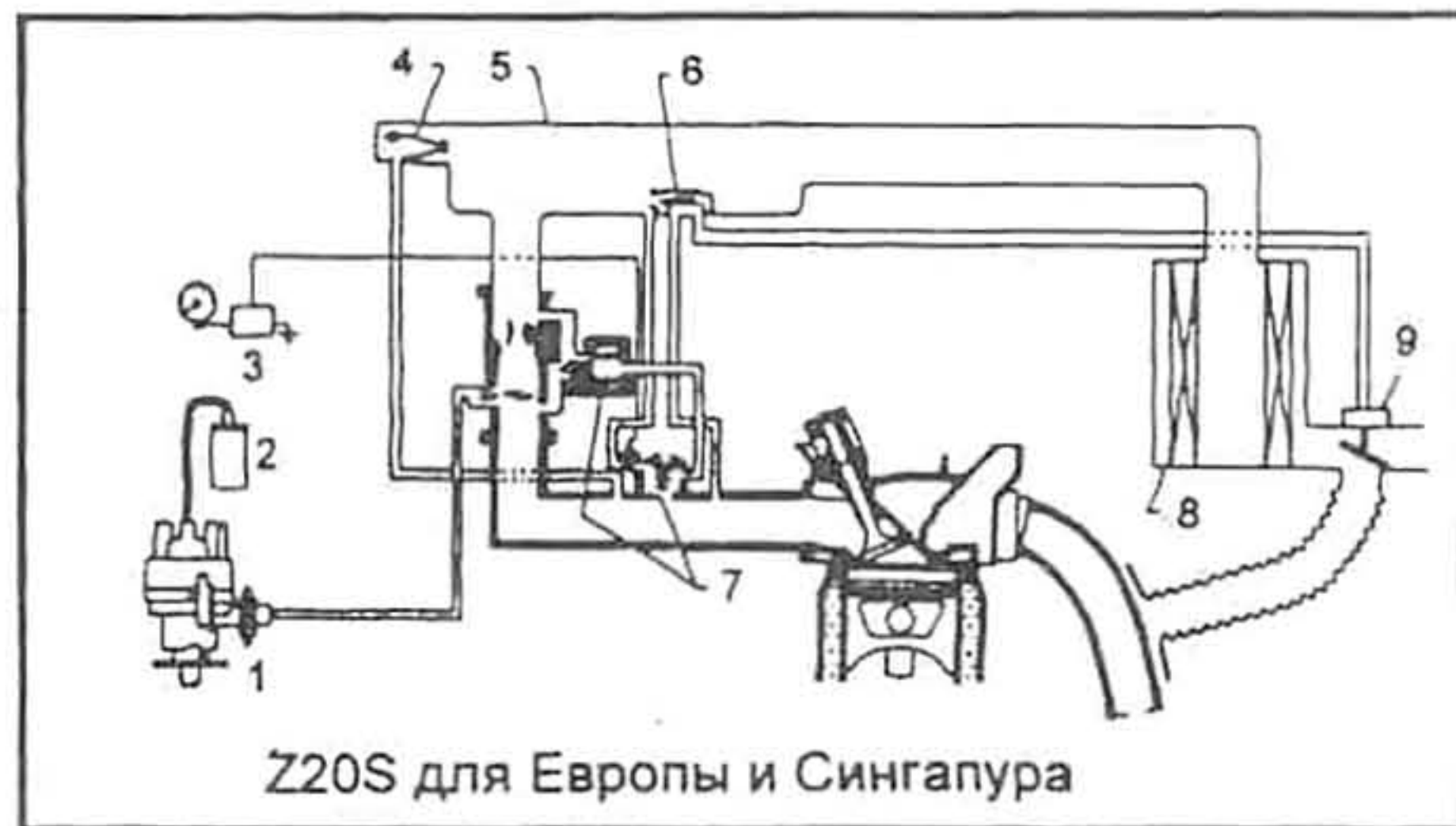


Рис. 364. 1. Распределитель зажигания. 2. Катушка зажигания. 3. Усилитель сигнала скорости автомобиля 10 км/час. 4. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 5. Впускной коллектор. 6. Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе. 7. Клапан системы управления наддувом в режиме ускорения. 8. Воздухоочиститель. 9. Вакуумный насос.

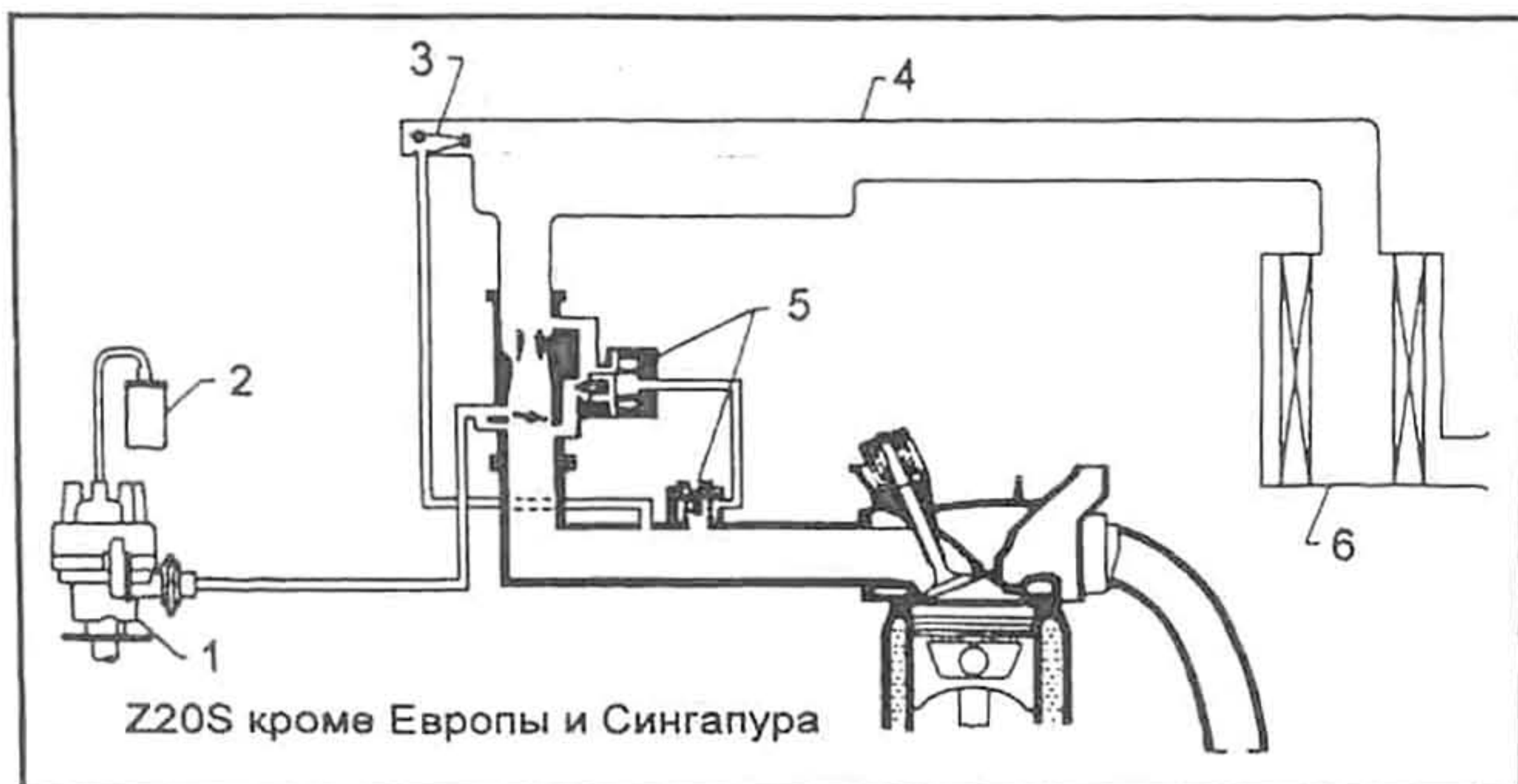


Рис. 363. 1. Распределитель зажигания. 2. Катушка зажигания. 3. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 4. Впускной коллектор. 5. Клапан системы управления наддувом в режиме ускорения. 6. Воздухоочиститель.

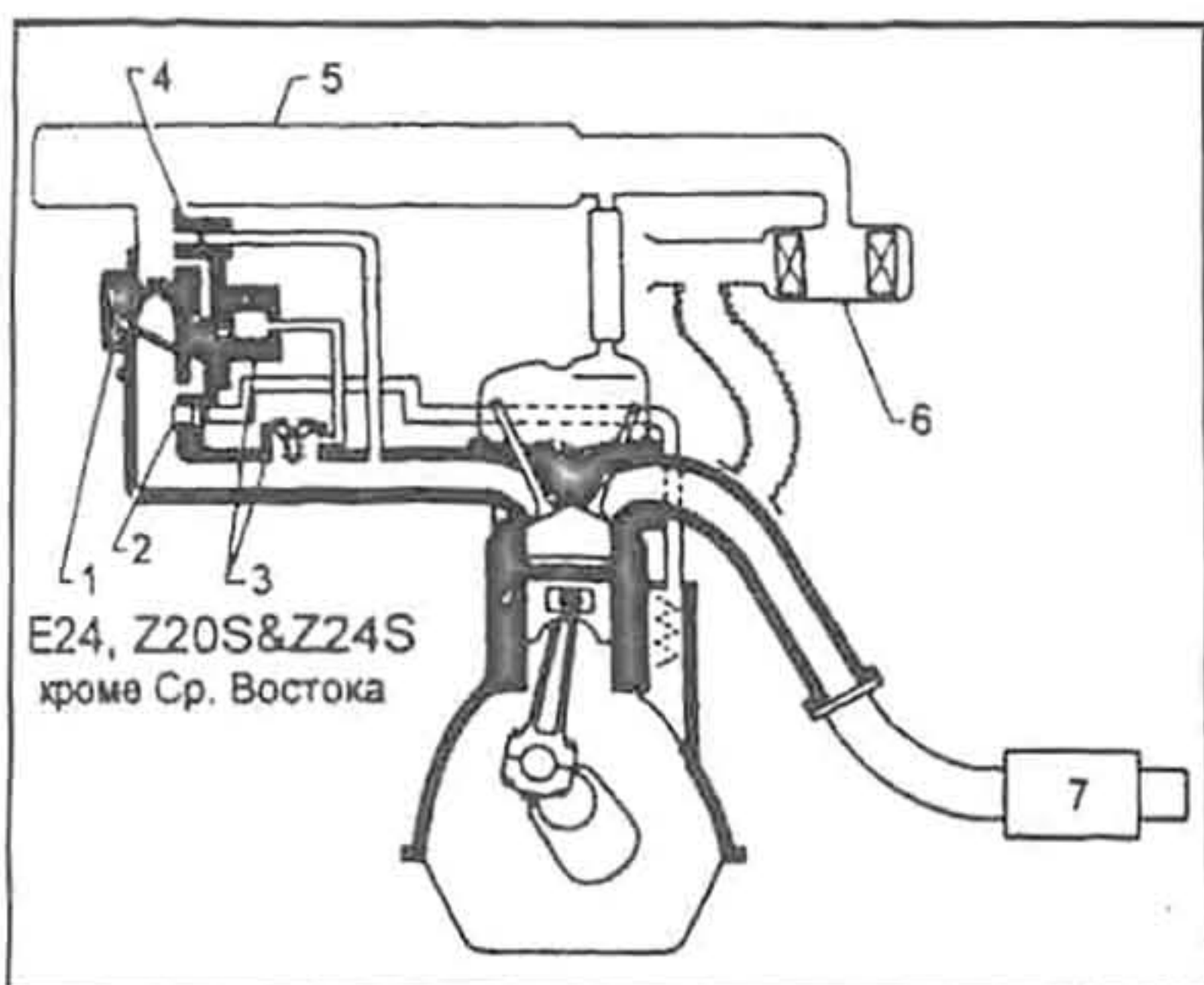


Рис. 368. 1. Карбюратор. 2. Клапан принудительной вентиляции картера двигателя. 3. Клапан управления наддувом при ускорении. 4. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 5. Впускной коллектор. 6. Воздухоочиститель. 7. Глушитель.

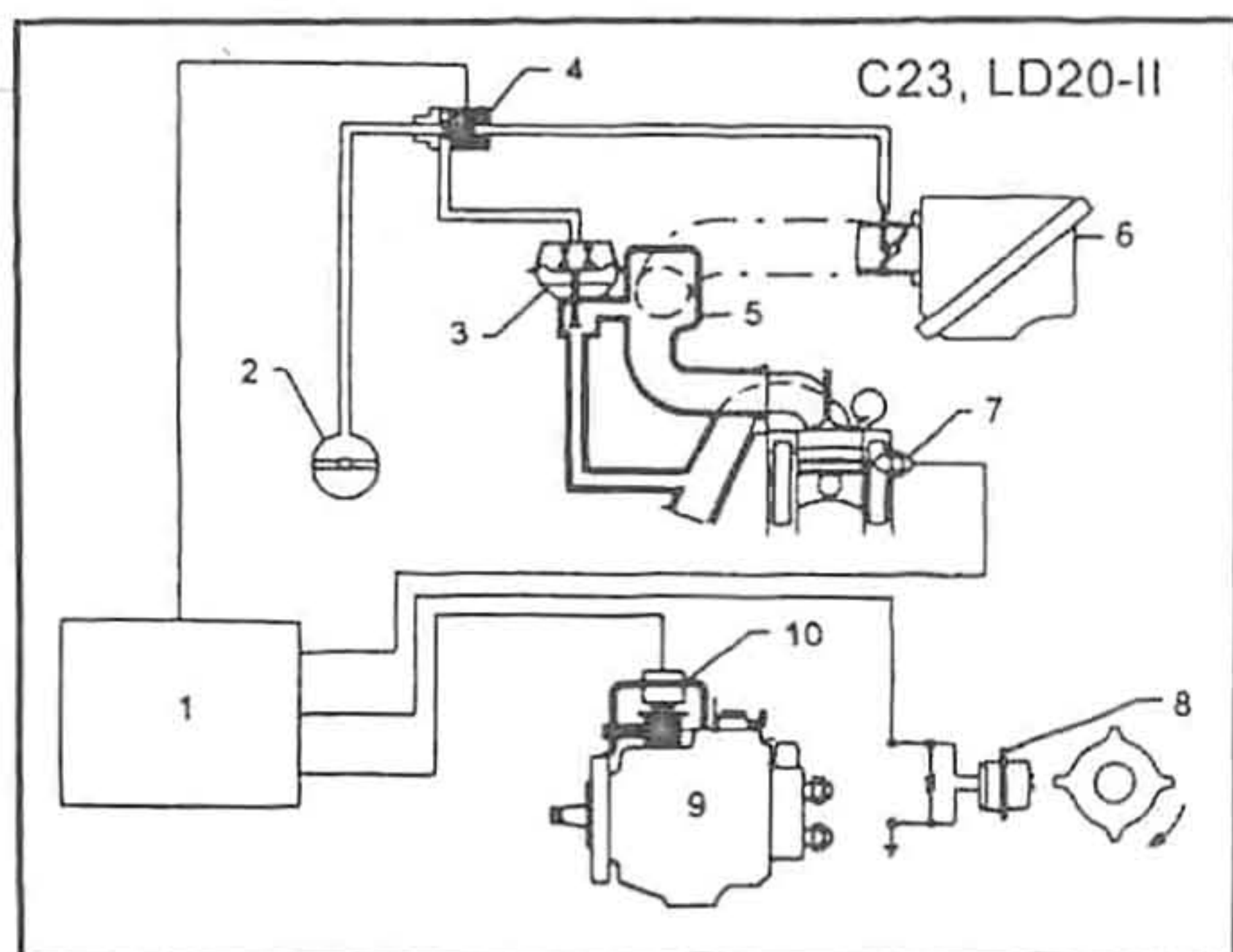


Рис. 370. 1. Блок управления. 2. Вакуумный насос. 3. Основной клапан системы рециркуляции выхлопных газов. 4. Электромагнитный управляющий клапан системы рециркуляции выхлопных газов. 5. Впускной коллектор. 6. Воздухоочиститель. 7. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 8. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 9. Топливный насос высокого давления. 10. Потенциометр.

Z24S, серия C22

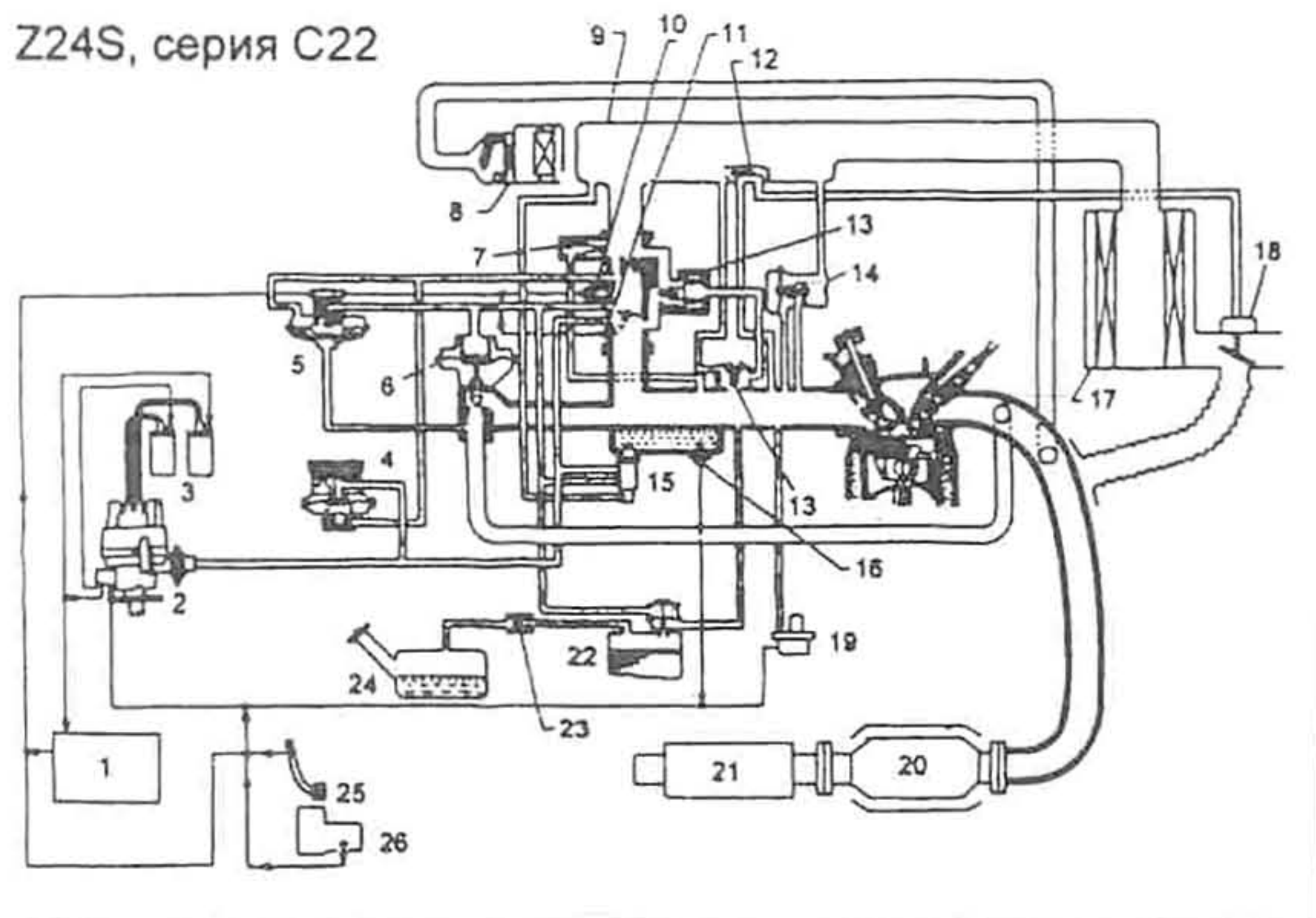


Рис. 365. 1. Блок управления. 2. Распределитель. 3. Катушка зажигания. 4. Электромагнитный клапан рециркуляции. 5. Клапан передачи вакуума. 6. Клапан рециркуляции. 7. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 8. Клапан подачи воздуха. 9. Впускной коллектор. 10. Клапан отсечки подачи топлива. 11. Концевой выключатель дроссельной заслонки. 12. Датчик температуры поступающего воздуха. 13. Клапан управления наддувом при торможении двигателем. 14. Клапан системы вторичного впуска воздуха. 15. Термовакuumный клапан. 16. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 17. Воздухоочиститель. 18. Вакуумный насос. 19. Клапан управления зажиганием. 20. Катализатор. 21. Глушитель. 22. Угольный фильтр. 23. Контрольный клапан. 24. Топливный бак. 25. Тумблер муфты сцепления. 26. Переключатель нейтральной.

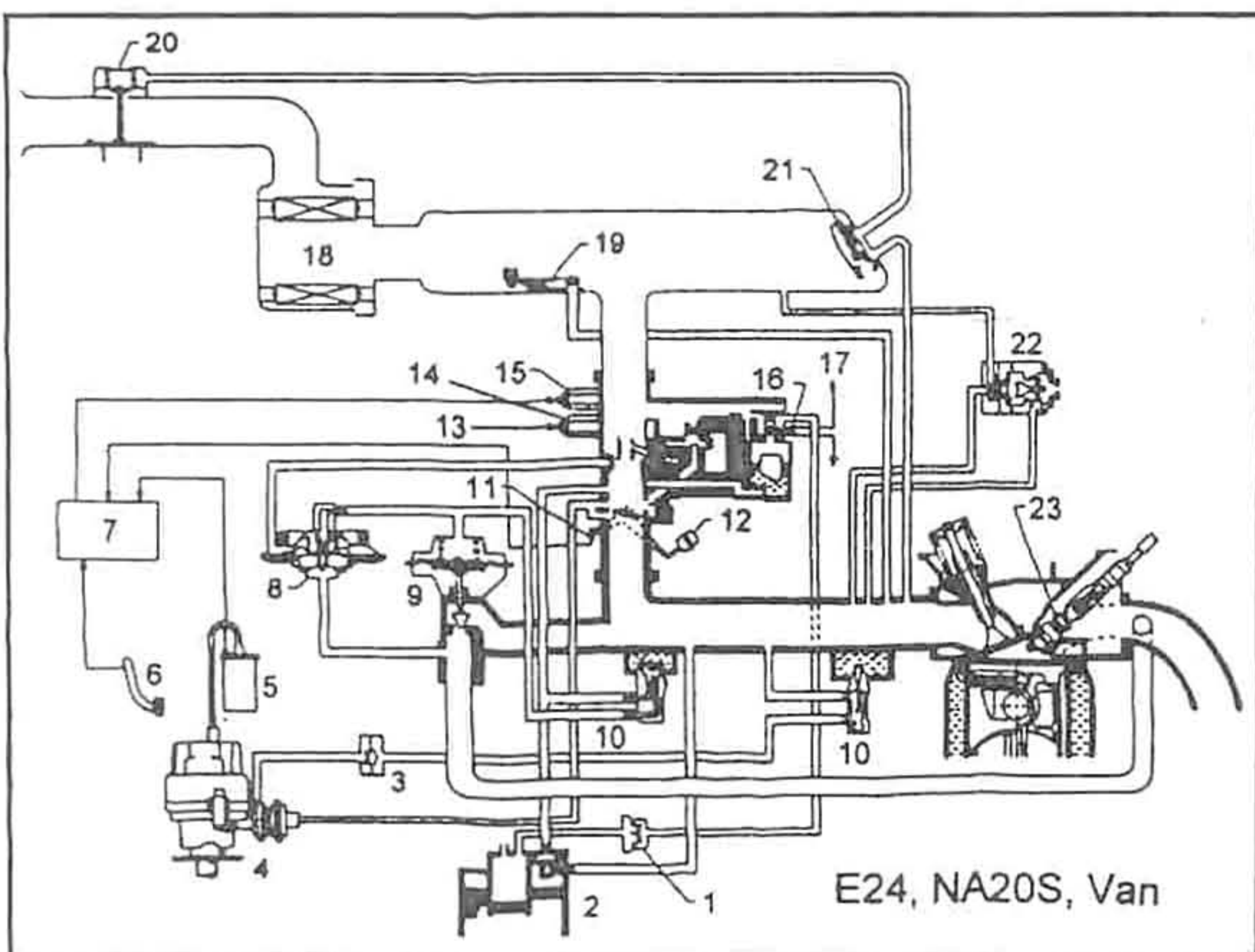


Рис. 366. 1. Клапан управления эмиссией паров топлива. 2. Угольный фильтр. 3. Клапан отсечки вакуума. 4. Распределитель. 5. Катушка зажигания. 6. Тумблер муфты сцепления. 7. Блок управления частотой вращения коленчатого вала двигателя. 8. Клапан передачи вакуума. 9. Клапан системы рециркуляции. 10. Термовакuumный клапан. 11. Концевой выключатель дроссельной заслонки. 12. Исполнительный элемент системы ускоренного холостого хода. 13. От замка зажигания. 14. Клапан отсечки подачи топлива. 15. Клапан байпасного канала подачи смеси. 16. Клапан переключения вентиляции. 17. К замку зажигания. 18. Воздухоочиститель. 19. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 20. Вакуумный насос. 21. Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе. 22. Клапан системы управления наддувом при торможении двигателем. 23. Свеча.

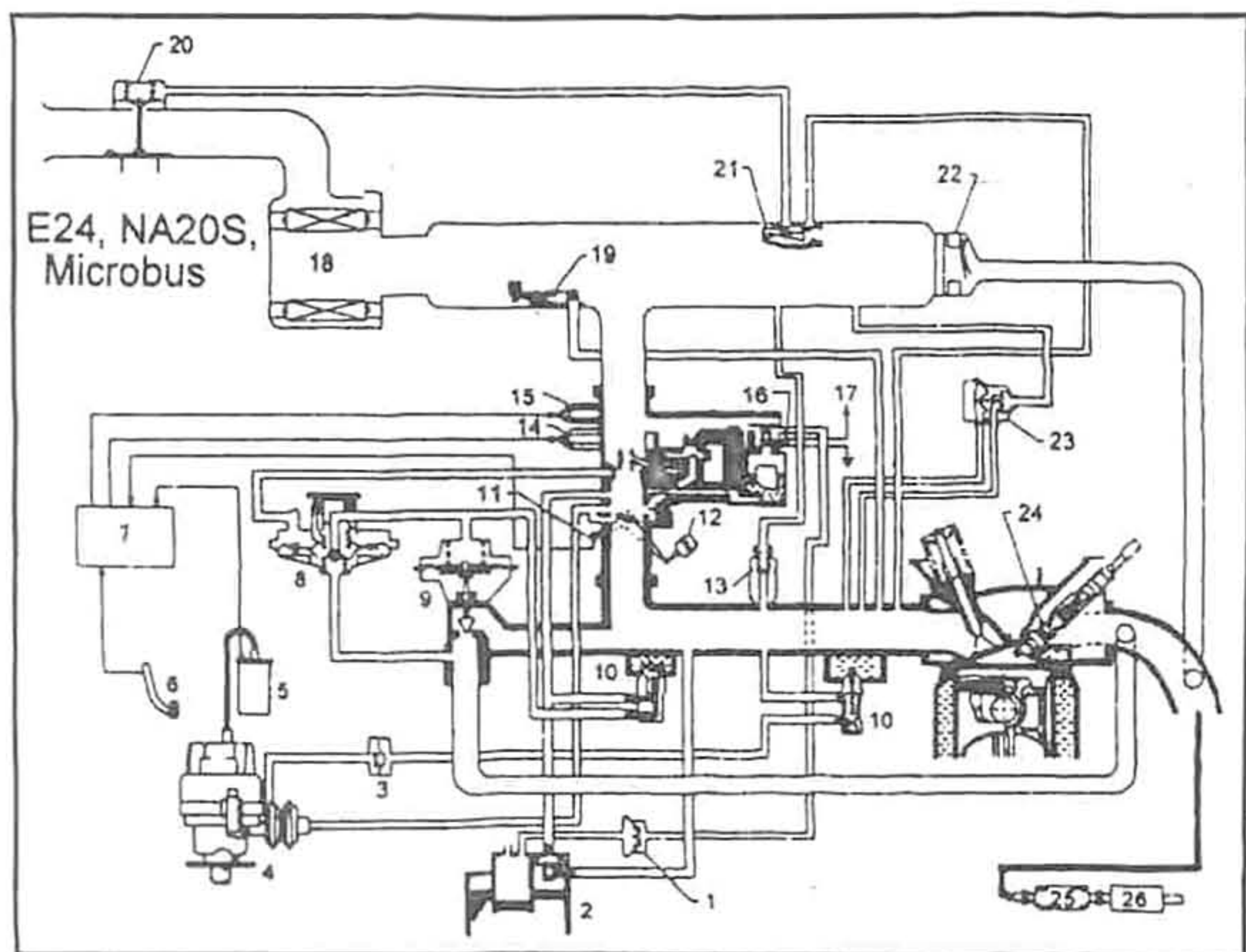


Рис. 367. 1. Клапан управления эмиссией паров топлива. 2. Угольный фильтр. 3. Клапан отсечки вакуума. 4. Распределитель. 5. Катушка зажигания. 6. Тумблер муфты сцепления. 7. Блок управления частотой вращения коленчатого вала двигателя. 8. Клапан передачи вакуума. 9. Клапан системы рециркуляции. 10. Термовакuumный клапан. 11. Концевой выключатель дроссельной заслонки. 12. Исполнительный элемент системы ускоренного холостого хода. 13. Клапан управления наддувом. 14. Клапан отсечки подачи топлива. 15. Клапан байпасного канала подачи смеси. 16. Клапан переключения вентиляции. 17. К замку зажигания. 18. Воздухоочиститель. 19. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 20. Вакуумный насос. 21. Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе. 22. Клапан подачи воздуха. 23. Клапан наддува. 24. Свеча. 25. Катализатор. 26. Глушитель.

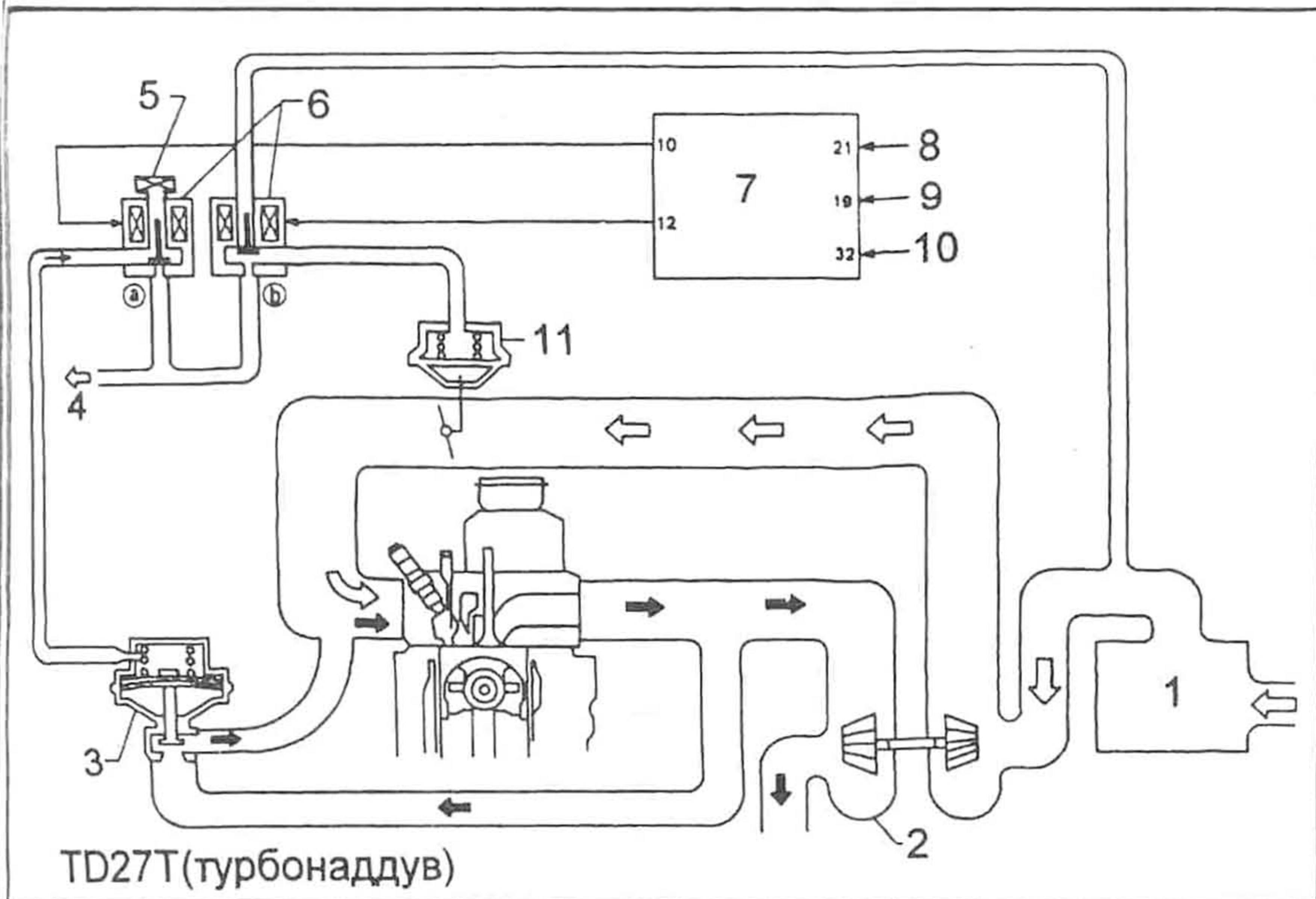


Рис. 371. 1. Воздухоочиститель. 2. Турбокомпрессор. 3. Клапан системы рециркуляции выхлопных газов. 4. К вакуумному насосу. 5. Воздушный фильтр. 6. Электромагнитные клапаны управления клапаном рециркуляции выхлопных газов. 7. Блок управления. 8. От потенциометра. 9. От датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя. 10. От датчика температуры охлаждающей жидкости. 11. Клапан управления заслонкой.

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА ДВИГАТЕЛЯ

Система вентиляции картера принудительная, служит для удаления из картера двигателя газов, поступающих в него при работе двигателя по зазорам между поршнем и цилиндром.

Удаление картерных газов необходимо для обеспечения нормального давления в картере двигателя и для снижения вредного влияния этих газов на свойства моторного масла.

Картерные газы представляют собой смесь продуктов сгорания топлива, паров топлива и паров воды, получающихся в результате сгорания топлива. Водяные пары приводят к образованию эмульсии и пены в масле, что затрудняет доступ масла к трущимся поверхностям и таким образом снижает смазочные свойства масла. Пары топлива разжижают масло, что так же ухудшает его смазочные свойства. В результате воздействия других компонентов картерных газов в масле обра-

зуются кислоты, осадки и другие примеси, снижающие устойчивость конструктивных элементов двигателя, к старению.

В принципе известны два типа систем вентиляции картера: открытая и закрытая. В открытой системе картерные газы отводятся в атмосферу, в закрытой отсасываются во впускной трубопровод двигателя. На двигателях японских автомобилей используется закрытая система вентиляции картера, которая обеспечивает отвод картерных

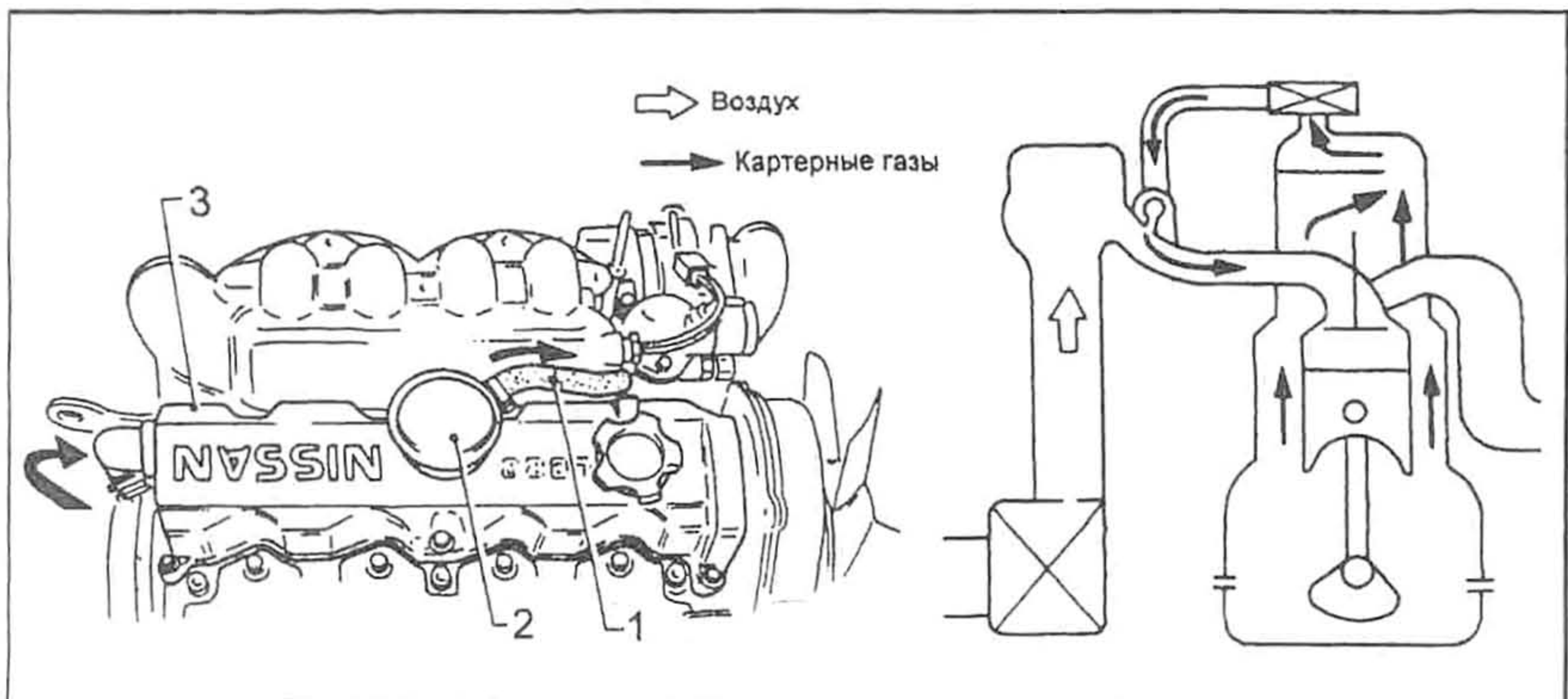


Рис. 372. 1. Шланг. 2. Клапан вентиляции. 3. Крышка клапанного механизма

газов во впускной трубопровод и затем в цилиндры двигателя. При такой системе исключается выброс картерных газов, содержащих вредные примеси, в атмосферу. Открытая система вентиляции картера в двигателях японских автомобилей не используется. Система проста и состоит из шлангов и клапана принудительной вентиляции. Для всех двигателей система примерно одинакова, с небольшими конструктивными различиями. На рисунках 372, 373, 374 и 375 показан принцип организации системы вентиляции картера для двигателей LD23, A12S, A14S, A15S, Z20S, Z24S.

Основным элементом системы является клапан вентиляции картера, который открывается под действием разряжения во впускном коллекторе и пропускает картерные газы в воздушный фильтр, где они смешиваются с воздухом и подаются в цилиндры. При работе двигателя на достаточно высоких частотах вращения коленчатого вала клапан вентиляции картера открыт и обеспечивает максимальный поток картерных газов во впускной коллектор. При работе в режиме холостого хода клапан вентиляции картера прикрывается и уменьшает поток картерных газов во впускной коллектор, предотвращая выброс картерных газов в атмосферу. Удаление частиц масла, содержащихся в картерных газах, осуществляется при их проходе через специальный маслоуловитель, установленный до клапана вентиляции картера (например, под крышкой клапанного механизма).

Для проверки клапана вентиляции прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры (вентилятор системы охлаждения двигателя должен включиться по крайней мере один раз), установите режим холостого хода, слегка пережмите и отпустите шланг клапана. Должен прослушиваться щелчок срабатывания клапана. Если не прослушивается, снимите шланг с клапана. Если клапан работает нормально, должен прослушиваться свист входящего воздуха. Закройте открытый конец клапана пальцем и отпустите (рис. 376).

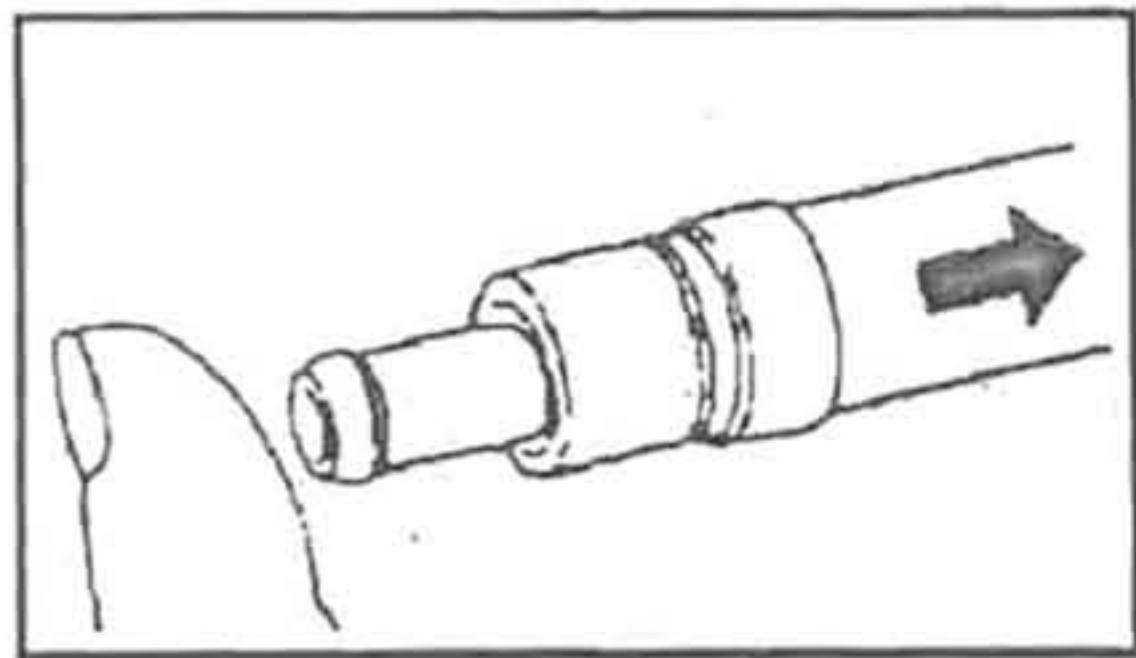


Рис. 376. Стрелка - к впускному коллектору.

Должен ощущаться вакуум и прослушиваться щелчок срабатывания клапана.

Если этого нет, проверьте, не забиты ли шланги. Если со шлангами все в норме, снимите клапан и проверьте его действие. Встряхните клапан. Должен прослушиваться звук от перемещения плунжера в клапана.

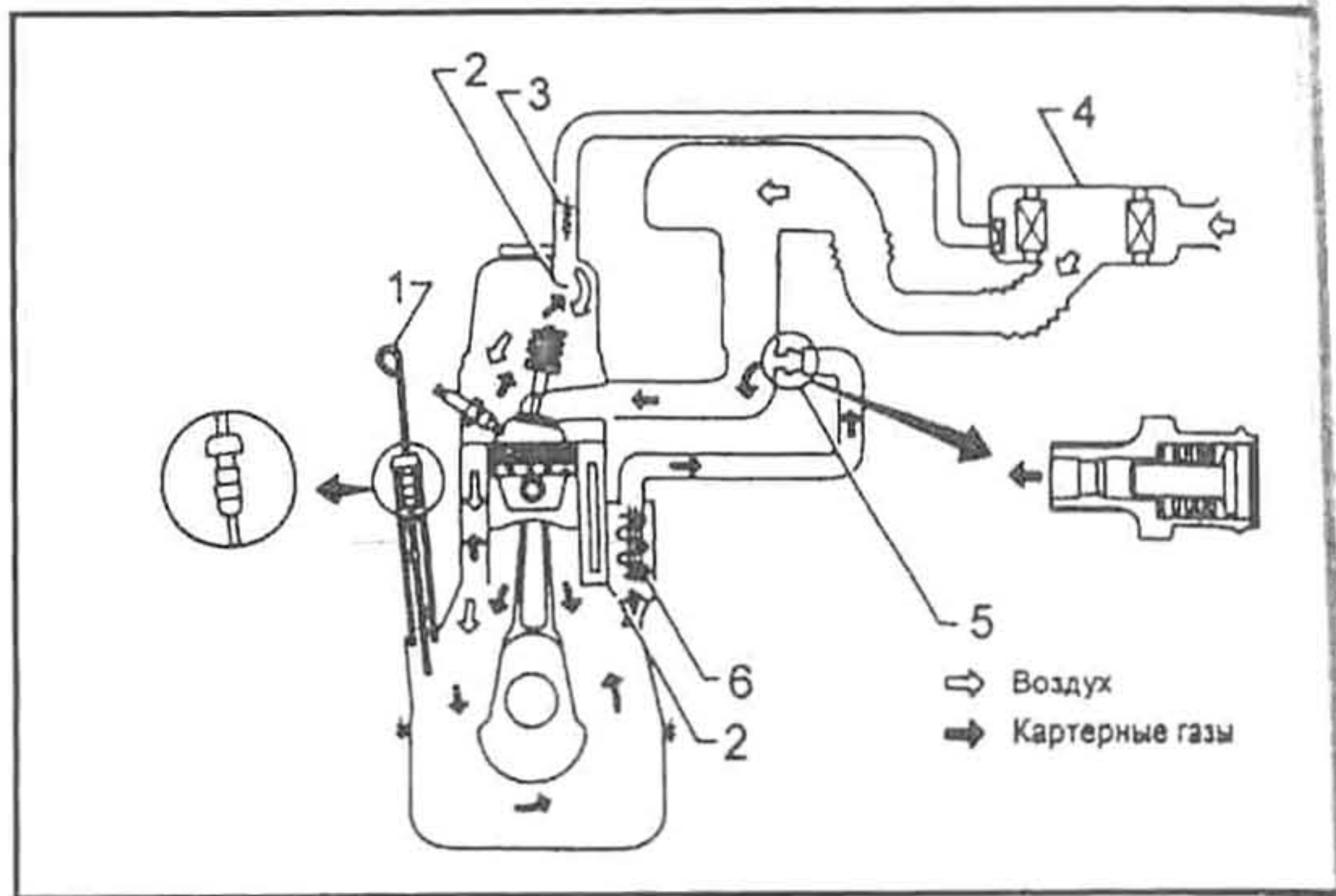


Рис. 373. 1. Уплотняемый маслоуказатель. 2. Отражатель. 3. Пламегаситель. 4. Воздухоочиститель. 5. Клапан вентиляции. 6. Стальная сетка.

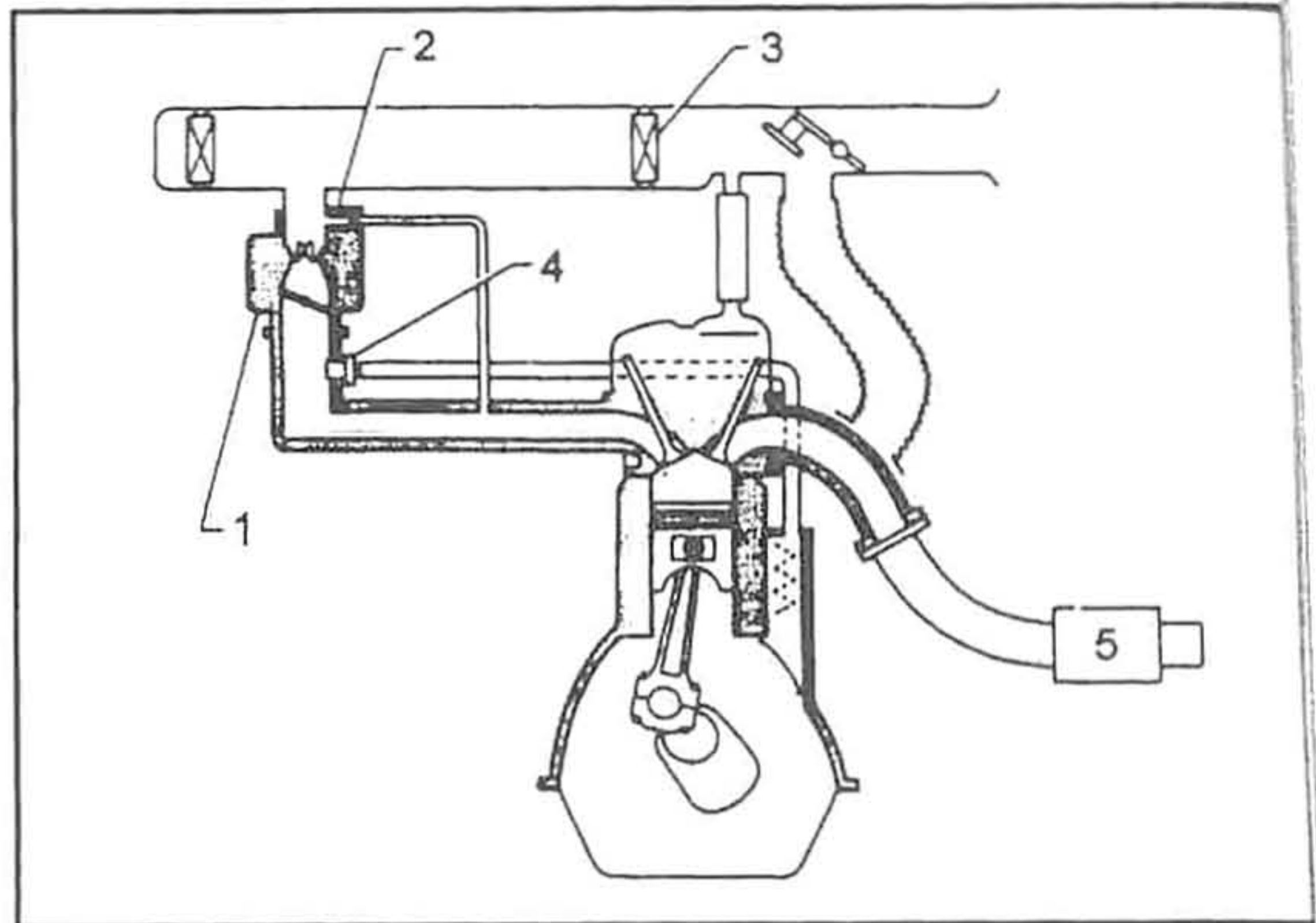


Рис. 374. 1. Карбюратор. 2. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 3. Воздухоочиститель. 4. Клапан вентиляции. 5. Глушитель.

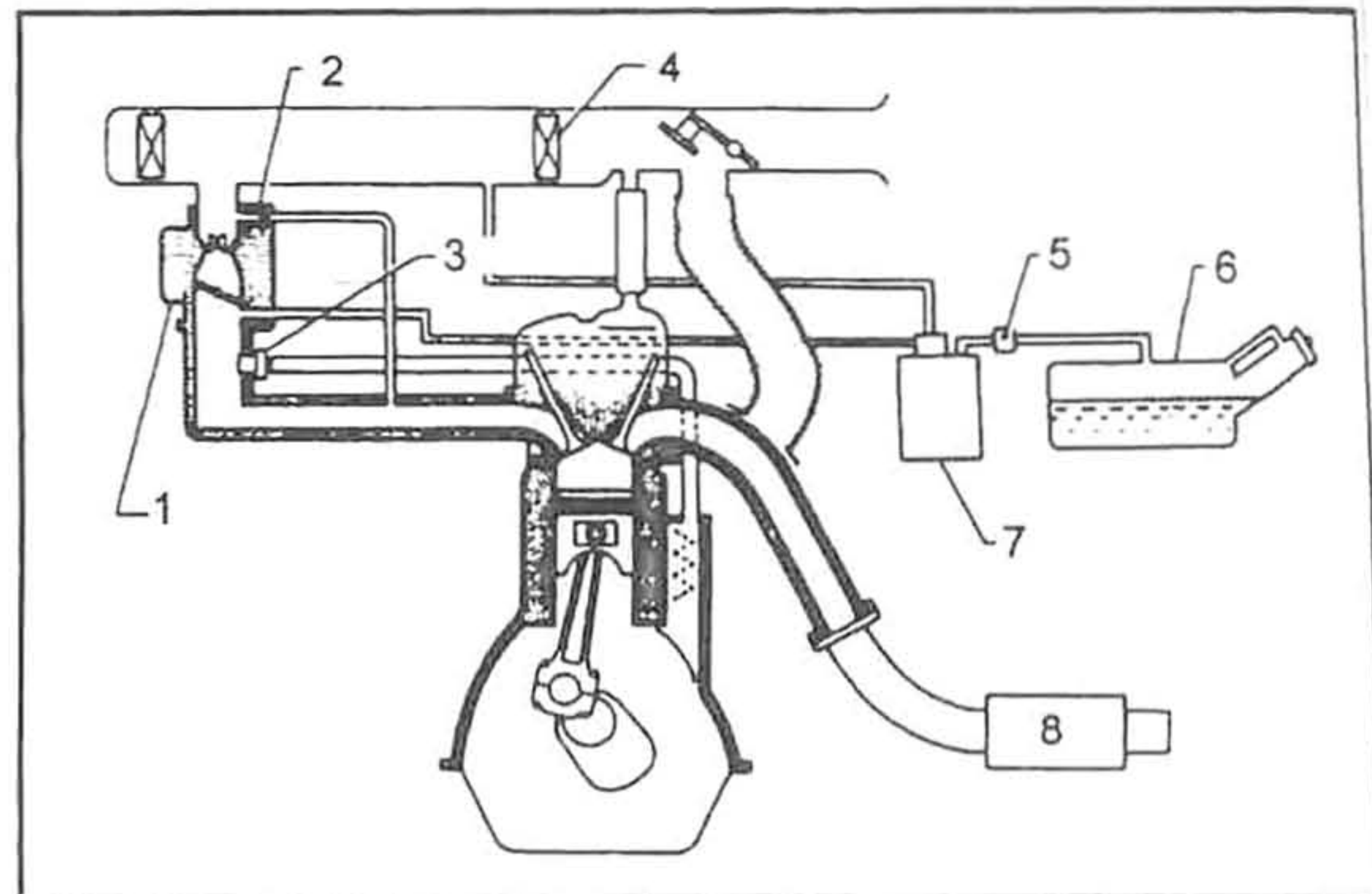
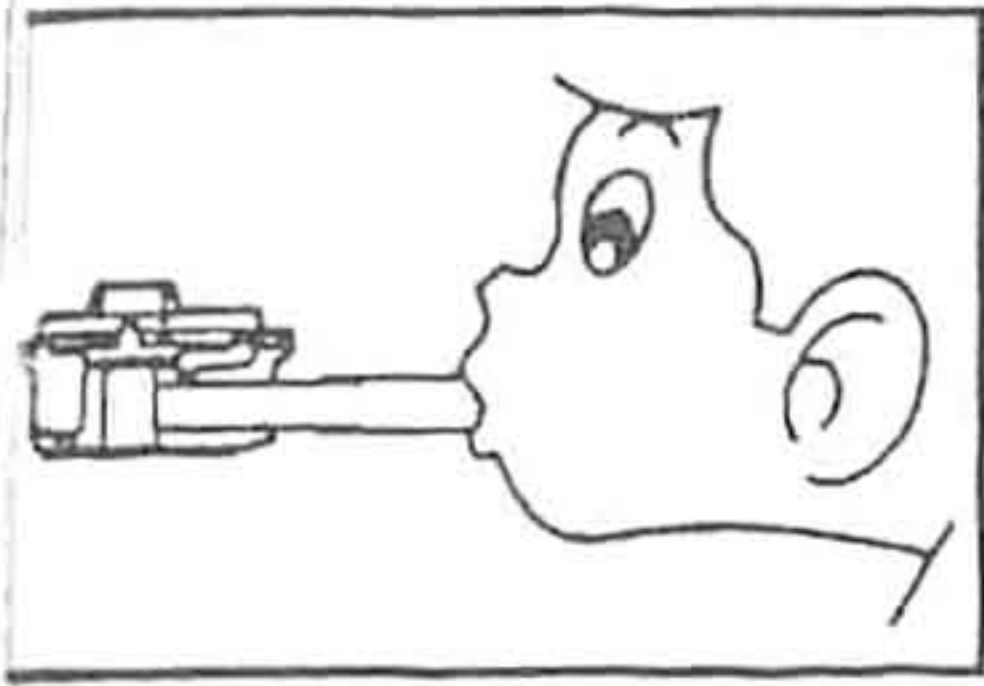


Рис. 375. 1. Карбюратор. 2. Компенсатор температуры в режиме холостого хода. 3. Воздухоочиститель. 4. Клапан вентиляции. 5. Контрольный клапан. 6. Топливный бак. 7. Угольный фильтр. 8. Глушитель.

Сожмите клапан, наденьте на него шланг со стороны головки блока цилиндров и продуйте через клапан воздух (рис. 377).



№ 377.

Воздух должен проходить свободно. Сожмите шланг с клапана, наденьте его в сторону впускного коллектора и снова продуйте воздух: в этом направлении воздух должен проходить со значительным сопротивлением. При наличии отклонений в результатах проверки или сомнениях в правильности действия клапана замените его.

Конструкция клапана вентиляции показана на рис. 378.

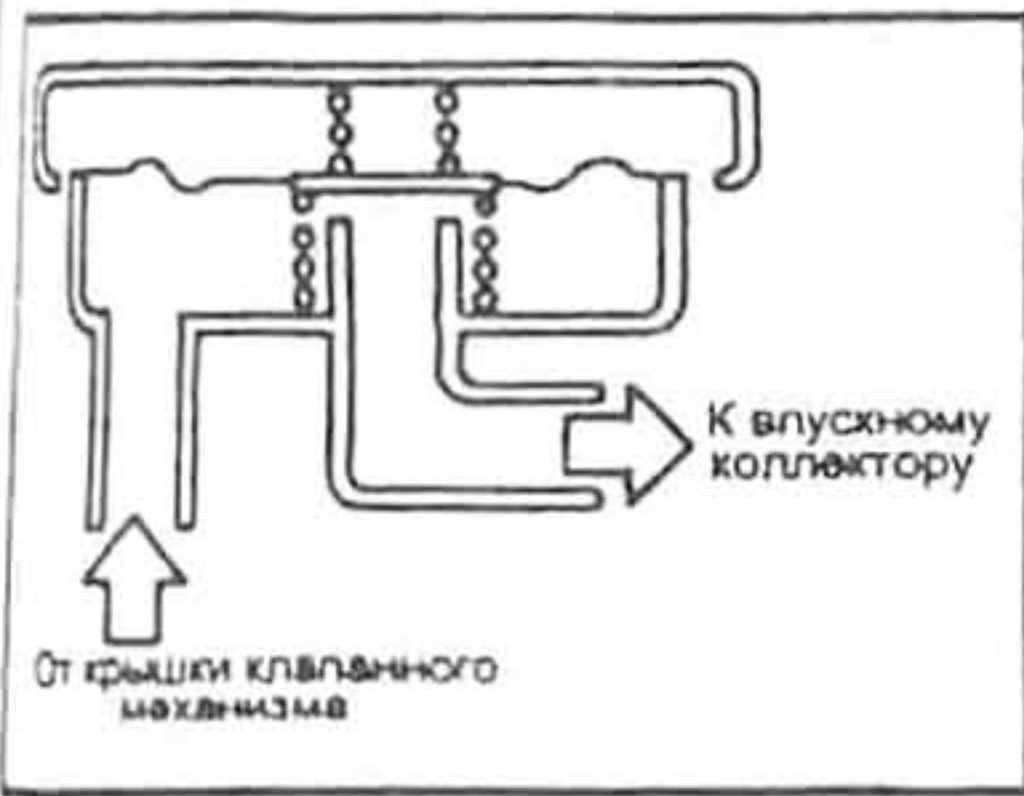


Рис. 378.

Работа двигателя с неисправным клапаном или забитыми шлангами недопустима: это приводит к повышению давления картерных газов, утечке масла, усиленному отложению масла на элементах двигателя (при частичном отказе или засорении) и (при значительном засорении шлангов и неисправности клапана вентиляции) к отказу двигателя (двигатель глохнет).

Следует учитывать, что система принудительной вентиляции картера нормально функционирует только при надежном уплотнении всех связанных с ней систем двигателя. Любая утечка по крышке клапанной коробки, прокладке головки цилиндров, картера, пробке заливной горловины (для масла), впускному патрубку или по вакуумным шлангам приводит к снижению эффективности действия системы вентиляции и собственно двигателя.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭМИССИЕЙ ПАРОВ ТОПЛИВА

Система управления выделением паров топлива предотвращает выброс паров топлива из топливного бака и карбюратора в атмосферу. Организация системы для двигателей различается в зависимости от года выпуска модели и комплектации, хотя отличия

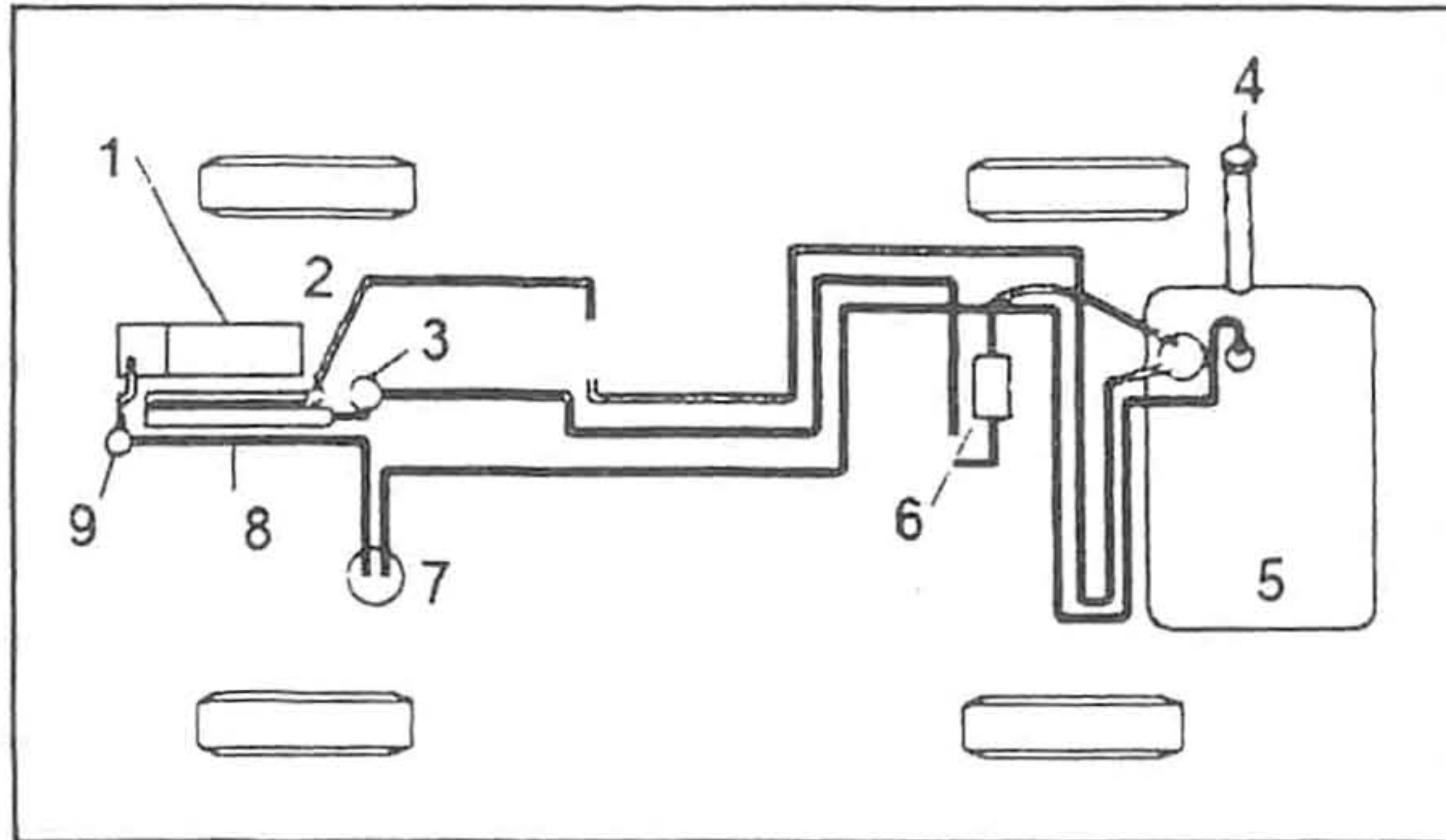


Рис. 379. 1. Сглаживающий ресивер. 2. Регулятор давления топлива в топливопроводах. 3. Топливный фильтр (тонкой очистки). 4. Крышка заливной горловины топливного бака. 5. Топливный бак. 6. Топливный насос (электрический, погружного типа). 7. Угольный фильтр. 8. Трубка отвода паров топлива от угольного фильтра. 9. Биметаллический клапан переключения вакуума.

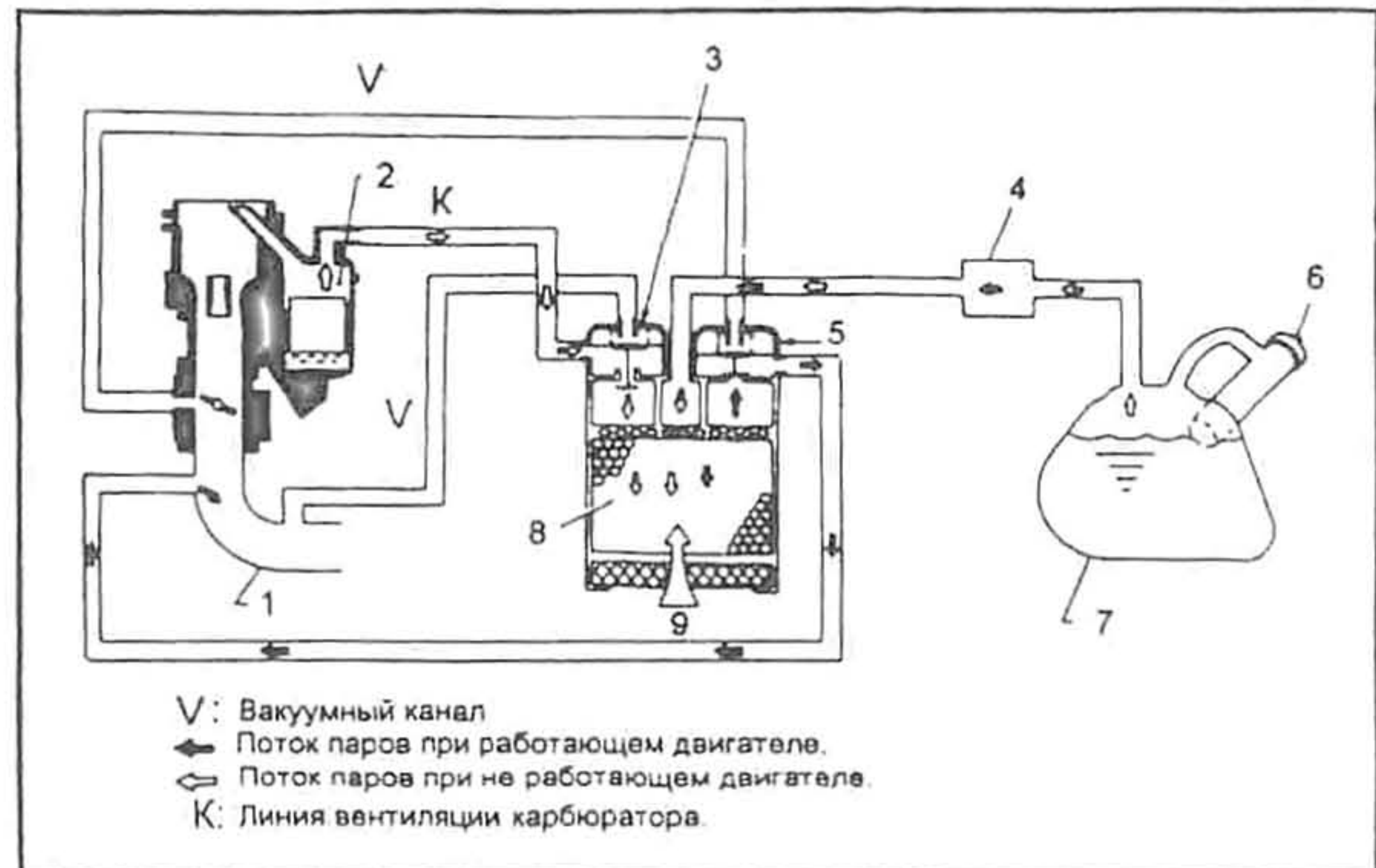


Рис. 380. 1. Впускной коллектор. 2. Поплавковая камера. 3. Клапан управления вентиляцией. 4. Контрольный топливный клапан. 5. Клапан управления очисткой угольного фильтра. 7. Крышка заливной горловины с клапаном сброса вакуума. 8. Угольный фильтр. 9. Воздух.

незначительные. На рис. 379 показана типовая структура системы, на рис. 380 - схема системы для двигателя A15S.

Очистка основного элемента системы - угольного фильтра - может осуществляться только с помощью механических элементов, срабатывающих от температуры или вакуума, или с помощью электрических исполнительных элементов, работа которых регулируется электронным блоком управления двигателем. В системе имеется односторонний клапан, управляющий прохождением потока паров топлива. Когда давление паров топлива, скапливающихся в топливном баке и в линии, становится выше порога срабатывания этого клапана, он открывается и пропускает пары топлива в угольный фильтр. При неработающем двигателе и при работе двигателя в режиме холостого хода клапан очистки филь-

ра закрывает линию очистки, и пары скапливаются в угольном фильтре. При частичном открывании дроссельной заслонки клапан очистки открывается под воздействием вакуума во впускном коллекторе, и пары топлива проходят через него в коллектор. Избыточное давление или вакуум, образовавшиеся в топливном баке, сбрасываются двухходовым клапаном в крышке заливной горловины топливного бака (рис. 381).

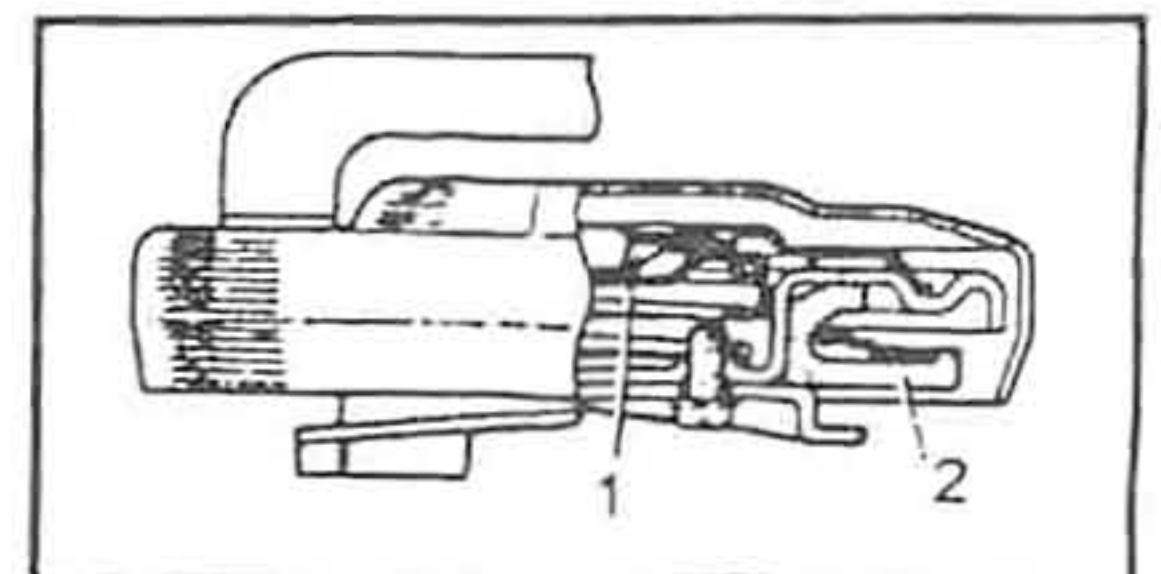


Рис. 381. 1. Двухходовой клапан. 2. Прокладка.

При необходимости выверните болты крепления крышки, снимите крышку и замените ее.

Основной элемент системы - угольный фильтр. На рис. 382 и 383 показана методика очистки и проверки для двух типов угольных фильтров. При необходимости снимите фильтр и проверьте: подайте воздух к трубке со стороны топливного бака. Воздух должен проходить свободно. Если воздух проходит со значительным сопротивлением, продуйте фильтр воздухом давлением 3 кг/см^2 .

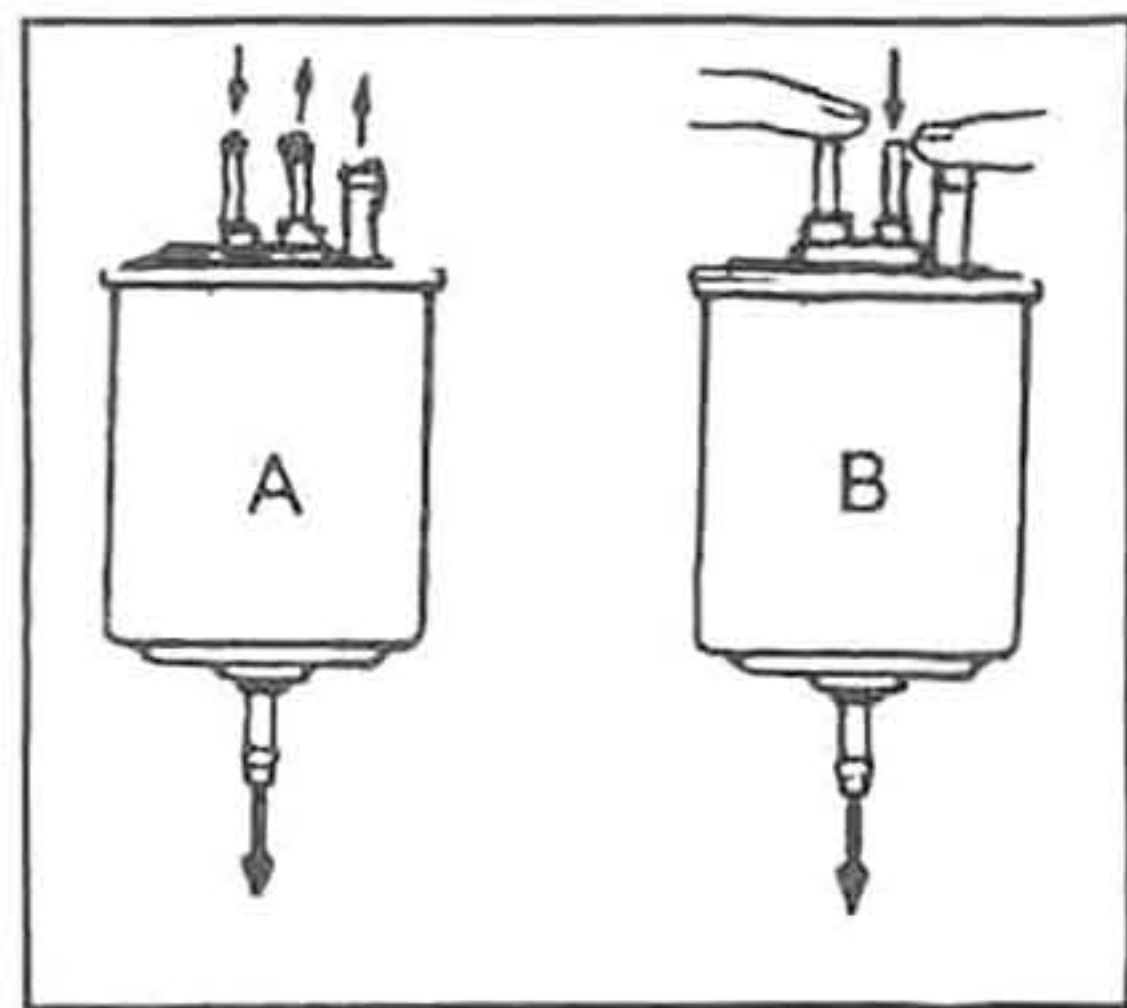


Рис. 382. А. Проверка. В. Очистка.

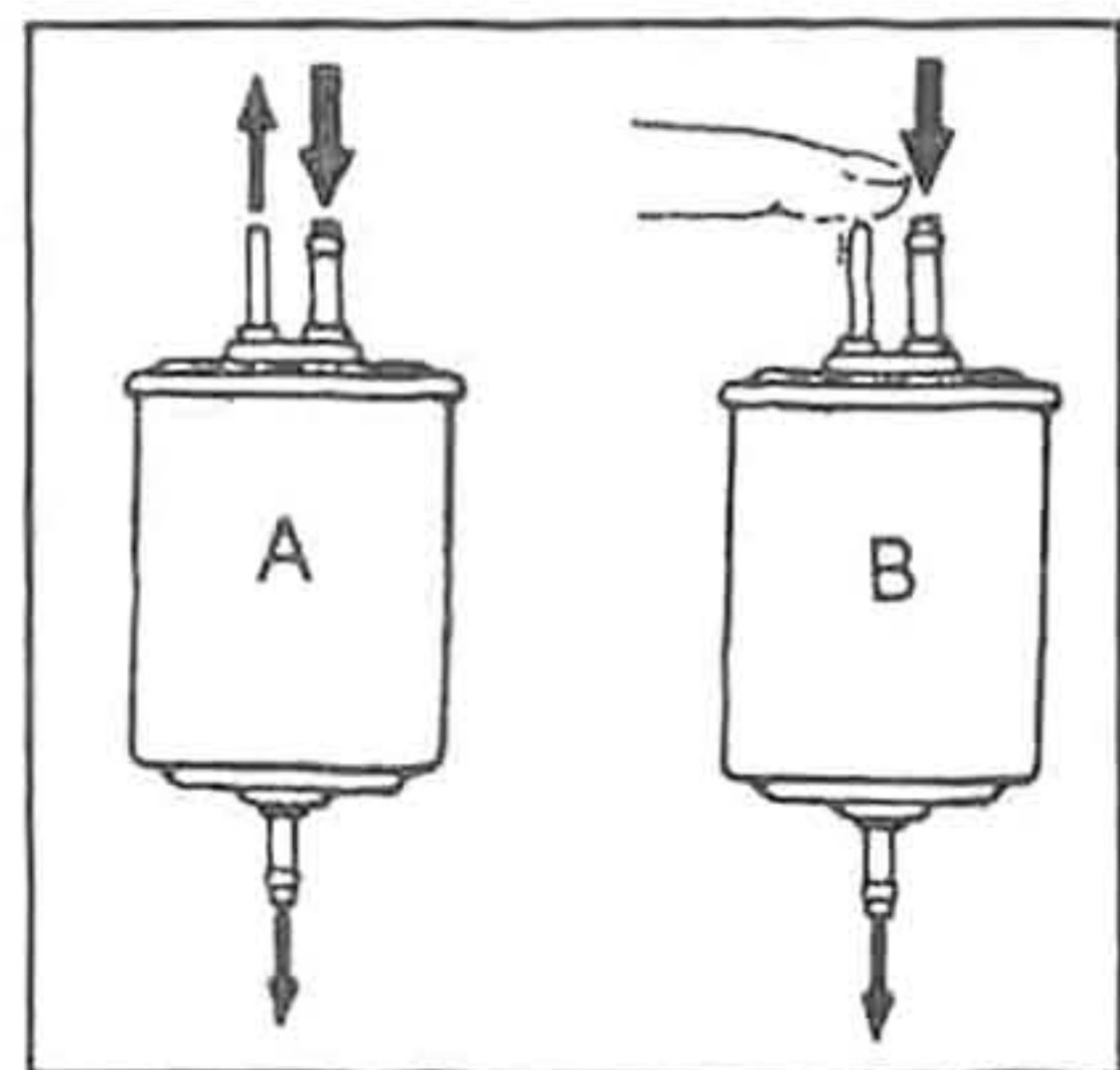


Рис. 383. А. Проверка. В. Очистка.

Продувку ведите через трубки очистки, закрыв соседние трубки (см. рисунки). При подаче воздуха низкого давления (при проверке) через трубки очистки в фильтрах типа 1 (рис. 382) он также должен проходить через остальные трубки, а в фильтрах типа 2 (рис. 383) через другие трубки воздух проходить не должен.

Для проверки контрольного клапана наружной вентиляции карбюратора (карбюраторные двигатели) снимите шланг от карбюратора и подайте воздух в трубку наружной вентиляции (рис. 384). Воздух должен проходить свободно. Запустите двигатель, установите режим холостого хода и снова подайте воздух через трубку наружной вентиляции. Воздух проходить не должен. Отсоедините разъем электромагнитного клапана и измерьте сопротивление между плюсовым выводом и массой. При 20°C сопротивление д.б. в пределах от 63 до 73 Ом.

Для проверки термостатического клапана переключения вакуума отсоедините от него шланги и при температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C продуйте воздух через среднюю трубку,

Воздух должен свободно выходить из верхней трубки (рис. 385).

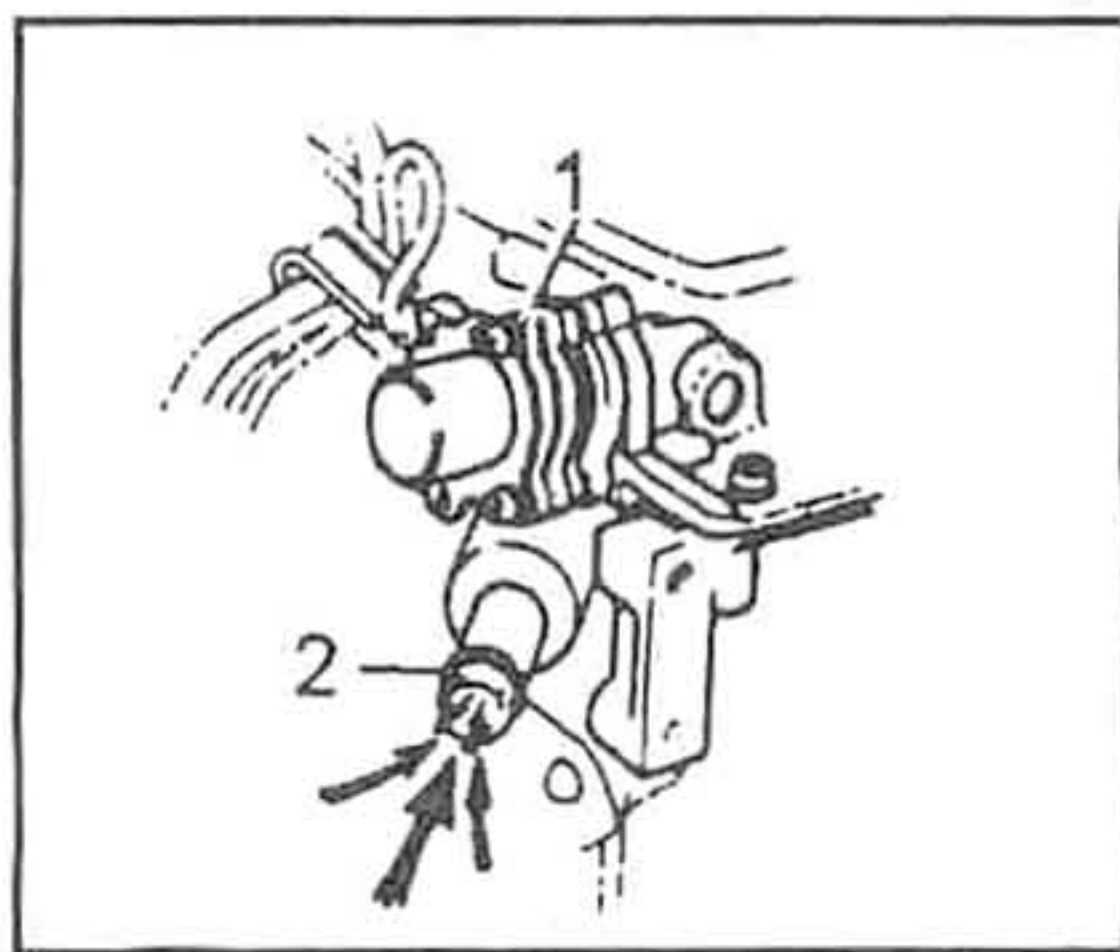


Рис. 384. 1. Клапан управления наружной вентиляцией. 2. Трубка наружной вентиляции (открыта).

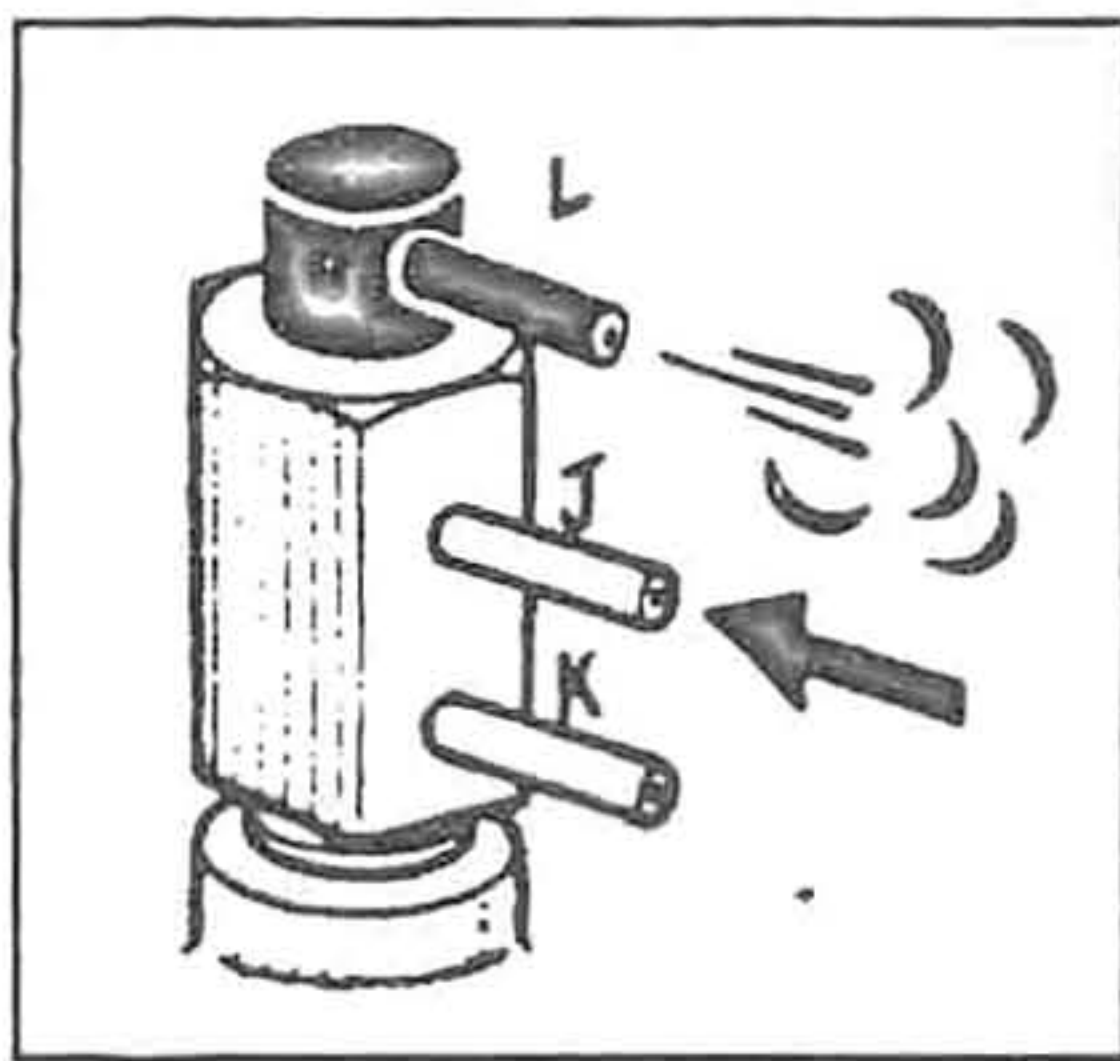


Рис. 385.

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и повторите проверку. Теперь воздух должен свободно выходить из нижней трубки.

Замените клапан при отрицательных результатах проверки.

Для проверки клапана переключения вакуума системы эвакуации паров топлива отсоедините от него два вакуумных шланга, рассоедините его разъем и подайте напряжение от аккумулятора на клеммы разъема в соответствии с рис. 386.

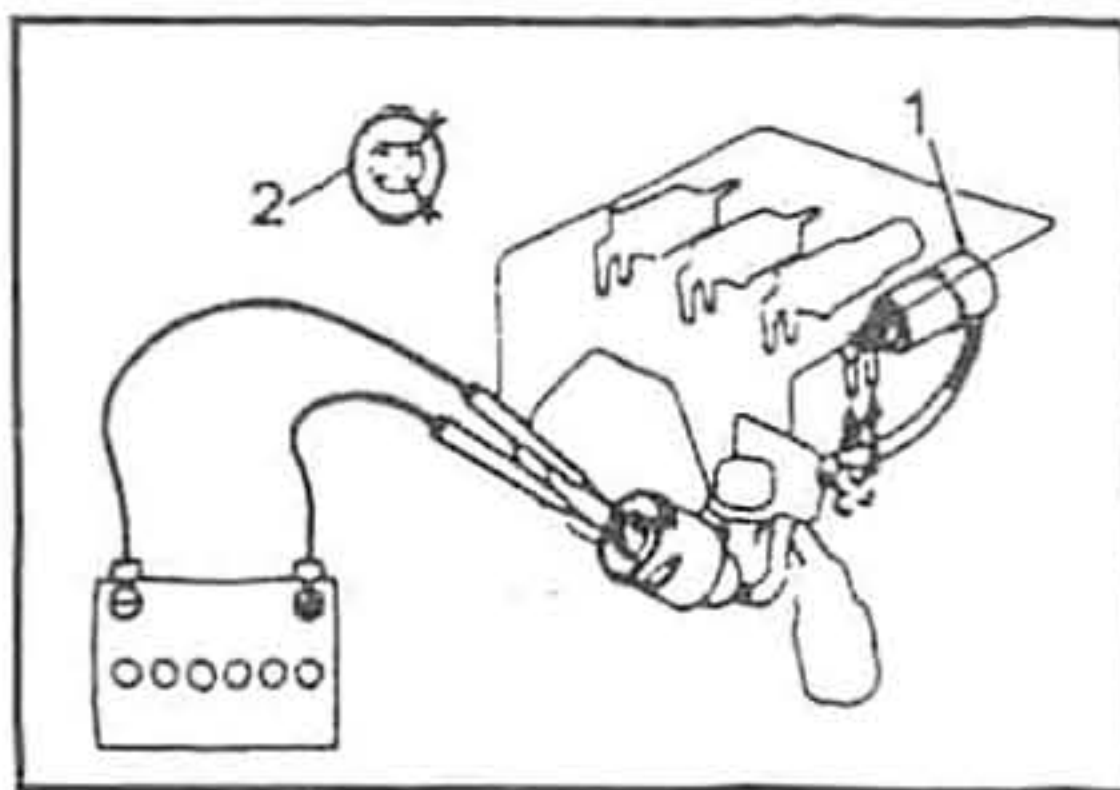


Рис. 386. 1. Клапан переключения вакуума. 2. Разъем.

Подсоедините чистый шланг к месту подсоединения вакуумного шланга и подайте воздух. Воздух должен выходить через наружную трубку (клапан открыт). Отсоедините аккумулятор и повторите проверку. Клапан должен быть закрыт.

Замерьте сопротивление между плюсовым и минусовым выводами разъема

(при отключенном аккумуляторе). При 20°C сопротивление д.б. в пределах: 51 до 57 Ом. При наличии обрыва замените клапан.

Подсоедините омметр между плюсовым выводом разъема и корпусом клапана (рис. 387). Цепь д.б. разомкнута. При наличии замыкания на массу замените клапан.

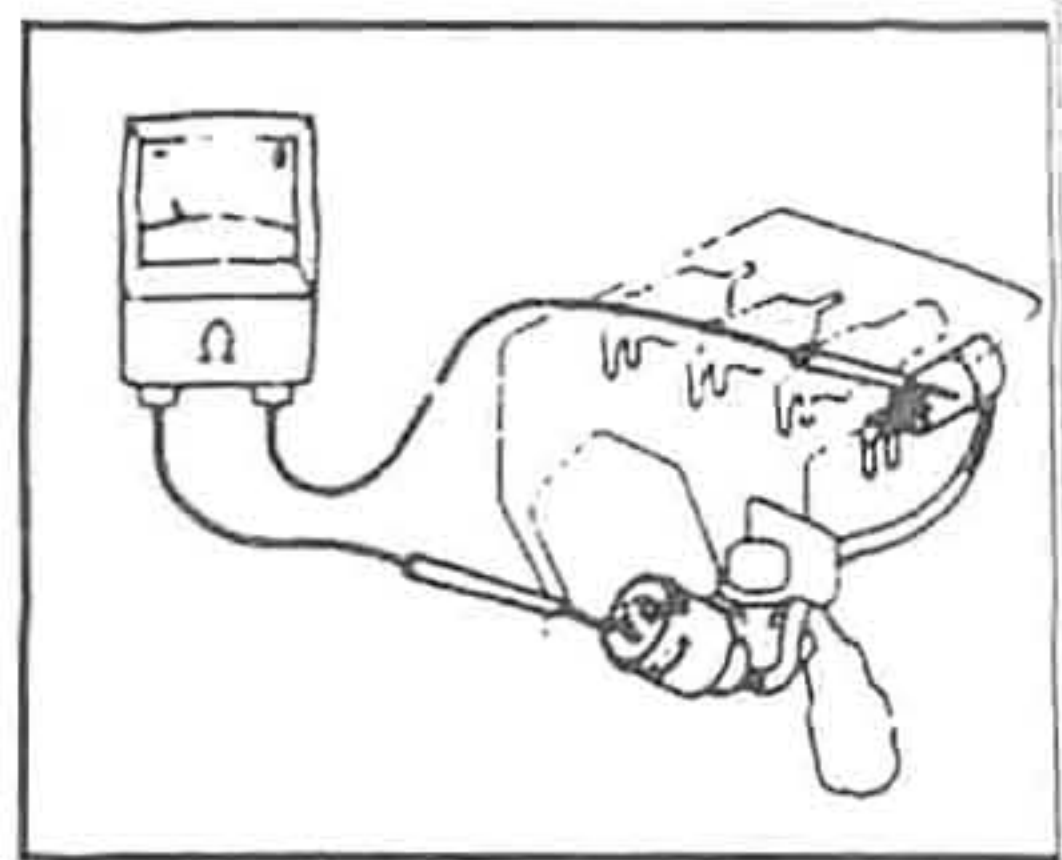


Рис. 387.

Для проверки клапана управления вакуумом отсоедините от него шланги, создайте вакуум не менее 250 мм.рт.ст. на трубке подсоединения верхнего шланга (трубка В на рис. 388).

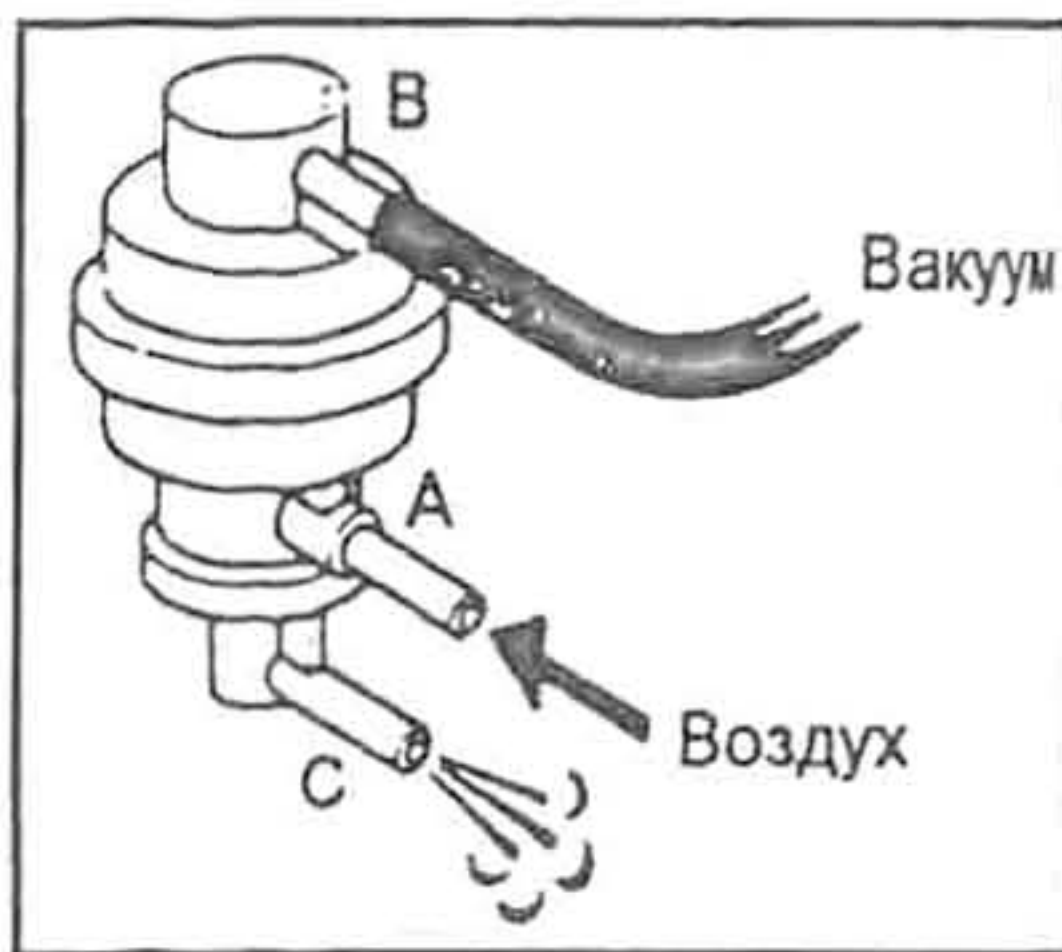


Рис. 388.

Подайте воздух в среднюю трубку (А). Воздух должен свободно выходить из нижней трубки (С). Снимите вакуум. Теперь поток воздуха из нижней трубки должен резко уменьшиться. Замените клапан, если результаты проверки не соответствуют приведенным.

Для проверки элементов с калиброванными отверстиями отсоедините элемент и продуйте воздух через него том и другом направлении (рис. 389). Воздух должен проходить свободно.

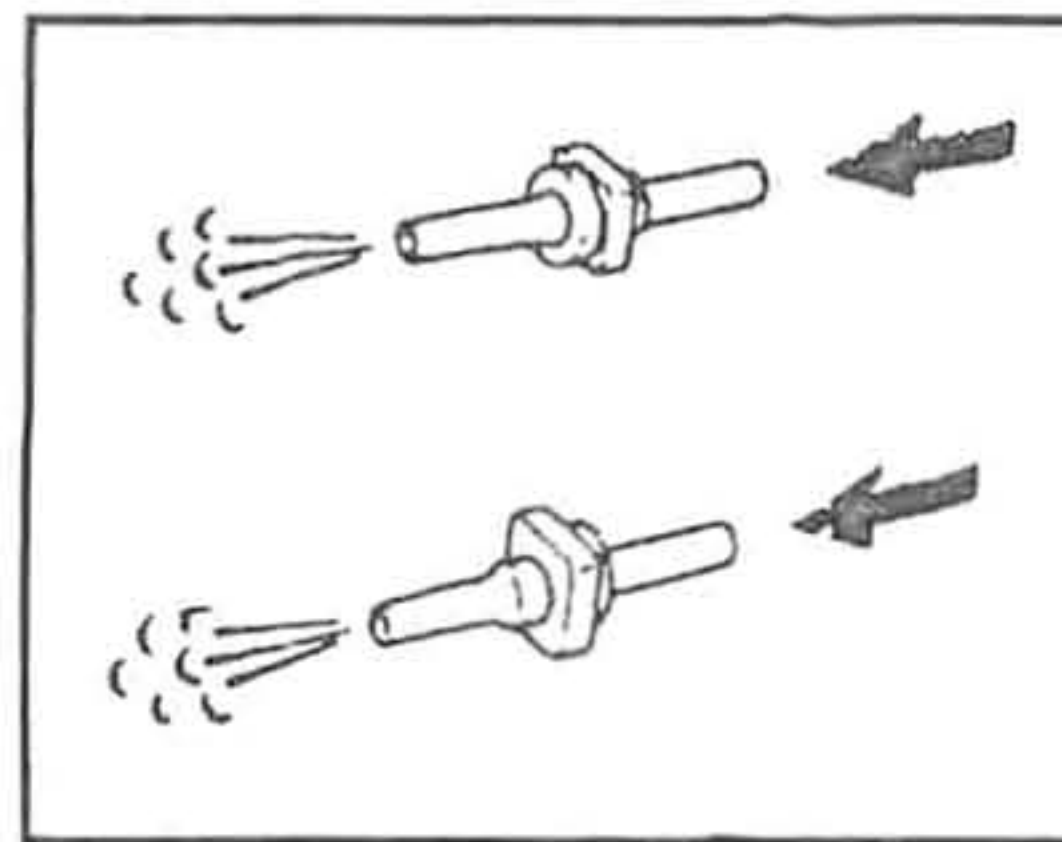


Рис. 389.

СИСТЕМА РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХОПНЫХ ГАЗОВ

Система рециркуляции выхлопных газов предназначена для снижения концентрации оксидов азота в выхлопных газах. Часть выхлопных газов через рециркуляционный клапан подается во впускной коллектор. При поступлении выхлопных газов в камеру сгорания не повышается температура сгорания топливо-воздушной смеси. Понижение температуры приводит к снижению концентрации оксидов азота. На двигателях клапан рециркуляции открывается под действием вакуума, величина которого зависит от режима работы двигателя. Управление клапаном рециркуляции осуществляется с помощью пневматических клапанов, обладающих быстрым действием. Величина открытия клапана пропорциональна количеству топлива и нагрузке двигателя. На двигателях с впрыском топлива управление клапаном рециркуляции осуществляется с помощью специального управляющего элемента. Соответствующие электрические сигналы подаются в блок управления. Кроме этого сигнала и сигналов от датчиков блок управления выдает сигналы, определяющие положение клапана рециркуляции. Когда электромагнитный клапан открыт, вакуум передается к клапану рециркуляции. Клапан рециркуляции не просто устанавливается в открытое или закрытое состояние, а осуществляется модуляция этих сигналов в зависимости от величины открытия клапана. Блок управления двигателем модулирует положение управляющего электромагнитного клапана, устанавливающего величину открытия клапана рециркуляции в соответствии с встроеной программой. Система передачи вакуума обеспечивает передачу вакуума для открытия клапаном рециркуляции разрежения в коллекторе. Разрежение в камере в линии между клапаном передачи вакуума и управляющим электромагнитным клапаном вызывает пульсации вакуума. На двигателях системы управления (карбюраторных двигателей и дизелей с впрыском) обеспечивают слабый поток рециркулирующей смеси в данной камере при нескольких градусах температуры и выделение оксидов азота снижается и без дополнительного введения в камеру сгорания выхлопных газов.

Системы рециркуляции выхлопных газов управляются в основном пневматическими схемами, которые обеспечивают рециркуляцию выхлопных газов в зависимости от количества выхлоп-

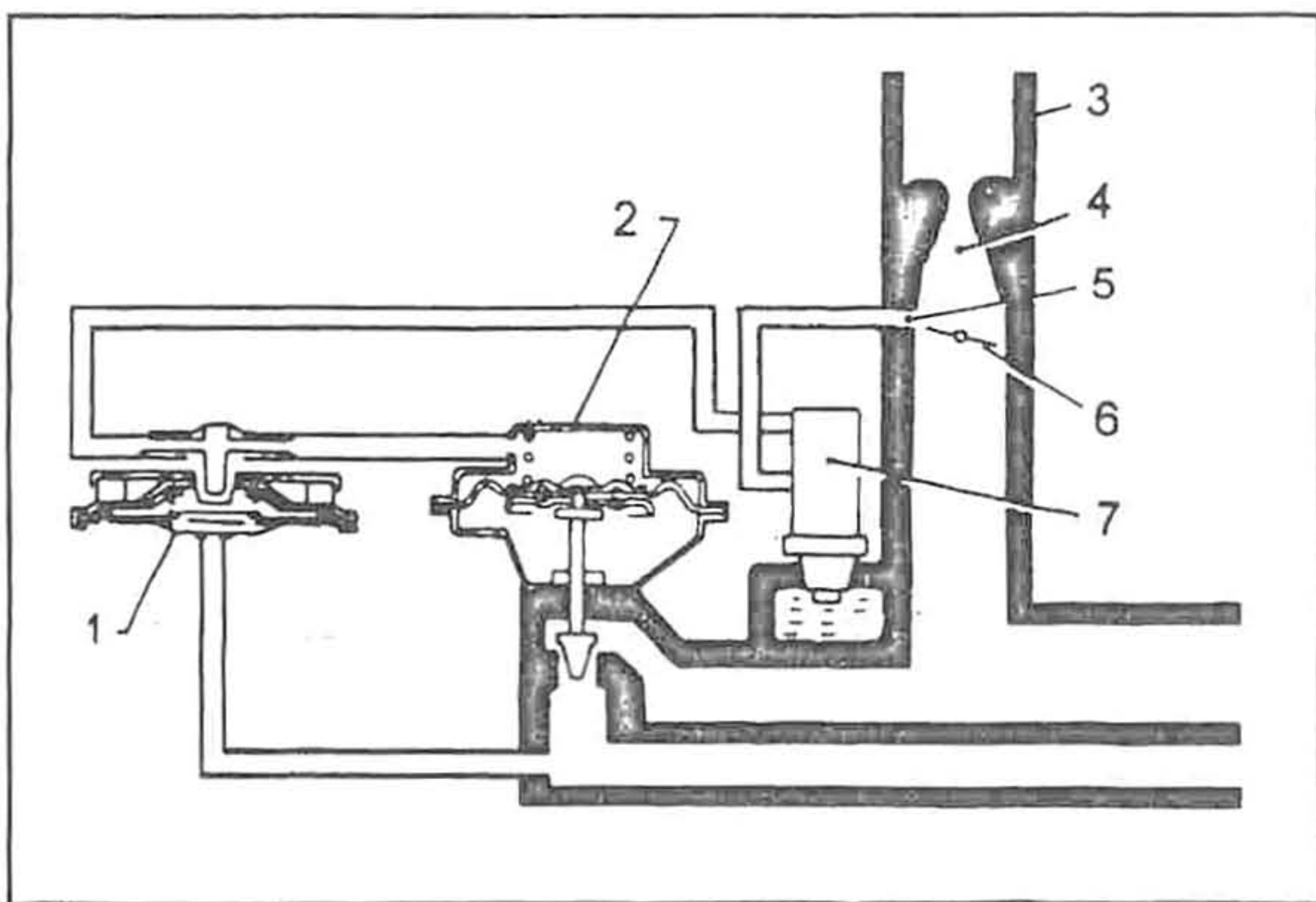


Рис. 390. 1. Клапан передачи вакуума. 2. Основной клапан рециркуляции. 3. Карбюратор. 4. Распылитель карбюратора. 5. Канал передачи вакуума. 6. Дроссельная заслонка. 7. Термовакuumный клапан.

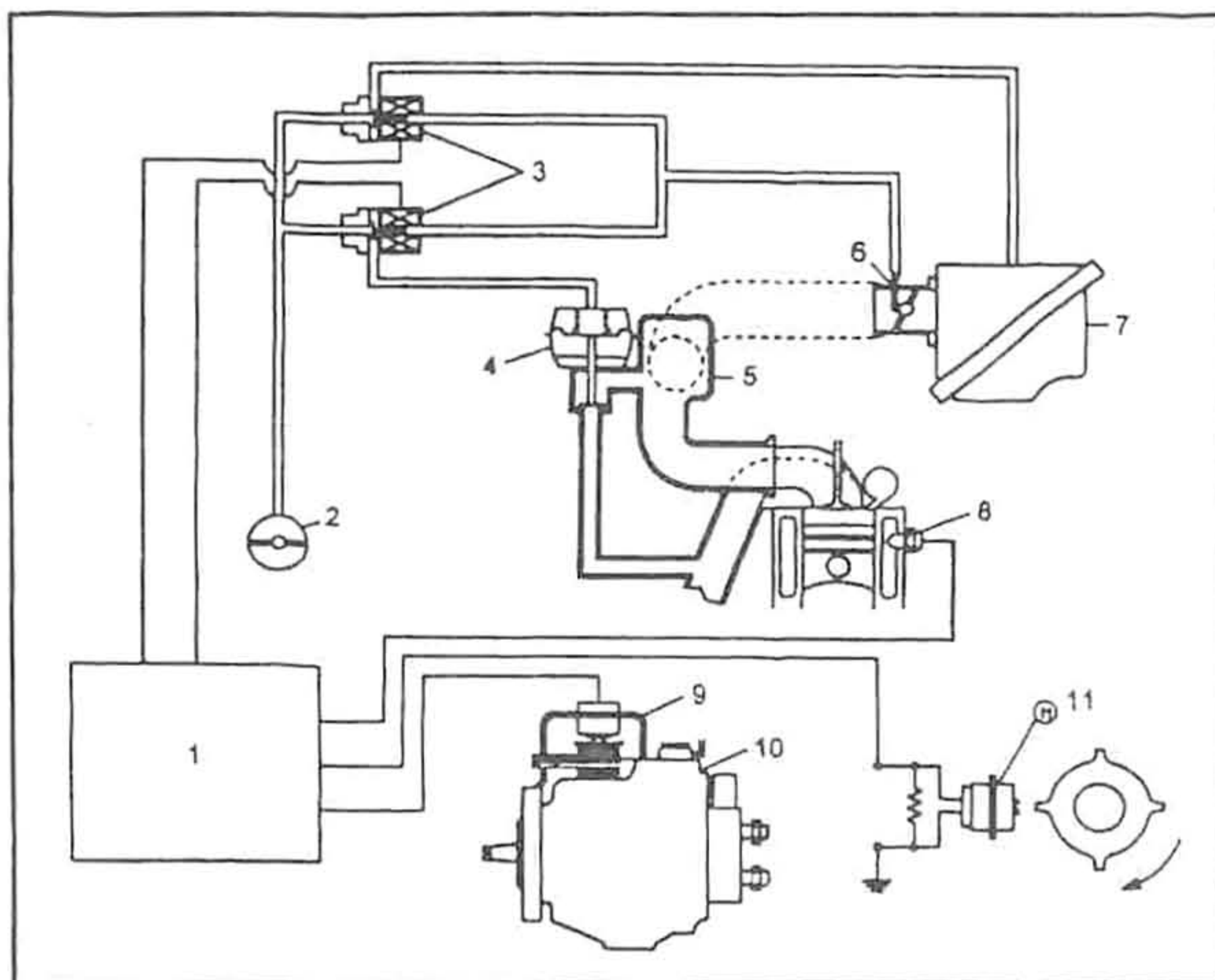


Рис. 391. 1. Блок управления. 2. Вакуумный насос. 3. Электромагнитный клапан системы рециркуляции. 4. Основной клапан рециркуляции. 5. Впускной коллектор. 6. Контроллер дроссельной заслонки. 7. Воздухоочиститель. 8. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 9. Потенциометр. 10. ТНВД. 11. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя.

ных газов в зависимости от давления во впускном коллекторе или от противодавления в выпускном коллекторе. Объем газов на рециркуляцию определяется в зависимости от положения дроссельной заслонки, давления во впускном коллекторе или обратного давления выхлопных газов. Имеется множество конструктивных решений систем, но все они действуют от вакуума и закрываются под действием пружины.

На рис. 390 показаны элементы системы рециркуляции выхлопных газов карбюраторного двигателя A15S, на рис. 391 - двигателя LD23.

Элементы системы рециркуляции выхлопных газов для других двигателей представлены на соответствующих схемах управления двигателем и схемах системы эмиссии.

Текущее техническое обслуживание системы заключается в периодической проверке состояния и крепления шлангов системы и замены шлангов при необходимости.

Принцип действия системы рециркуляции рассматривается на примере системы для двигателя LD23.

Электромагнитные клапаны системы задействуются по сигналам блока управления, вырабатываемым на

основе сигналов от потенциометра (сигнал положения рычага управления топливного насоса), датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя и датчика температуры охлаждающей жидкости.

В зависимости от степени открывания клапана рециркуляции изменяется объем газов, возвращаемых во впускной коллектор. Система обеспечивает три разных уровня рециркуляции:

1. Нулевой уровень рециркуляции: оба электромагнитных клапана выключены, вакуумная линия от вакуумного насоса к клапану рециркуляции перекрыта (рис. 392), отсутствие вакуума в вакуумной камере клапана рециркуляции обеспечивает его закрытое состояние, линия рециркуляции перекрыта, и во впускной коллектор отработавшие газы не возвращаются.

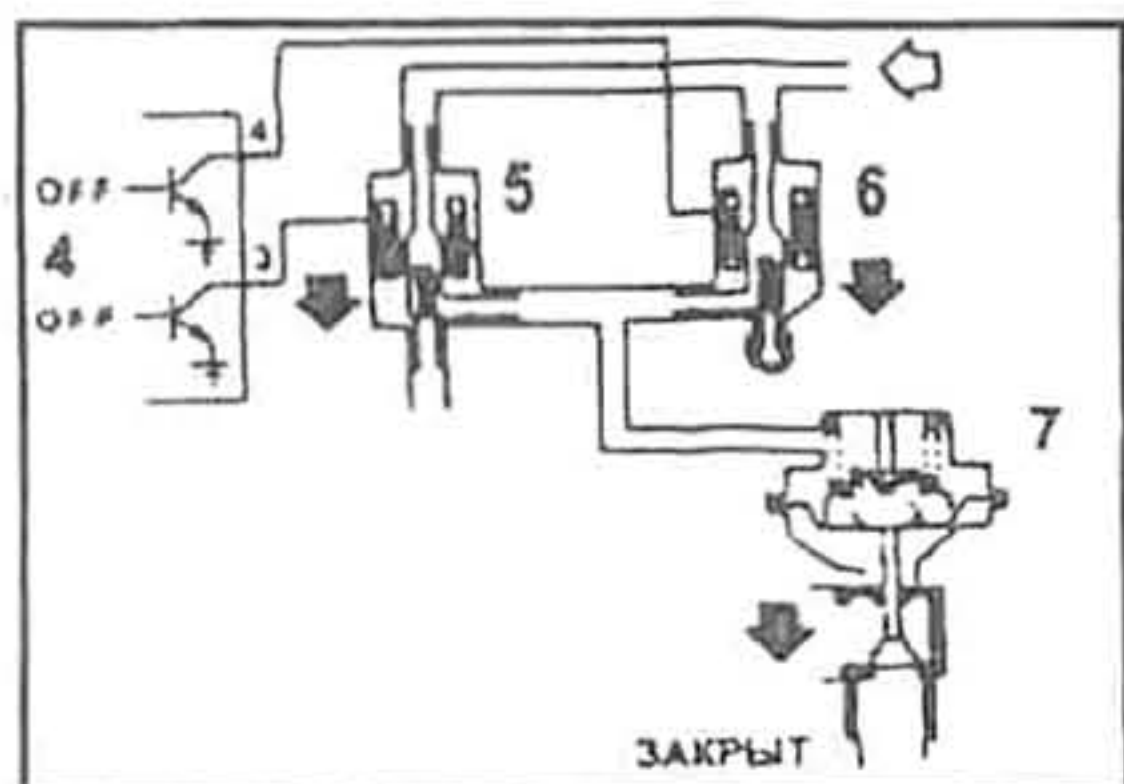


Рис. 392.

2. Низкий уровень рециркуляции: один из электромагнитных клапанов открыт, второй закрыт (рис. 393), что несколько ограничивает передачу вакуума от насоса в вакуумную камеру клапана рециркуляции и клапан открывается только наполовину. Во впускной коллектор по приоткрытому каналу рециркуляции поступает частично ограниченный поток выхлопных газов.

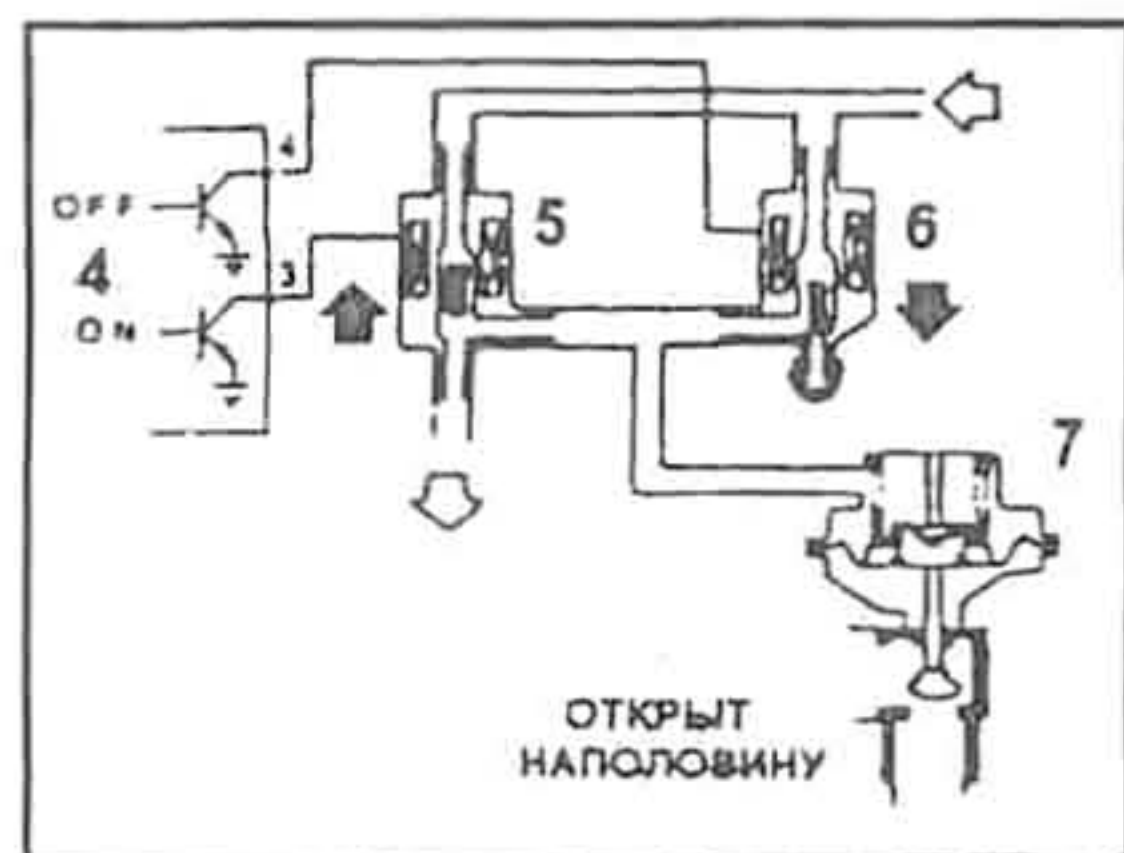


Рис. 393.

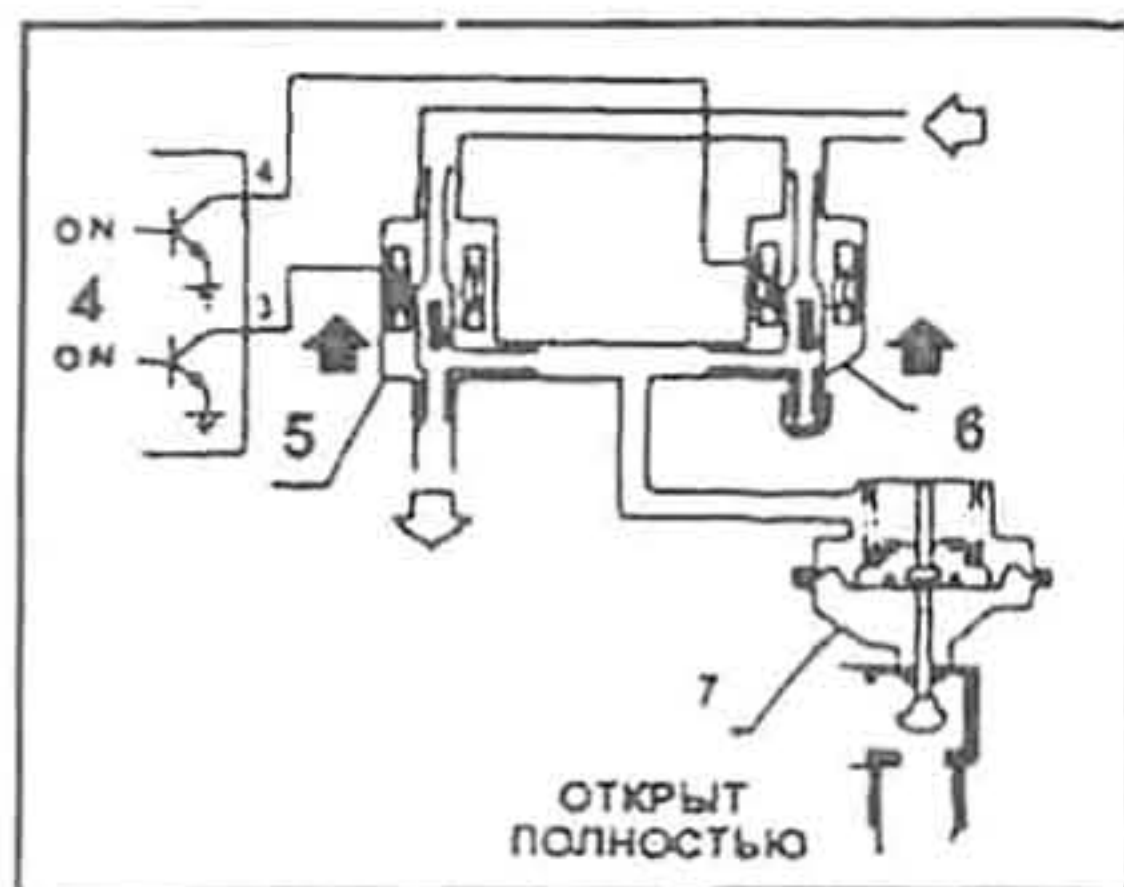


Рис. 394.

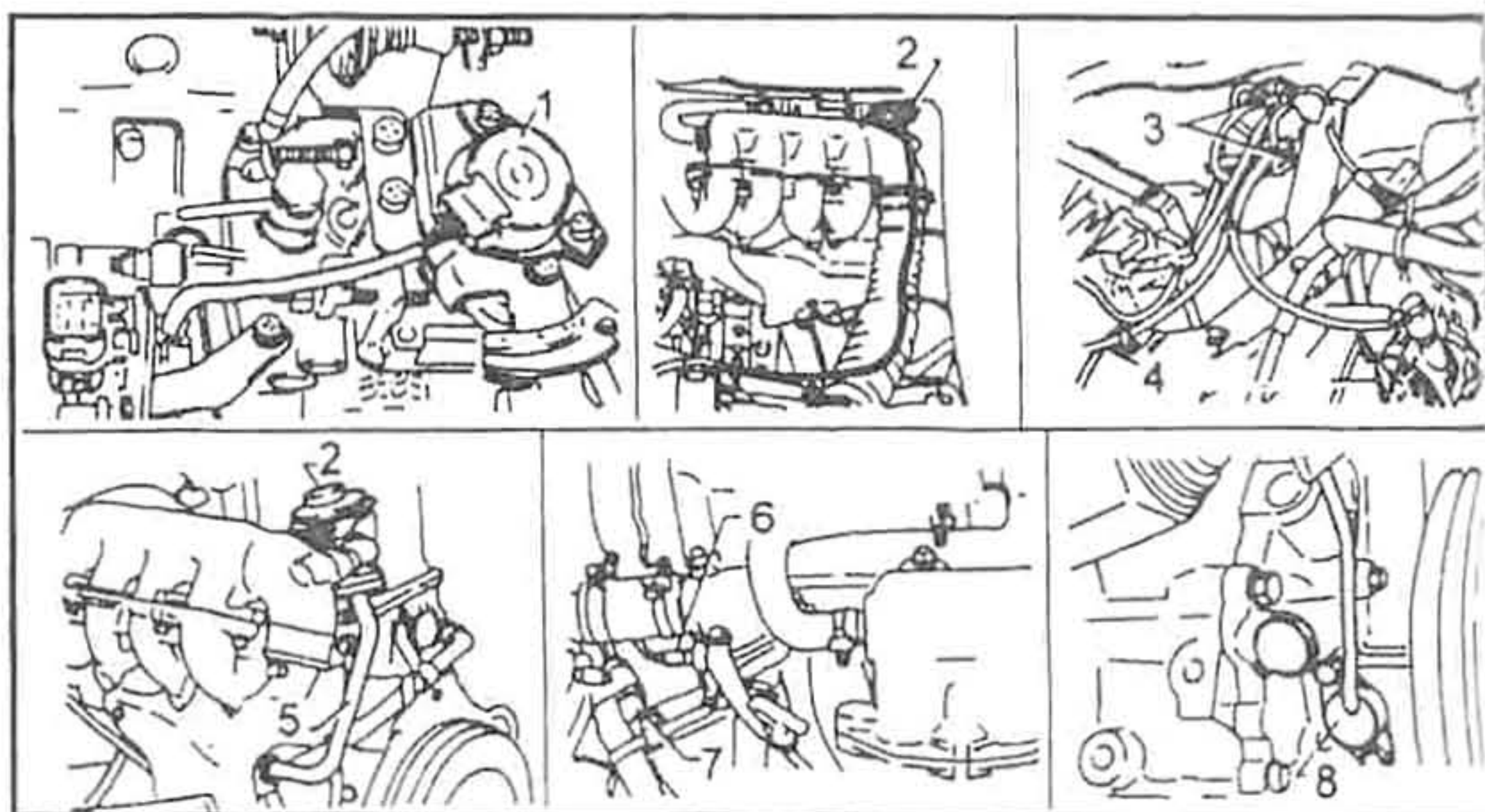


Рис. 395. 1. Потенциометр. 2. Клапан рециркуляции. 3. Электромагнитные клапаны. 4. Вакуумный насос. 5. Трубка рециркуляции. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. Разъем датчика температуры. 8. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя.

3. Высокий уровень рециркуляции: оба электромагнитных клапана открыты (рис. 394), вакуум от насоса полностью передается в вакуумную камеру клапана рециркуляции, клапан полностью открыт, и во впускной коллектор проходит полный поток выхлопных газов, на пропускание которого рассчитан клапан рециркуляции (по объему это достаточно малая часть от общего потока выхлопных газов).

При температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C на всех режимах работы двигателя выхлопные газы не подаются на рециркуляцию (нулевой уровень рециркуляции). При температуре охлаждающей жидкости выше 60°C количество подаваемого на рециркуляцию газа определяется нагрузкой. При низкой нагрузке обеспечивается высокий уровень рециркуляции, при средних нагрузках обеспечивается низкий уровень рециркуляции, при высоких нагрузках выхлопные газы не подаются на рециркуляцию. Такая работа системы обеспечивается соответствующим переключением электромагнитных клапанов.

Расположение элементов системы рециркуляции выхлопных газов двигателя LD23 показано на рис. 395.

Для проверки исправности клапана рециркуляции при работающем двигателе прикоснитесь к клапану. При повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя должно чувствоваться перемещение диафрагмы клапана (рис. 396).

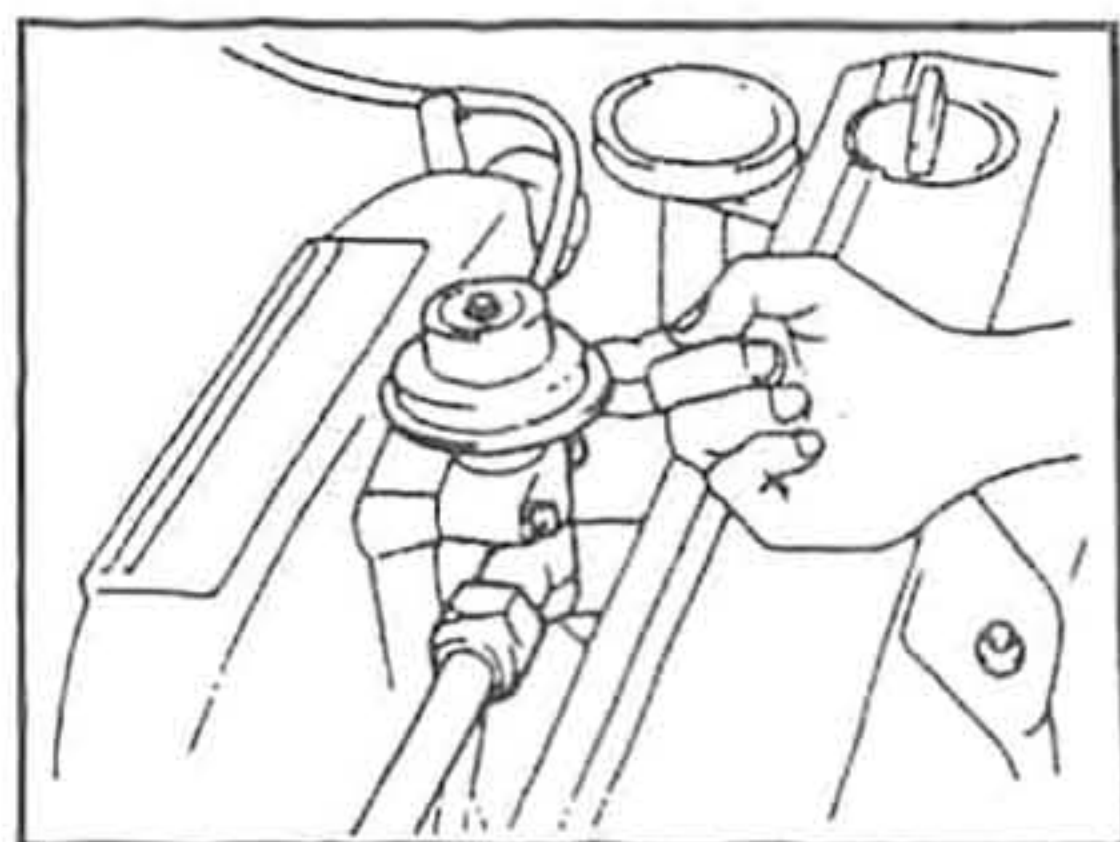


Рис. 396.

Отсоедините от клапана рециркуляции вакуумный шланг, идущий от насоса, создайте разрежение непосредственно на клапане с помощью ручного вакуумного насоса при работе двигателя в режиме холостого хода. Можно создать вакуум непосредственным соединением входа канала рециркуляции с клапаном с помощью шланга соответствующей длины. При наличии вакуума на клапане рециркуляции двигатель, работающий в режиме холостого хода, должен заглухнуть (или его работа должна стать неустойчивой). При необходимости дальнейшей проверки клапана снимите его и проверьте степень отложения гари или засорения. Седло клапана прочистите щеткой и продуйте сжатым воздухом (рис. 397).

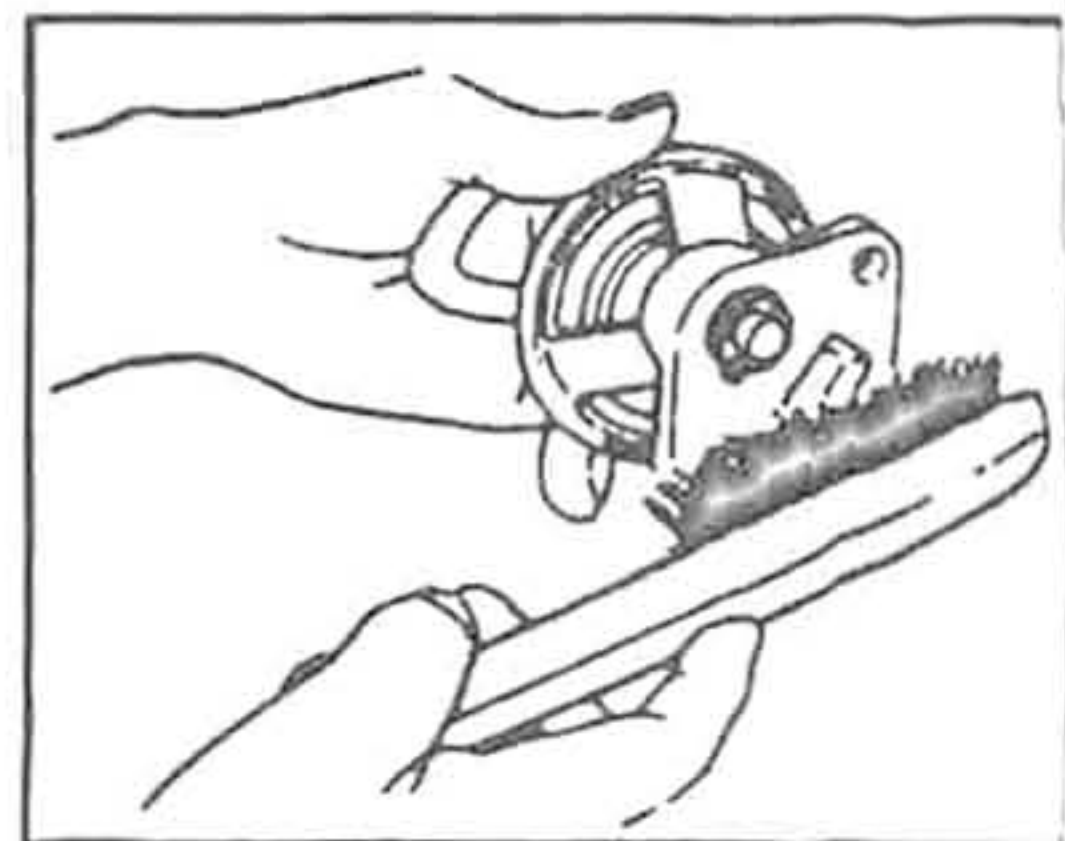


Рис. 397.

Электромагнитные клапаны проверяются на наличие цепи между контактами при включении и выключении питания. Подайте напряжение на разъем клапана непосредственно от аккумулятора и проверьте наличие проводимости между контактами клапана. При наличии напряжения проводимость должна быть между контактами А и В при наличии питания - между контактами А и В (рис. 398).

Для проверки потенциометра следует отсоединить его разъем, подключить омметр между выводами (рис. 398) и измерить величину сопротивления при изменении положения рычага управления топливным насосом сопротивление должно изменяться.

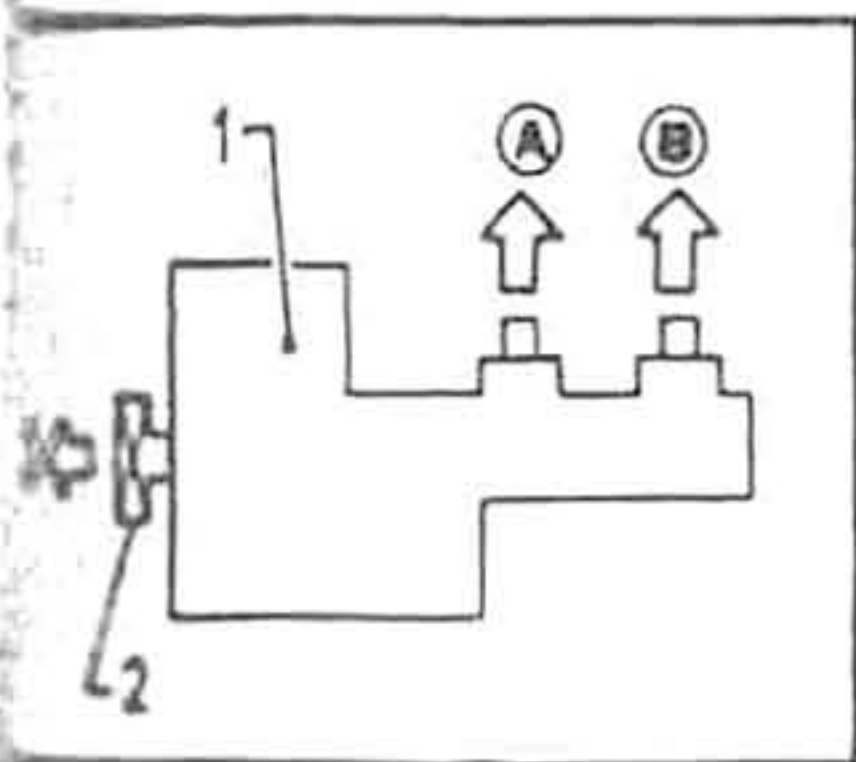
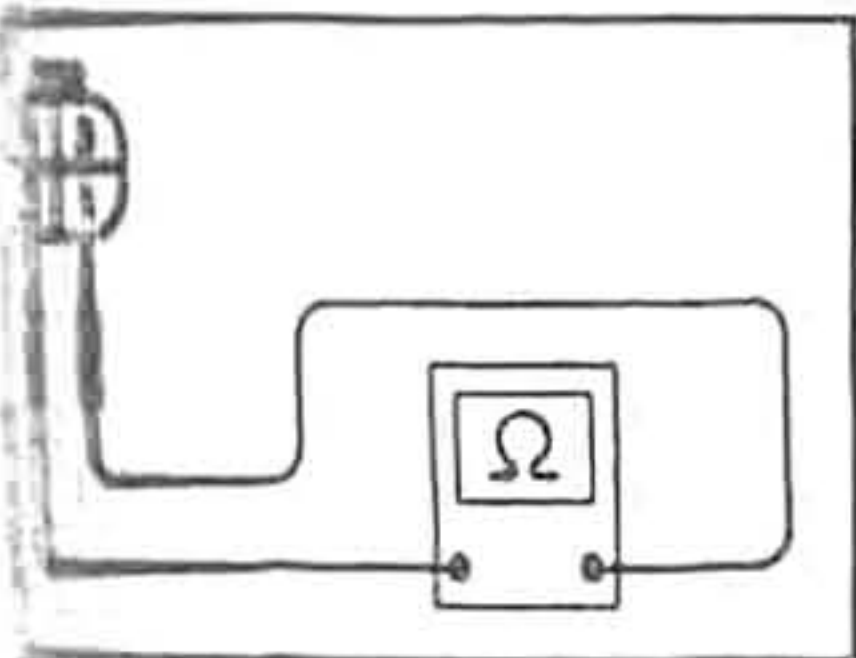


Рис. 398 1. Электромагнит. 2. Воздушный фильтр.



Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода производится по схеме между выводами (рис. 400).

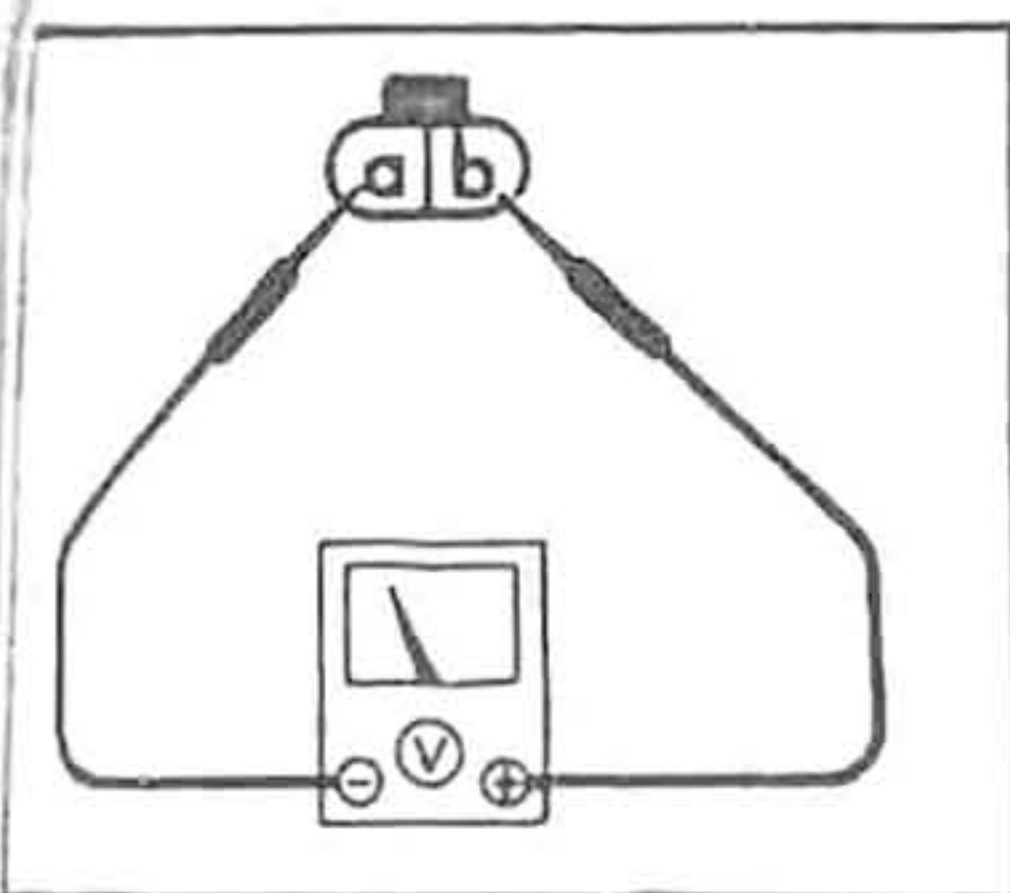


Рис. 400.

В режиме холостого хода напряжение должно быть на уровне 0,8 В, при повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя напряжение должно увеличиваться.

Для проверки выходного сигнала блока управления замерьте величину напряжения между выводами 3, 4 и массой (рис. 401).

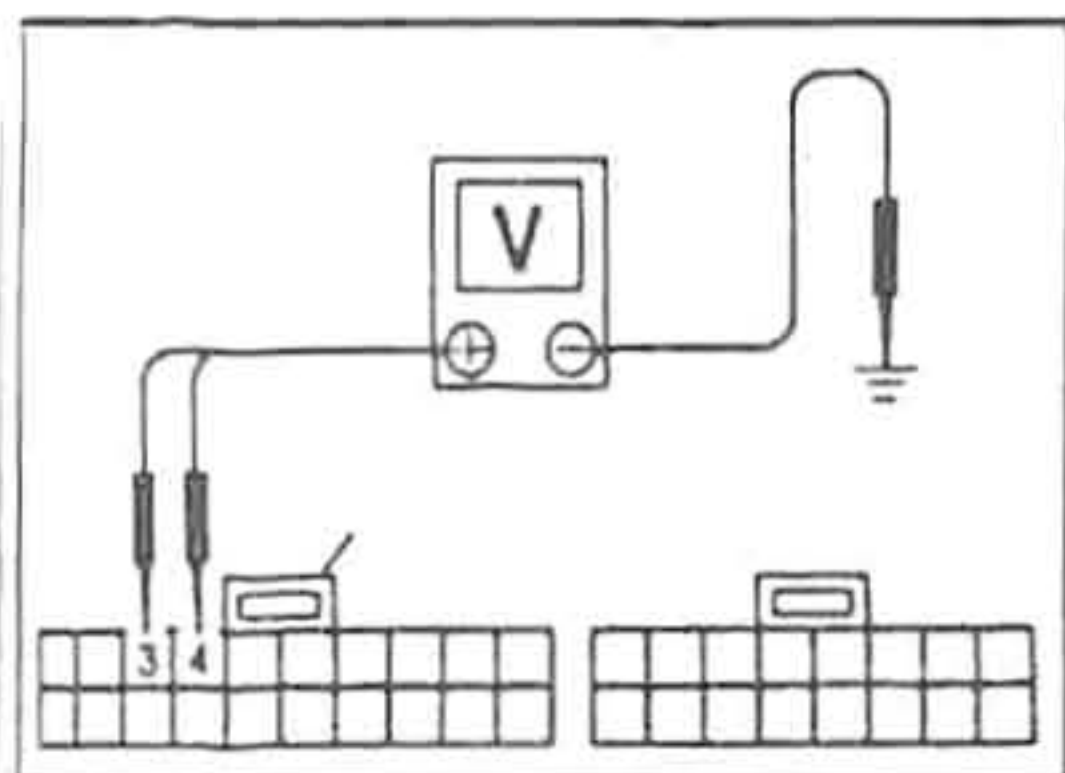


Рис. 401.

При работающем двигателе при температуре охлаждающей жидкости ниже 50°C вольтметр должен фиксировать напряжение аккумулятора, при температуре выше 60°C напряжение должно

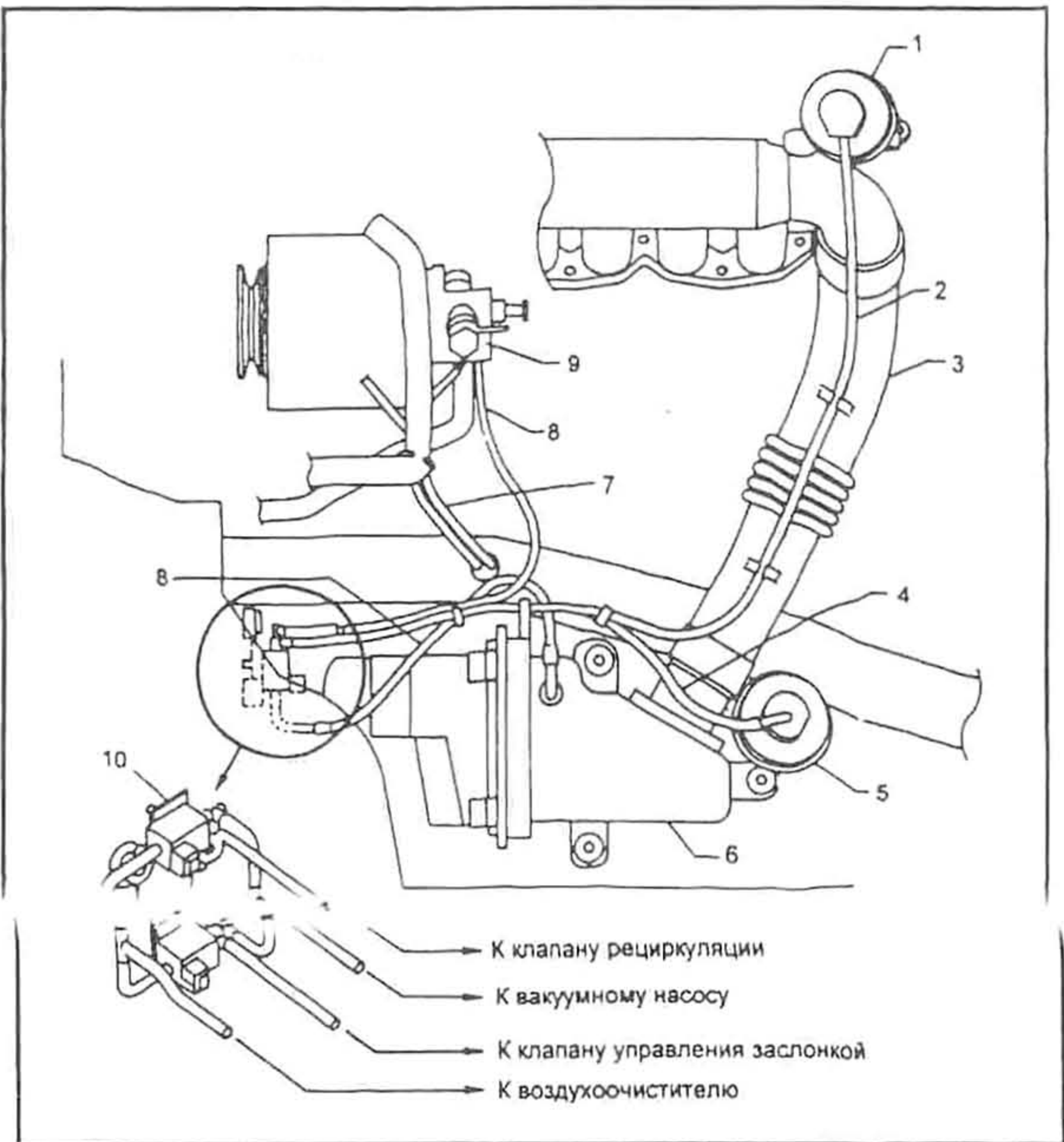


Рис. 402. 1. Клапан рециркуляции. 2. Вакуумный шланг от электромагнитных клапанов к клапану рециркуляции. 3. Воздуховод. 4. Вакуумный шланг от клапана управления заслонкой к электромагнитному клапану. 5. Клапан управления заслонкой. 6. Воздухоочиститель. 7, 8. Вакуумные шланги от вакуумного насоса к электромагнитным клапанам. 9. Вакуумный насос. 10. Электромагнитный клапан.

быть в пределах 0-1 В (данные для двигателя LD23).

На рис. 402 показана схема вакуумной системы для двигателя LD23.

КАТАЛИЗАТОР

Имеется три типа катализаторов для снижения концентрации вредных примесей в выхлопных газах:

• Катализатор, работающий на принципе окисления (рис. 403а).

• Двухкомпонентный катализатор (рис. 403в).

• Трехкомпонентный катализатор (рис. 403с).

Только использование трехкомпонентного катализатора позволяет одновременно снизить концентрацию трех компонент выхлопных газов: CO, HC и NOx. Если используется цепь обратной связи, трехкомпонентный катализатор обеспечивает наиболее низкую концентрацию всех трех примесей. Технически возможно, но экономически нецелесообразно автомобили с электронным управлением катализатором переоборудовать и отключить управление катализатором. Тем не менее неуправляемый катализатор используется достаточно часто и обеспечивает снижение концентрации вредных примесей до 50%. С 1976 года

системы с катализатором и датчиком кислорода, включенным в цепь обратной связи, стали серийными системами на автомобилях, выпускаемых в Японии.

На рис. 404 для сравнения показаны зависимости содержания примесей в выхлопных газах для систем с катализатором и датчиком кислорода и без катализатора. При использовании катализатора с датчиком кислорода практически для всех трех типов примесей - CO, HC и NOx - концентрация в выхлопных газах минимальна.

Катализатор состоит из активного каталитического покрытия, подложки и металлического контейнера. Используются подложки трех типов: подложки из специальных материалов (изредка используются европейскими фирмами), керамический монолит (используется чаще всего) и металлический монолит. Керамический монолит - керамика, в которой имеется множество каналов, по которым проходят выхлопные газы.

В основном используется алюмосиликатномагневая керамика, устойчивая к высоким температурам. Монолит монтируется в металлический корпус. Между подложкой и монолитом помещается сетка из высоколегированной

стали (проволока диаметром около 0,25 мм). Сетка достаточно гибкая для компенсации допусков на изготовление элементов, разницы в коэффициентах термического расширения корпуса и подложки, механических напряжений, возникающих при движении автомобиля, и сил воздействия газов на подложку. Металлические монолиты используются в основном как предварительный катализатор в дополнение к основному катализатору на основе керамики для повышения скорости преобразования примесей после запуска холодного двигателя и устанавливаются сразу после двигателя. Основной причиной редкого использования металлического монолита - более высокая стоимость по сравнению и керамическим монолитом. Керамический и металлический монолиты покрываются оксидами алюминия, что обеспечивает увеличение эффективности катализатора примерно в 7000 раз. Активное каталитическое покрытие для катализатора, работающего на принципе окисления, состоит из палладия и платины, для трехкомпонентного катализатора - платины и родия. Платина ускоряет окисление гидрокарбонатов и моноокси углерода, а родий способствует снижению степени формирования оксидов азота. Содержание благородных металлов в катализаторе - на уровне 2-3 граммов.

Для нормального действия катализатора необходимо использовать неэтилированный бензин (бензин, не содержащий свинца), поскольку содержащийся в топливе свинец "отравляет" покрытие из благородных металлов и очень быстро полностью выводит систему из строя. В настоящее время ведутся поиски путей создания катализаторов, не чувствительных к свинцу, однако в ближайшем будущем сомнительно получение образцов, пригодных для серийного использования. Для процессов преобразования в катализаторе требуется поддержание состава топливо-воздушной смеси, очень близкого к стехиометрическому. Регулировка состава смеси осуществляется введением обратной связи на основе использования датчика кислорода в систему управления эмиссией выхлопных газов. Для систем с катализатором важную роль играет рабочая температура. До температуры около 250°C заметного преобразования примесей катализатором не наблюдается. Идеальные рабочие условия для системы с точки зрения получения максимальной эффективности и достаточно продолжительного срока службы - температура в диапазоне 400-800°C. В диапазоне температур 800-1000°C из-за спекания благородных металлов и Al_2O_3 активность поверхности снижается, что значительно сокращает срок службы системы. При температурах выше 1000°C термическое спекание происходит с очень высокой интенсивностью и система очень быстро становится неэффективной. Исходя из этого можно определить требования к настройке двигателя. После запуска

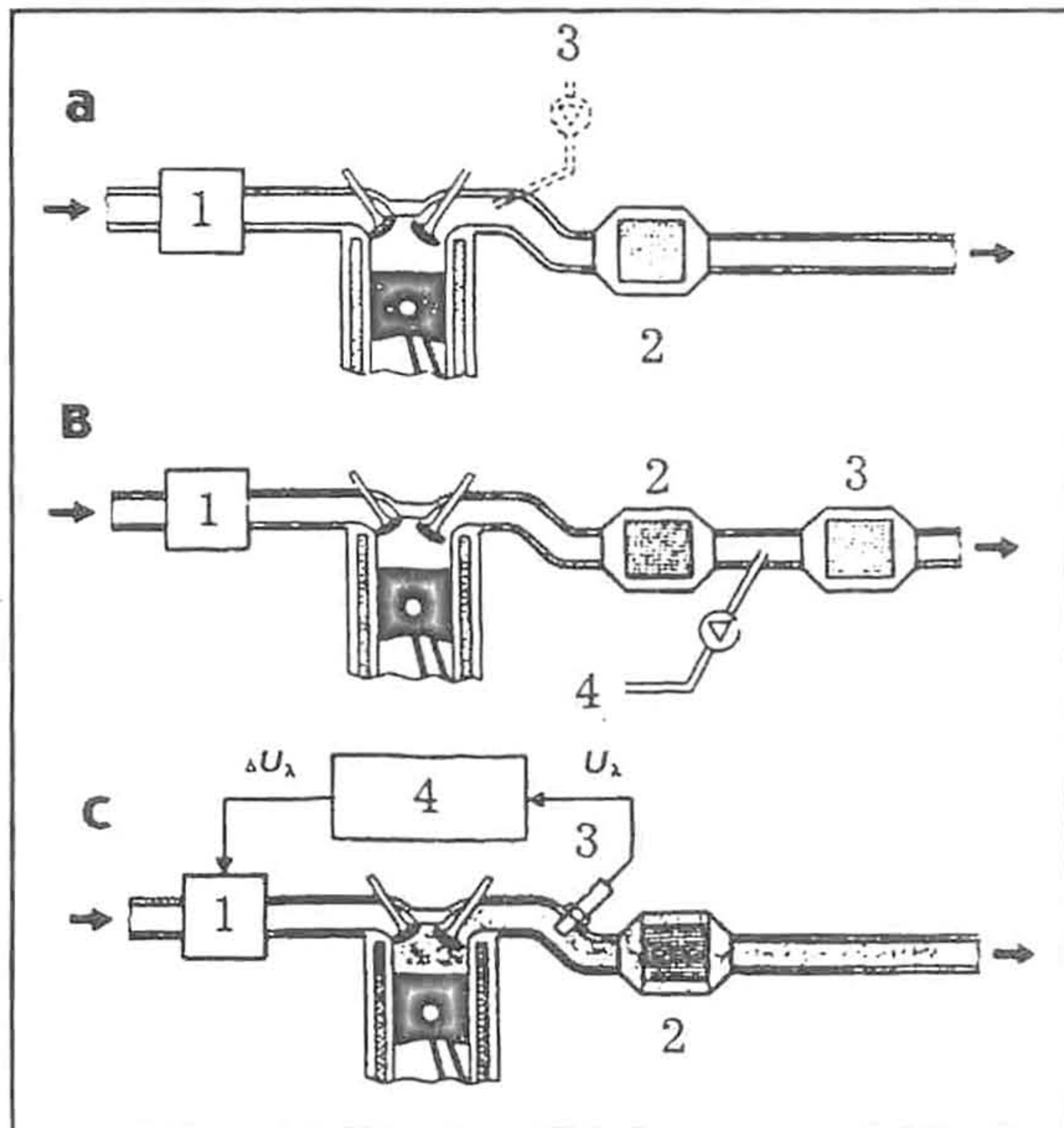


Рис. 403. 1. Система управления составом топливо-воздушной смеси. 2. Катализатор окислительного действия для HC и CO . 3. Воздух на дожигание. 4. Катализатор, снижающий концентрацию NO_x . 5. Трехкомпонентный катализатор для NO_x , HC и CO . 6. Датчик кислорода. 7. Блок управления двигателем.

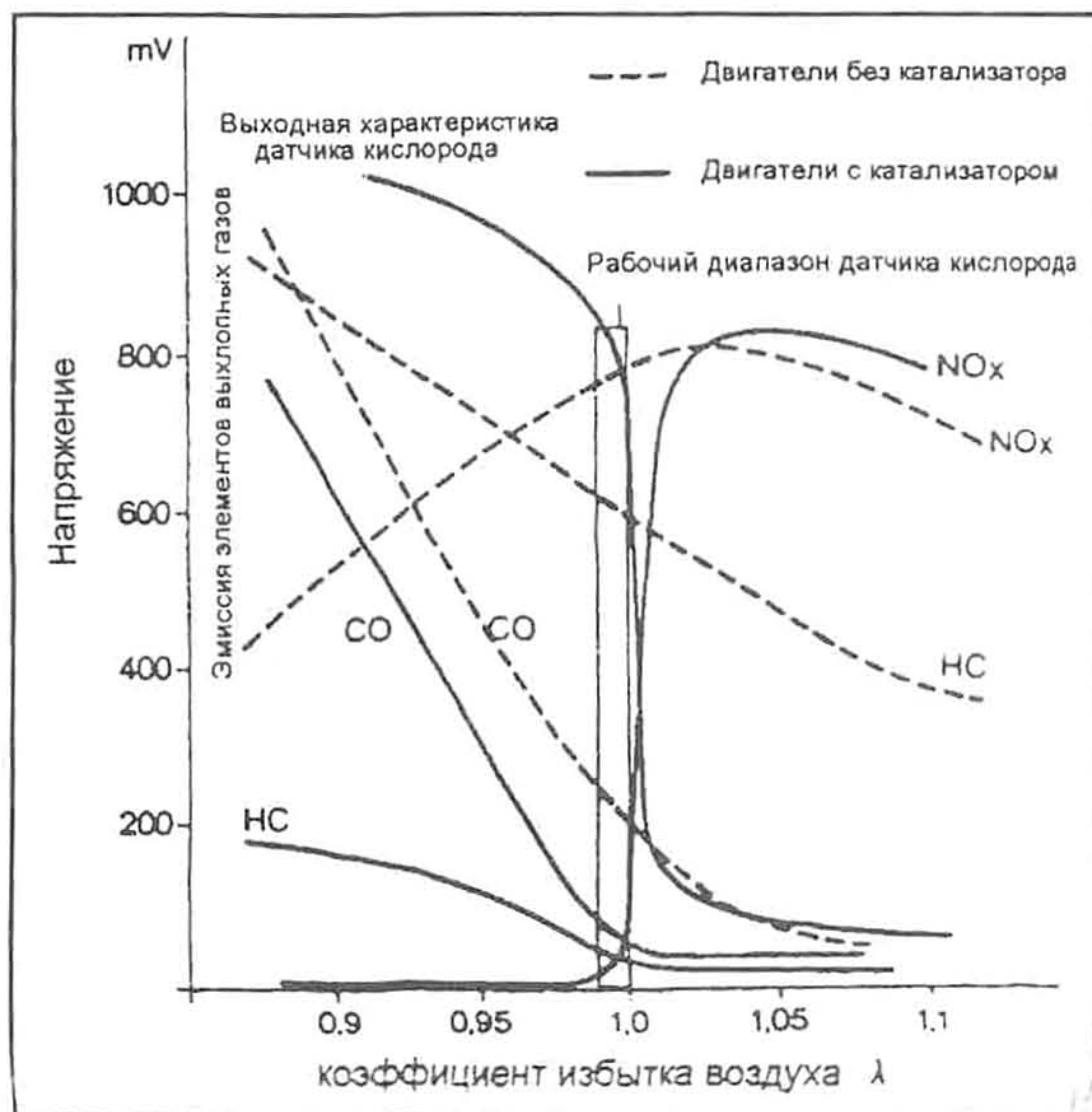


Рис. 404.

ормальная рабочая температура двигателя должна достигаться как можно быстрее для реализации наиболее эффективного снижения выделения вредных примесей. С другой стороны, при работе двигателя в режиме высокой частоты вращения коленчатого вала двигателя и при полной нагрузке, когда температура выхлопных газов достигает максимального значения, не должны создаваться условия, способствующие быстрому спеканию каталитического покрытия. Если эти условия выполняются, катализатор может эффективно действовать достаточно долго, до 100 000 км пробега. При неисправности двигателя (например, при обратных вспышках) температура катализатора может резко возрасти до температуры выше 1400°C. Такая температура полностью выводит катализатор из строя вследствие расплавления материала подложки. Для исключения этого система зажигания моделей с катализатором должна работать с высокой надежностью и обеспечивать работоспособность практически без обслуживания в процессе эксплуатации. Это требование в полной мере обеспечивается электронными системами управления.

Состав системы показан на рис. 405.

Датчик температуры используется для предотвращения перегрева катализатора. В данной конструкции он обеспечивает прекращение подачи воздуха в выхлопную систему (для дожига выхлопных газов) при достижении температуры катализатора, превышающей 785°C.

Текущее техническое обслуживание выхлопной системы заключается в периодической проверке состояния и крепления элементов системы. Проверка проводится после остывания элементов системы.

Проверьте целостность блока катализатора. Наличие вмятин на наружной стенке блока глубиной более 20 мм требует обязательной замены блока (рис. 406).

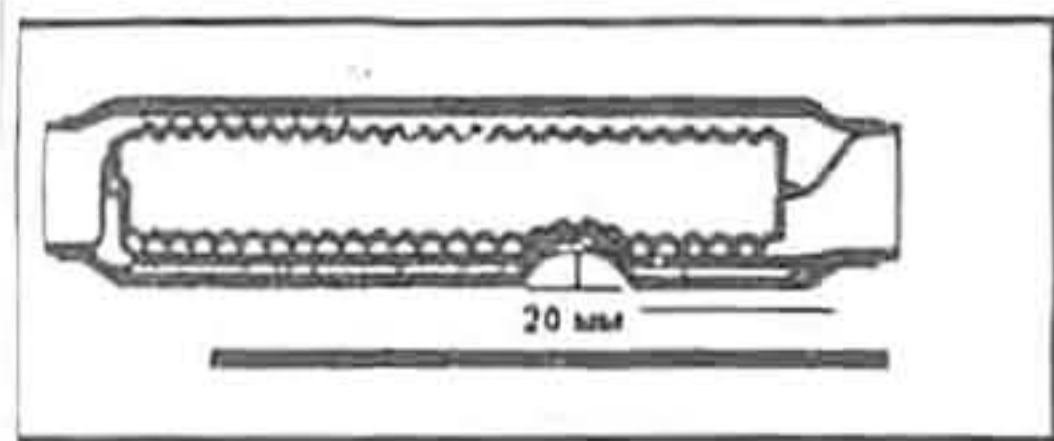


Рис. 406.

При встряхивании блока должен прослушиваться характерный звук пересыпаемого катализатора. Если шума нет, блок катализатора следует заменить.

Проверьте теплоизолирующий элемент блока катализатора: он должен быть в хорошем состоянии и между блоком и теплоизолирующим элементом должен быть достаточный зазор для обеспечения свободного доступа охлаждающего воздуха (рис. 407).

Периодически проверяйте термодатчик. Для этого снимите заглушку с разъема датчика и с помощью омметра замерьте сопротивление между его выводами при работе двигателя в

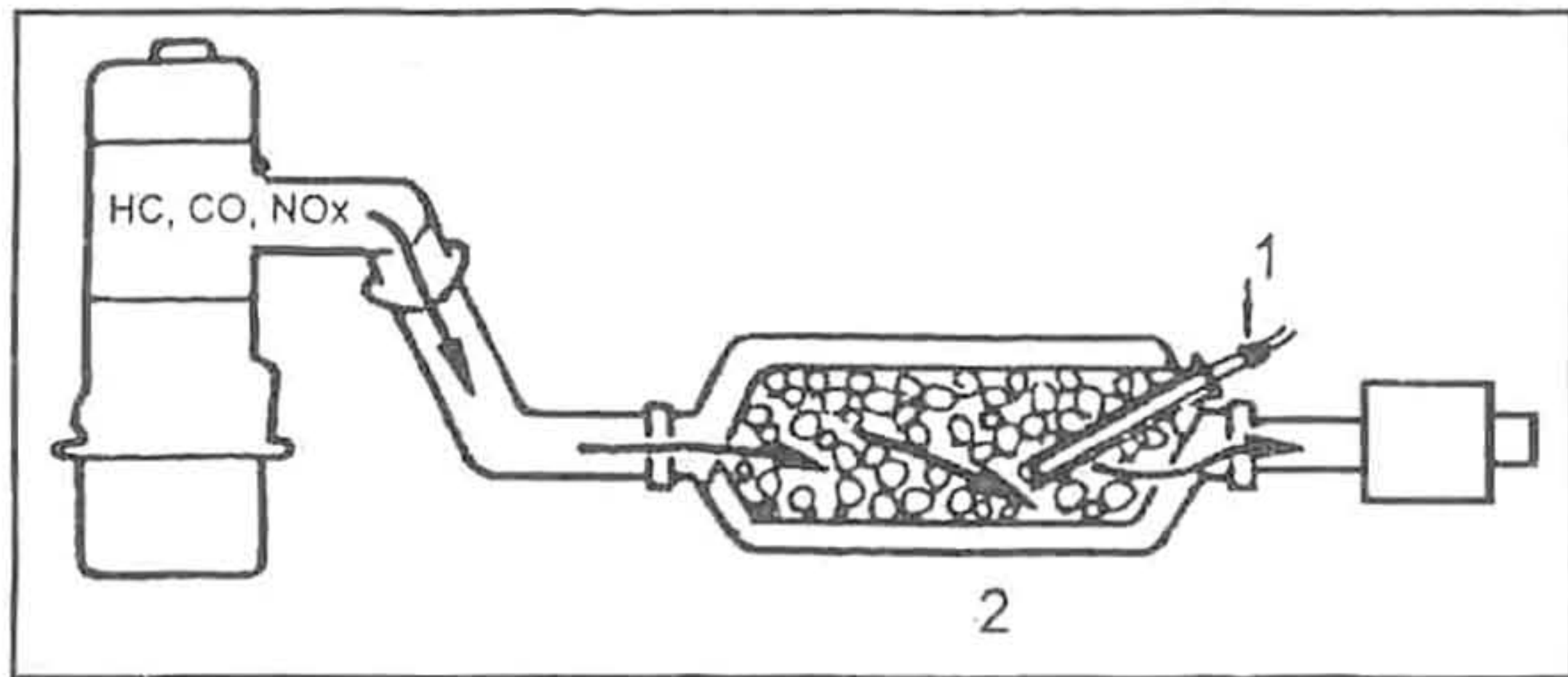


Рис. 405. 1. Датчик температуры. 2. Блок катализатора.

режиме холостого хода (рис. 408). Величина сопротивления д.б. в пределах от 2 до 200 Ом. Одновременно проверьте состояние проводки и надежность ее подсоединения.

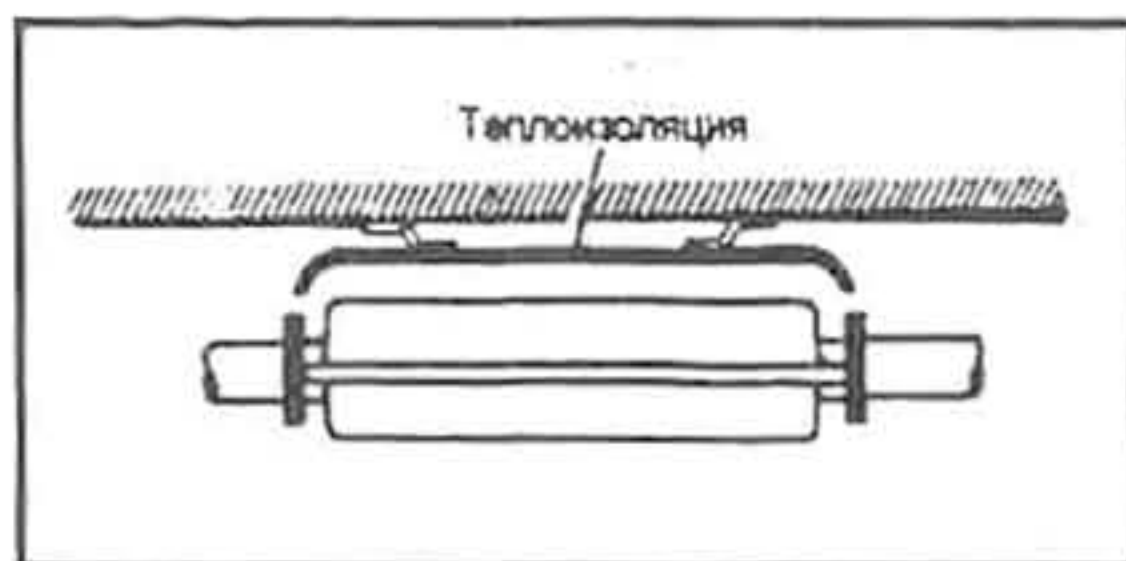


Рис. 407.

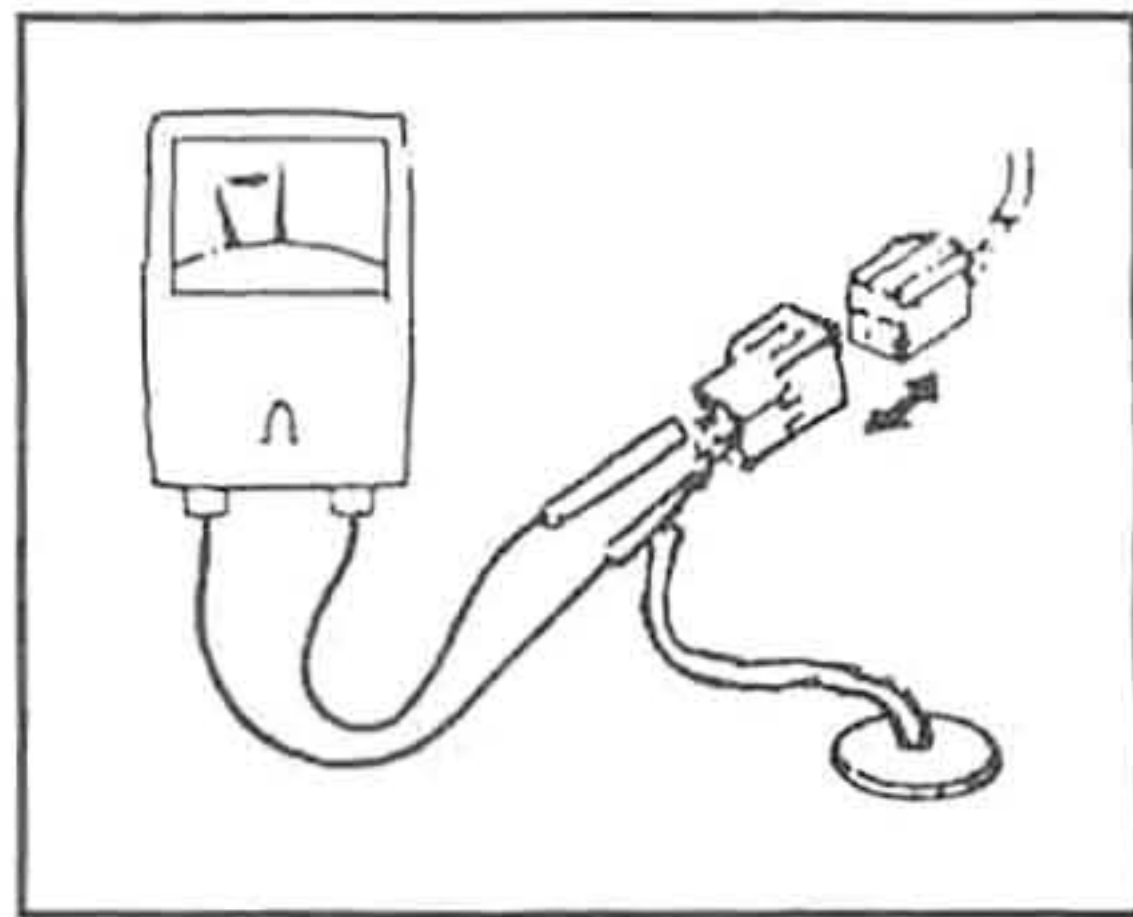


Рис. 408.



Рис. 409. 1. Направляющая.

Для снятия блока катализатора поднимите автомобиль и установите на жесткие опоры, отсоедините разъем датчика температуры, отделите передний и задний края блока от выхлопных труб и снимите блок с прокладками с соединительных фланцев. Закрепите снятый блок таким образом, чтобы датчик был наверху, выверните болты крепления датчика и снимите датчик. После снятия датчика блок распола-

гайте таким образом, чтобы отверстие под датчик было сверху. При установке датчика вставьте его в направляющую (рис. 409.). Используйте новую прокладку. Установку блока производите в обратном порядке. Если на корпусе блока имеется треугольная метка, при установке блока она должна располагаться со стороны передка автомобиля. Проверьте правильность прокладки проводки датчика: она не должна касаться элементов выхлопной системы, нагреваемых при работе двигателя. После установки элементов проверьте места соединения фланцев и место установки датчика на наличие утечки.

ДРУГИЕ СИСТЕМЫ

В этом разделе описываются системы, установка которых осуществляется по заказу или при поставке в страны, с которыми установка этих систем оговорена в условиях поставки. Все эти системы так или иначе способствуют снижению концентрации вредных примесей в выхлопных газах. Описание схем в данном разделе дается безотносительно к конкретным моделям.

СИСТЕМА ДОЖИГАНИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

При температуре выше 600°C несгоревшие гидрокарбонаты HC и окись углерода CO окисляются в присутствии кислорода воздуха в выхлопной системе с образованием воды и двуокиси углерода. Для увеличения эффективности в выхлопную систему вводится дополнительный воздух в область, близкую к выпускным клапанам. Основой является "термический реактор". Он проектируется таким образом, что при обогащении смеси выхлопные газы обогащаются воздухом и содержащиеся в выхлопных газах CO и HC нагреваются до высокой температуры и происходит их дожигание. Вследствие повышенного расхода топлива из-за необходимости работы на обогащенных смесях такие системы в дальнейшем заменили на системы с катализатором. Модели с катализатором могут иметь в своем составе и систему инжекции воздуха для более быстрого нагревания катализатора при прогреве двигателя и для получения более эффективного дожигания в режиме холостого хода.

Воздух с помощью компрессора подается в выхлопную систему или в воздухоочиститель в соответствии с содержанием кислорода во впускном коллекторе.

Текущее техническое обслуживание системы заключается в периодическом контроле состояния и степени натяжения ремня привода компрессора, состояния шлангов и надежности их крепления.

Схема инжекции воздуха показана на рис. 410.

Для подготовки к проверке элементов системы отсоедините байпасный воздушный шланг от воздухоочистителя. На моделях с системой компенсации высоты отсоедините вакуумный шланг от нижнего разъема клапана компенсации высоты и заглушите его.

Для проверки клапана управления воздухом при температуре охлаждающей жидкости ниже 6°C запустите двигатель и убедитесь в том, что воздух выходит из байпасного канала. Прогрейте двигатель до температуры охлаждающей жидкости в диапазоне $18-43^{\circ}\text{C}$. Установите режим холостого хода и убедитесь в том, что воздух не выходит из байпасного шланга. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, установите режим 2000 об/мин. В этом режиме воздух должен выходить из байпасного шланга с пульсациями.

Для проверки термодатчика и клапана управления воздухом с сервисного разъема снимите заглушку, запустите двигатель и установите режим холостого хода. Воздух из байпасного шланга должен выходить с пульсациями. Закоротите выводы разъема. Пульсирующий выход воздуха должен измениться на постоянный. По окончании проверки уберите закоротку и установите на разъем заглушку. Подсоедините байпасный шланг к воздухоочистителю (и вакуумный шланг к клапану системы компенсации высоты, при ее наличии). Для проверки действия переключателя управления вакуумом нажмите на педаль газа и затем резко отпустите ее. Через байпасный шланг воздухоочистителя должен наблюдаться кратковременный выход воздуха.

При необходимости снятия компрессора ослабьте стопорный и регулировочный болты натяжителя, снимите ремень привода, шланги, выверните болты крепления насоса и снимите насос.

СИСТЕМА КОМПЕНСАЦИИ ВЫСОТЫ

Система компенсации перепада высоты местности над уровнем моря устанавливается на карбюраторные двигатели для подачи дополнительного количества воздуха в карбюратор при эксплуатации автомобиля в местности с высотой над уровнем моря более 2000 метров. Необходимость такой системы объясняется формированием переобогащенной смеси, а ее задача - поддержание состава смеси с нормальным соотношением компонентов. Для повышения эффективности

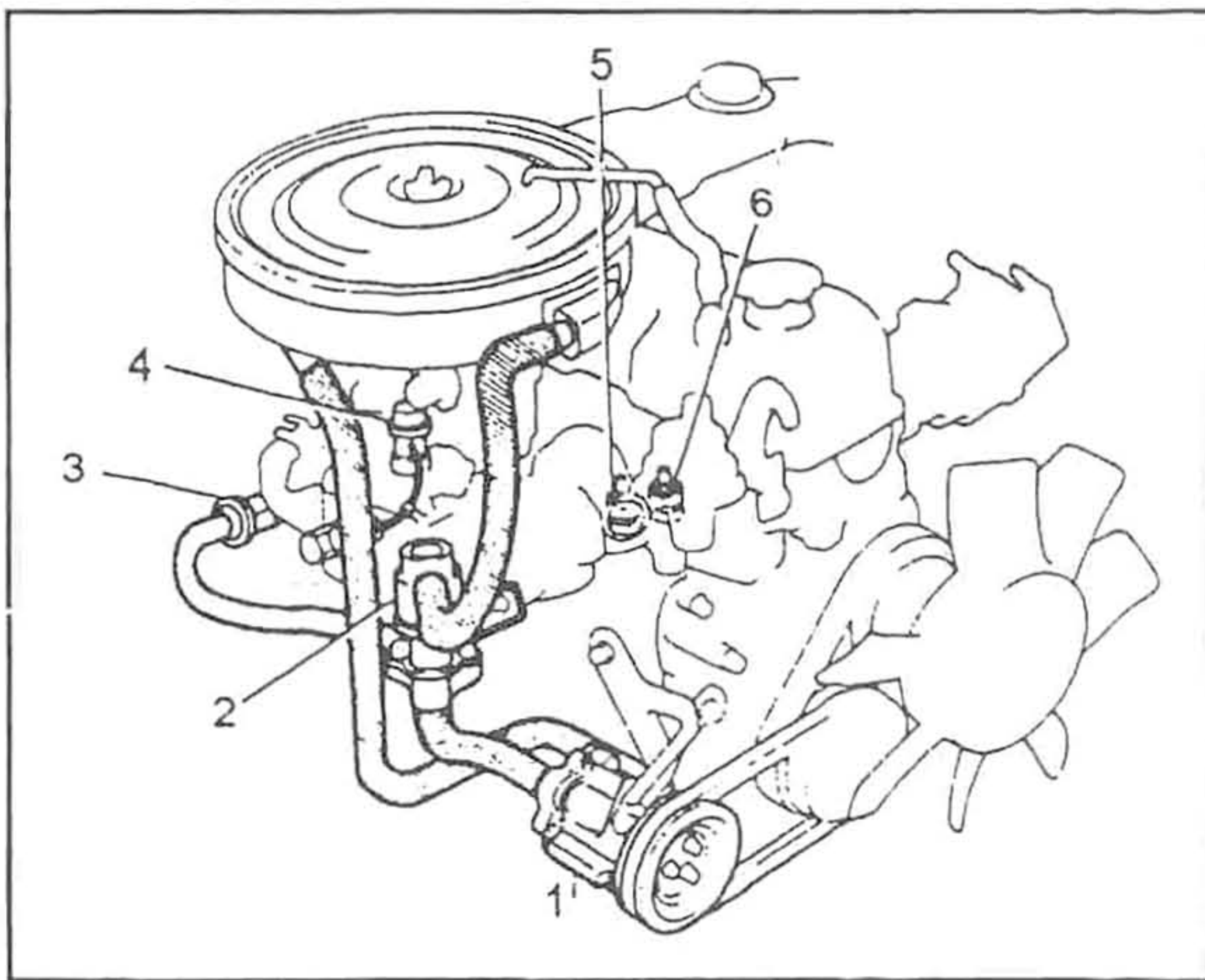


Рис. 410. 1. Компрессор (воздушный насос). 2. Клапан управления воздухом. 3. Контрольный клапан. 4. Переключатель управления вакуумом. 5. Термопереключатель 1. 6. Термопереключатель 2.

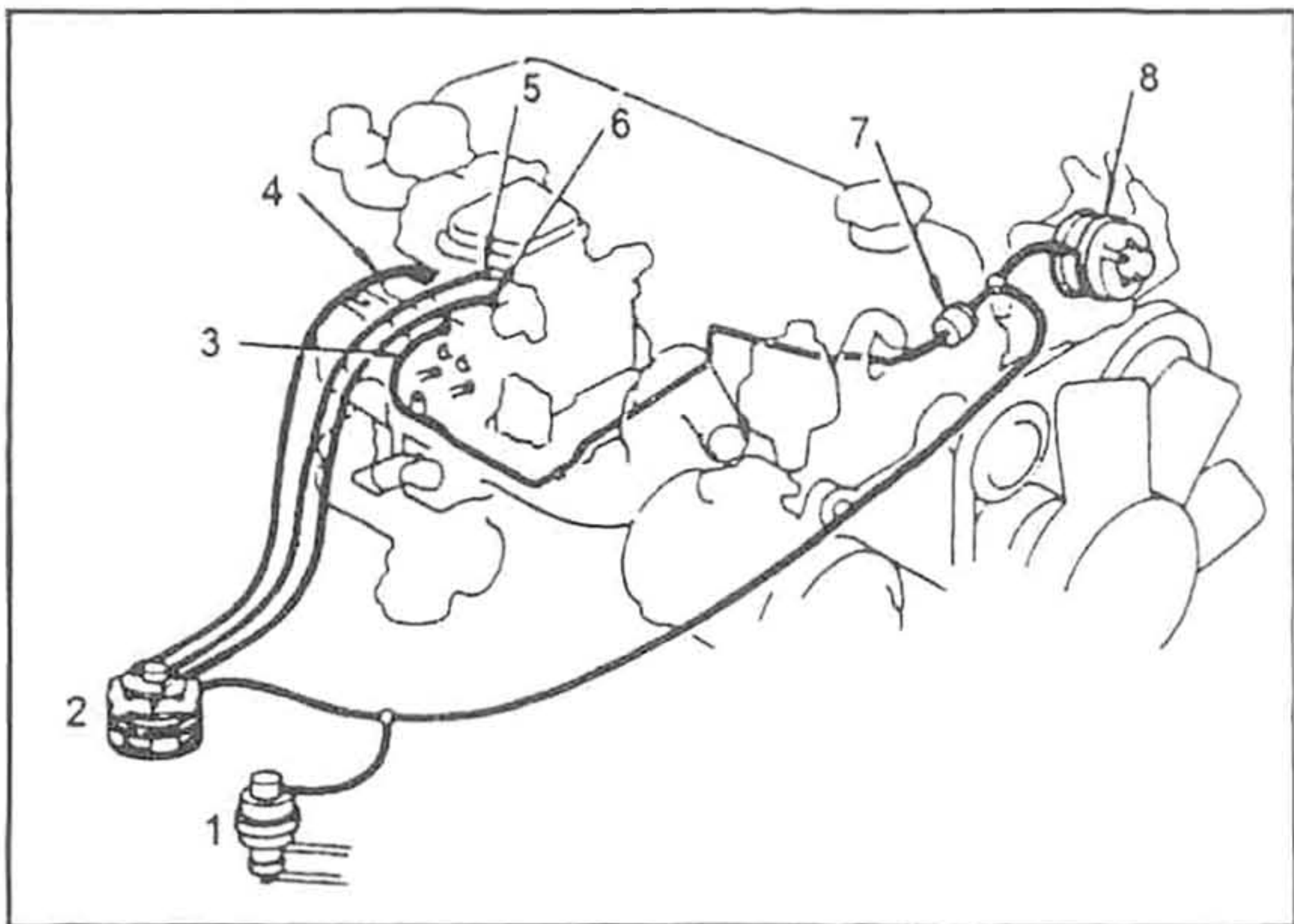


Рис. 411. 1. Клапан управления вакуумом (система эвакуации паров топлива). 2. Клапан компенсации высоты. 3. Канал отсечки подачи топлива. 4. Первичный канал компенсации высоты при низких частотах вращения коленчатого вала. 5. Первичный канал компенсации высоты при высоких частотах вращения коленчатого вала. 6. Вторичный канал компенсации высоты при высоких частотах вращения коленчатого вала. 7. Контрольный клапан. 8. Дополнительная диафрагма распределителя зажигания.

работы двигателя в таких районах система также осуществляет корректировку моментов зажигания. Схема системы компенсации высоты показана на рис. 411.

Текущее техническое обслуживание системы заключается в периодической проверке состояния и надежности крепления шлангов и в проверке и очистке фильтра клапана компенсации высоты и контрольного клапана.

Конструкция клапана компенсации высоты показана на рис. 412.

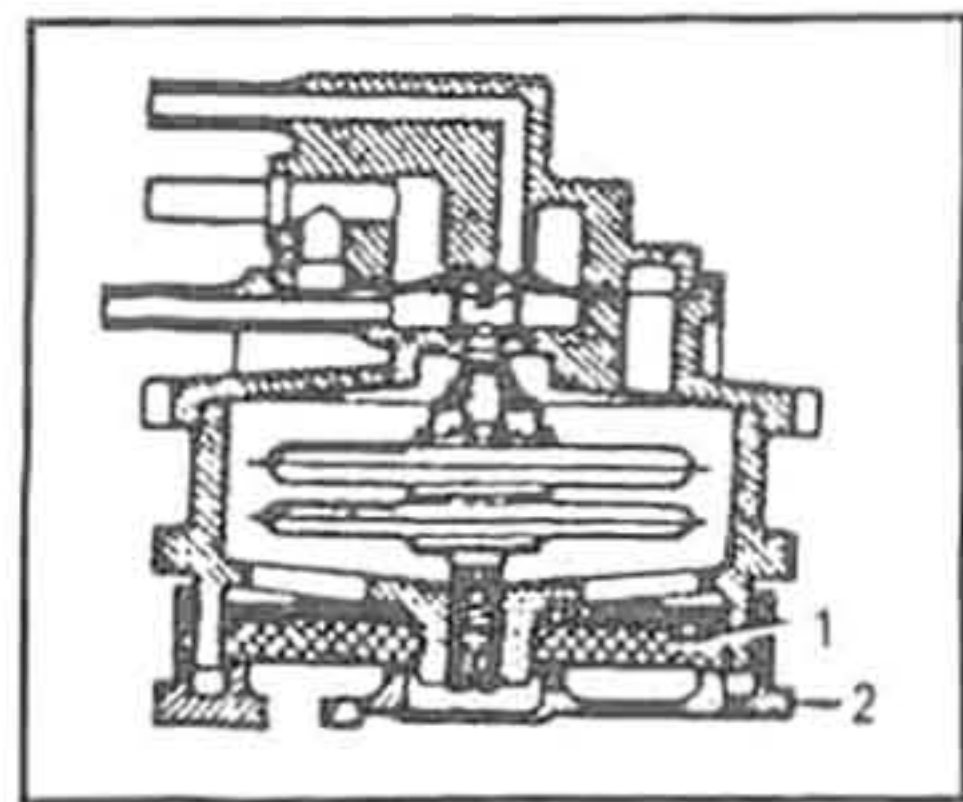


Рис. 412. 1. Фильтр. 2. Крышка.

При проверке клапана запустите двигатель, установите режим холостого хода и продуйте воздух в один из трех выходов, расположенных в верхней части клапана. Если клапан установлен в положение нормальной высоты над уровнем моря (ниже 2000 м), воздух не должен проходить через клапан.

Если клапан установлен в положение большой высоты над уровнем моря (выше 2000 м), клапан открыт и воздух должен проходить к нижней части кулачка (рис. 413).

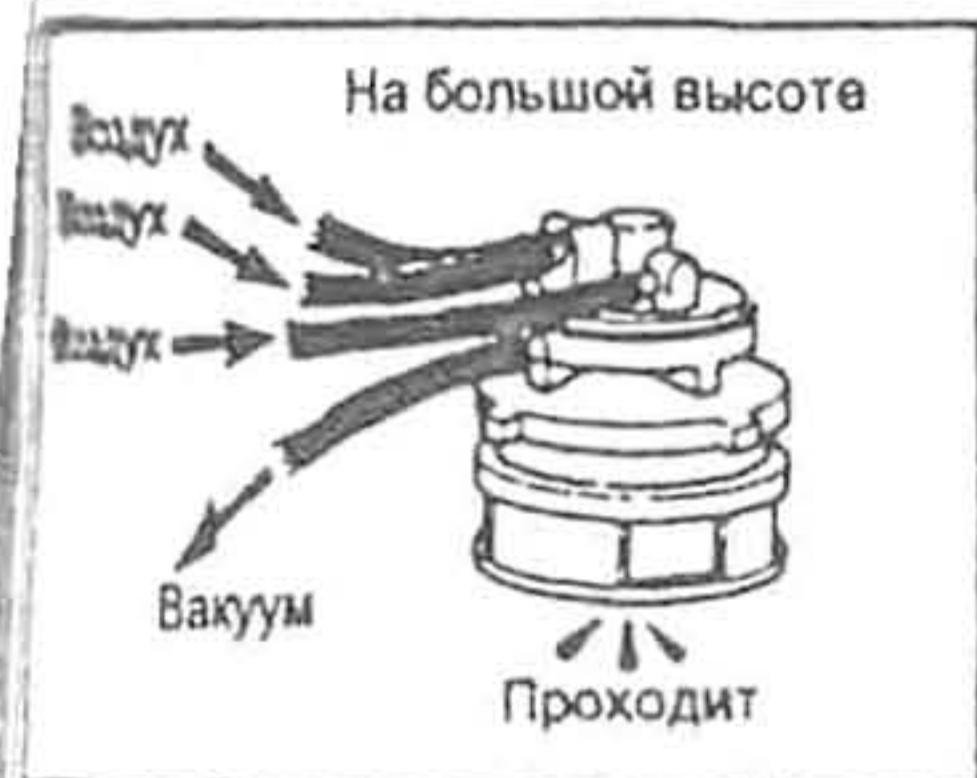


Рис. 413.

Службный клапан системы проверяется продувкой воздуха. Отсоедините клапан и продуйте воздух со стороны оранжевой трубки. Воздух должен проходить свободно. При продувке со стороны черной трубки прохождения воздуха не должно быть.

При отрицательных результатах проверки замените клапан.

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ ЗАСЛОНКИ

Система предназначена для удержания воздушной заслонки карбюратора в приоткрытом состоянии при запуске холодного двигателя, что предотвращает формирование переобогащенной смеси. После запуска двигателя и его работе в режиме холостого хода с закрытой дроссельной заслонкой разрежение в области дроссельной заслонки воздействует на диафрагму, которая открывает воздушную заслонку. Когда дроссельная заслонка открыта, вакуум в области диафрагмы снижается, воздушная заслонка закрывается и осуществляется обогащение смеси. Элементы системы показаны на рисунке 414.

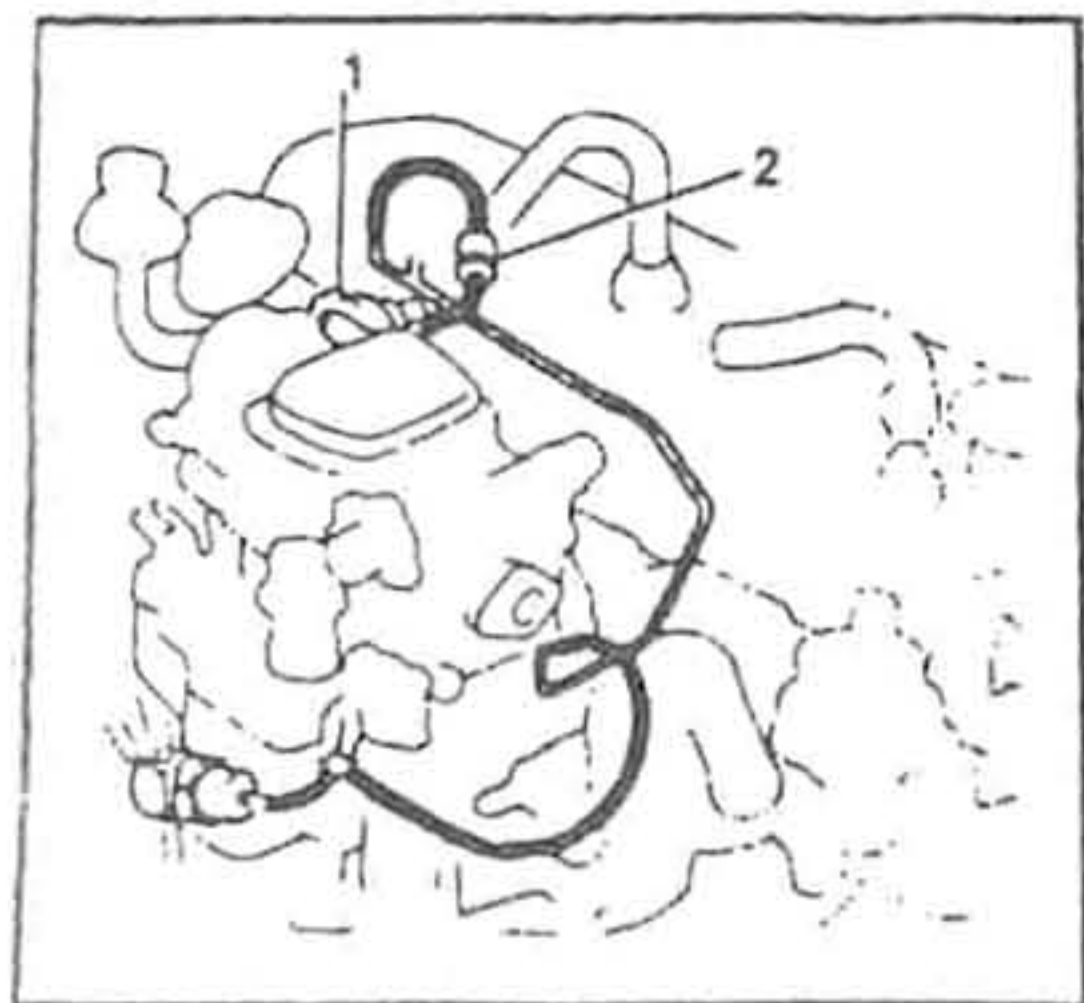


Рис. 414. 1. Диафрагма. 2. Элемент с калиброванным отверстием.

Текущее техническое обслуживание системы заключается в периодической проверке состояния шлангов и надежности их крепления. Проверка действия системы осуществляется на непрогретом двигателе при снятом воздухоочистителе. Слегка приоткройте дроссельную заслонку и закройте воздушную. Удерживая воздушную заслонку в закрытом состоянии, отпустите дроссельную заслонку. Отсоедините шланг элемента с калиброванным отверстием, создайте вакуум в шланге и убедитесь в том, что воздушная заслонка приоткрыта (рис. 415).

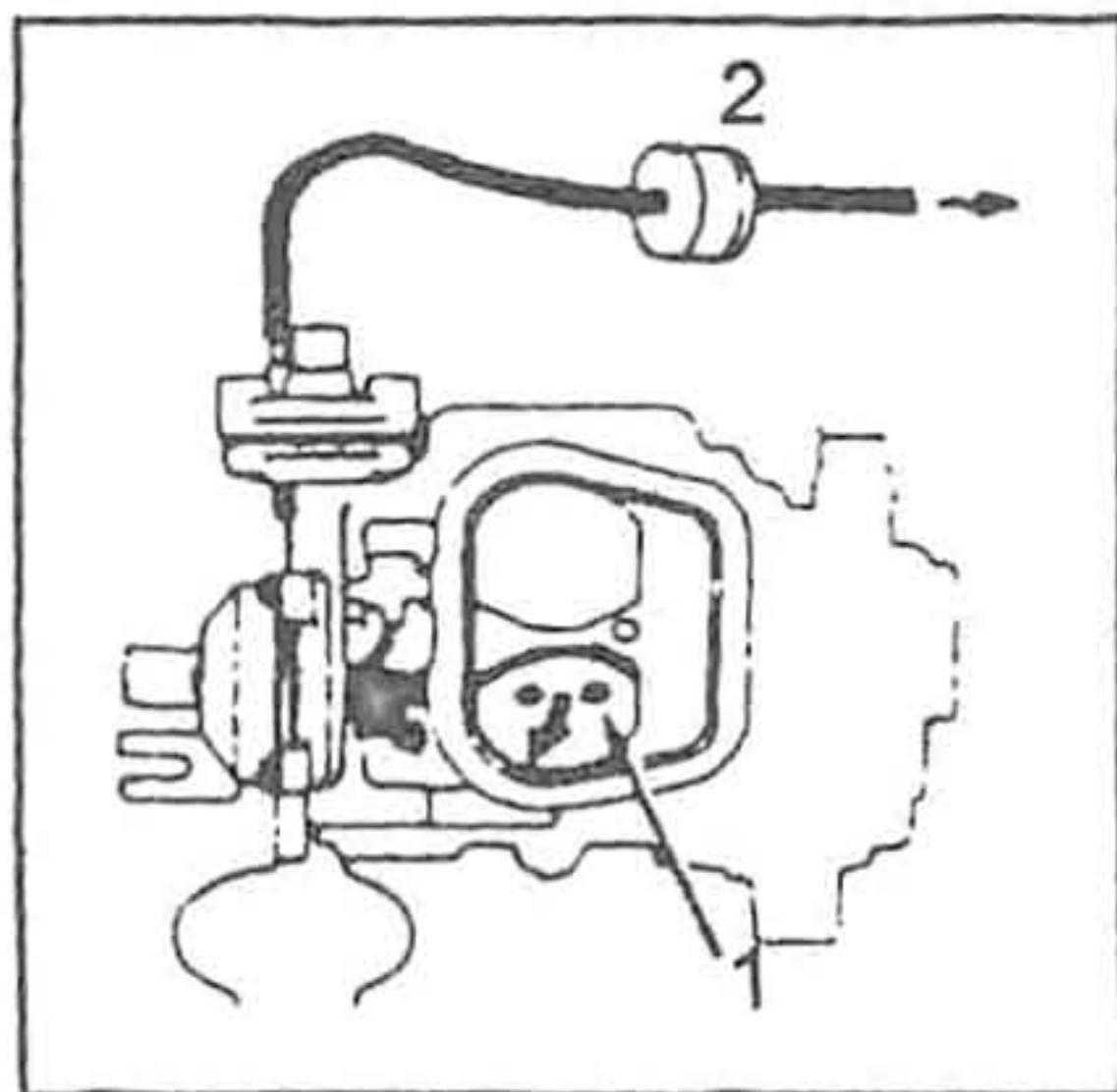


Рис. 415. 1. Воздушная заслонка. 2. Элемент с калиброванным отверстием.

Замените диафрагму при отрицательных результатах проверки. Установите воздухоочиститель, подсоедините вакуумный шланг.

СИСТЕМА ОТКРЫВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ ЗАСЛОНКИ

Система устанавливается на моделях, укомплектованных системой ограничения перемещения воздушной заслонки (см. предыдущий параграф) и предназначена для снижения концентрации вредных примесей в выхлопных газах. Элементы системы показаны на рисунке 416.



Рис. 416. 1. Диафрагма открывания воздушной заслонки. 2. Би-металлический (или термостатический) клапан переключения вакуума.

Воздушная заслонка управляется термостатическим (или биметаллическим) клапаном в соответствии с температурой охлаждающей жидкости.

При низкой температуре клапан закрыт, диафрагма открывания заслонки оттянута пружиной, воздушная заслонка закрыта (на нее действует устройство автоматического управления), кулачковый механизм связи воздушной и дроссельной заслонок установлен в первую или вторую позицию, поддерживается высокая частота вращения коленчатого вала двигателя. При повышении температуры клапан переключения вакуума (биметаллический или термостатический) открывается, диафрагма открывания заслонки перемещается под действием разрежения в коллекторе, кулачковый механизм связи заслонок устанавливается в третье положение и частота вращения коленчатого вала двигателя снижается. Текущее техническое обслуживание системы заключается в периодической проверке состояния шлангов и надежности их крепления.

Проверку правильности действия клапана переключения вакуума начинайте на непрогретом двигателе. Отсоедините шланг диафрагмы открывания воздушной заслонки от клапана переключения вакуума, один раз нажмите педаль газа и отпустите. Запустите двигатель и установите на место вакуумный шланг. При этом не должно быть перемещения рычага управления воздушной заслонкой. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, заглушите его и снова отсоедините вакуумный шланг. Удерживая дроссельную заслонку в слегка приоткрытом состоянии, закройте воздушную заслонку и при закрытом ее положении отпустите дроссельную заслонку. Снова запустите двигатель, но не нажимайте на педаль газа. Подсоедините вакуумный шланг. Рычаг управления воздушной заслонкой должен переместиться, кулачковый механизм связи заслонок должен установиться в четвертую позицию. Если результаты проверок соответствуют описанным, система работает нормально. Если результаты другие, проверьте клапан переключения вакуума и диафрагму открывания воздушной заслонки и замените неисправный элемент. Для проверки клапана переключения вакуума слейте охлаждающую жидкость и снимите клапан (устанавливается на впускном коллекторе). Частично погрузите клапан в холодную воду (ниже 60°C) и продуйте воздух через трубку J. Воздух должен выходить через трубку L (рис. 417А и 418А).

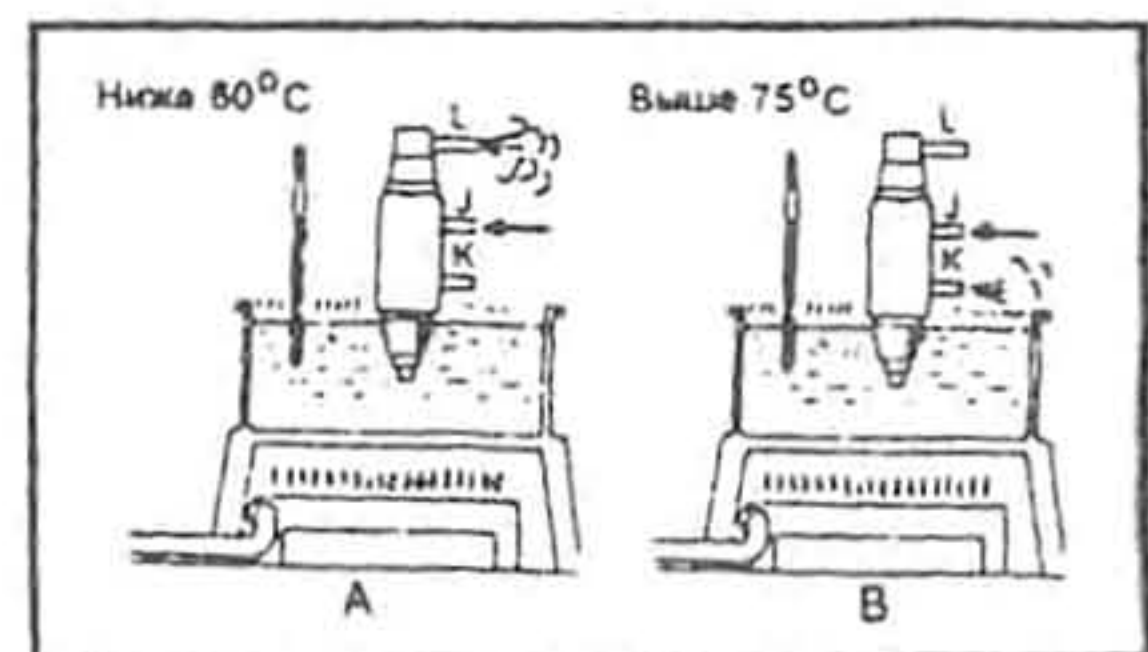


Рис. 417.

Нагрейте воду до температуры выше 75°C и продуйте воздух через ту же

трубку. В этом случае воздух должен проходить через трубку К (рис. 417В и 418В).

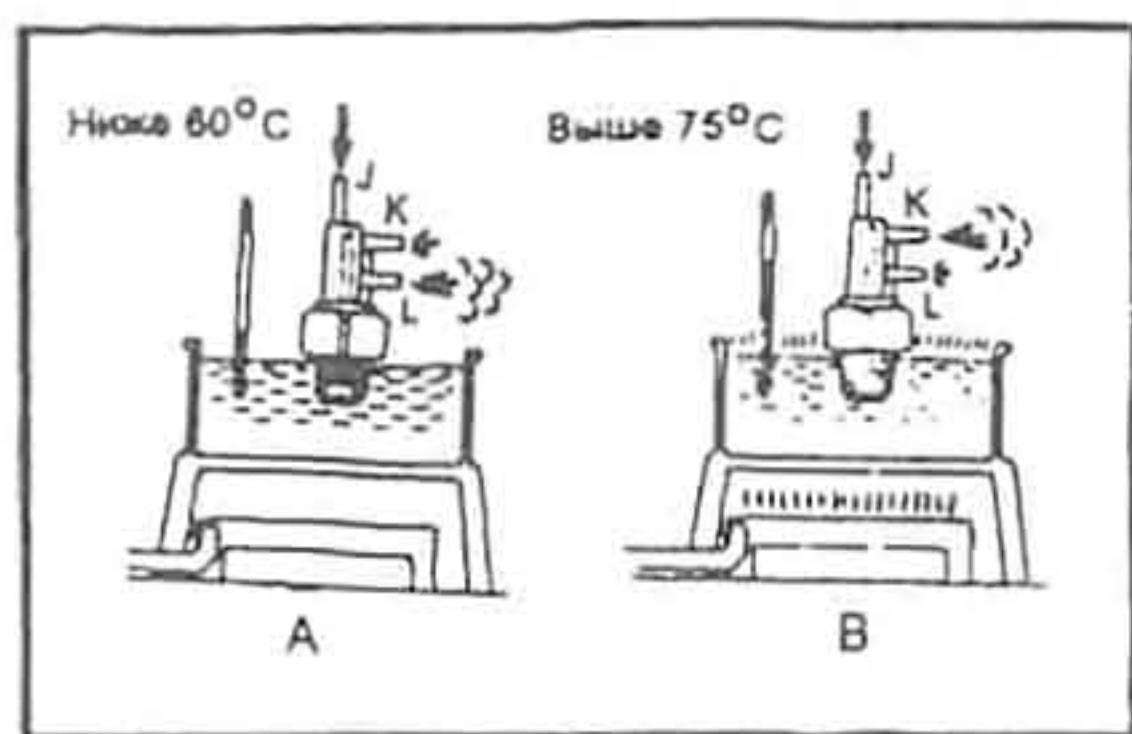


Рис. 418.

На рис. 417 показана методика проверки термостатического клапана. Проверка биметаллического клапана производится в той же последовательности, результаты проверки, т.е. прохождение воздуха при продувке через указанные на рисунке трубки, показаны на рис. 418.

СИСТЕМА ПОДАЧИ ПОДОГРЕТОГО ВОЗДУХА

Это вспомогательная система, устанавливаемая на все карбюраторные двигатели и предназначенная для облегчения запуска в холодное время года. Она осуществляет подачу подогретого воздуха непосредственно к карбюратору, что способствует прогреву карбюратора. Схема системы показана на рисунке 419.

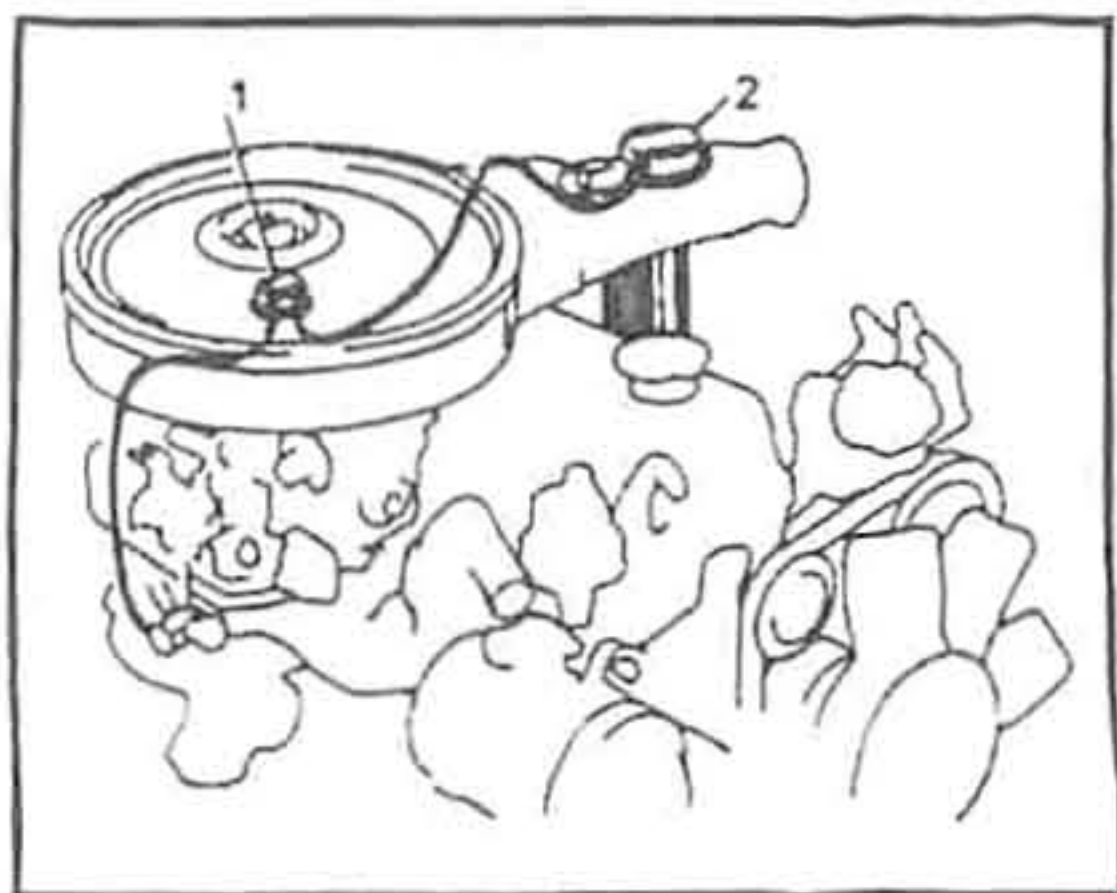


Рис. 419. 1. Термоклапан. 2. Диафрагма подачи нагретого воздуха.

Элементы системы не требуют особого технического обслуживания, необходимо только периодически проверять действие системы в соответствии с указаниями по проверке воздухоочистителя (см. соответствующий раздел).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОСТАВОМ СМЕСИ ПРИ УСКОРЕНИИ

Система предназначена для задержки момента зажигания при запуске холодного двигателя для более быстрого прогрева двигателя и катализатора. Это способствует снижению концентрации вредных примесей в выхлопных газах, увеличение концентрации которых при запуске холодного двигателя объясняется увеличением времени сгорания смеси из-за пониженной температуры в смеси сгорания. Когда температура смеси сгорания превышает 44°C , биметаллический клапан переключения вакуума откроется и установится обычный режим опережения зажигания. Состав системы показан на рис. 420.

Текущее техническое обслуживание системы состоит в проверке состояния

шлангов системы и надежности их крепления.

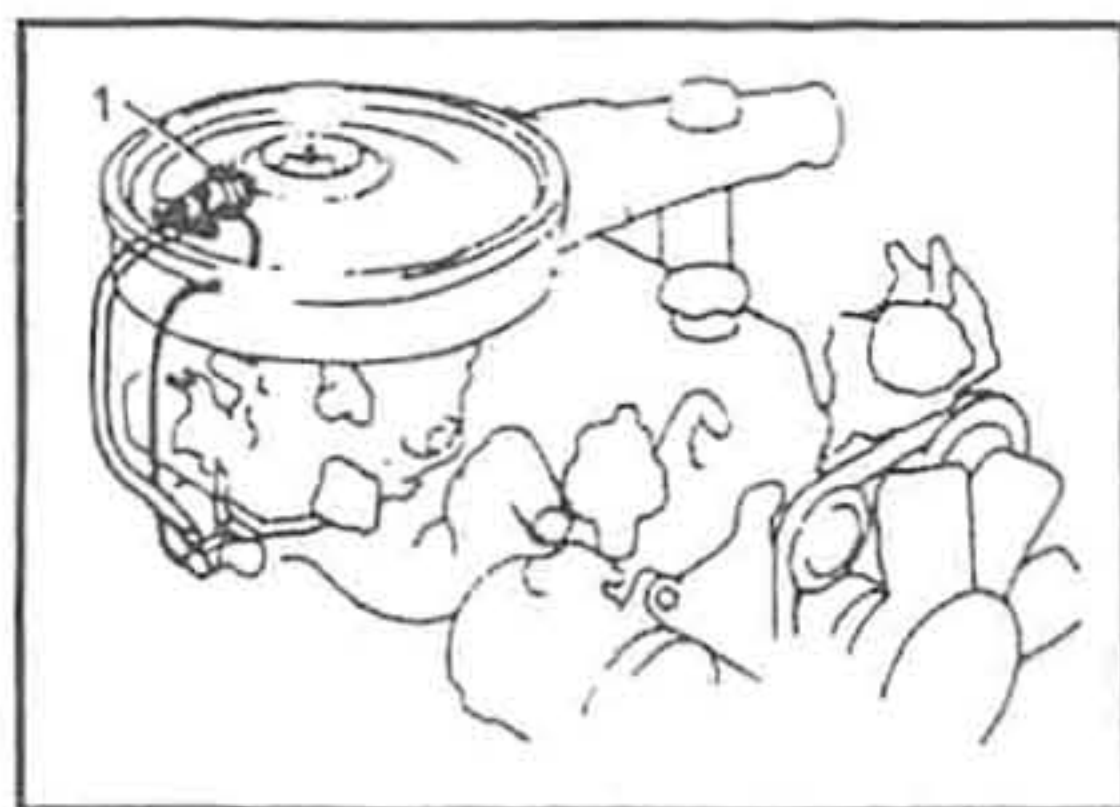


Рис. 420. 1. Клапан управления составом смеси.

Для проверки действия системы снимите крышку воздухоочистителя, извлеките фильтрующий элемент. Запустите двигатель. Отсоедините вакуумный шланг от клапана управления и заглушите его. Закройте рукой канал подачи воздуха в клапане: вакуум не должен ощущаться. Подсоедините шланг: сразу же должен почувствоваться вакуум и одновременно должна повыситься частота вращения коленчатого вала двигателя (рис. 421).

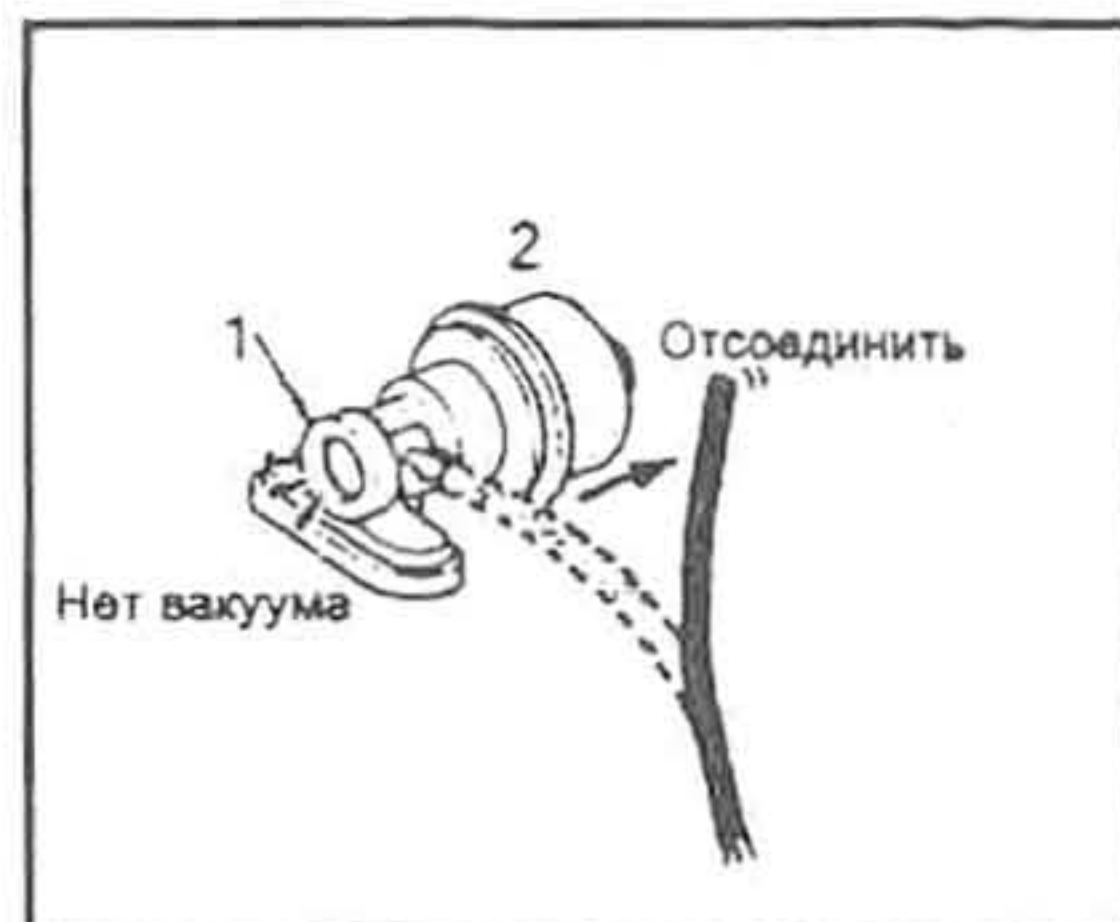


Рис. 421. 1. Канал подачи воздуха. 2. Клапан.

Замените клапан при иных результатах проверки.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАЖИГАНИЕМ ПРИ ЗАПУСКЕ

Система предназначена для задержки момента зажигания при запуске холодного двигателя для более быстрого прогрева двигателя и катализатора. Это способствует снижению концентрации вредных примесей в выхлопных газах, увеличение концентрации которых при запуске холодного двигателя объясняется увеличением времени сгорания смеси из-за пониженной температуры в смеси сгорания. Когда температура смеси сгорания превышает 44°C , биметаллический клапан переключения вакуума откроется и установится обычный режим опережения зажигания. Состав системы показан на рис. 422.

Текущее техническое обслуживание системы состоит в проверке состояния шлангов системы и надежности их крепления.

Для проверки системы требуется вакуумметр и тахометр. Подсоедините

тахометр в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Отсоедините вакуумный шланг от распределителя зажигания и подсоедините к нему вакуумметр (рис. 423).

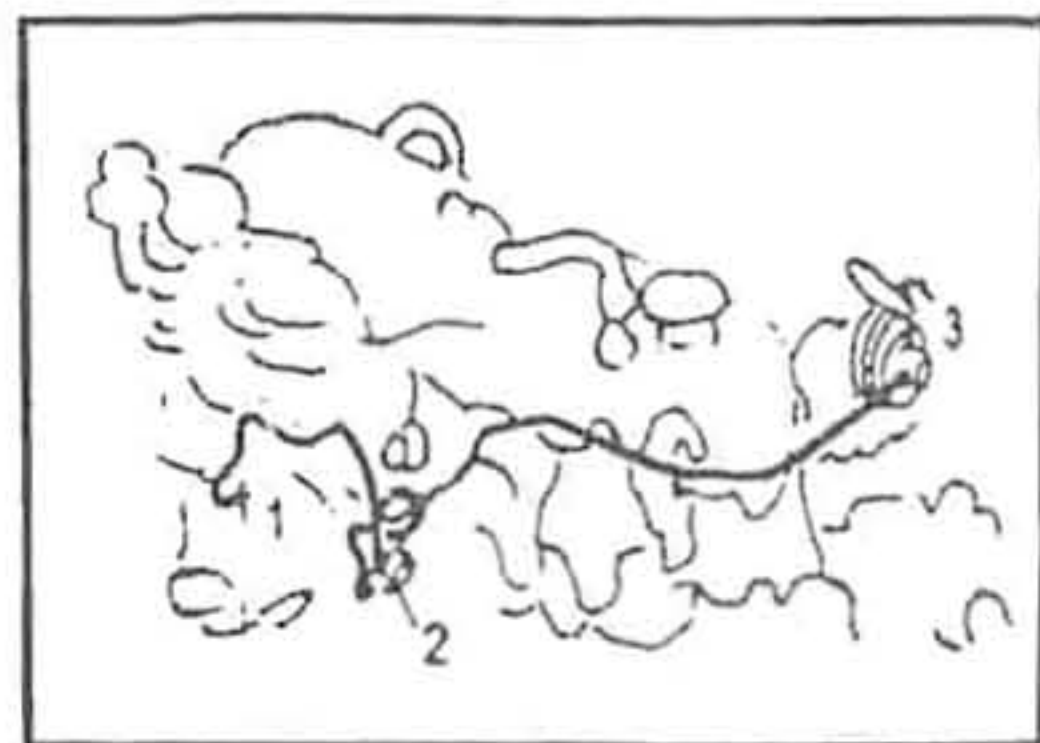


Рис. 422. 1. Канал опережения зажигания. 2. Биметаллический клапан переключения вакуума. 3. Распределитель зажигания.



Рис. 423. 1. Распределитель зажигания. 2. Манометр.

Запустите двигатель, установите режим холостого хода. На непрогретом двигателе вакуумметр должен фиксировать нулевой вакуум независимо от того, закрыта или открыта дроссельная заслонка карбюратора. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры. При закрывании и открывании дроссельной заслонки показания вакуумметра должны быстро меняться. Если результаты проверки отличаются от описанных, снимите биметаллический клапан для проверки. Слейте охлаждающую жидкость, соедините шланги от клапана и его. Частично погрузите клапан в холодную воду (ниже 30°C) и продувайте воздух через верхнюю трубку. Вакуум не должен выходить из нижней трубки (клапан закрыт). Нагрейте воду до температуры выше 44°C и повторите проверку. Воздух должен выходить из нижней трубки (клапан открыт). Если результаты проверки отличаются от описанных, замените клапан. При установке клапана на его резьбу тщательно нанесите герметик.

Проверьте распределитель зажигания. Снимите кулачок распределителя, пылезащитную крышку. Дайте разрежение на диафрагме. Проверьте, что вакуумный канал действует в соответствии со схемой (рис. 424). При нормальных результатах проверки установите снятые элементы.

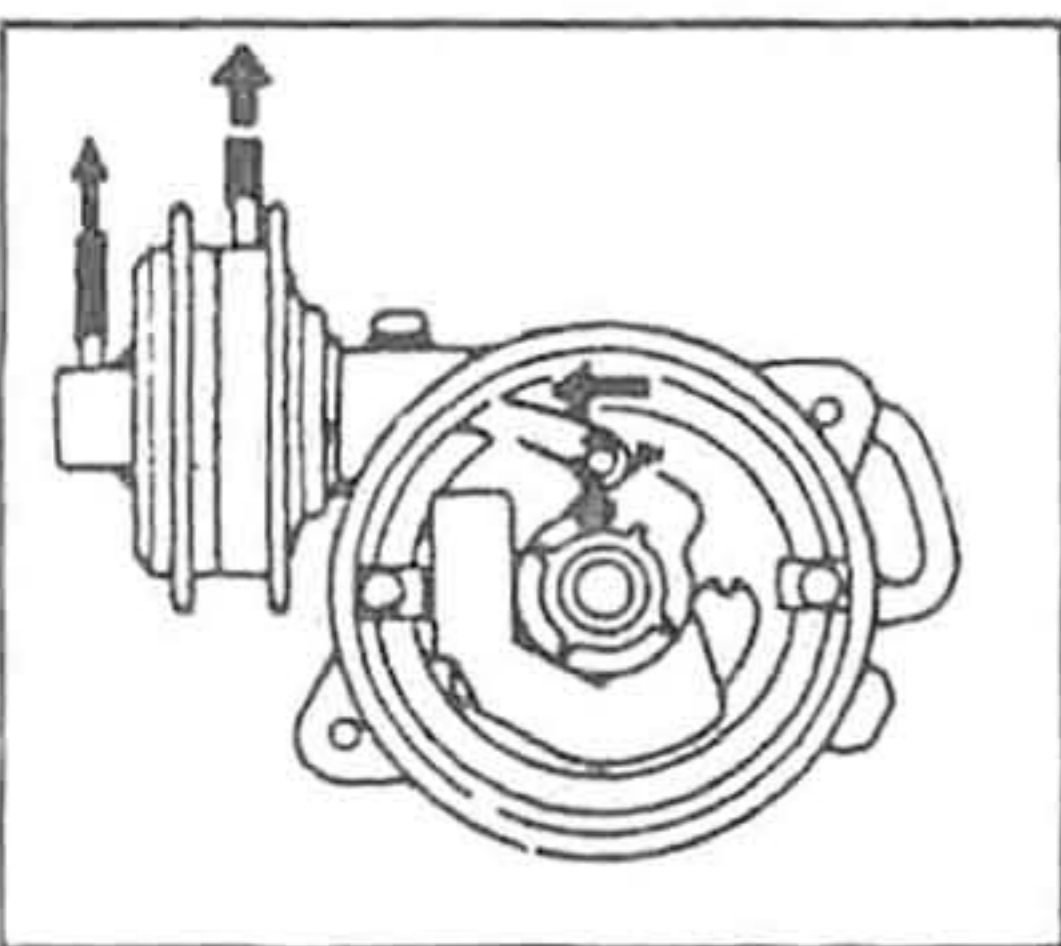


Рис. 424.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАЖИГАНИЕМ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

Система устанавливается на моделях без системы компенсации высоты и предназначена для повышения экономичности работы двигателя в режиме холостого хода за счет опережения зажигания (+7°) в соответствии со степенью разрежения в канале ограничения подачи топлива карбюратора. Состав системы показан на рис. 425.

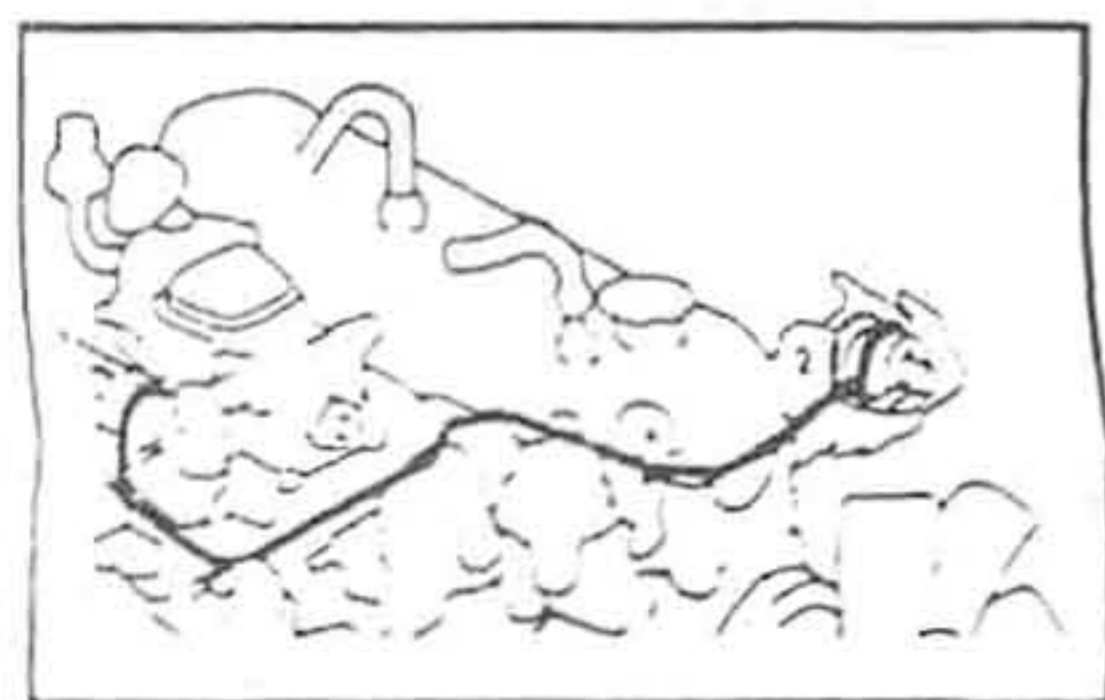


Рис. 425. 1. Канал отсечки подачи топлива. 2. Распределитель.

Текущее техническое обслуживание системы состоит в проверке состояния шлангов системы и надежности их крепления. Проверка действия системы проводится на прогретом до нормальной рабочей температуры двигателе.

Установите режим холостого хода и убедитесь в том, что при подсоединенном вакуумном шланге распределителя угол опережения зажигания превышает на 7° значение, определенное спецификацией для данного двигателя. Отсоедините вакуумный шланг от диафрагмы распределителя. Угол опережения зажигания при этом должен уменьшиться на 7° и должен соответствовать требованиям спецификации для данного двигателя.

ДЕМПФИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

Система устанавливается на моделях с механической коробкой передач и двигателем с впрыском топлива. Она обеспечивает полное сгорание топлива при торможении двигателем за счет несколько большего открывания дроссельной заслонки по сравнению со степенью открывания в режиме холостого хода. Принципиальная схема системы показана на рис. 426.

Для проверки действия системы запустите двигатель, прогрейте его до

нормальной рабочей температуры. Подсоедините тахометр в соответствии с его инструкцией по эксплуатации и проверьте частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода. При несоответствии требованиям спецификации на данный двигатель проведите регулировку.

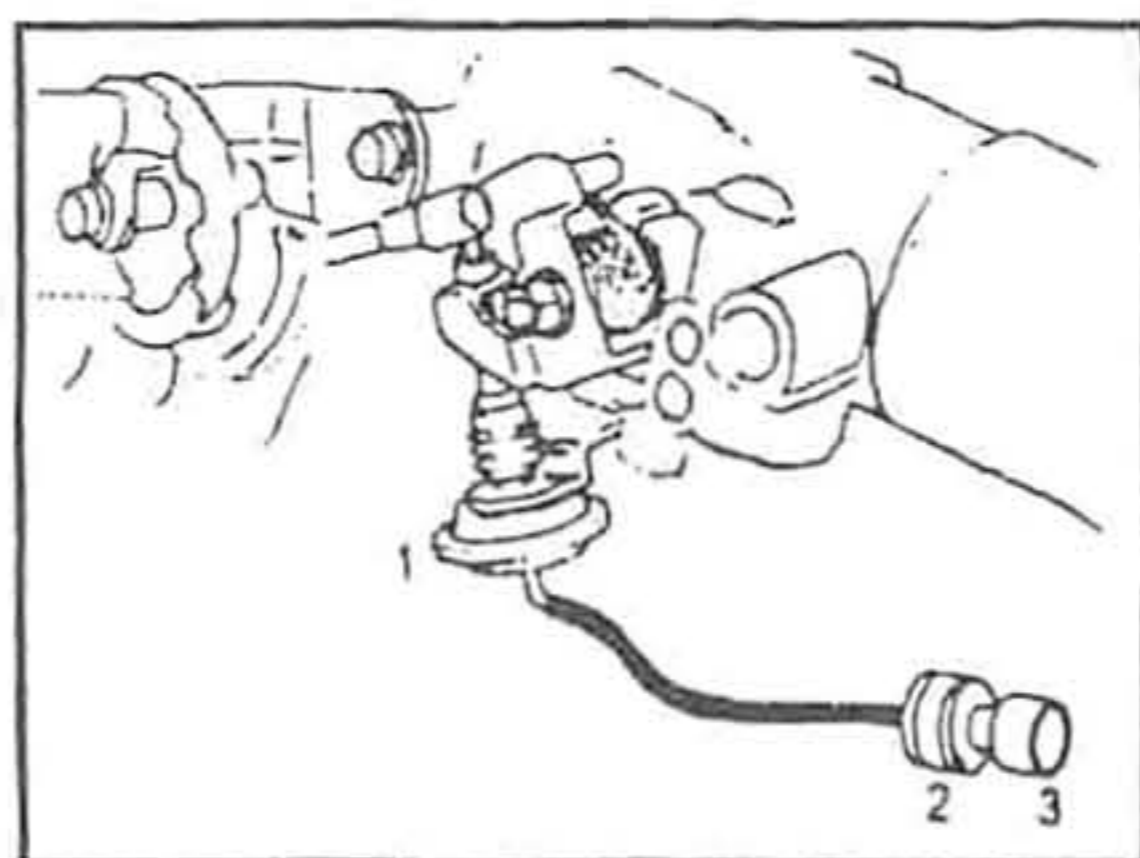


Рис. 426. 1. Диафрагма демпфера. 2. Клапан передачи вакуума. 3. Воздушный фильтр.

Установите режим 2500 об/мин и после установки режима пережмите шланг между клапаном передачи вакуума и диафрагмой демпфера. Сбросьте газ. Частота вращения коленчатого вала двигателя должна установиться на уровне 2000 об/мин.

При необходимости отрегулируйте частоту вращения регулировочного винта диафрагмы (рис. 427).

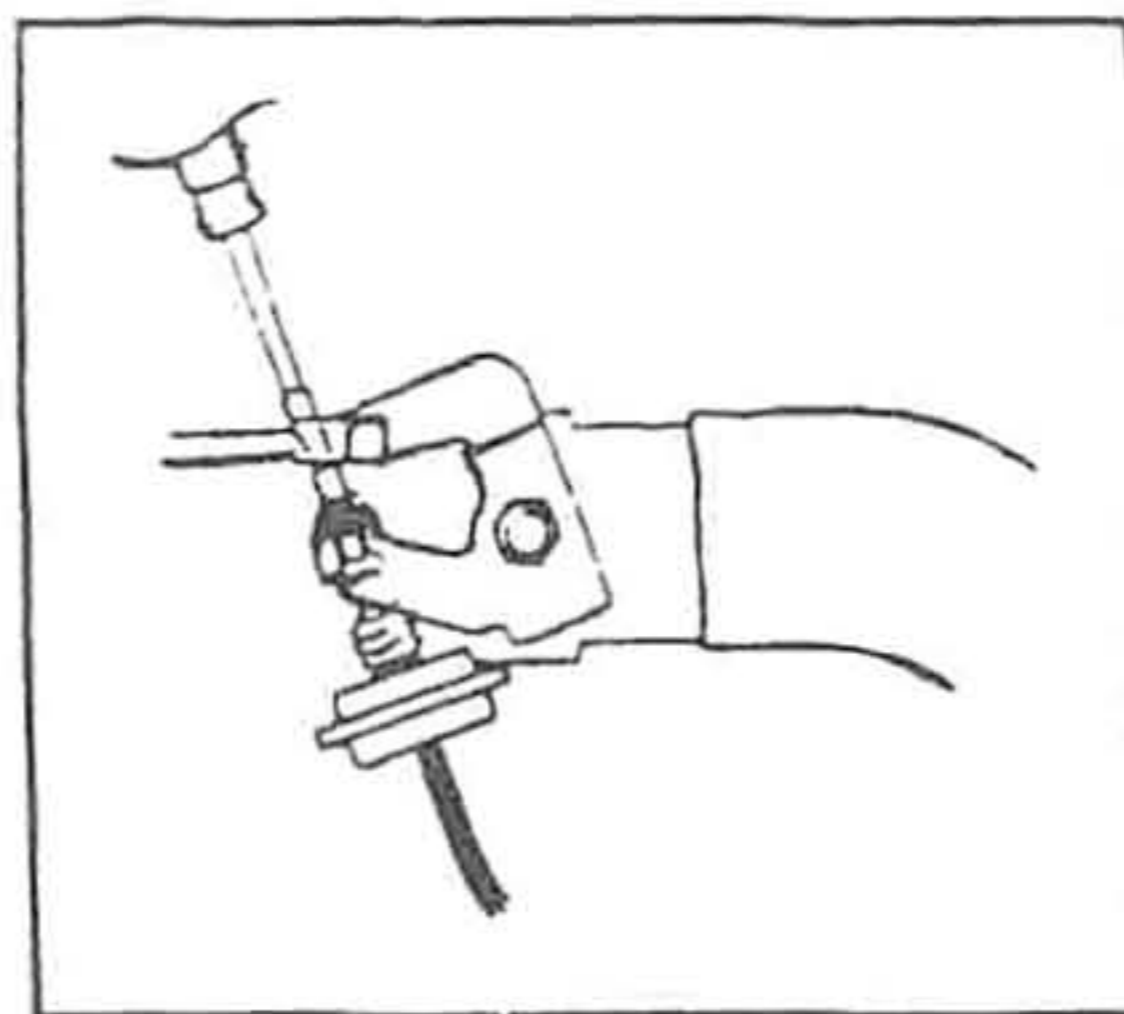


Рис. 427.

Проверьте действие клапана передачи вакуума. Для этого после проверки и регулировки в соответствии с ранее описанными рекомендациями снимите пережим шланга между клапаном и диафрагмой и убедитесь в том, что частота вращения коленчатого вала снизилась до значения, соответствующего нормальному режиму холостого хода, в течение 1 секунды. Если этого не произошло, снимите клапан передачи вакуума и проверьте состояние фильтра (рис. 428).

Если фильтр поврежден или загрязнен настолько, что не поддается очистке, замените его. Проверьте клапан на правильность действия. Продуйте воздух через клапан со стороны В (черная сторона). Воздух должен проходить совершенно свободно. Продуйте воздух через клапан со стороны А (белая). В этом направлении воздух должен проходить с заметным сопро-

тивлением. При несоответствии результатов проверки замените клапан.

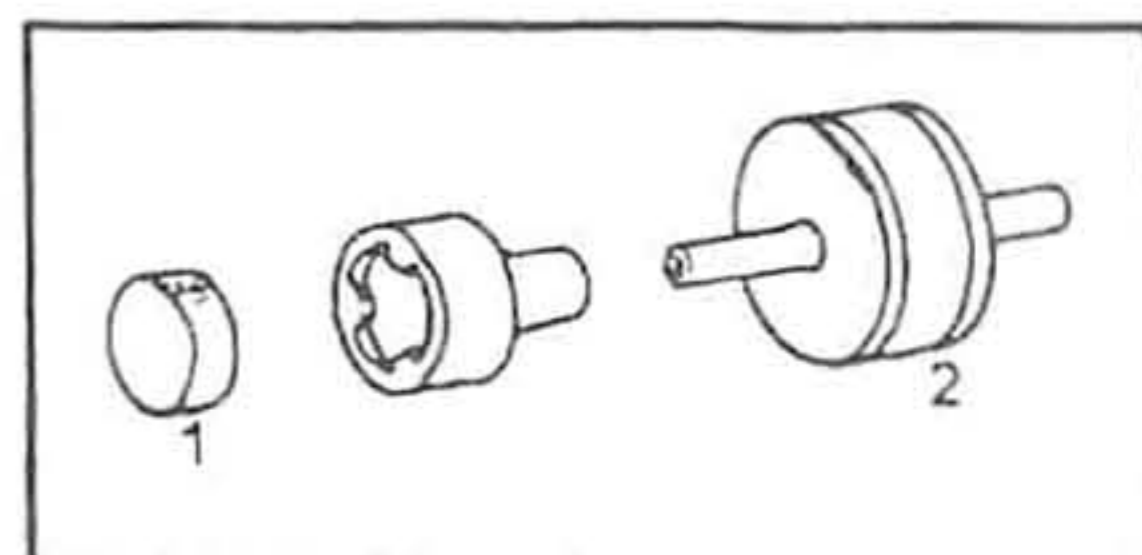


Рис. 428. 1. Фильтр. 2. Клапан передачи вакуума.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УСКОРИТЕЛЬНЫЙ НАСОС

Система предназначена для подачи дополнительного количества топлива к карбюратору при нажатии педали газа, когда двигатель не прогрет. Биметаллический (или термостатический) клапан переключения вакуума передает разрежение от впускного коллектора к диафрагме ускорительной камеры. При закрытой дроссельной заслонке высокий вакуум воздействует на диафрагму, сдерживая подачу дополнительного количества топлива в карбюратор. При нажатии педали газа дроссельная заслонка открывается, разрежение во впускном коллекторе падает, возрастает давление пружины на диафрагму, и к карбюратору подается дополнительное количество топлива. Система действует только при температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C.

Элементы системы показаны на рисунке 429.

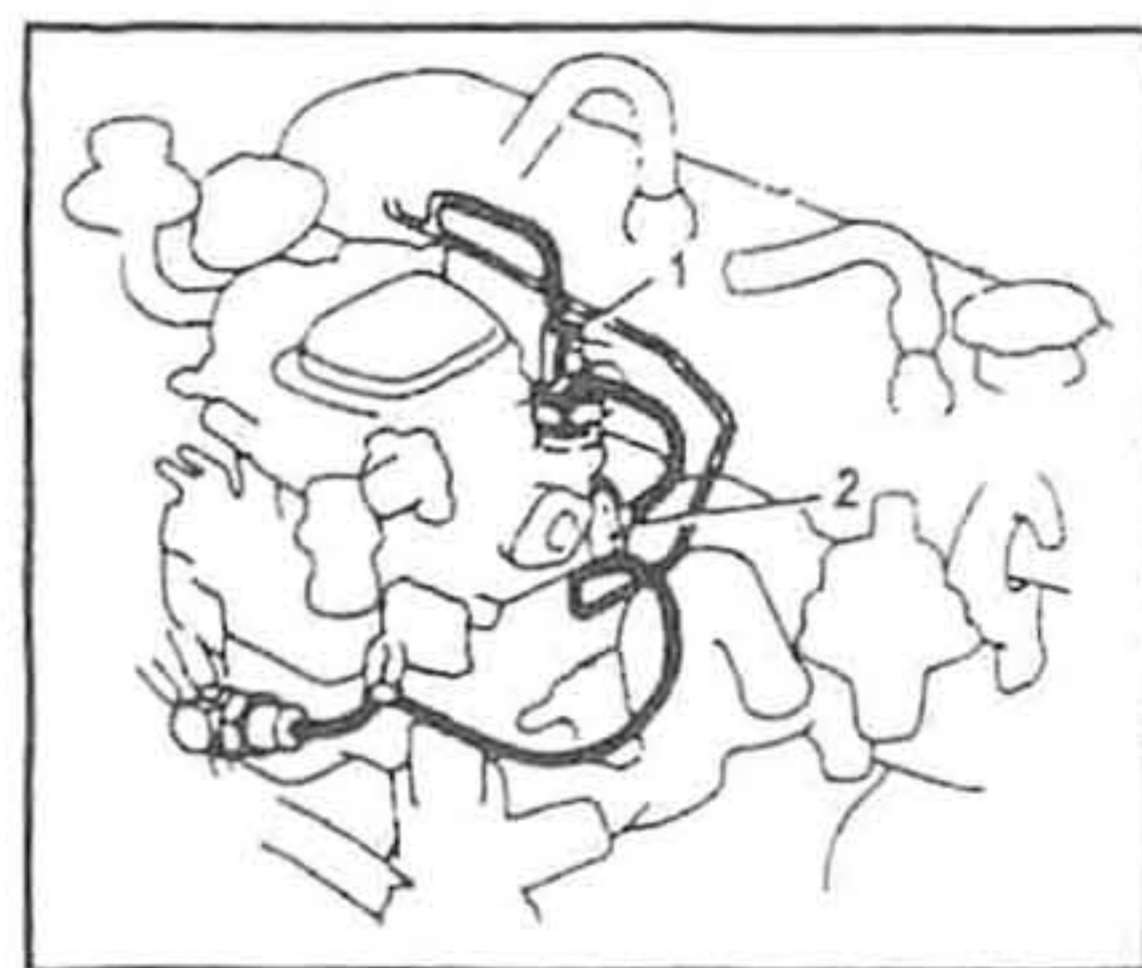


Рис. 429. 1. Биметаллический (или термостатический) клапан переключения вакуума. 2. Дополнительный ускорительный насос.

Текущее техническое обслуживание системы заключается в проверке состояния и надежности крепления шлангов.

Проверка правильности действия системы проводится на непрогретом двигателе. Снимите крышку воздухоочистителя, запустите двигатель, пережмите шланг дополнительного ускорительного насоса. Заглушите двигатель и снимите пережим со шланга. Из сопла ускорительного насоса должно извергнуться топливо. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и повторите проверку. В этом случае топливо не должно извергаться из сопла ускорительного

насоса. Если результаты не совпадают с приведенными, проверьте диафрагму дополнительного ускорительного насоса. Для этого отсоедините шланг дополнительного ускорительного насоса

от клапана переключения вакуума и создайте вакуум на диафрагме при работе двигателя в режиме холостого хода. Изменяя степень разрежения, убедитесь в том, что частота вращения

коленчатого вала двигателя заметно изменяется при изменении вакуума. Если это не так, замените диафрагму.

НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

НЕИСПРАВНОСТИ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Двигатель не запускается.

Нет топлива в поплавковой камере карбюратора: нет топлива в топливном баке, засорены топливопроводы или топливные фильтры, неисправен топливный насос, неисправен игольчатый клапан поплавковой камеры (или залип в закрытом состоянии).

- Обедненная рабочая смесь: засорен топливный жиклер холостого хода, подсос воздуха в соединениях трубопроводов топливной системы или по фланцу карбюратора.

- Переобогащенная рабочая смесь: негерметичность поплавка, неплотная посадка игольчатого клапана поплавковой камеры.

- Слабая компрессия в цилиндрах: износ цилиндро-поршневой группы, неплотная посадка клапанов, ослабление или неравномерность затяжки болтов крепления головки блока цилиндров к блоку, пробой прокладки между блоком и головкой блока цилиндров, трещины в блоке или в головке блока (эти неисправности сопровождаются наличием воды в цилиндрах и выходом пузырьков воздуха из охлаждающей жидкости).

- Воздушная заслонка карбюратора не открывается при первых вспышках в цилиндре из-за негерметичности или неисправности пускового устройства.

- Неисправен электромагнитный клапан отсечки подачи топлива или нарушение в цепи его питания.

- Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается с трудом: разряжен или неисправен аккумулятор, неисправность двигателя стартера, неисправность электропроводки или замка зажигания.

- Не проходит ток через контакты прерывателя: пробит конденсатор или ослаблены контакты в его соединении; подгорание, окисление или замасливание контактов прерывателя; увеличенный зазор между контактами прерывателя или ослаблена прижимная пружина; нарушение контакта или короткое замыкание на массу в цепи низкого напряжения.

- Не размыкаются контакты прерывателя: износ подушечки или втулки рычажка прерывателя, отсутствие зазора между контактами.

- Не подается высокое напряжение к свечам зажигания: утечка тока по трещинам или прогарам бегунка или крышки распределителя, влага на элементах распределителя, обрыв или замыкание на массу вторичной обмотки катушки зажигания, загрязнение, ослабление посадки, окисление наколенников или нарушение изоляции высоковольтных проводов, нарушение порядка подсоединения высоковольт-

ных проводов, загрязнение, повреждение или нарушение зазора между электродами свечи, неправильная установка моментов зажигания.

2. Двигатель неустойчиво работает или глохнет в режиме холостого хода.

- Обедненная рабочая смесь: нарушена регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, засорен жиклер холостого хода, подсос воздуха в системе (в соединениях впускного трубопровода; по фланцу карбюратора; по поврежденному шлангу, соединяющему впускной трубопровод с вакуумным усилителем тормоза).

- Неисправность в системе зажигания: неисправность распределителя или неправильно выставлен зазор между контактами прерывателя, увеличенный зазор между электродами свечей зажигания, слишком раннее зажигание, пропуск искрообразования в свечах из-за неисправности свечей или высоковольтного провода.

- Слабая компрессия в цилиндрах из-за ослабления затяжки болтов крепления головки цилиндров, пробой прокладки или трещины в блоке или головке цилиндров.

3. Двигатель не развивает полной мощности, слабая приемистость.

- Загрязнен фильтр воздухоочистителя.

- Отложение смол и кокса во впускном коллекторе.

- Неисправность системы выхлопа.

- Нарушена регулировка зазора в клапанах.

- Неисправность карбюратора: неполное открывание дроссельных заслонок, уровень топлива в поплавковой камере не соответствует норме, засорены главные жиклеры, неправильное действие воздушной заслонки карбюратора, неисправность ускорительного насоса.

- Неисправность насоса, засорение фильтра или топливопроводов.

- Слабая компрессия в цилиндрах из-за износа, поломки или залипания поршневых колец, износа цилиндро-поршневой группы, плохого прилегания клапанов к седлам.

- Слишком позднее зажигание.

- Неисправность вакуумного или центробежного регуляторов оборотов в распределителе зажигания.

4. Двигатель перегревается.

- Двигатель перегружен: затянуты рабочие тормоза или задействован стояночный тормоз, работа на неправильно выбранной передаче.

- Неисправности системы охлаждения: слабое натяжение ремня привода водяного насоса или повреждение насоса, недостаток или утечка охлаждающей жидкости, неисправность термостата, засорение или поврежде-

ние радиатора, повреждение прокладки пробки радиатора или самой пробки.

- Повреждение прокладки головки блока цилиндров или трещины в головке или в блоке.

- Обедненная рабочая смесь или слишком поздний момент зажигания.

5. Повышенный расход топлива.

- Повышенное сопротивление движению автомобиля: неправильно отрегулировано давление воздуха в шинах, задействован стояночный тормоз или затянуты рабочие тормоза, нарушение углов установки колес, затянуты колесные подшипники.

- Неисправности топливной системы: высокий уровень топлива в поплавковой камере из-за нарушения плотности посадки игольчатого клапана, негерметичности поплавка или помехи свободному перемещению поплавка, засорение воздушных жиклеров карбюратора, неполное открывание воздушной заслонки, утечка в системе прорыв диафрагмы топливного насоса.

- Неисправности системы зажигания: неправильная установка моментов зажигания, неисправность вакуумного регулятора.

6. Повышенный расход масла.

- Неисправности системы смазки: подтекание масла в системе, повышенное давление масла из-за неисправности редукционного клапана (на прогревом двигателе).

- Повреждение элементов двигателя: износ поршней, цилиндров или поршневых колец, закоксовывание масляных колец или канавок в поршне под эти кольца, повреждение или износ маслоотражательных колпачков.

7. Пониженное давление масла.

- Использование масла несоответствующей марки и класса качества.

- Неисправности системы смазки: засорение или залипание редукционного клапана масляного насоса, износ шестерен масляного насоса, снижение пропускной способности маслоприемника из-за засорения или деформации (например, при ударах по картеру на неровностях дороги), утечка масла.

- Увеличенные зазоры в сопряжениях смазываемых элементов: в подшипниках коленчатого вала двигателя, в подшипниках распределительного вала, в сочленениях цилиндро-поршневой группы.

НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

1. Не прогретый двигатель не запускается.

- Неисправность в цепях питания (перегорание предохранителя, неисправность главного реле).

- Неисправность инжектора, замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора.

Неисправность реле топливного насоса или главного реле, плохой контакт проводки к насосу с массой.

Забит топливный фильтр или топливные провода.

Неисправность в системе рециркуляции

В первую очередь проверьте топливный насос и инжекторы.

1. Горячий двигатель не запускается (при повторном запуске).

Неисправность в цепях питания ускорения предохранителя, неисправность главного реле).

Неисправность инжектора, замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора.

Неисправность реле топливного насоса или главного реле, плохой контакт проводки к насосу с массой.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

В первую очередь проверьте топливный насос и инжекторы.

1. Затруднен пуск холодного двигателя.

Неисправность БУД.

Неисправность инжектора, замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора.

Неисправность реле топливного насоса или главного реле, плохой контакт проводки к насосу с массой.

Засорен фильтр, осадки в топливной линии.

Залипание байпасного воздушного клапана механизма управления ускоренным холостым ходом.

Неисправность датчика угла поворота коленчатого вала двигателя, обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

Неисправность датчика атмосферного давления воздуха, обрыв или замыкание на массу проводки датчика (неисправность проявляется на местности с большим возвышением над уровнем моря).

Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости, обрыв или замыкание проводки к датчику.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

В первую очередь проверьте инжекторы и топливный насос, а также залипание байпасного воздушного клапана (при подозрении на залипание проверьте возможность запуска с нажатием педали газа).

4. Затруднен повторный запуск горячего двигателя.

Неисправность БУД.

Неисправность инжектора, замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора. Паровая пробка в инжекторе.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

Неисправность реле топливного насоса или главного реле, плохой контакт проводки к насосу с массой.

Паровая пробка в топливной линии. Неисправность датчика угла поворота коленчатого вала двигателя, обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

В первую очередь проверьте наличие паровой пробки в инжекторах

(проверьте возможность запуска с нажатием педали газа).

5. Двигатель работает неравномерно в режиме холостого хода (непрогретый).

Неисправность БУД.

Замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора. Залипание инжектора.

Залипание байпасного воздушного клапана механизма управления ускоренным холостым ходом.

Неисправность датчика угла поворота коленчатого вала двигателя, обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

Неисправность датчика давления воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика, неплотность в соединении или разрушение шлангов.

Неисправность датчика атмосферного давления воздуха, обрыв или замыкание на массу проводки датчика (неисправность проявляется на местности с большим возвышением над уровнем моря).

Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости, обрыв или замыкание проводки к датчику.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

В первую очередь проверьте систему зажигания (свечи) и инжекторы, а также возможность запуска с нажатием педали газа (залипание байпасного воздушного клапана).

6. Двигатель работает неравномерно в режиме холостого хода (после прогрева).

Неисправность БУД.

Замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора. Залипание инжектора.

Залипание байпасного воздушного клапана механизма управления ускоренным холостым ходом.

Неисправность датчика угла поворота коленчатого вала двигателя, обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

Неисправность датчика давления воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика, неплотность в соединении или разрушение шлангов.

Неисправность электромагнитного клапана системы управления холостым ходом.

В первую очередь проверьте систему зажигания (свечи) и инжекторы, а также возможность запуска с нажатием педали газа (залипание байпасного воздушного клапана).

7. Горячий двигатель после повторного запуска работает неравномерно в режиме холостого хода.

Неисправность БУД.

Паровая пробка в инжекторах или в топливной линии.

Нарушение регулировки ускоренного холостого хода.

Неисправность датчика угла поворота коленчатого вала двигателя,

обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

Неисправность датчика давления воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика, неплотность в соединении или разрушение шлангов.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

В первую очередь проверьте наличие паровой пробки в топливной линии и возможность запуска с нажатием педали газа (засорение клапана принудительной вентиляции картера).

8. Слишком высокая и неравномерная частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Залипание байпасного воздушного клапана механизма управления ускоренным холостым ходом.

Залипание дроссельной заслонки в открытом состоянии.

Неисправность датчика давления воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика, неплотность в соединении или разрушение шлангов.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

В первую очередь проверьте вакуумную линию на наличие утечки и нарушение плотности соединений, байпасный воздушный клапан механизма управления ускоренным холостым ходом и индикаторы самодиагностики.

9. Слишком низкая и неравномерная частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

Нарушение регулировки ускоренного холостого хода.

Нарушение установки положения дроссельной заслонки.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

10. Срыв частоты вращения коленчатого вала двигателя при прогреве.

Залипание инжектора, замыкание на массу или обрыв цепи питания инжектора.

Неисправность реле топливного насоса или главного реле, плохой контакт проводки к насосу с массой.

Забит топливный фильтр или давление в топливной линии не соответствует требованиям спецификации.

Залипание байпасного воздушного клапана механизма управления ускоренным холостым ходом.

Неисправность датчика давления воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика, неплотность в соединении или разрушение шлангов.

Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости, обрыв или замыкание проводки к датчику.

Неисправность датчика температуры воздуха во впускном коллекторе, обрыв или замыкание на массу проводки датчика.

Неисправность в системе рециркуляции выхлопных газов.

и установку моментов зажи-

13. Частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода не увеличивается после перво-го пуска:

. Неисправен электромагнитный клапан управления холостым ходом или пережат шланг к нему.

. Нарушена регулировка механизма ускоренного холостого хода.

. Обрыв в цепи передачи сигнала выключателя стартера.

. Неисправность БУД.

Проверьте поступление сигналов в

14. Слишком высокая частота вращения коленчатого вала двигателя в нейтральном положении рычага переключения передач (рычага селектора автоматической коробки передач):

. Утечка по электромагнитному клапану управления холостым ходом.

. Утечка по вакуумному или электромагнитному клапану ускоренного холостого хода или нарушение регулировки механизма управления ускоренным холостым ходом.

. Дроссельная заслонка залипла в открытом состоянии.

. Неисправность БУД (не прекращается выработка сигнала).

Пережмите шланг электромагнитного клапана управления холостым ходом и проведите регулировку.

15. Частота вращения коленчатого вала двигателя изменяется при включении потребителей энергии:

. Неисправность электромагнитного клапана управления холостым ходом или пережат вакуумный шланг клапана.

. Нарушена регулировка положения дроссельной заслонки или залипание дроссельной заслонки в открытом состоянии.

. Нарушена регулировка ускоренного холостого хода.

. Неисправность БУД (сигналы не поступают).

В первую очередь проверьте, работает ли электромагнитный клапан управления холостым ходом и правильность установки режима ускоренного холостого хода.

16. На моделях с автоматической коробкой передач частота вращения коленчатого вала двигателя падает при включении передачи:

. Неисправность электромагнитного клапана управления холостым ходом при включении автоматической коробки передач или пережат шланг клапана.

. Искаженный сигнал положения рычага селектора.

. Неисправность БУД.

Проверьте, работает ли электромагнитный клапан управления холостым ходом при включении автоматической коробки передач и поступает ли сигнал переключения от коробки к БУД.

17. Частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого

хода падает при включении кондиционера:

. Неисправность электромагнитного клапана управления холостым ходом при включении кондиционера или пережат шланг клапана.

. Нарушена регулировка механизма управления ускоренным холостым ходом.

. Обрыв в цепи передачи сигнала от тумблера включения кондиционера. . Неисправность БУД.

НЕИСПРАВНОСТИ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Коленчатый вал двигателя не проворачивается стартером:

- Нарушение контактов электропроводки между аккумулятором и стартером или контактов в замке зажигания.

- Аккумулятор разряжен или неисправен.

- Неисправность элементов двигателя стартера или привода.

- Заедание коленчатого вала двигателя из-за слабого крепления элементов подвески или разрушения подшипников коленчатого вала.

2. Коленчатый вал проворачивается стартером, но двигатель не запускается:

- Отсутствие топлива в топливном баке.

- Неисправность цепи питания электромагнитного клапана отсечки подачи топлива или самого электромагнитного клапана.

- Низкая компрессия в цилиндрах двигателя.

- Наличие воздуха или его подсос в системе питания топливом.

- Засорение топливопроводов или топливных фильтров (сетчатого фильтра топливopриемника или фильтра очистки топлива).

- Неисправность элементов одной или нескольких форсунок.

- Неисправность топливного насоса высокого давления.

- Неисправность системы предварительного подогрева двигателя.

- Загустевание топлива в топливопроводах (только при запуске в зимнее время).

- Замерзание воды в топливопроводах в топливном фильтре или на сетке топливозаборника (только при запуске в зимнее время).

- Повышенная вязкость масла в картере двигателя.

3. Двигатель глохнет почти сразу после запуска:

- Засорение топливопроводов или фильтров очистки топлива.

- Наличие воздуха в системе питания топливом.

- Неисправность системы предварительного подогрева двигателя.

- Неисправность системы подачи топлива (форсунок или ТНВД).

4. Затруднен пуск двигателя:

- Слишком мал угол опережения впрыска топлива (на холостом ходу двигатель работает с перебоями и дымит (серый дым), при нагрузке работает без перебоев, но дымит

(черный дым), пониженная мощность при повышенном расходе топлива).

- Слишком велик угол опережения впрыска (в режиме холостого хода почти незаметное дымление, усиливающееся с увеличением нагрузки (черный дым), жесткий режим работы двигателя (сопровождается резкими металлическими звуками, четко прослушиваемыми в режиме малых частот вращения коленчатого вала двигателя), пониженная мощность, повышенный расход топлива).

- Износ или закоксовывание распылителей форсунок.

- Неисправность системы предварительного разогрева двигателя.

- Некорректная регулировка троса управления подачей топлива.

- Некорректная регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

- Некорректная регулировка количества впрыскиваемого топлива при запуске двигателя.

5. Неустойчивая работа двигателя в режиме холостого хода:

- Воздух в системе питания топливом или подтекание топлива по неплотностям в соединениях трубопроводов высокого давления.

- Неравномерность подачи топлива нагнетательными клапанами.

- Неисправность или засорение отдельных форсунок.

- Неисправность центробежного регулятора ТНВД.

- Некорректная регулировка момента начала впрыска топлива.

- Низкая частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.

6. Двигатель не развивает мощности и дымит:

- Подтекание топлива по неплотностям в соединениях топливных трубок высокого давления или наличие воздуха в системе.

- Засорение фильтрующего элемента воздухоочистителя.

- Некорректная регулировка зазора механизма привода клапанов.

- Неисправность клапана вентиляции картера двигателя (высокое давление картерных газов).

- Некорректная регулировка момента начала впрыска топлива.

- Неисправность регулятора ТНВД.

- Неисправность отдельных форсунок.

- Неисправность или засорение фильтров очистки топлива.

7. Стуки и повышенная дымность выхлопа:

- Перегрев двигателя из-за неисправности в системе смазки или в системе охлаждения или из-за перегрузки двигателя.

- Разжижение масла в картере двигателя попадающими в картер продуктами сгорания или топливом.

- Некорректная регулировка зазора механизма привода клапанов.

- Неисправности механических элементов двигателя.

8. Повышенная дымность выхлопа:

- Переохлаждение двигателя (белый или синий дым).

- Конденсация топлива на стенках цилиндров из-за недостаточно тонкого распыления топлива форсунками (белый или синий дым).

- Слишком мал угол опережения впрыска топлива (черный дым).

- Некорректная регулировка объема впрыскиваемого топлива: при большом объеме обычно черный дым.

- Слишком низкое давление впрыска топлива из-за срабатывания форсунок или установки форсунки несоответствующего типа (черный дым).

- Перегрузка двигателя (черный дым).

- Неисправность или засорение элемента воздухоочистителя.

- Слишком низкая компрессия в цилиндрах двигателя.

9. Двигатель не глохнет после выключения зажигания:

- Неисправен электромагнитный клапан отсечки подачи топлива.

СПЕЦИФИЧНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ С ТУРБОНАДДУВОМ

1. Неисправности, приводящие к снижению мощности и приемистости двигателя:

- утечка воздуха в соединениях турбокомпрессора с впускным коллектором;

- утечка выхлопных газов в соединении корпуса турбокомпрессора с выпускным коллектором, загрязнение или повреждение турбинного или рабочего колес турбины;

- залипание клапана регулировки давления наддува в положении низкого давления; неправильная регулировка хода штока регулятора давления.

2. Неисправности, приводящие к нарушению соотношения заданного режима работы двигателя и частоты вращения коленчатого вала:

- повреждение диафрагмы регулятора давления наддува;

- залипание или нарушение регулировки штока регулятора давления наддува.

Внешнее проявление неисправности такого типа: двигатель работает на частотах вращения коленчатого вала, превышающих допустимые для данного режима.

3. Неисправности, сопровождающиеся повышенной дымностью выхлопа:

- утечка масла в сальниках турбокомпрессора или в соединениях элементов подачи масла;

- повышенные зазоры в подшипниках ротора.

Внешнее проявление неисправности такого типа: повышенная дымность бледно-голубого цвета.

4. Неисправности, приводящие к появлению посторонних шумов при работе турбокомпрессора:

- увеличенный зазор в подшипниках ротора или повреждение подшипников;

- повреждение рабочего или турбинного колес компрессора.

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ДВИГАТЕЛЮ

Таблица 10. Основные характеристики. 1. Двигатель. 2. Рабочий объем, см³. 3. Диаметр цилиндра x ход поршня, мм. 4. Конструкция. 5. Степень сжатия. 6. Компрессия при 250 об/мин, кг/см². 7. Частота вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода, об/мин. 8. Момент зажигания, (°) относительно ВМТ. 9. Тип масляного насоса (Т - трохoidalного типа, В - с шестернями внутреннего зацепления, П - с прямыми зубьями шестернями). 10. Давление масла, кг/см²/при частоте вращения об/мин. 11. Тип топливной системы (К - карбюратор, В - впрыск, Д - дизель, ВТ (или ДТ) - впрыск (или дизель) с турбонаддувом. 12. Тип топливного насоса (М - механический, ЭЛ - электрический лопастной, ЭТ - электрический турбинный). 13. Давление топлива в системе (для дизельных двигателей - давление начала впрыска), кг/см².

1	2	3	4	5	6 ³	7 ⁴	8	9	10	11	12	13
A12S	1171	73x70	OHV	9,0	12,7	700±50	7±2	Т	3/2000	К	М	0,2-0,27
A14S			OHV	9,0	12,7	700±50	7±2	Т	3/2000	К	М	0,2-0,27
A15S	1487	76x82	OHV	9,0	12,7	700±50	7±2	Т	3/2000	К	М,ЭЛ	0,18-0,24
Z16S	1595	83x73,7	OHC	8,8	12,5	650±50	6±2	Т	3/2000	К	М	0,2-0,27
GA16DE	1597	76x88	DOHC	9,8	13,5	750±50	10±2	В	3,5-4,5/2000	В	ЭТ	2,5
Z18S			OHC	8,5	12,5	700±50	6±2	Т	3/2000	К	ЭЛ	0,15
Z20S	1952	85x86	OHC	8,5	12,5	700±50	6±2	Т	3/2000	К	ЭЛ	0,15
SR20DE	1998	86x86	DOHC	10,0	12,5	800±50	15±2 ^{*1}	В	3,3-4,3/3200	В	ЭТ	2,5
NA20S	1998	86x86	OHC	8,7	12,1	750±50	3±2	Т	3,3-4,7/3600	К	ЭЛ	0,2
Z24S	2389	89x86	OHC	8,3	12,2	700±50	3±2	Т	3,7-4,7/3200	К	ЭЛ	0,15
Z24i	2389	89x96	OHC	8,3	12,2	800±50	10±2	Т	3,7-4,7/3200	В	ЭЛ	2,55
LD20	1952	85x86	OHC	22,2	32	700±50	0,73±0,02	В	3/2000	Д	Bosch-VE	125-135 ^{*2}
LD20-11	1952	85x86	OHC	22,2	32	700±50	0,73±0,02	В	3/2000	ДТ	Bosch-VE	125-135 ^{*2}
LD23			OHC	22,2	32	700±50	0,69±0,01	В	3/200	Д	Bosch-VE	102-112
TD25	2494	92,9x92	OHV	22,2	30	700±50	0,71±0,02	П	3-4/3000	Д	Bosch-VE	100-105 ^{*2}
TD27	2663	96x92	OHV	21,8	30	700±50	0,65±0,02	П	3-4/3000	ДТ	Bosch-VE	100-105 ^{*2}

*1: При отсоединенном разъеме датчика положения дроссельной заслонки. *2: Для использованной форсунки. Для новой данные следует увеличить на 10 кг/см².

*3: Номинальное значение. Минимальное значение для бензиновых двигателей меньше указанного на 2 кг/см², для дизельных двигателей - на 5 кг/см².

*4: Данные для комплектации с механической коробкой передач. Для моделей с автоматической коробкой передач основное значение следует увеличить на 50 об/мин при том же разбросе.

Таблица 11. Зазор в механизме привода клапанов (на прогретом двигателе). 1. Двигатель. 2. Зазор для впускного клапана. 3. Зазор для выпускного клапана. *Гк: гидрокомпенсатор

1	A12S	A14S	A15S	Z16S	GA16DE	Z18S	Z20S	SR20DE
2	0,35	0,35	0,35	0,3	0,32-0,34	0,3	0,3	Гк
3	0,35	0,35	0,35	0,3	0,37-0,45	0,3	0,3	Гк

1	NA20S	Z24S	Z24i	LD20	LD20-11	LD23	TD25	TD27
2	Гк*	0,3	0,3	0,25	0,25	0,25	0,35	0,35
3	Гк	0,3	0,3	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35

Таблица 12. Распределительный вал. 1. Двигатель. 2. Зазор в подшипниках (стандартный/максимальный), мм. 3. Внутренний диаметр подшипников, мм. 4. Диаметр шейки вала, мм. 5. Биение вала (стандартное/ максимальное), мм. 6. Осевой люфт, мм. 7. Высота кулачка для впускных клапанов, мм. 8. Высота кулачка для выпускных клапанов), мм. 9. Предельный износ кулачка по высоте, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	0,035-0,076 ^{*1} 0,078-0,119 ^{*2}	0,038- 0,067/0,1	0,038-0,067/0,1
3	42,00-42,025		48,00-48,016
4	41,906-41,965 ^{*1} 41,906-41,922 ^{*1}		47,949-47,962
5	0,02/0,01	0,02/0,01	0,02/0,05
6	0,15-0,29/0,4	0,08-0,38	0,08-0,38
7	35,884-36,134	39,880-40,070	39,95-40,00
8	35,640-35,890	39,880-40,070	40,30-40,35
9	0,2	0,2	0,2

*1: Шейки №1, 3, 5. *2: Шейки №2, 4.

Таблица 13. Клапаны. 1. Двигатель. 2. Диаметр тарелки впускного клапана, мм. 3. Диаметр тарелки выпускного клапана, мм. 4. Длина впускного клапана, мм. 5. Длина выпускного клапана, мм. 6. Диаметр стержня впускного клапана, мм. 7. Диаметр стержня выпускного клапана, мм. 8. Угол рабочей фаски впускного клапана, градусы. 9. Угол рабочей фаски выпускного клапана, градусы. 10. Остаточная толщина тарелки клапана до рабочей фаски. 11. Предельный съем торца стержня клапана, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	37,0	29,9-30,1	41,4
3	31,0	23,9-24,1	33,0-33,2
4	119,4-119,8	92,05-92,45	118,27-118,83
5	119,65-120,05	92,42-92,82	117,33-117,77
6	6,970-6,985	5,465-5,480	7,956-7,980
7	6,945-6,960	5,445-5,460	7,945-7,960
8	60°15'-60°45'		53°±15'
9	45°15'-45°45'	45°30'±15'	45°30'±15'
10	0,5	0,5	0,5
11	0,2	0,2	0,5

Таблица 14. Направляющие клапанов. 1. Двигатель. 2. Стандартный наружный диаметр, мм. 3. Ремонтный наружный диаметр, мм. 4. Внутренний диаметр, мм. 5. Стандартный диаметр отверстия в головке блок цилиндров под направляющую, мм. 6. Ремонтный диаметр отверстия в головке блок цилиндров под направляющую, мм. 7. Посадка с натягом, мм. 8. Зазор между стержнем впускного клапана и направляющей, мм. 9. Зазор между стержнем выпускного клапана и направляющей, мм. 10. Предельный свободный ход стержня клапана в направляющей, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	12,033-12,044	9,523-9,534	12,023-12,034
3	12,256-12,274	9,723-9,734	12,223-12,234
4	7,005-7,020	5,500-5,515	8,00-8,018
5	11,970-11,988	9,475-9,496	11,985-11,996
6	12,200-12,211	9,685-9,696	12,185-12,196
7	0,045-0,074	0,030-0,050	0,027-0,049
8	0,015-0,045	0,020-0,050	0,02-0,053
9	0,045-0,075	0,045-0,075	0,04-0,073
10	0,2	0,1	0,1

Таблица 15. Пружины клапанов. 1. Двигатель. 2. Высота в ненагруженном состоянии, мм. 3. Высота в нагруженном состоянии, мм/кг. 4. Отклонение от вертикали по верхнему витку, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	46,7	40,0	51,5
3	39,2/23,43	23,64/37,7	30/52,3
4	2,0	1,74	2,25

Таблица 16. Шатуны. 1. Двигатель. 2. Межцентровое расстояние, мм. 3. Изгиб, скручивание (мм/100мм или угол, градусы). 4. Диаметр отверстия под палец, мм. 5. Осевой люфт большого конца стандартный, мм. 6. Осевой люфт большого конца шатуна предельный, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	140,5	140,45-140,55	-
3	0,05 мм	0,3°	0,025
4	18,962-18,978	19,000-19,012	26,025-26,038
5	0,1-0,37	0,2-0,47	0,20-0,50
6	0,5	0,52	0,60

Таблица 17. Коленчатый вал. 1. Двигатель. 2. Диаметр коренной шейки, мм. 3. Диаметр шатунной шейки, мм. 4. Овальность и конусность шеек вала, мм. 5. Биение центральной шейки, мм. 6. Осевой зазор, мм. 7. Стандартный зазор в коренных подшипниках, мм. 8. Предельный зазор в коренных подшипниках, мм. 9. Стандартный зазор в шатунных подшипниках, мм. 10. Предельный зазор в шатунных подшипниках, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	49,940-49,964	49,956-49,964*	62,943-62,956
3	39,954-39,974	39,968-39,974	53,961-53,974
4	0,01	0,005	менее 0,006
5	0,05	0,04	менее 0,07
6	0,05-0,18	0,06-0,18	0,16-0,36
7	0,031-0,076	0,02-0,044	0,041-0,076
8	0,10	0,064	0,12
9	0,034-0,079	0,02-0,044	0,032-0,070
10	0,12	0,064	0,12

*: Диаметр шейки нулевого класса. Для класса 1 диаметр шейки 49,948-49,956, для кл. 2 - 49,940-49,948.

Таблица 18. Поршневые пальцы. 1. Двигатель. 2. Наружный диаметр, мм. 3. Зазор в бобышке поршня, мм. 4. Зазор в малой головке шатуна, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	17,445-17,450	18,988-19,001	25,995-16,00
3	0,006-0,01	0-0,004	0,003-0,013
4	0,017-0,038	0,005-0,017	0,025-0,043

Таблица 19. Поршни. 1. Двигатель. 2. Диаметр поршня (по классам), мм. 3. Зазор между поршнем и цилиндром, мм. 4. Диаметр отверстий в бобышке поршня под поршневой палец, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	75,967-76,017 75,987-76,037* 76,467-76,517*	75,980-75,990 75,990-76,000 76,000-76,010 76,490-76,510* 76,990-77,010*	A:86,885-86,915** B:86,893-86,923** C:86,901-86,931** D:86,909-86,939** E:86,917-86,947** 87,475-87,433**
3	0,04	0,04	0,04
4		18,987-18,999	26,003-26,028

*: ремонтные. **: с превышением 0,6.

Таблица 20. Поршневые кольца. 1. Двигатель. 2. Зазор в канавке поршня для верхнего компрессионного кольца, мм. 3. Зазор в канавке поршня для второго компрессионного кольца, мм. 4. Зазор в канавке поршня для маслосъемного кольца, мм. 5. Тепловой зазор в замке верхнего компрессионного кольца, мм. 6. Тепловой зазор в замке второго компрессионного кольца, мм. 7. Тепловой зазор в замке верхнего маслосъемного кольца, мм.

1	A15S	GA16DE	LD23
2	0,040-0,073	0,04-0,08	0,09-0,122
3	0,030-0,063	0,03-0,065	0,040-0,072
4	0,050-0,145	без зазора	0,030-0,065
5	0,020-0,35	0,20-0,40	0,3-0,5
6	0,15-0,30	0,35-0,55	0,60-0,85
7	0,30-0,90	0,25-1,00	0,25-0,50

Таблица 21. Заправочные емкости. 1. Двигатель, серия автомобиля. 2. Масло без замены фильтра, л. 3. Масло с заменой фильтра, л. 4. Охлаждающая жидкость без нагревателя, л. 5. Охлаждающая жидкость с нагревателем, л.

1	2	3	4	5
A12S, C22	2,7	3,1	4,0	5,0
A15S, C22	2,7	3,1	4,0	5,0
Z16S	3,3	3,8	7,2	7,8
NA20S, E24	3,8	4,2	-	11,0
Z20S, C22 (E24)	3,7 (4,0)	4,1 (4,5)	7,0 (9,5)	9,0 (10,5)
Z24S, C22 (E24)	3,7 (4,0)	4,1 (4,5)	7,1 (10,0)	9,1 (11,0)
Z24i, C22 (E24)	3,7	4,1	7,1 (7,1)	9,1 (8,7)
GA16DE, C23	3,1	3,5	7,5	8,3
SR20DE, C23	3,7	3,9	8,6	9,3
LD20, C22	3,6	4,1	6,5	7,7
LD20-11, C23	5,2	5,7	11,3	12,3
LD23	6,4	7,0	13,7	14,5
TD25, E24	5,2	5,9	12,0	13,0
TD27, E24	5,2	5,9	14,5	15,5

Таблица 22. Карбюраторы. 1. Двигатель. 2. Типы используемых карбюраторов. 3. Главные топливные жиклеры первичной/вторичной камеры. 4. Специальные жиклеры для эксплуатации на высоте. 5. Топливные жиклеры холостого хода. 6. Жиклеры мощностных режимов. 7. Система управления воздушной заслонкой.

1	A12S	A15S	Z20S	NA20S	Z24S
2	DSZ306-26	DSZ306-24 DSZ306-27 DSZ306-28	21A304-741 21A304-751 21A304-731 21A304-711 21A304-721 21A304-811 21A304-801	21M304-121 21M304-101	DSR384-50 DSR384-51 DSF384-7
3	#101,#130	#101,#130	741,751: #103, #105 731, 811, 801: #103, П 60 711: #106, #160 721: #105, #160	121: #104, #170 101: #107, #170	50: #109, #170 51: #108, #170 7: #110, #170
4	1000м #98,#127 2000м #95, #123 3000 м #92, #119 4000м #90, #115	1000м #98,#127 2000м #95, #123 3000м #92,#119 4000м #90,#115	741,751: 1000м #100,#150 2000м #97, #145 3000м #97, #143 4000м #94, #137 811: 1000м #100,#155 2000м #97, #150 3000м #94,#145 4000м #91, #140	-	DSF384-7: 1000м #106,#165 2000м #103, #160 3000м #100, #155 4000м #97,#150
5	#43, #75	#43, #75	811,741,751: #48, #90 801, 731, 711, 721: #46, #90	#44, #110	#46, #100
6	#40	DSZ306-24: #40 DSZ306-24: #50 DSZ306-24: #50	811,801,741,751: #35 731,711,721: #45	#45	50: #35 51: #35 7: #40
7	Автоматическое	Автоматическое	741, 751: ручное 731,711,721,801: автомат. 811: ручн. или автомат.	Автоматическое	50,51: автомат. 7: ручное

МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ

Микроавтобусы комплектуются сухим однодисковым сцеплением с гидроприводом или тросовым приводом. Оно состоит из нажимного диска и ведомого диска, установленных в стальном корпусе, который центрируется штифтами относительно маховика и крепится с помощью болтов. Нажимной диск муфты сцепления крепится к картеру муфты сцепления.

Ведомый диск свободно перемещается по шлицам первичного вала коробки передач и его положение определяется давлением, создаваемым диафрагменными пружинами нажимного диска. При нажатии педали усилие, создаваемое жидкостью на поршень рабочего цилиндра сцепления, через рычаг ивилку выключения сцепления передается на выжимной подшипник, воздействующий при перемещении на диафрагменные пружины нажимного диска, которые перемещают нажимной диск, выводя его из зацепления с ведомым диском. При отпускании педали воздействие на нажимной диск поднимается, под действием диафрагменных пружин он прижимается к ведомому диску, который, перемещаясь по шлицам первичного вала коробки передач, прижимается к маховику и зажимается между маховиком и нажимным диском. Плавность включения обеспечивается демпфирующими элементами нажимного диска, на которые наклеиваются фрикционные накладки.

Рабочие элементы муфты сцепления показаны на рис. 430.

В порядке текущего технического обслуживания следует периодически проверять уровень тормозной жидкости в бачке главного цилиндра муфты сцепления: уровень жидкости должен быть примерно на 10 мм ниже метки МАХ. При необходимости долейте жидкость до нужного уровня, не переполняя бачок. Переполнение приведет к неизбежному вытеканию жидкости и попаданию ее на поверхность элементов подкапотного пространства, что нежелательно: жидкость разрушает окраску элементов и ускоряет коррозионные процессы. Нерегулярность заполнения системы жидкостью может привести к попаданию воздуха в систему и отказам с необходимостью разборки системы. Периодически следует проверять свободный ход и полный ход педали муфты сцепления. Если автомобиль эксплуатируется в условиях интенсивного движения (городской цикл), проверку необходимо производить с периодичностью в 3 месяца независимо от пробега и состояния системы.

СНЯТИЕ И РАЗБОРКА

Для снятия педали муфты сцепления снимите наклонную панель для обеспечения доступа. Отсоедините возвратную пружину. Снимите зажим крепления штифта, извлеките штифт скобы. Отверните гайку направляющего болта, снимите болт и педаль

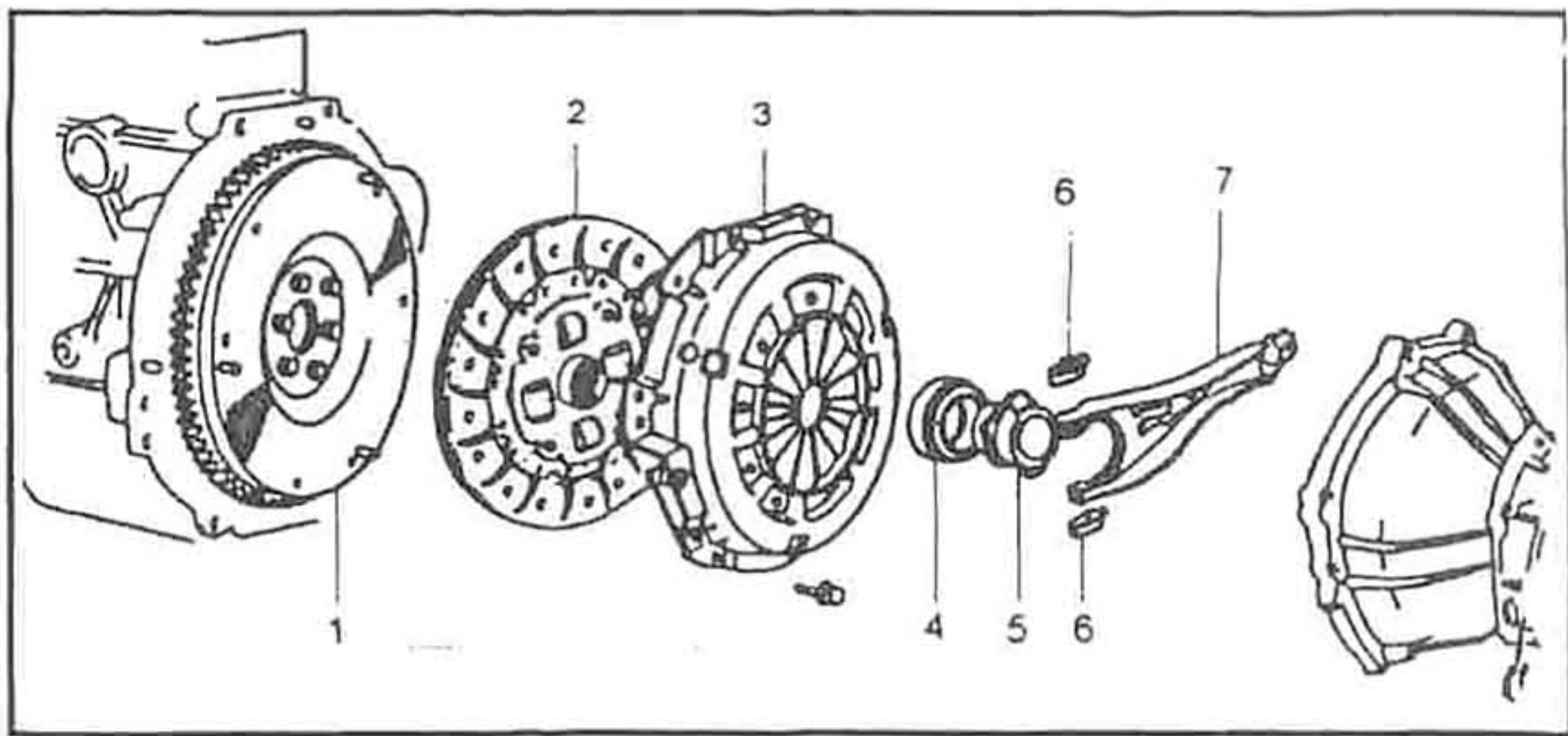


Рис. 430. 1. Маховик. 2. Ведомый диск. 3. Крышка. 4. Выжимной подшипник. 5. Ступица выжимного подшипника. 6. Зажим. 7. Вилка выключения сцепления.

Доступ к элементам муфты сцепления можно обеспечить тремя способами: снятием коробки передач без снятия двигателя (наиболее легко осуществимый метод), снятием двигателя (используется при необходимости одновременного проведения работ на двигателе) и снятием двигателя с коробкой передач (используется при необходимости капитального ремонта двигателя и коробки передач). Перед снятием пометьте положение корпуса муфты относительно маховика.

Вставьте оправку в ступицу муфты сцепления. В качестве оправки можно использовать старый первичный вал коробки передач или соответствующий металлический стержень (рис. 431).

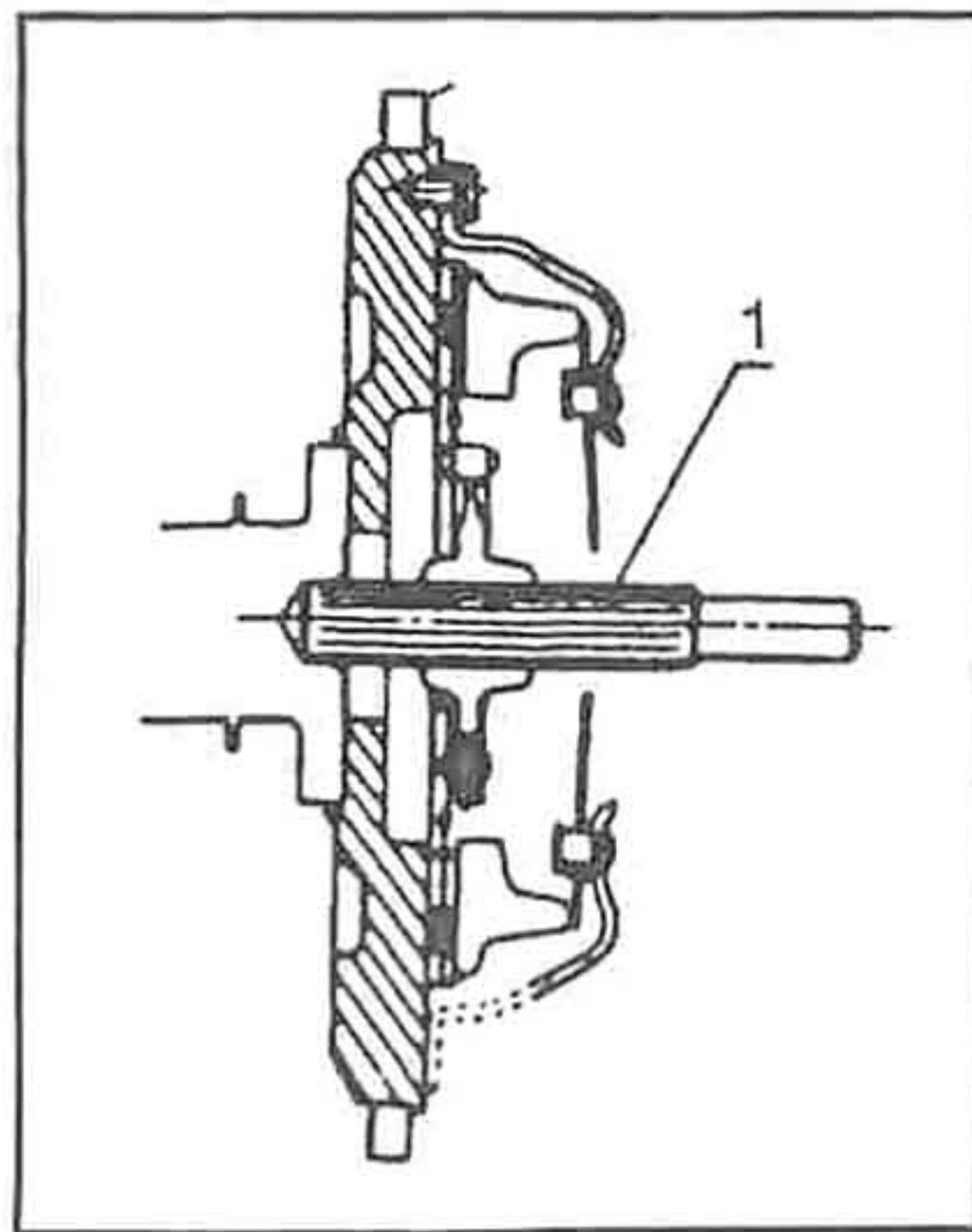


Рис. 431. 1. Оправка.

Болты ослабьте в несколько этапов в перекрестном направлении, отпуская болты наполоборота за один проход, для снятия давления пружин и исключения нарушения плоскостности фланца картера муфты сцепления (рис. 432).

Выверните болты крепления корпуса, снимите корпус с нажимным диском с направляющих штифтов, затем снимите ведомый диск. При снятии ведомый диск может выпасть: он не прикреплен ни к маховику, ни к картеру муфты

сцепления, что следует учитывать при разборке. Обратите внимание на направление установки диска: он устанавливается выступающей частью ступицы в сторону от маховика (рис. 433).

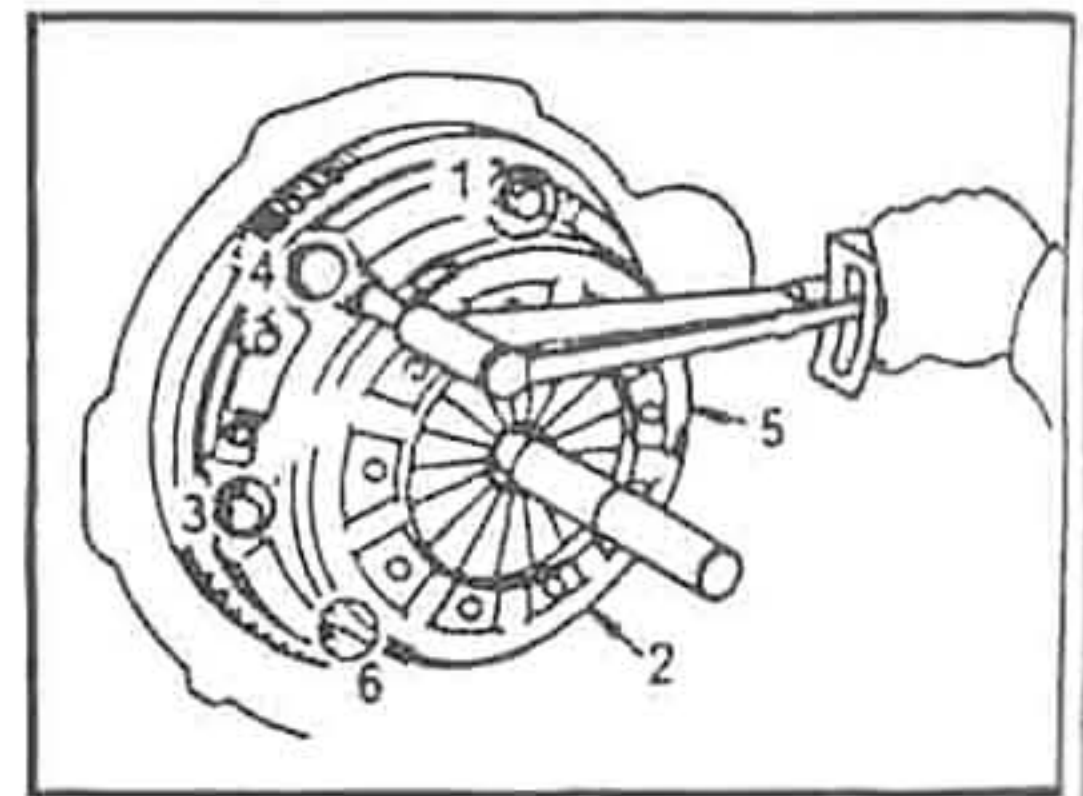


Рис. 432.

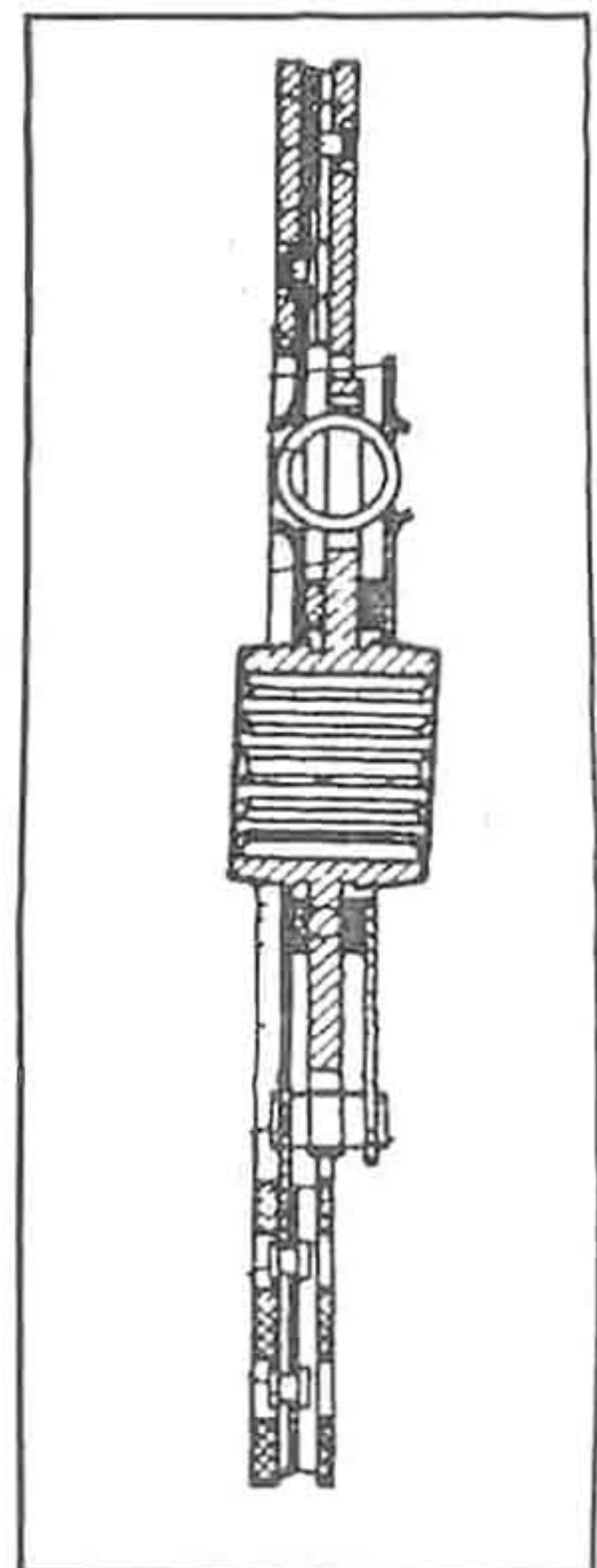


Рис. 433.

При разборке и последующей сборке муфты сцепления очень важно исключить попадание масла на поверхность фрикционных накладок ведомого диска муфты сцепления, прижимного диска и вилки. За эти элементы нужно держаться только чистыми руками.

Обычно разборка и сборка муфты сцепления производится с целью установки нового нажимного или ведомого диска. Нажимной диск не рекомендуется разбирать. При установке нового ведомого диска рекомендуется заменить и выжимной подшипник. Это исключит необходимость разборки муфты сцепления для замены подшипника (поработавший подшипник быстро изнашивается после установки нового диска с новыми фрикционными накладками, поэтому в данном случае экономия только кажущаяся). Для снятия выжимного подшипника снимите пружинные зажимы вилки выключения сцепления и держателя выжимного подшипника. Снимите подшипник с держателя (спрессуйте или сбейте). Если выжимной подшипник будет устанавливаться, пометьте направление его установки. Для напрессовки подшипника используйте тисы с мягкими прокладками.

ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ

Перед проверкой состояния элементов их необходимо насухо протереть жесткой тряпкой.

Проверьте корпус муфты и нажимной диск на степень износа и наличие повреждений, при необходимости замените поврежденный элемент. Проверьте посадку пружин ведомого диска в состояние его шлицев. Если накладки ведомого диска замаслены, замените их. Чистка накладок в таком случае не рекомендуется. Проверьте ведомый диск на степень износа фрикционных накладок, ослабление их крепления, наличие деформации края, трещин, степень износа шлицев. Замените диск при наличии на нем локальных выработок. Поверхность накладки должна возвышаться над головкой заклепки не менее чем на 0,30 мм (рис. 434).

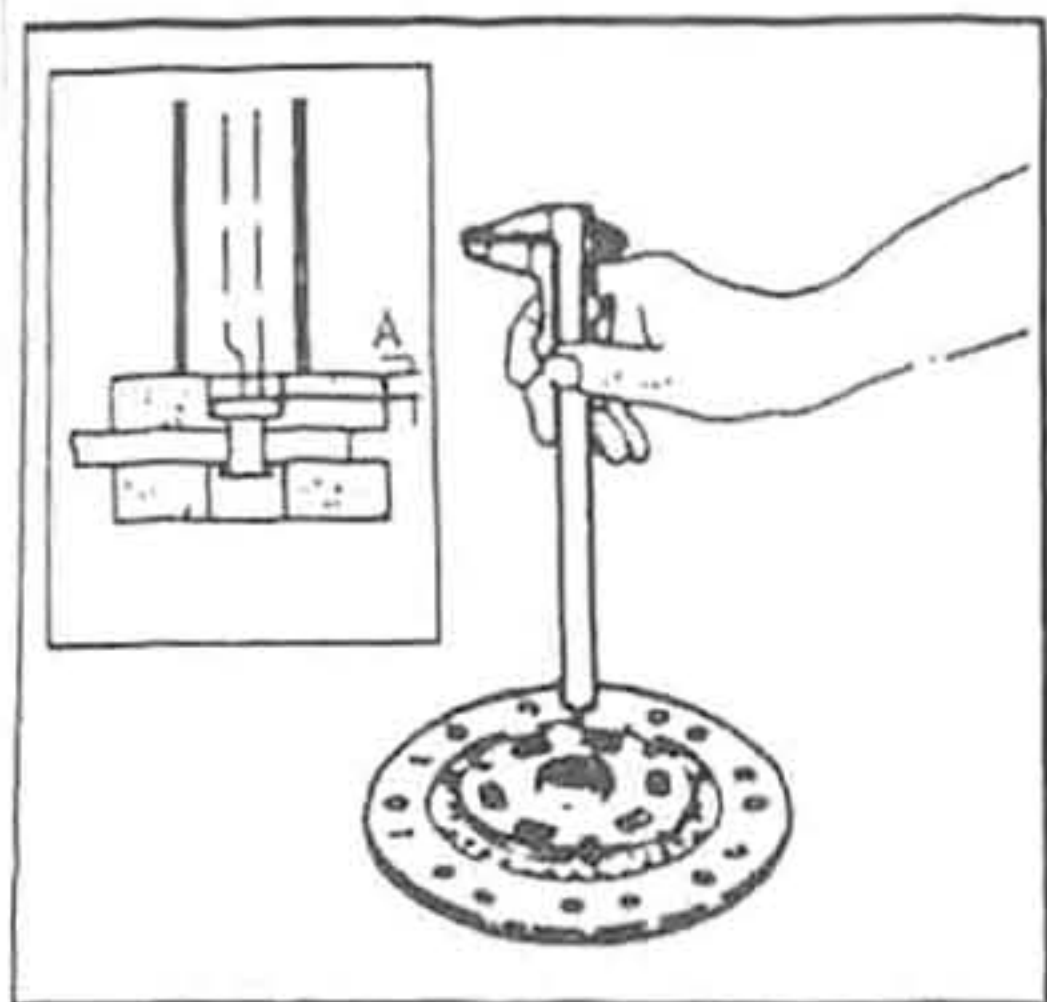


Рис. 434.

При необходимости замените диск полностью, не пытайтесь восстановить отдельные элементы диска. Установите ведомый диск на вал (можно использовать специальную оправку),

установите вал с диском в пирамиду (рис. 435).

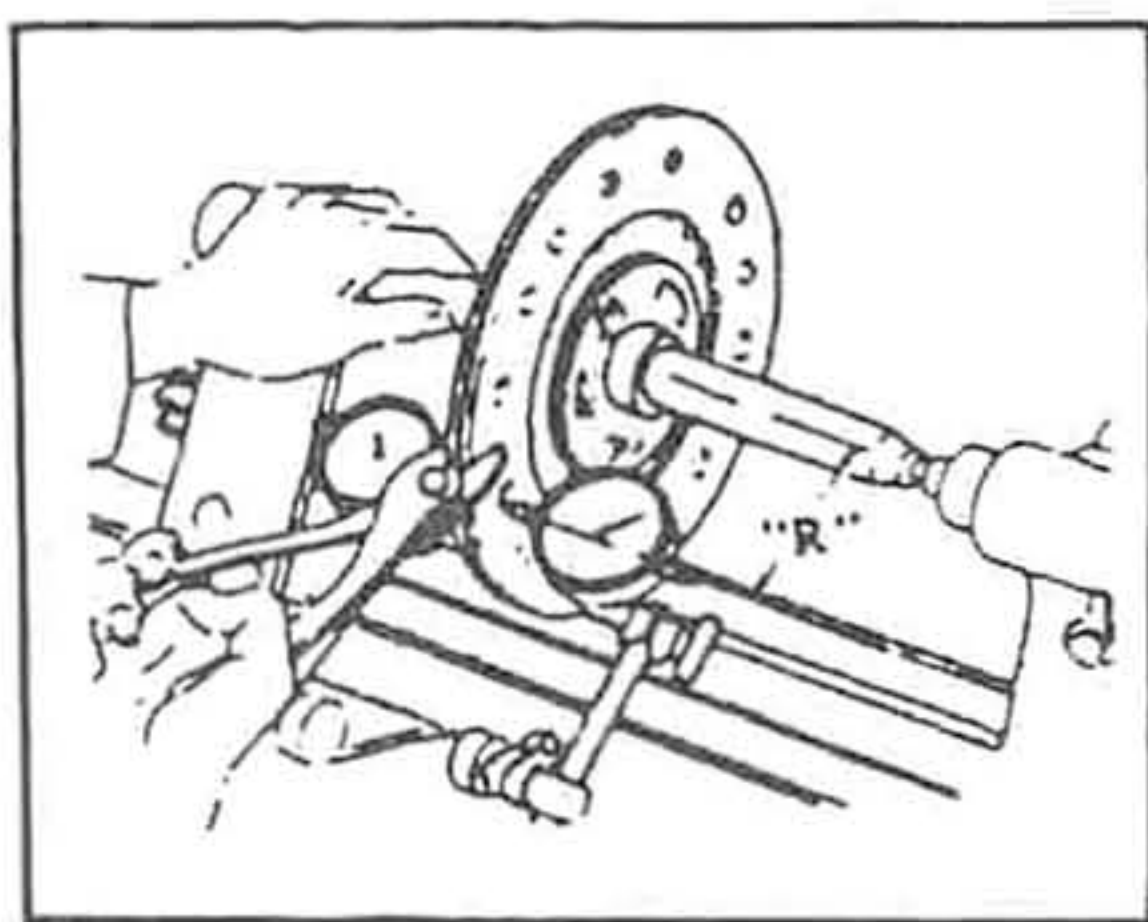


Рис. 435.

Проворачивая диск, проверьте величину биения диска, радиус измерения биения - по центральной линии накладок. Величина биения не должна превышать 0,8 мм. Допускается правка диска с помощью пасатиж или специального приспособления, однако делать это следует аккуратно, не прилагая больших усилий во избежание повреждения диска (рис. 436).

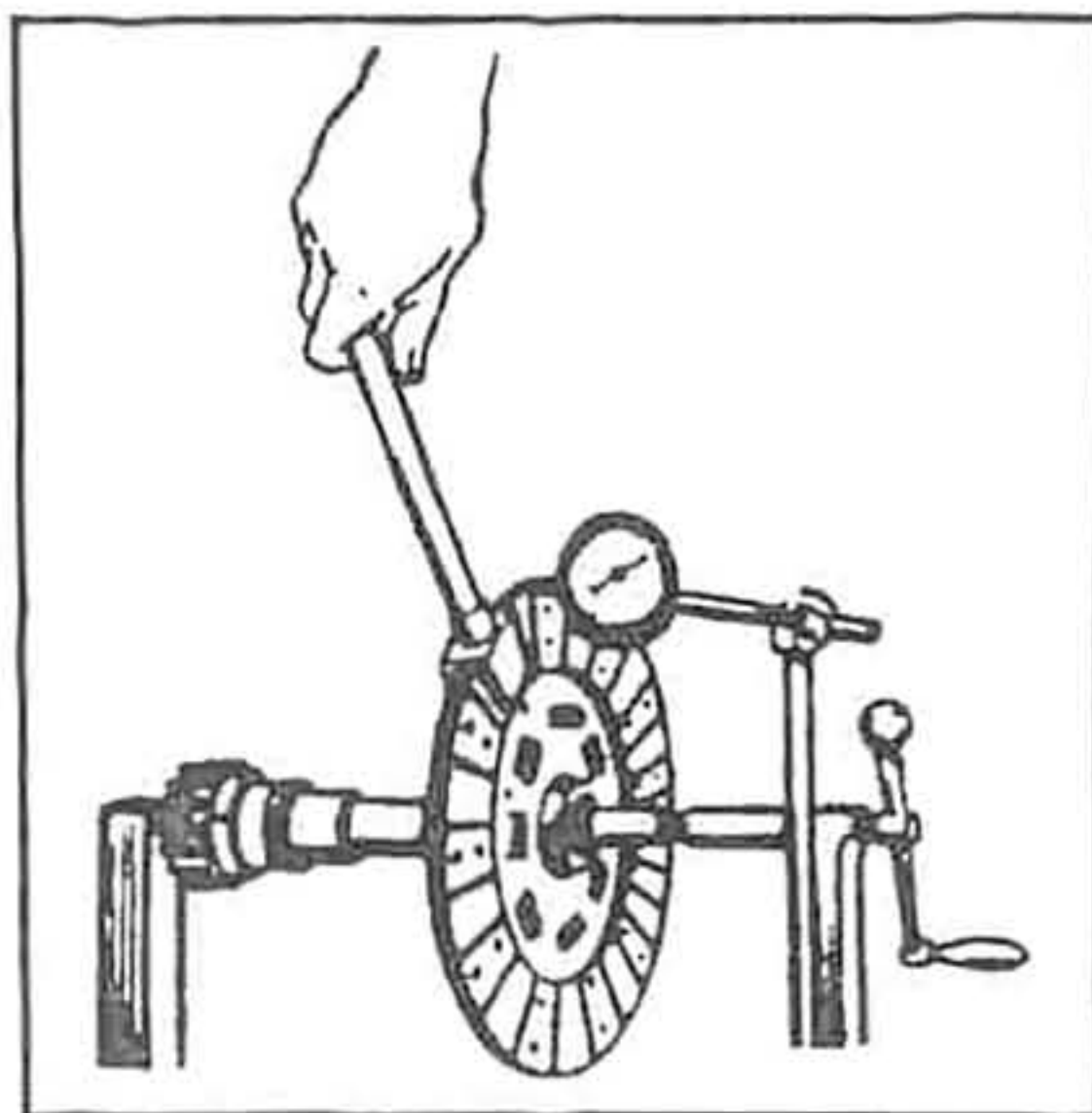


Рис. 436.

Проверьте свободный ход диска на шлицах вала: диск должен свободно перемещаться по шлицам, но свободный ход по кромке диска не должен превышать 1,1 мм.

Проверьте нажимной диск на степень износа и наличие повреждений: потрясите корпус или слегка ударьте по нему пластиковым молотком (лучше по заклепкам). При повреждении нажимного диска (или значительном износе) слышен дребезжащий звук. При наличии такого звука замените корпус с диском в сборе. Проверьте степень износа подпятников диафрагменных пружин: разброс по высоте подпятников не должен превышать 0,50 мм. При необходимости отрегулируйте положение диафрагменных пружин их подгибанием (рис. 437).

Диафрагменные пружины должны перемещаться без заеданий, не допускаются следы ржавчины или повреждение диафрагменных пружин.

Проверьте поверхность выжимного подшипника и контактирующую с ним плоскость вилки сцепления на степень износа и наличие повреждений. Про-

верьте подшипник на наличие следов перегрева и нарушение формы. Наружное кольцо подшипника должно свободно проворачиваться относительно внутреннего кольца. Для напрессовки выжимного подшипника при сборке муфты сцепления используйте тисы с мягкими прокладками (рис. 438).

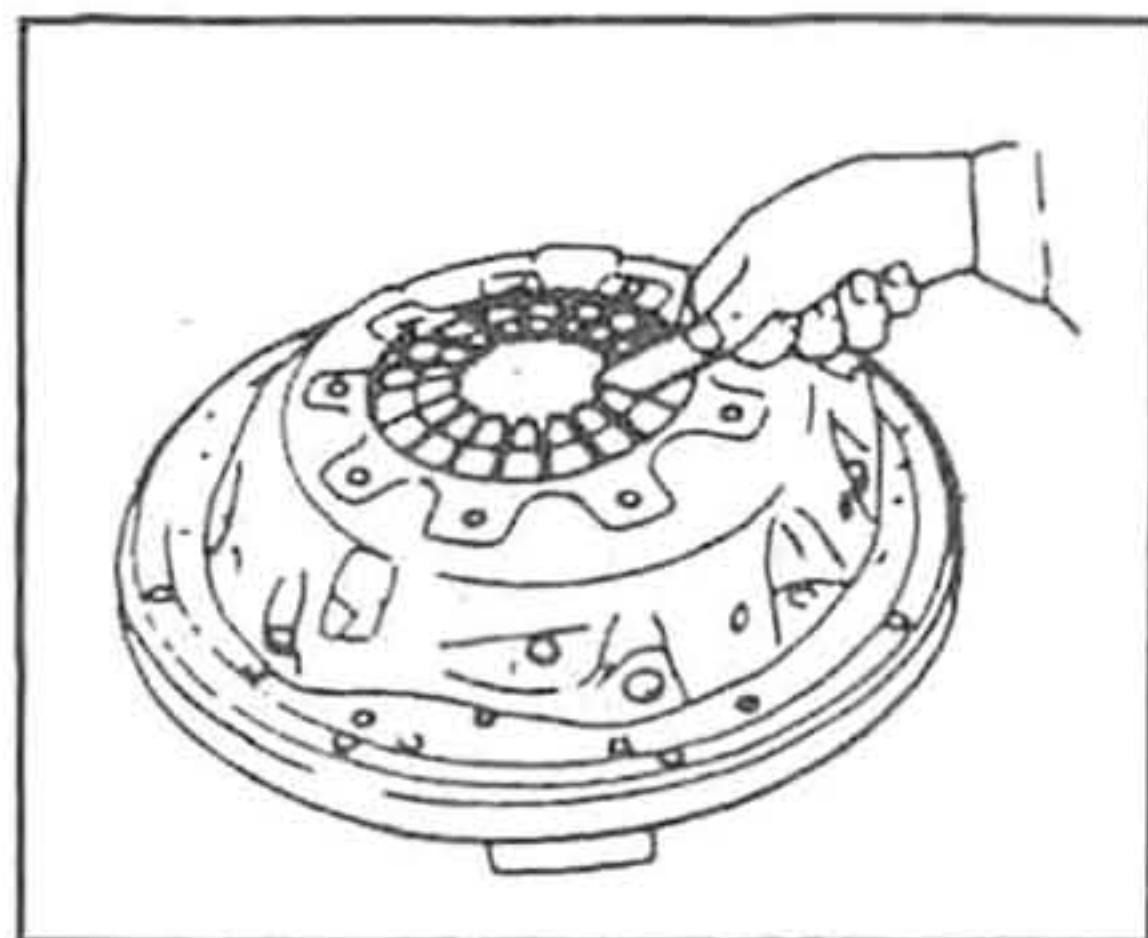


Рис. 437

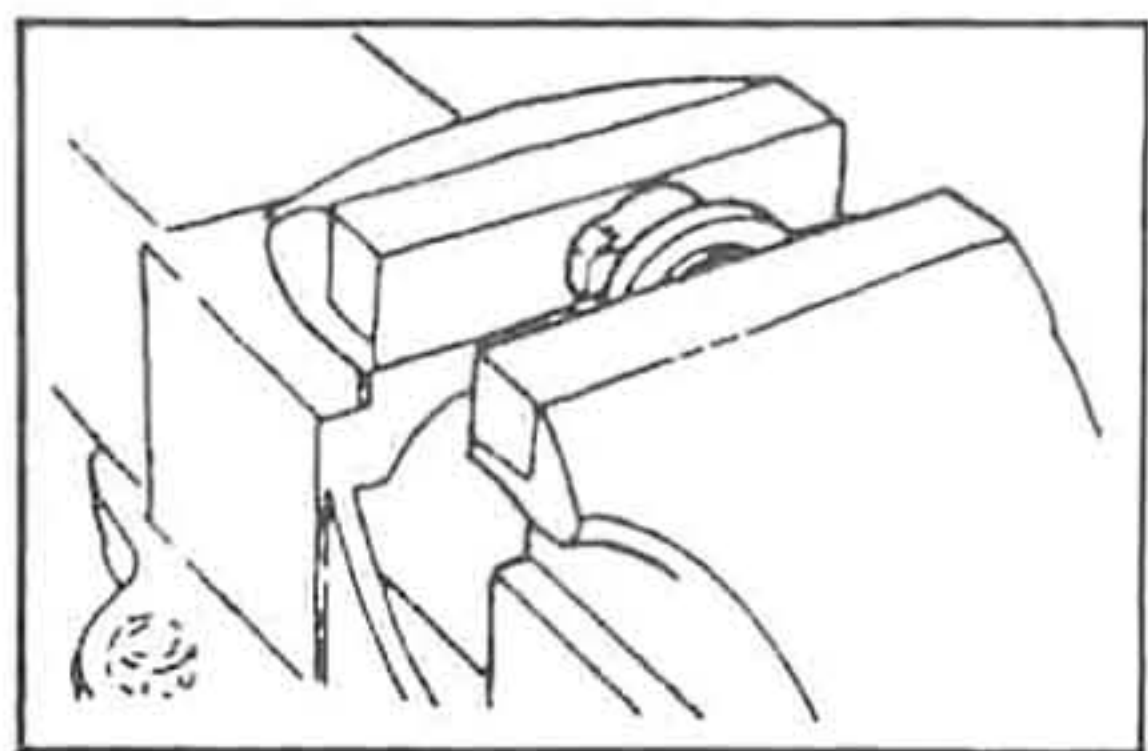


Рис. 438.

Перед установкой вилки выключения сцепления и выжимного подшипника нанесите тонкий слой консистентной смазки на основе лития на вал вилки выключения сцепления, заполните внутренние выемки втулки выжимного подшипника той же консистентной смазкой (рис. 439).



Рис. 439.

Не наносите излишнюю смазку; при нагреве она может попасть на накладки дисков муфты сцепления со всеми вытекающими последствиями.

ГЛАВНЫЙ ЦИЛИНДР

Элементы главного цилиндра муфты сцепления показаны на рис. 440. Для снятия главного цилиндра муфты сцепления подсоедините длинную резиновую или пластиковую трубку к клапану выпуска воздуха рабочего

цилиндра муфты сцепления, отверните клапан на 3/4 оборота и, действуя педалью муфты сцепления, слейте жидкость из системы. Подложите тряпку под главный цилиндр для исключения попадания тормозной жидкости на рядом расположенные элементы при снятии цилиндра. Отсоедините трубку от цилиндра. Отсоедините скобу крепления к педали, вытащив соединительный штифт. Выверните болты крепления главного цилиндра к перегородке. Снимите цилиндр, соблюдая осторожность, чтобы не пролить жидкость на рядом расположенные элементы.

Установку производите в обратном порядке. После установки главного цилиндра заполните систему тормозной жидкостью, удалите воздух из системы, проверьте, проверьте места соединения трубопроводов на наличие утечки.

Проверьте полный и свободный ход педали муфты сцепления.

Перед разборкой главного цилиндра протрите его внешнюю поверхность безворсной тканью. Сдвиньте защитный чехол для обеспечения доступа к пружинному стопорному кольцу и извлеките стопорное кольцо настолько, чтобы можно было снять стопорную шайбу поршня и штока (см. рис. 440). Снимите шток главного тормозного цилиндра (рис. 441).

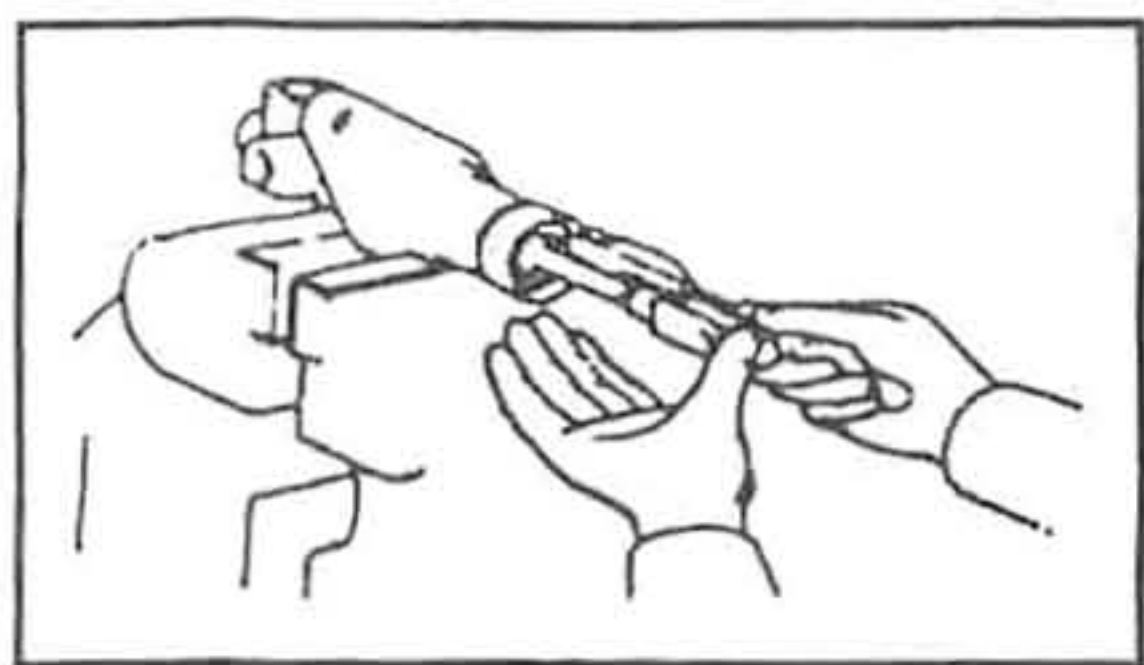


Рис. 441.

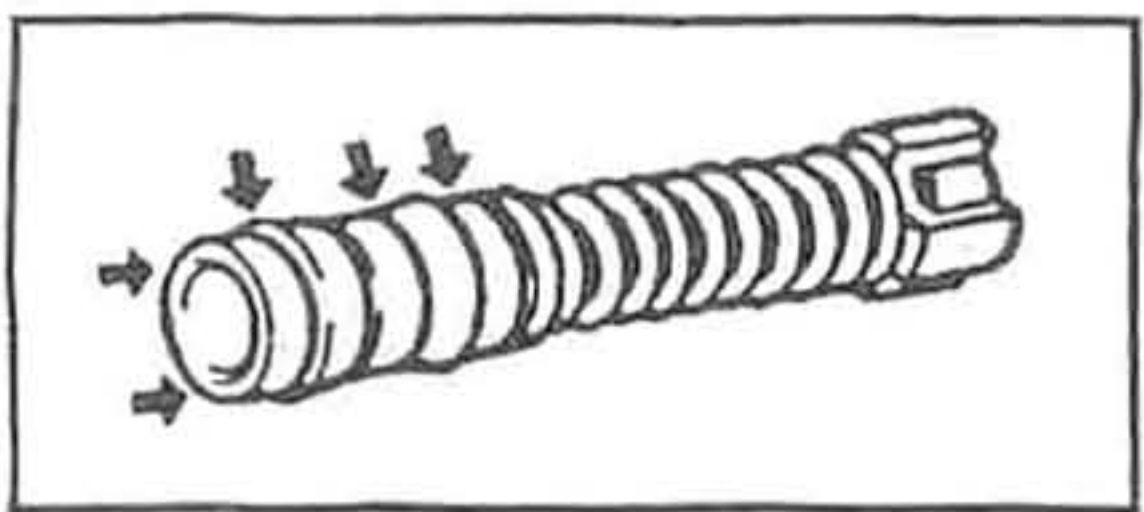


Рис. 442.

Созданием давления воздуха через отверстие для выхода тормозной жидкости или другим способом снимите поршень с уплотнением. Проверьте внутреннюю поверхность цилиндра на наличие царапин. При наличии незначительных царапин замените уплотнение, при значительных повреждениях поверхности замените цилиндр. Если при проверке уплотнений обнаружится их разбухание, увеличение размеров или слабая посадка на поршне, можно предположить о попадании масла в систему. К разбуханию уплотнений приводит смазка, и обнаружение таких признаков требует проверки всех уплотнений системы. При разборке и сборке действуйте только пальцами, без применения приспособлений.

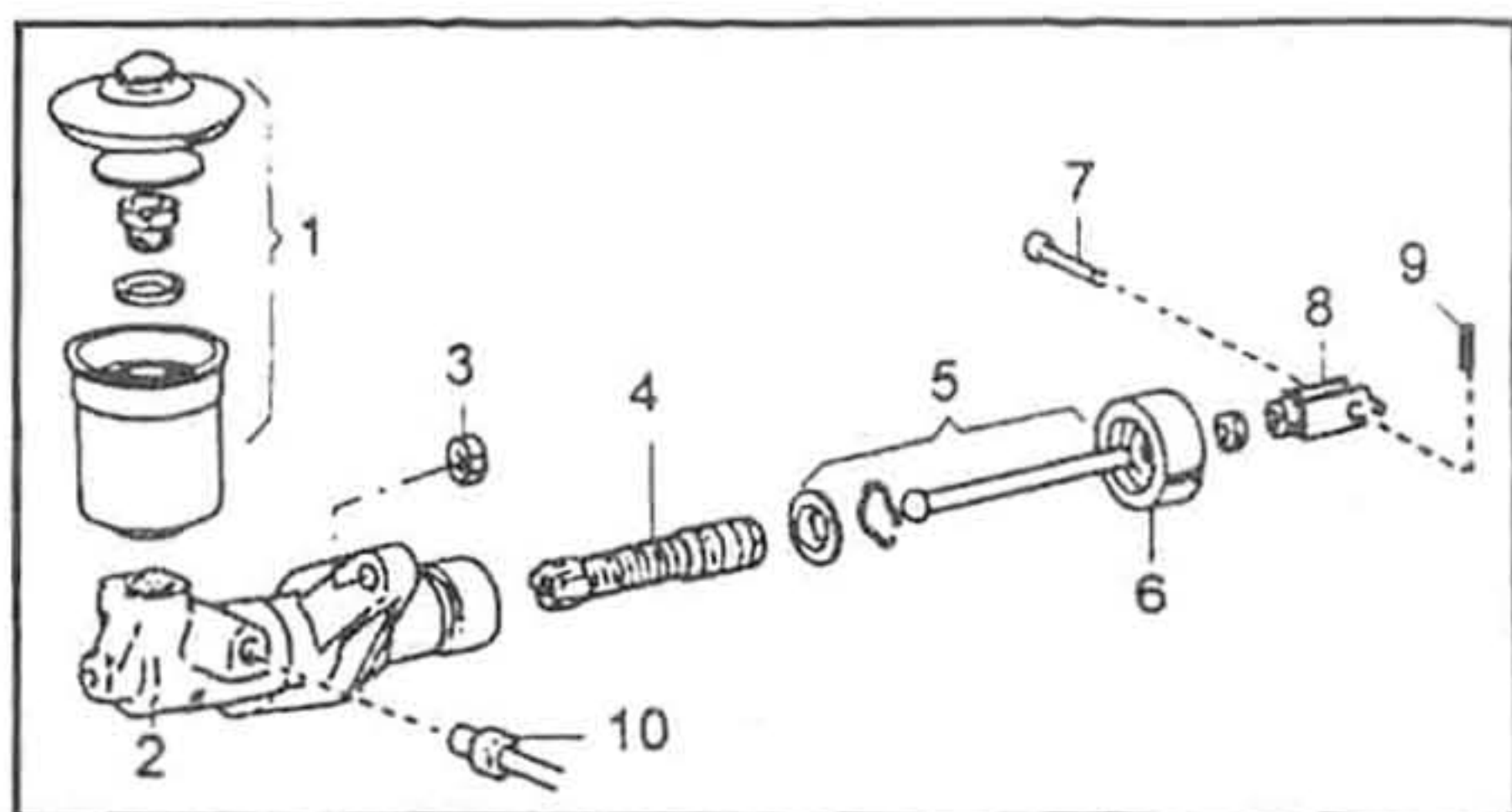


Рис. 440. 1. Бачок. 2. Корпус. 3. Гайка крепления корпуса. 4. Поршень. 5. Нажимной шток. 6. Чехол. 7. Штифт. 8. Вилка. 9. Шплинт. 10. Гайка.

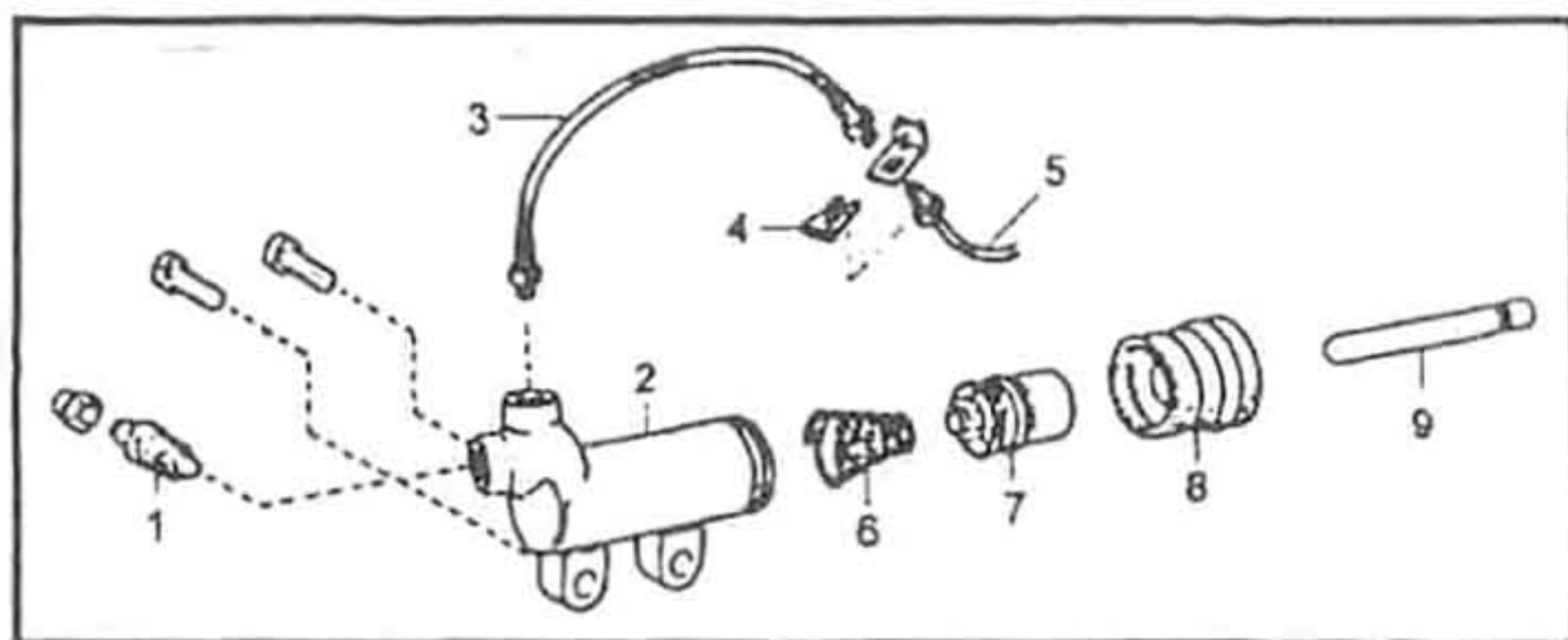


Рис. 443. 1. Клапан выпуска воздуха. 2. Корпус. 3. Тормозной шланг. 4. Замок. 5. Трубка гидросистемы. 6. Пружина. 7. Поршень. 8. Чехол. 9. Нажимной шток.

Промывайте все элементы в чистой тормозной жидкости. Запасные элементы также тщательно промойте. Все элементы перед установкой смачивайте чистой тормозной жидкостью. Смочите тормозной жидкостью элементы поршня, отмеченные стрелками на рисунке 442, осторожно установите поршень в цилиндр, аккуратно заправляя кромки уплотнений.

Установите шток. Установите пружинное стопорное кольцо в выемку на внутренней поверхности цилиндра. Смажьте площадь прилегания защитного чехла консистентной смазкой для резиновых изделий. Установите крышку главного цилиндра.

РАБОЧИЙ ЦИЛИНДР

Конструкция рабочего цилиндра показана на рис. 443. Перед снятием рабочего цилиндра тщательно очистите внешнюю поверхность главного цилиндра муфты сцепления и крышку бачка главного цилиндра от грязи и пыли, снимите крышку, положите на бачок полиэтиленовую пленку и закройте крышку. Это предотвратит вытекание тормозной жидкости из системы. Поверхность рабочего цилиндра и окружающую поверхность очистите от грязи и пыли при снятии рабочего цилиндра муфты сцепления.

Отсоедините трубку подачи жидкости к рабочему цилиндру. Выверните болты крепления рабочего цилиндра к корпусу муфты сцепления, снимите рабочий цилиндр. Протрите внешнюю поверхность рабочего цилиндра безворсной тканью. Снимите пылезащитный чехол вместе со штоком цилиндра.

Поршень из рабочего цилиндра должен выходить под воздействием пружины. Встряхните цилиндр, если этого не происходит. При наличии воздуш-

ной линии низкого давления для вытеснения поршня можно использовать воздух, подавая его через клапан выпуска воздуха. Внутреннюю поверхность цилиндра и поршень тщательно очистите. Если снимаются уплотнения поршня, запомните ориентацию их установки для ориентации при сборке. Внутреннюю поверхность поршня проверьте на наличие царапин (могут образоваться при попадании пыли в тормозную жидкость). При наличии царапин замените рабочий цилиндр. Рекомендуется при каждой разборке заменять старые резиновые уплотнения независимо от их состояния. При сборке сначала установите пружину, затем смочите уплотнения и поршень тормозной жидкостью в местах, указанных на рисунке 444, и установите поршень с уплотнениями.

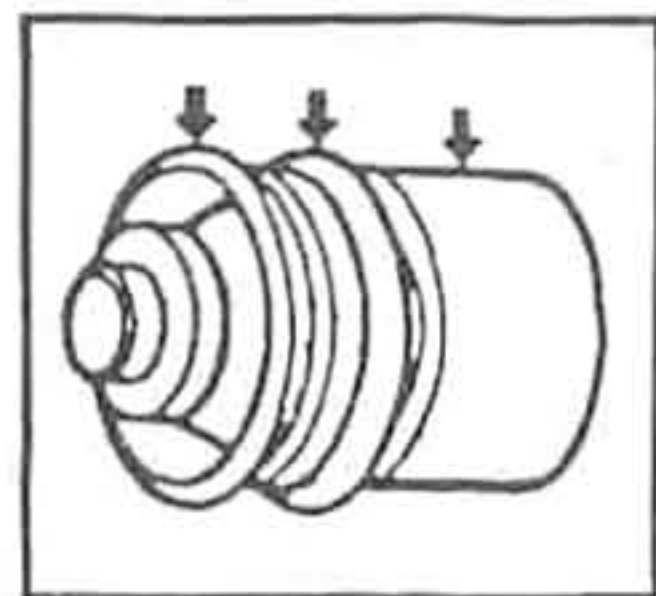


Рис. 444.

При сборке не используйте вспомогательные приспособления, действуйте только пальцами, чтобы не повредить резиновые элементы. Установите пылезащитный чехол, затем установите шток.

После этого рабочий цилиндр муфты сцепления готов к установке на место.

УСТАНОВКА

Нанесите тонкий слой консистентной смазки на основе лития на шток.

первичного вала коробки передач, несколько раз надвиньте ведомый диск муфты сцепления на вал, снимите диск и удалите лишнюю смазку со ступицы диска. Не допускайте попадания смазки на поверхность диска.

Установите диск и корпус муфты. При установке ведомого диска ориентируйте его таким образом, чтобы выступающая часть ступицы диска была направлена в сторону от маховика (см. рис. 433). Установите корпус муфты на штифты, установите болты крепления и затяните их от руки настолько, чтобы ведомый диск был зажат, но чтобы его можно было перемещать. Теперь ведомый диск необходимо отцентрировать таким образом, чтобы при установке коробки передач первичный вал коробки своими шлицами вошел в пазы ступицы диска. Лучший вариант - использовать для центровки старый первичный вал коробки передач, но сделать это можно и с помощью специальной оправки или круглого стержня, вставленного через отверстие в центре диска таким образом, чтобы конец стержня вошел в отверстие коленчатого вала для крепления втулки подшипника первичного вала коробки передач. Перемещая оправку в нужном направлении, отцентрируйте положение ведомого диска. Проверьте центровку: все сделано правильно, если ступица диска находится в центре отверстия нажимного диска. После центровки затяните болты крепления корпуса муфты сцепления в перекрестном направлении (см. рис. 432) в несколько этапов с моментом затяжки на последнем этапе в диапазоне 17-27 Н·м.

При установке муфты сцепления ориентируйтесь по нанесенным при снятии меткам.

РЕГУЛИРОВКА ПЕДАЛИ

Для обеспечения нормального функционирования муфты сцепления проводится регулировка свободного хода и полного хода педали муфты сцепления. Правильно отрегулированное сцепление не должно пробуксовывать, а при нажатии педали должно полностью выключаться.

На моделях Celica возможна установка педали муфты сцепления разной конструкции, и поэтому имеются незначительные отличия в методике регулировки педали сцепления, обусловленные конструктивными различиями. Регулируются два параметра установки педали: свободный ход и полный ход педали.

Свободный ход педали муфты сцепления - это расстояние, на которое перемещается педаль при нажатии на ее педальку до появления ощущения сопротивления. Величина свободного хода педали обеспечивается величиной свободного хода штока главного цилиндра муфты сцепления (рис. 445 и 446).

Регулировка осуществляется проворачиванием штока поршня, т.е. изменением его длины. Для регулировки ослабьте стопорную гайку штока и поверните шток в нужном направле-

нии, затем затяните стопорную гайку и перепроверьте величину свободного хода педали.

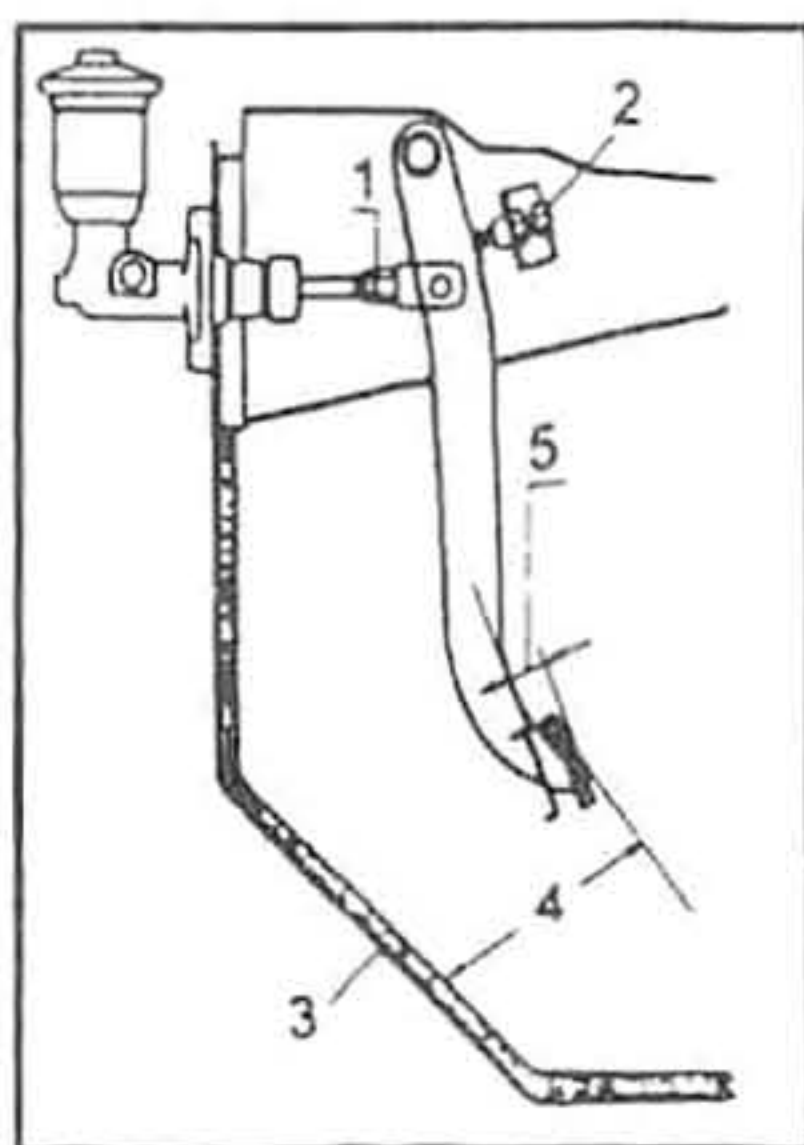


Рис. 445. 1. Точка регулировки свободного хода педали. 2. Точка регулировки полного хода педали. 3. Пол. 4. Полный ход (высота педали над уровнем пола в ненажатом состоянии). 5. Свободный ход педали.

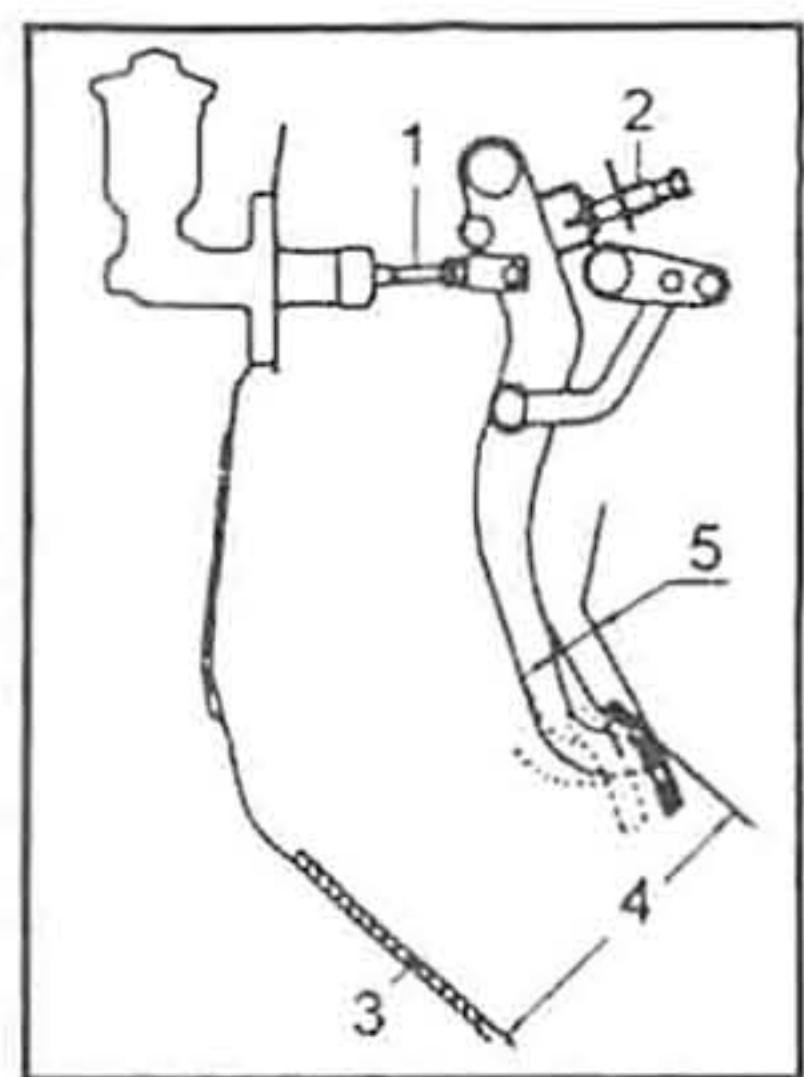


Рис. 446. 1. Точка регулировки свободного хода педали. 2. Точка регулировки полного хода педали. 3. Пол. 4. Полный ход педали (высота педали над уровнем пола в ненажатом состоянии). 5. Свободный ход педали.

Величина свободного хода педали должна соответствовать требованиям спецификации на конкретную модель автомобиля. Обычно такие величины свободного хода педали обеспечиваются при свободном ходе штока главного цилиндра муфты сцепления относительно педали в пределах 1-1,5 мм.

Величина полного хода педали характеризуется высотой педали над уровнем пола в ненажатом состоянии (см. рис. 445 и 446). Для регулировки ослабьте стопорную гайку ограничительного болта и вверните (или выверните) болт до установки требуемой высоты педали над уровнем пола в ненажатом состоянии.

Высота педали над уровнем пола в ненажатом состоянии для педали той и другой конструкции должна соответствовать требованиям спецификации на конкретную модель автомобиля.

Величина полного хода педали (высота педали над уровнем пола в нажатом состоянии) не регулируется. Она обеспечивается регулировкой

указанных ранее параметров, исправностью элементов и герметичностью системы.

УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ

На моделях с гидроприводом муфты сцепления требуется периодическая проверка уровня жидкости в бачке и удаления воздуха из системы. Приготовьте чистую емкость и длинную резиновую или пластиковую трубку (лучше прозрачную). Очистите от грязи и пыли рабочий цилиндр муфты сцепления, снимите защитный резиновый колпачок с клапана выпуска воздуха (см. рис. 443). На головку клапана наденьте трубку, второй конец ее опустите в емкость с тормозной жидкостью. Снимите крышку бачка главного цилиндра муфты сцепления. Проверьте уровень тормозной жидкости в бачке и дополните до нормы при необходимости. Нажмите 2-3 раза на педаль муфты сцепления, затем, не отпуская педали, отверните на 3/4 клапан выпуска воздуха. Под давлением, созданным в системе, часть жидкости с воздухом выйдет из системы. Заверните клапан выпуска воздуха. Повторяйте процедуру до тех пор, пока из системы не будет удален весь воздух (будет выходить жидкость без пузырьков воздуха). В процессе прокачки следите за уровнем тормозной жидкости в бачке главного цилиндра муфты сцепления и доливайте при необходимости. После окончания прокачки установите на место защитный колпачок клапана выпуска воздуха.

НЕИСПРАВНОСТИ

1. Сцепление выключается не полностью (ведет), переключение передач сопровождается посторонним шумом.

Неисправность лучше всего проявляется при переключении передач, особенно при переключении на более низкую передачу. Чаще всего при такой неисправности передачи переднего хода не включаются или включаются с трудом, а включение передачи заднего хода сопровождается характерным шумом от столкновения шестерен. Сцепление может не выключаться полностью, если неправильно отрегулирован полный ход педали муфты сцепления. В первую очередь проверьте полный ход педали сцепления и свободный ход рычага вилки выключения сцепления.

Полнота выключения определяется по бесшумному переключению передачи при полностью выжатой педали сцепления. Для проверки полноты выключения сцепления при работающем двигателе нажмите педаль муфты сцепления, включите задний ход, затем переключитесь на нейтраль, плавно увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя и после непродолжительной паузы снова включите задний ход. Если при переключении слышен шум - сцепление ведет.

Возможные причины:

- . толстый коврик на полу, не позволяющий до конца выжать педаль муфты сцепления;
- . наличие воздуха в системе гидропривода;
- . коробление ведущего диска или биение маховика;
- . усталостный износ диафрагменных пружин;
- . заедание ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач из-за наличия заусенец, забоя или грязи на шлицах вала или дисков муфты сцепления;
- . рычаги выключения сцепления не лежат в одной плоскости (нарушение регулировки положения рычагов выключения сцепления);
- . увеличенный свободный ход педали муфты сцепления;
- . ослабление заклепок или поломка фрикционных накладок ведомого диска.

2. Неполное включение сцепления (сцепление буксует).

Признаки проявления:

1. При нажатии педали газа автомобиль медленно набирает скорость, при этом нарушается соответствие частоты вращения коленчатого вала двигателя и скорости автомобиля.
 2. Недостаток мощности при движении на подъемах.
 3. Пониженная скорость движения при всех режимах работы двигателя по сравнению с гарантированной для данной модели.
 4. Повышенный расход топлива.
 5. Наличие специфического запаха подгорания фрикционных накладок ведомого диска муфты сцепления.
- Полноту включения проверьте следующим образом: запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры, затяните стояночный тормоз, включите 4-ю передачу и попытайтесь тронуться с места в режиме холостого хода. Если двигатель глохнет или автомобиль трогается с места

- сцепление отрегулировано нормально. Если двигатель не глохнет и автомобиль не трогается с места - сцепление буксует. Возможные причины неисправности:

- . мал свободный ход педали;
- . замасливание фрикционных накладок ведомого диска или маховика (например при утечке масла по заднему сальнику коленчатого вала);
- . износ или подгорание накладок ведомого диска;
- . заедание нажимного диска муфты сцепления;
- . ослабление или повреждение пружин;
- . износ плоскости трения маховика или дисков муфты;
- засорение компенсационного отверстия главного цилиндра системы.

3. Шипящий звук при выключении сцепления:

- . отсутствие смазки выжимного подшипника;
- . износ или повреждение выжимного подшипника;
- . износ или повреждение переднего подшипника первичного вала коробки передач.

4. Рывки при включении сцепления.

- Признаки неисправности: автомобиль не может плавно тронуться с места, муфта включается раньше полного отпускания педали. Возможные причины:
- . износ шлицев ступицы ведомого диска или первичного вала коробки;
 - . рычаги выключения сцепления не лежат в одной плоскости (нарушение регулировки положения рычагов выключения сцепления);
 - . прихватывание поверхностей трения (дисков или маховика);
 - . износ фрикционных накладок ведомого диска до заклепок или ослабление заклепок;
 - . замасливание маховика или дисков;
 - . коробление ведомого диска;
 - . коробление нажимного диска;

. ослабление крепления маховика или двигателя.

5. Повышенный шум при выключении сцепления:

- . усталостный износ или поломка оттяжной пружины вилки выключения сцепления;
- . износ или повреждение выжимного подшипника;
- . отсутствие смазки в выжимном подшипнике;
- . усталостный износ или повреждение элементов ведомого или нажимного дисков (шум может иметь место в ненажатой педали муфты сцепления).

6. Вибрация муфты сцепления:

- . ослабление элементов крепления двигателя или повреждение резиновых подушек (опор) двигателя;
- . замаслены диски муфты сцепления;
- . усталостный износ диафрагменных пружин;
- . пригорание или коробление поверхности диска;
- . ослабления в заклепках;
- . износ или коробление нажимной пластины.

Неисправность такого типа пока всего проявляется, если нажать педаль муфты сцепления при движении автомобиля накатом.

7. Шумы при отпущенной педали муфты сцепления:

- . повышенный износ или повреждение элементов ведомого или нажимного дисков муфты сцепления.
 - . ослабление элементов крепления двигателя или повреждение резиновых подушек (опор) двигателя;
8. Для выключения сцепления требуется резкое нажатие педали. При плавном нажатии педаль уходит до пола, но сцепление не выключается.
- . повреждение манжет главного цилиндра муфты сцепления;
 - . повреждение зеркала главного цилиндра.

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО МУФТЕ СЦЕПЛЕНИЯ

Таблица 23. 1. Модель муфты сцепления. 2. Привод (М-механический, Г-гидравлический). 3. Модель ведомого диска 4. Размеры ведомого диска (наружный диаметр x внутренний диаметр x толщина), мм. 5. Внутренний диаметр главного цилиндра, мм. 6. Внутренний диаметр рабочего цилиндра, мм. 7. Свободный ход штока, мм. 8. Свободный ход педали, мм. 9. Высота педали над уровнем пола в ненажатом состоянии.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C180S	М, Г М, Г	180 CBL *1 180TBL	180x125x3,5 180x125x3,5	15,87	17,46*1 19,05	1,0-3,0	8-15 *6 17-26 *7	177,1-187,1 171,2-181,2
C200S	Г	200CBL 200TBL 200LDB	200x130x3,5 200x137x3,5 200x137x3,5	15,87	19,05 17,46 *2	1,0-3,0	9-16	222-232 *8 242-252 *9
C225S	Г	225TBL *5 225LTD	225x150x3,5 225x150x3,5	15,87	19,05	1,0-3,0	9-16	222-232 *8 242-252 *9
D240K	Г	240TBL	240x150x3,5*3 240x160x3,5*4	15,87	19,05	1,0-3,0	-	183-193

*1: Модели серии C22 с левым рулем, гидравлическим приводом муфты и двигателем A12S. *2: Модели серии C23 с двигателями GA16DE, LD20-11, SR20DE. *3: Модели серии E24 с двигателями NA20S, 220S, Z24S, Z24i. *4: Модели серии E24; двигателями TD25, TD27. *5: Модели серии C22 с двигателями Z20S, Z24S, Z24i и серии C23 с двигателями 8R20DE для Европы. *6: Модели серии C22 с механическим приводом муфты. *7: Модели серии C22 с удлиненной колесной базой и гидравлическим приводом муфты. *8: Модели серии C23 с правым рулем. *9: модели серии C23 с левым рулем.

МЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Микроавтобусы комплектуются четырёх- или пятиступенчатыми механическими коробками передач с механизмами синхронизации всех передач (кроме задней).

Принципы разборки, сборки и диагностики неисправностей для всех механических коробок передач одинаковы. Основные технические характеристики коробок передач приведены в таблицах в конце главы.

Текущее техническое обслуживание коробки передач заключается в периодической проверке состояния элементов коробки (внешним осмотром), подтекания масла по сальникам коробки передач, крепления коробки на картере сцепления, уровня масла и его замены. Уровень масла должен достигать нижней кромки заливного отверстия, расположенного сбоку коробки передач (рис. 447).

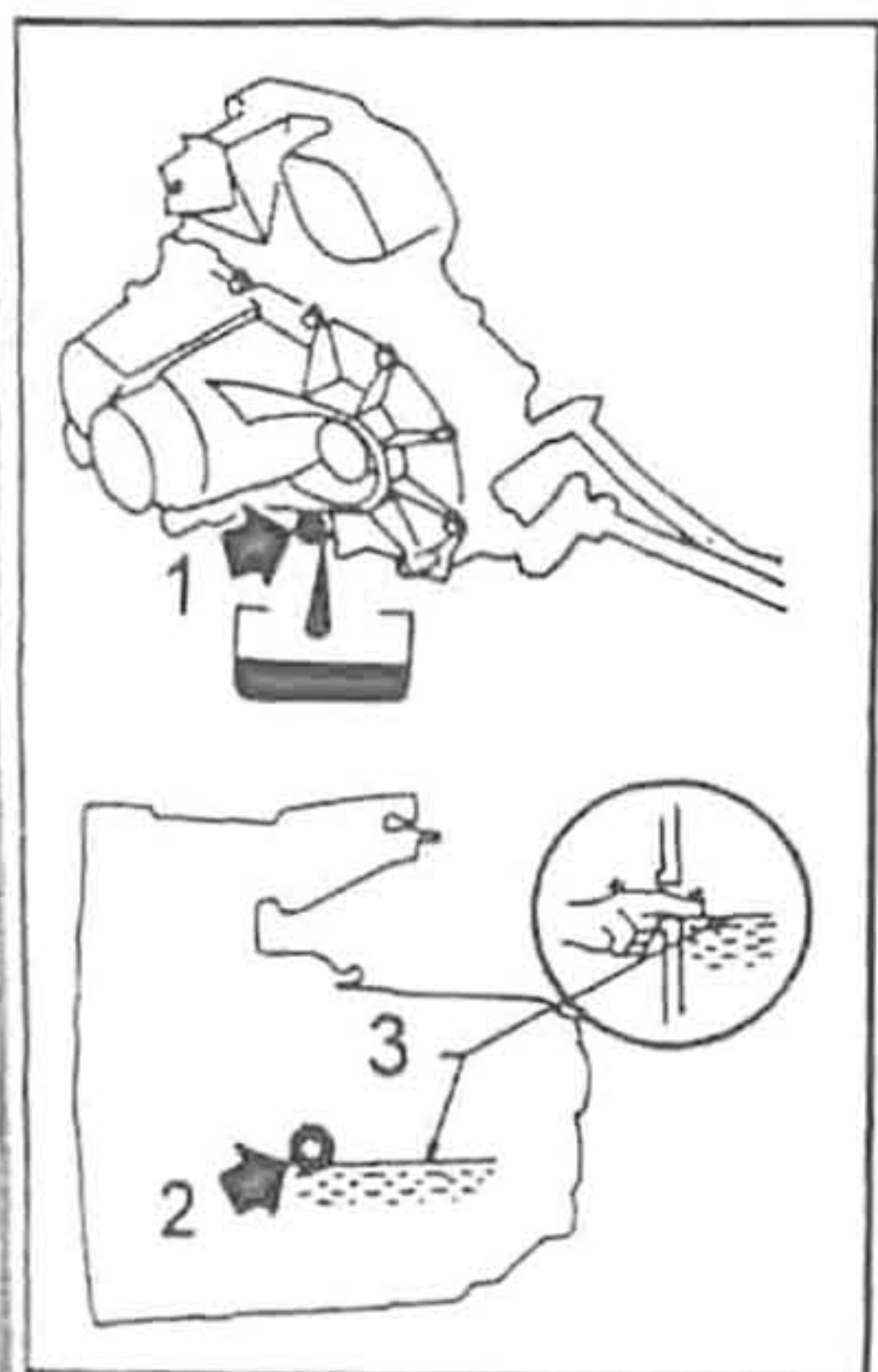


Рис. 447. 1. Пробка сливного отверстия. 2. Пробка заливного отверстия. 3. Уровень заполнения.

Если уровень масла в коробке передач быстро падает, следует проверить передний и задний сальники.



Рис. 449. 1. Рычаг выбора. 2. Рычаг переключения.

В порядке текущего технического обслуживания проводится также проверка и регулировка тросиков управления

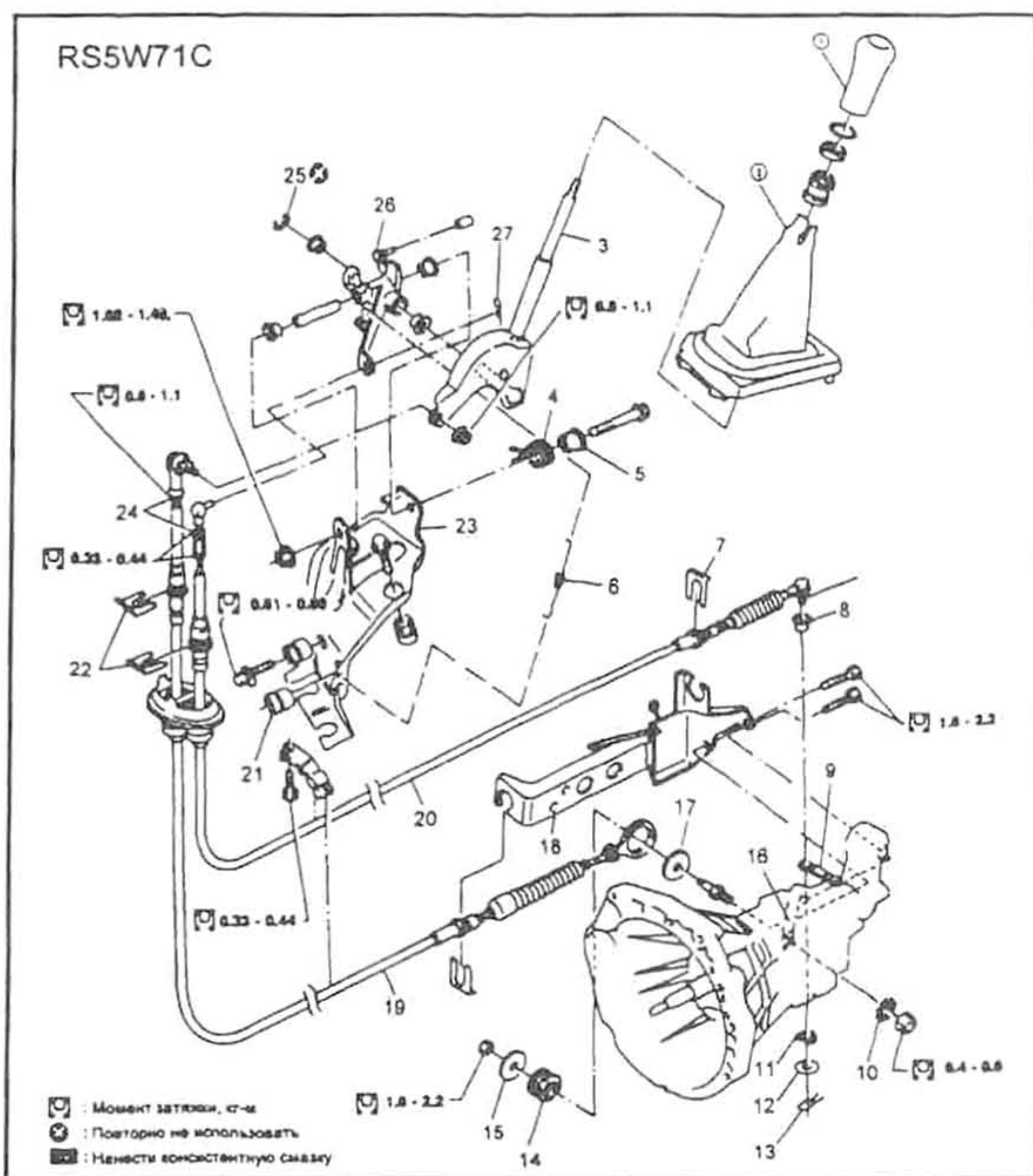


Рис. 448. 1. Головка рычага управления. 2. Чехол. 3. Рычаг управления. 4. Пружина. 5. Направляющая пружины. 6. Возвратная пружина. 7. Стопорная пластина. 8. Втулка. 9. Рычаг выбора передач. 10. Стопорная шайба. 11. Профильная шайба. 12. Шайба. 13. Шплинт. 14. Втулка. 15. Шайба. 16. Рычаг переключения. 17. Шайба. 18. Кронштейн крепления тросика. 19. Тросик переключения. 20. Тросик выбора передачи. 21. Резиновая втулка. 22. Стопорная пластина. 23. Кронштейн. 24. Регулирующие элементы. 25. Упорное пружинное кольцо. 26. Рычаг выбора передач. 27. Шплинт.

коробкой передач. Схема расположения элементов управления показана на рис. 448.

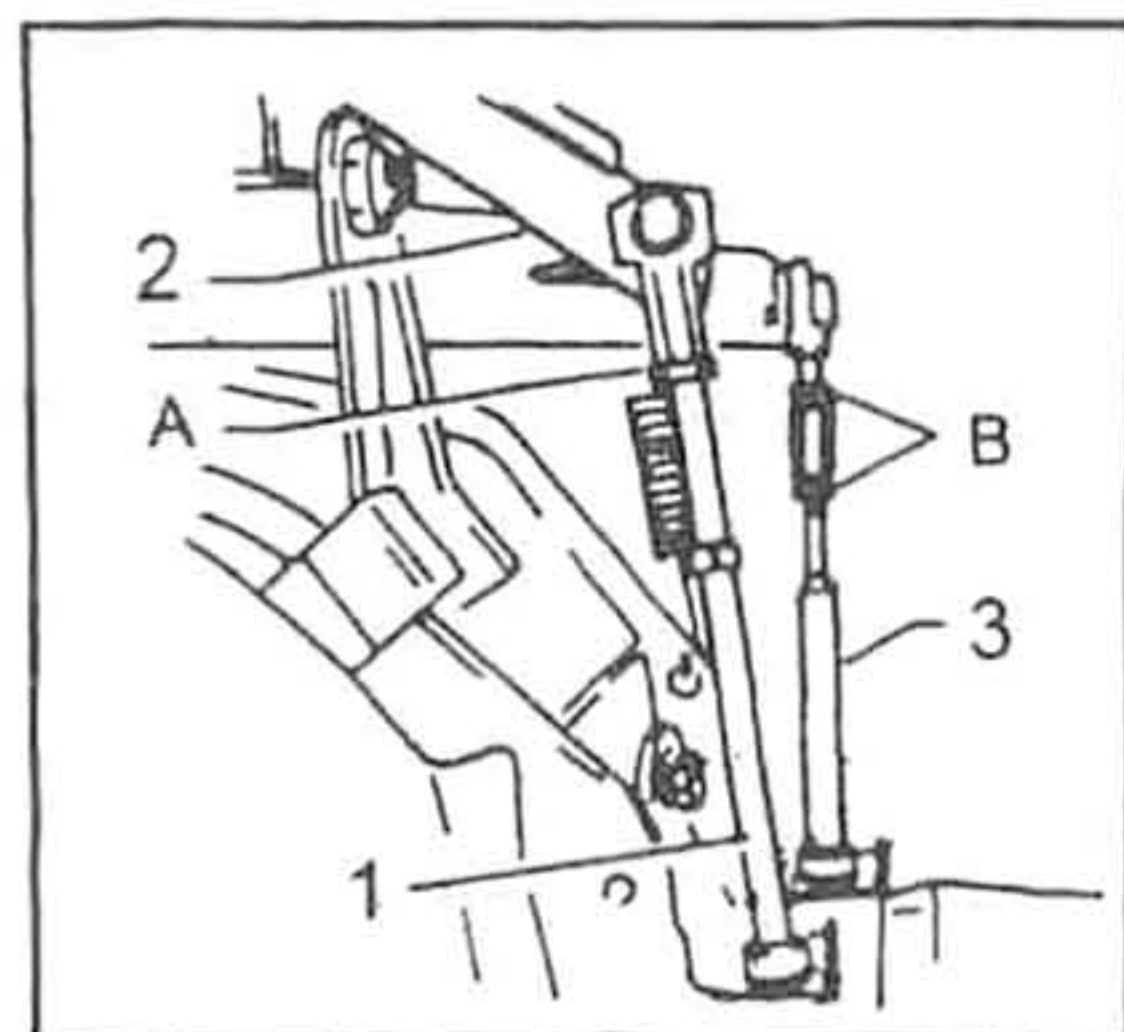


Рис. 450. 1. Тросик переключения. 2. Тросик выбора. 3. Рычаг управления.

Перед регулировкой установите рычаг переключения и рычаг выбора в

нейтральное положение (рис. 449). Ослабьте стопорные гайки А и В на тросике выбора и тросике переключения (рис. 450). Отрегулируйте длину тросиков, чтобы зазоры рычага управления, указанные на рис. 451, были одинаковы. Затяните гайки А и В.

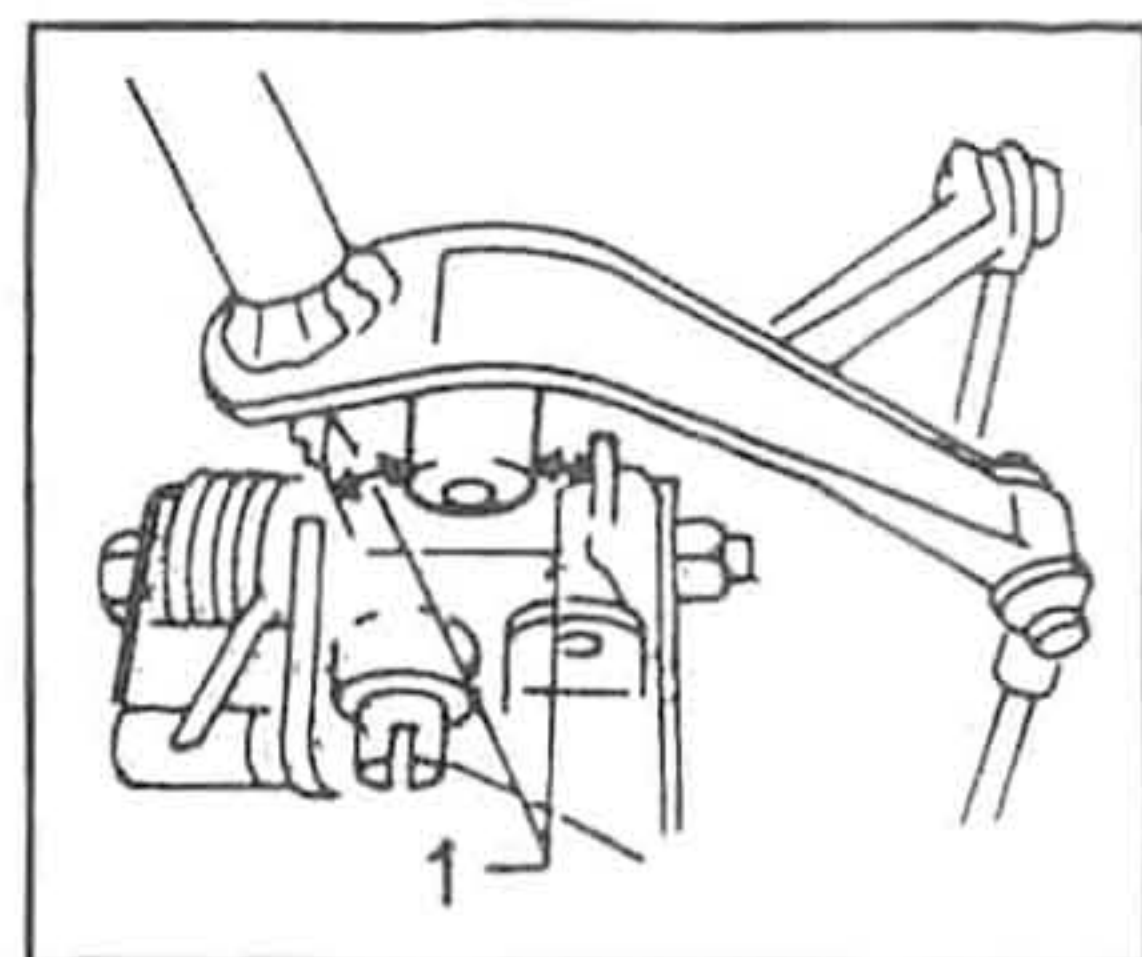


Рис. 451. 1. Зазор.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

Коробку передач можно снять вместе с двигателем или без снятия двигателя. В данном случае рассматривается последовательность снятия коробки без снятия двигателя.

Установите автомобиль на эстакаду, смотровую яму или поднимите с помощью домкрата настолько, чтобы коробка передач могла свободно пройти в свободном пространстве, и установите на жесткие опоры. Отсоедините массовый провод аккумулятора. Снимите защитный чехол рычага переключения передач, выверните болты крепления пластины и снимите ее, затем поднимите нижний чехол для обеспечения доступа к болтам крепления рычага переключения, выверните болты и снимите рычаг. Отсоедините карданный вал, выхлопную трубу, тросик привода спидометра и провод фонаря заднего хода. Выверните болты крепления и снимите рабочий цилиндр муфты сцепления (не допускайте выхода поршня под действием пружины и вытекания тормозной жидкости). Отсоедините проводку стартера, выверните болты крепления стартера и снимите его. На моделях с рулевым управлением с гидроприводом отсоедините с каждой стороны наружное шаровое соединение поперечных рулевых тяг, выверните болты крепления рулевого привода, опустите привод без отсоединения гидравлических линий и подвяжите его к кузову в таком месте, чтобы он не мешал проведению работ по снятию коробки. Установите домкрат под двигатель (используйте деревянную прокладку между домкратом и двигателем) и подоприте двигатель, чтобы разгрузить коробку передач. Установите гаражный подъемник под коробку передач.

Выверните болты крепления несущих элементов крепления коробки передач к кузову (один из болтов крепит накладку, выполняющую роль массового провода кузова). Выверните болты крепления коробки передач к двигателю. Пометив позицию установки кронштейна выхлопной трубы, снимите кронштейн. Удерживая коробку передач под картер муфты сцепления, переместите назад гаражный подъемник, осторожно оттягивая коробку назад. Когда первичный вал коробки освободится, опустите коробку и извлеките ее из-под автомобиля. На начальной стадии отделения коробки передач от двигателя не допускайте перемещения центра тяжести коробки на ее первичный вал, поскольку он на этой стадии находится в зацеплении со шлицами ведомого диска муфты сцепления.

Установку коробки производите в обратной последовательности с учетом следующих моментов:

1. Если элементы муфты сцепления сдвинуты, проведите центровку ведомого диска.

2. Перед установкой нанесите на первичный вал смазку на основе молибдена и дисульфида лития.

3. При установке коробки передач для совмещения шлицев первичного вала коробки со шлицами ведомого диска муфты сцепления не проворачивайте первичный вал коробки. Используйте для этого проворачивание коленчатого вала двигателя.

4. После введения первичного вала в шлицы ведомого диска муфты сцепления приподнимите заднюю часть коробки с помощью домкрата, установите 2 верхних болта крепления и затяните их, затем установите и закрепите остальные элементы крепления коробки передач. Установите карданный вал, заполните коробку передач маслом до нужного уровня.

РАЗБОРКА И СБОРКА

Коробку передач рекомендуется разбирать для выяснения причины неисправностей типа сбоя синхронизации, шумов, при невозможности переключения передач. В других случаях (трещины картера, общий отказ, стопорение элементов) лучше заменить коробку передач полностью. Для полной разборки коробки передач и блоков шестерен помимо обычного инструмента требуются специальный инструмент и приспособления: ключи Торкса, специальные приспособления для снятия шестерен и подшипников (их можно заменить съемниками соответствующих размеров), мерительный инструмент для измерения толщин подбираемых пружинных упорных колец и т.д. Если этих инструментов нет, разборку, ремонт и последующую сборку производить нецелесообразно, лучше обратиться на специализированное предприятие. При сборке важно соблюдать очередность и ориентацию установки элементов. Для обеспечения торцевых зазоров используются упорные пружинные кольца, на которые рекомендуется прикреплять ярлык для облегчения последующей сборки. В процессе сборки непременно проверяйте торцевые зазоры и обеспечивайте их величину в пределах требований спецификации. Промойте внешнюю поверхность коробки передач водой с растворителем и протрите насухо. Снимите вилку выключения сцепления с выжимным подшипником. Отсоедините проводку, снимите тумблер включения фонаря заднего хода. Выверните болт крепления и снимите шестерню привода спидометра (с правой нижней стропы картера). Выверните болты крепления, снимите крышку и прокладку, затем снимите фиксатор рычага переключения передач (с верхней стороны картера). Снимите штифт ограничителя механизма выбора передач. Выверните болты крепления картера муфты сцепления, снимите картер (рис. 452). Теперь можно разбирать коробку передач.

МЕТОДИКА СНЯТИЯ И УСТАНОВКИ ПОДШИПНИКОВ И САЛЬНИКОВ

При необходимости снятия подшипника первичного вала сначала снимите

крепящее его пружинное стопорное кольцо, затем спрессуйте его или снимите с помощью съемника. При напрессовке подшипника устанавливайте его таким образом, чтобы выемка в наружной обойме под пружинное стопорное кольцо была направлена в противоположную от шестерни сторону. Для напрессовки используйте трубу соответствующего диаметра: давление трубы должно прилагаться только на внутреннюю обойму подшипника. После установки подшипника в свою позицию на валу подберите пружинное стопорное кольцо с толщиной, обеспечивающей минимальный торцевой зазор вала из комплекта запчастей для конкретной модели.

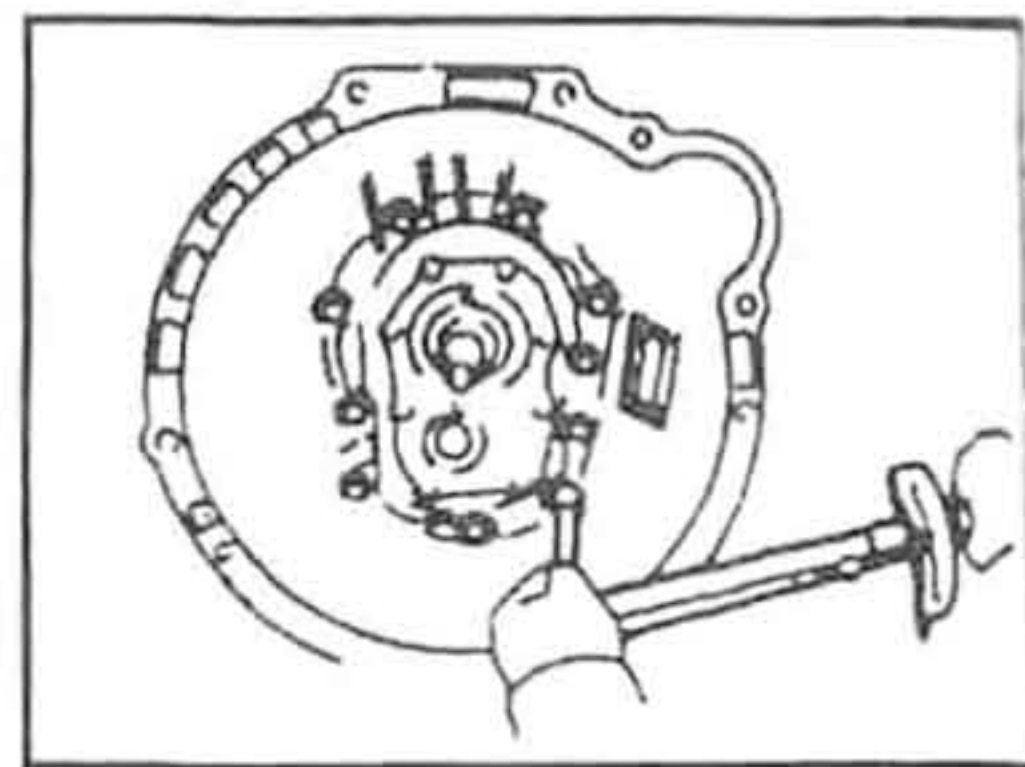


Рис. 452.

Методика снятия переднего подшипника вала промежуточных шестерен подобна описанной для подшипника первичного вала. Рекомендуется использовать съемник (рис. 453), но это не всегда позволяет снять подшипник.

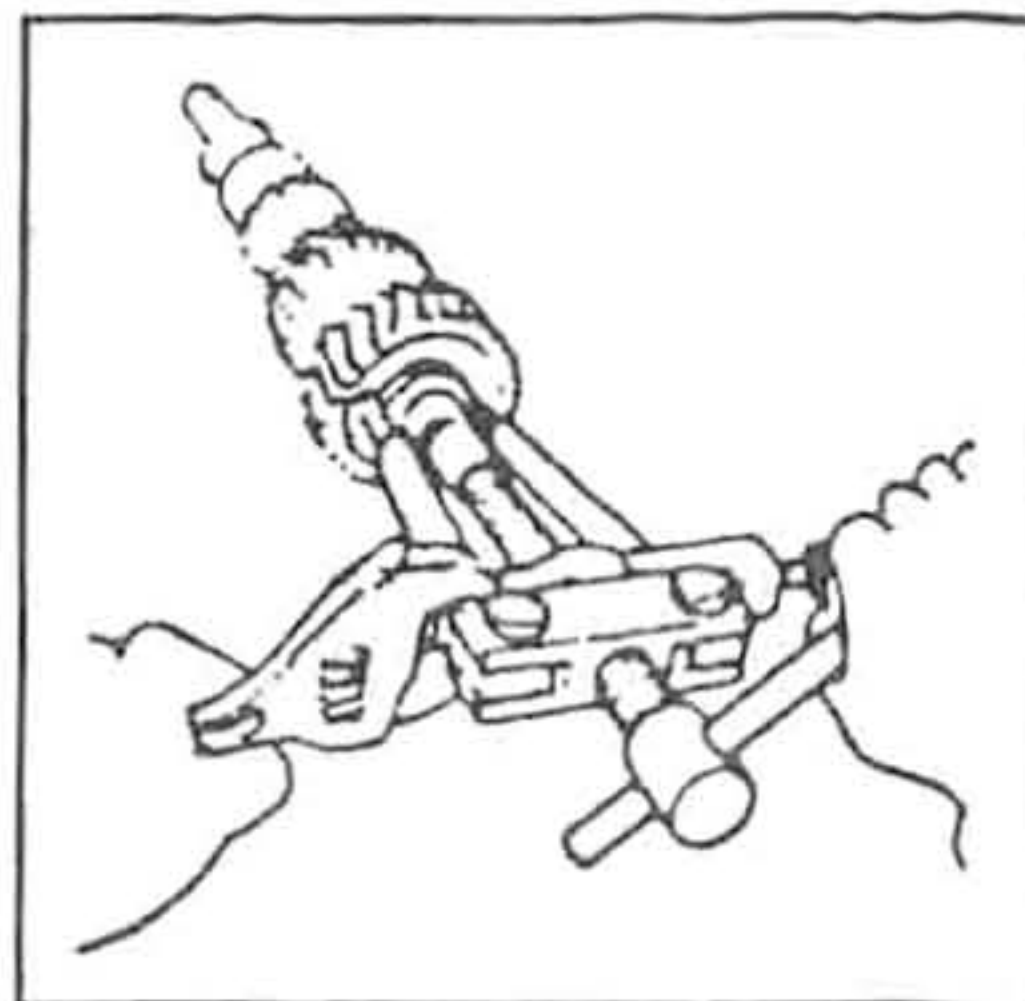


Рис. 453.

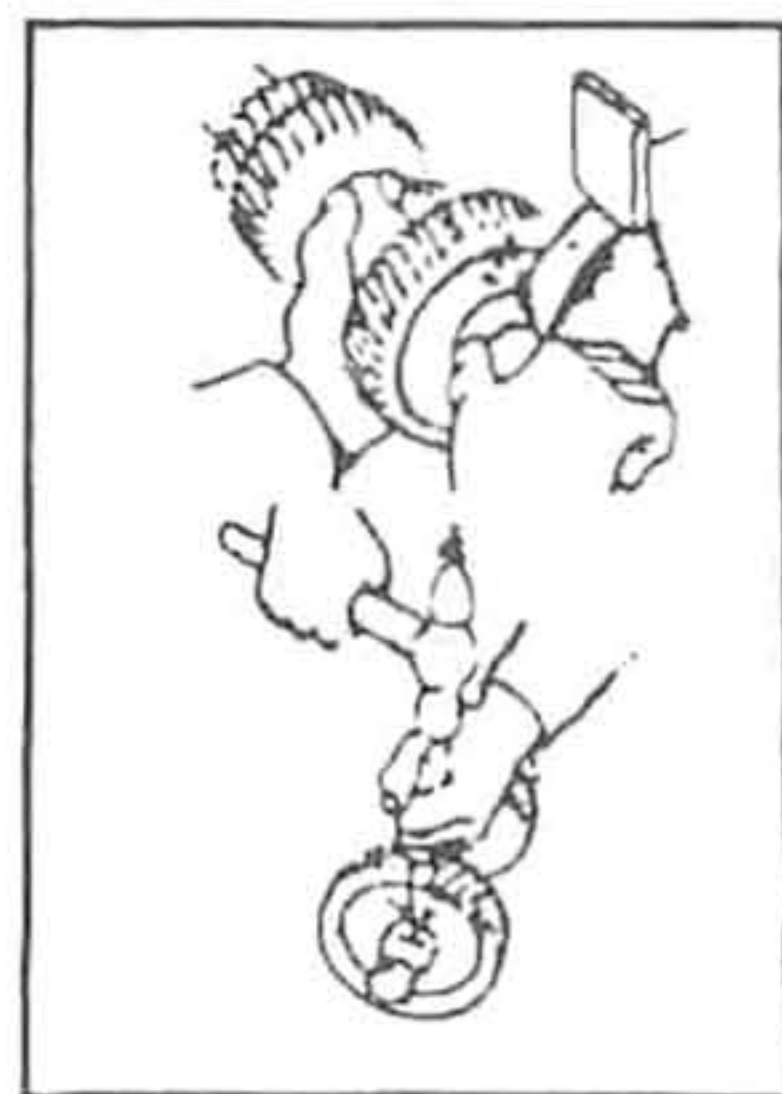


Рис. 454.

Если это случится, предварительно подшлифуйте обойму и сделайте насечку зубилом, но не повредите при этом шестерню и вал (рис. 454).

вращение переднего подшипника
раздаточных шестерен подбе-
ранные стопорные кольца со-
ответной толщины для обес-
печения величины торцевого зазора
заданного спецификацией.

Установите центральный подшипник
раздаточных шестерен разде-
лительного подшипника сепаратора. На-
ступая на валу подшипника выбейте с
помощью трубы соответствующего
диаметра. Заменяйте одновременно
внутреннюю обойму. Новый
подшипник установите на шейку вала, а
внутреннюю обойму устанавливайте
на валу сборки коробки передач.

При значительном износе или по-
вреждении подшипника вторичного ва-
ла следует заменить как единое
целое. При извлечении подшипника из
картера выньте его с помощью отвертки
и пружинное стопорное кольцо
(рис. 455), затем выбейте обойму с по-
мощью трубы соответствующего диа-
метра (рис. 456). При установке этого
подшипника запрессуйте наружную
обойму, установите пружинное стопор-
ное кольцо и проверьте надежность
защелки.



Рис. 455

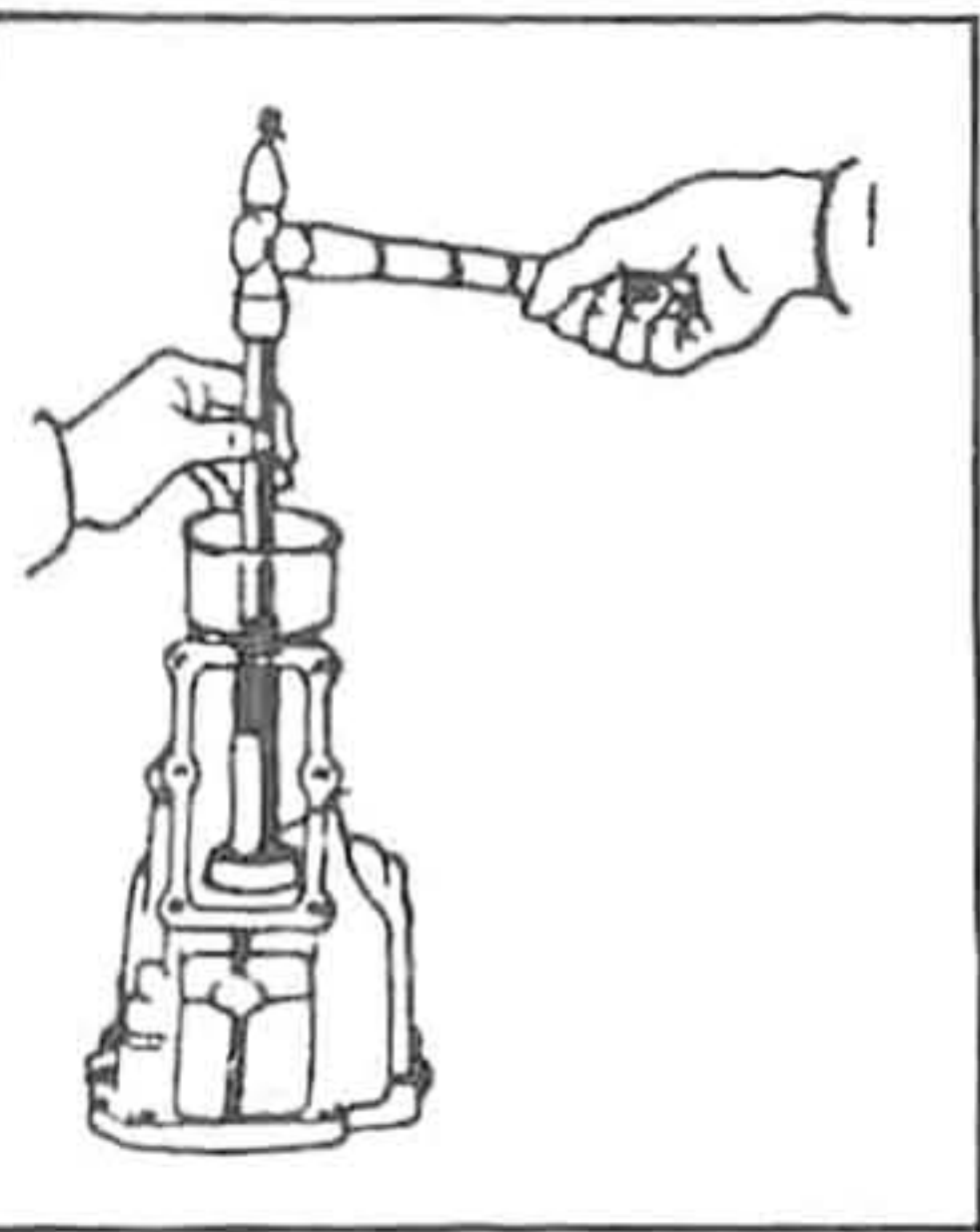


Рис. 456

Сальники рекомендуется заменять
при каждой разборке независимо от их
состояния. Для снятия сальников ре-

комендуется использовать специаль-
ный съемник. Допускается выбивание
сальника с внутренней стороны. Уста-
навливается новый сальник с помощью
специального приспособления (рис.
457) или запрессовкой с исполь-
зованием трубы соответствующего
диаметра.

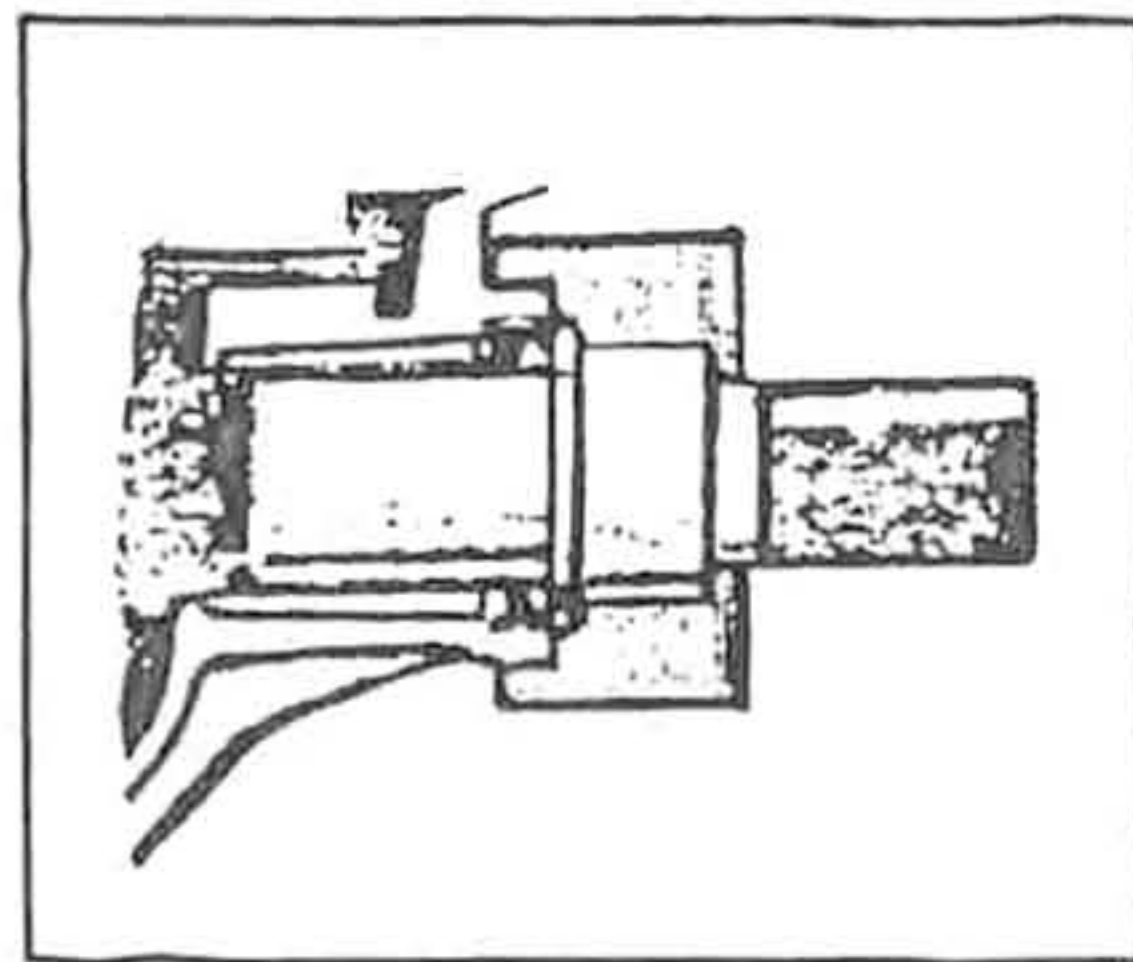


Рис. 457

Перед установкой нового сальника
следует проверить посадочное место
на наличие повреждений и степень из-
носа. Если посадочным местом сальни-
ка является втулка, при повреждении
посадочной поверхности ее следует
заменить. Для этого следует нагреть
картер в горячей воде (80-100°C), затем
выбить старую втулку.

ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ

Перед проверкой каждый элемент
необходимо тщательно очистить и на-
сухо протереть чистой тряпкой. Про-
верка состояния элементов заклю-
чается в тщательной оценке состояния
ответственных сопрягаемых поверхно-
стей. Износ сопрягаемых поверхностей
не должен превышать значений, опре-
деленных требованиями специфика-
ции.

Валы и шестерни перед проверкой
тщательно очистите. Проверьте шес-
терни на наличие трещин, сколов, на-
рушений профиля зубьев. На зубьях
шестерен не допускается наличие ско-
лов, забоин и вмятин, поверхность
звильевы зубьев должна быть ров-
ной. Не допускается наличие повреж-
дений и износа посадочных поверхно-
стей шестерен, нарушающих центровку
деталей. Не допускается наличие задир-
гов на боковых поверхностях зубьев.
Валы проверьте на наличие поврежде-
ний поверхности, нарушение профиля
шлицев, наличие прогиба вала. Не до-
пускается наличие заусенцев и забоев
на шлицах валов, ведомый диск муфты
сцепления должен свободно переме-
щаться по шлицам первичного вала.
Проверьте биение вала, замеренное по
шейке для посадки заднего подшипни-
ка: оно не должно превышать 0,1 мм.
На посадочных местах под шестерни не
допускается наличие задиров, вмятин и
глубоких рисок. На рис. 458 стрелками
показаны места проверки состояния
элементов. Поврежденные элементы
замените.

Проверьте радиальный свободный
ход шестерен на валу с помощью
микрометра, закрепленного на под-

ставке. (рис. 459). Величина зазора
должна соответствовать требованиям
спецификации для конкретной модели
коробки передач.

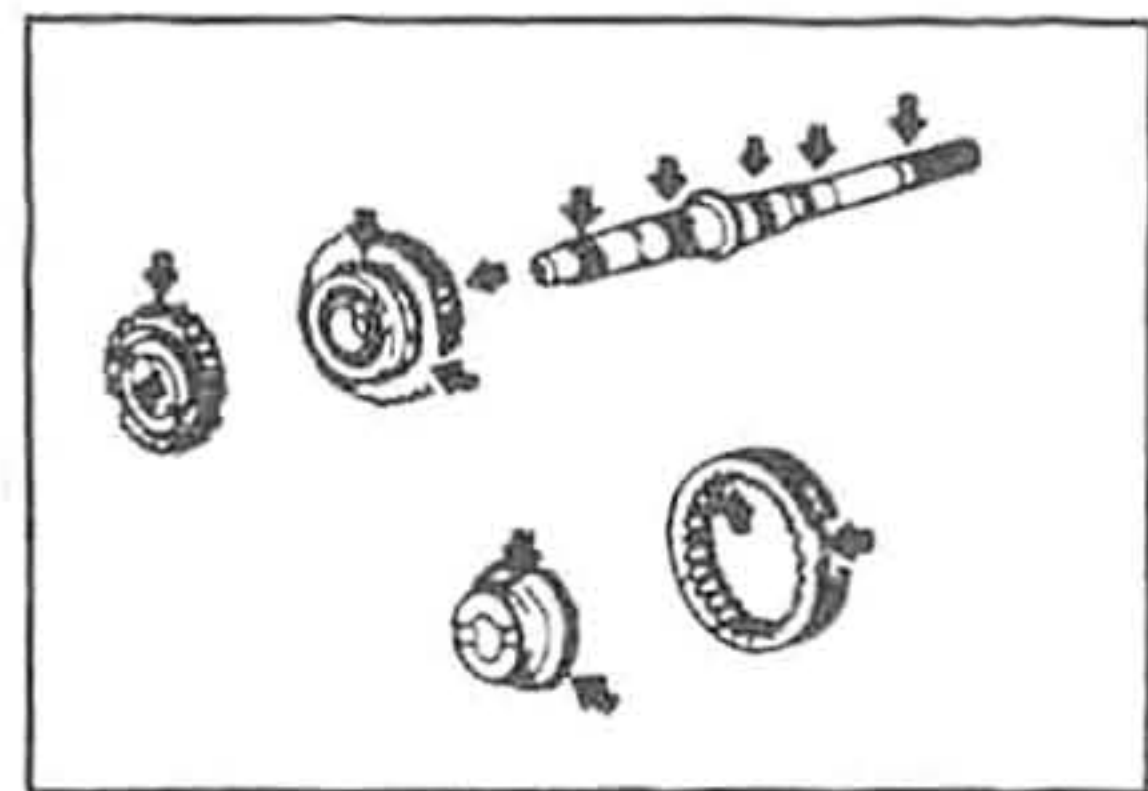


Рис. 458

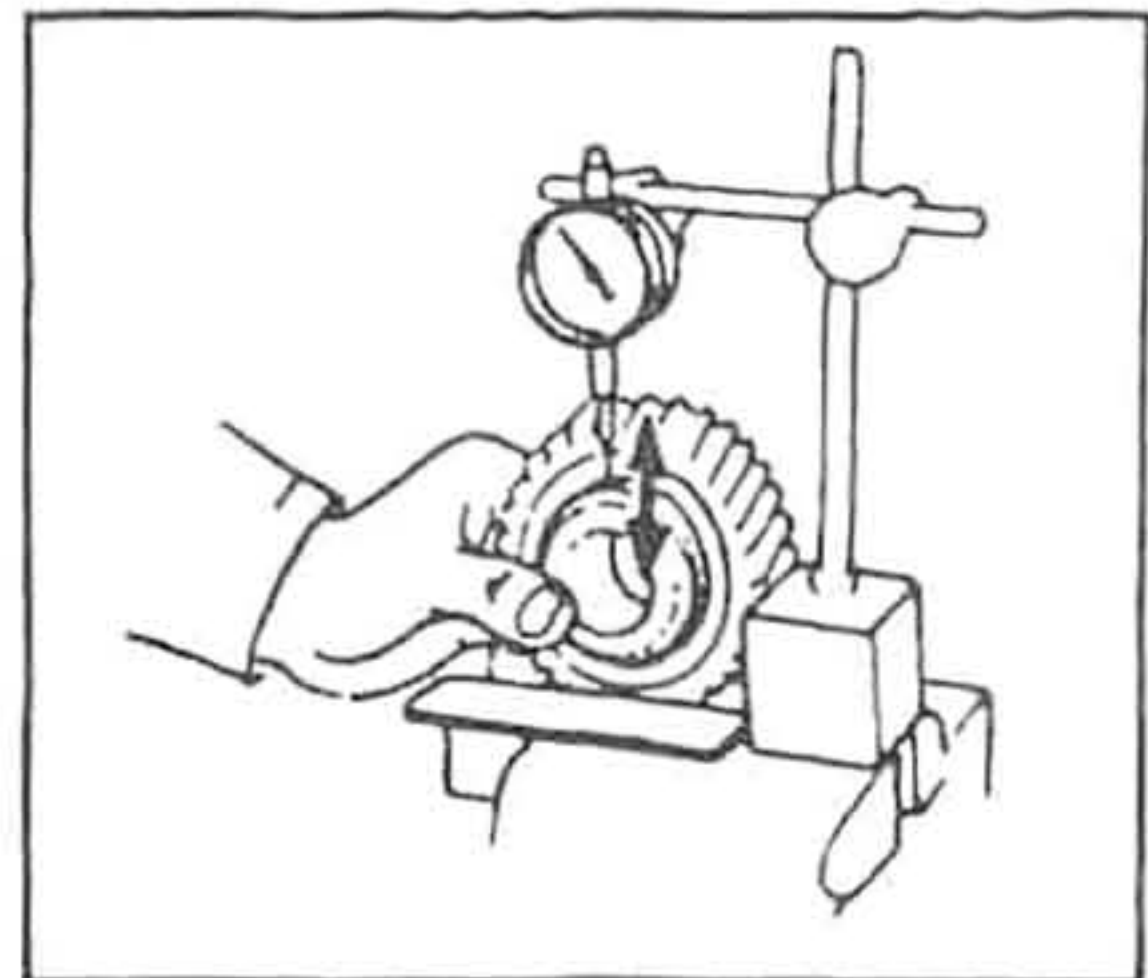


Рис. 459

Подшипники тщательно очистите и
продуйте сжатым воздухом. При про-
дувке медленно проворачивайте внут-
реннюю обойму; быстрое проворачи-
вание с помощью приспособлений мо-
жет привести к повреждению обоймы.
Проверьте, свободно ли вращается
внутренняя обойма подшипника (рис.
460).

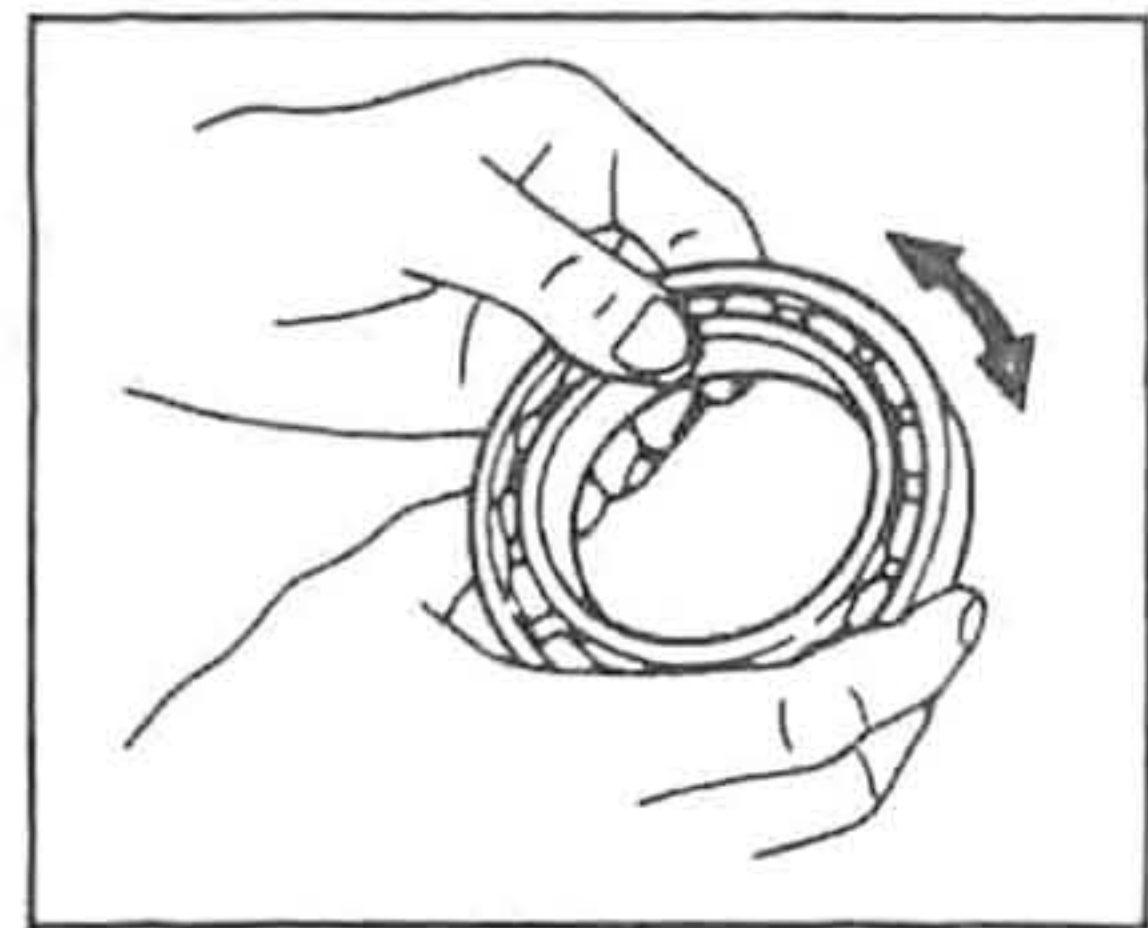


Рис. 460

Проверьте рабочие элементы под-
шипников (шарики, ролики) на наличие
повреждений, нарушение формы
(например, овальность шариков),
шероховатость поверхности. Проверьте
дорожки качения рабочих элементов в
обойме на наличие повреждений или
значительной выработки. Если повре-
жден какой-либо элемент подшипника,
замените подшипник. Рекомендуется
заменять подшипники после опреде-
ленного пробега, даже если нет явных
признаков значительного износа. За-
меняйте одновременно сепаратор и
наружную обойму подшипника. При

значительном износе хотя бы одного элемента центрального подшипника вторичного вала замените подшипник полностью.

Элементы синхронизатора проверьте на наличие повреждений и степень износа. Если хотя бы один элемент синхронизатора поврежден, замените синхронизатор в сборе: замена отдельных элементов не допускается. Блокирующее кольцо синхронизатора проверьте на наличие деформаций, трещин и других повреждений. Особое внимание обратите на поверхности скольжения: в нормальном состоянии они имеют четкий профиль (рис. 461). Если эти поверхности сглажены или имеют видимые неровности, замените кольцо. В рабочем положении кольцо не должно качаться. Качание кольца является признаком овальности или недостаточной соосности. Натолкните кольцо на конус шестерни с одновременным поворотом кольца (рис. 462).

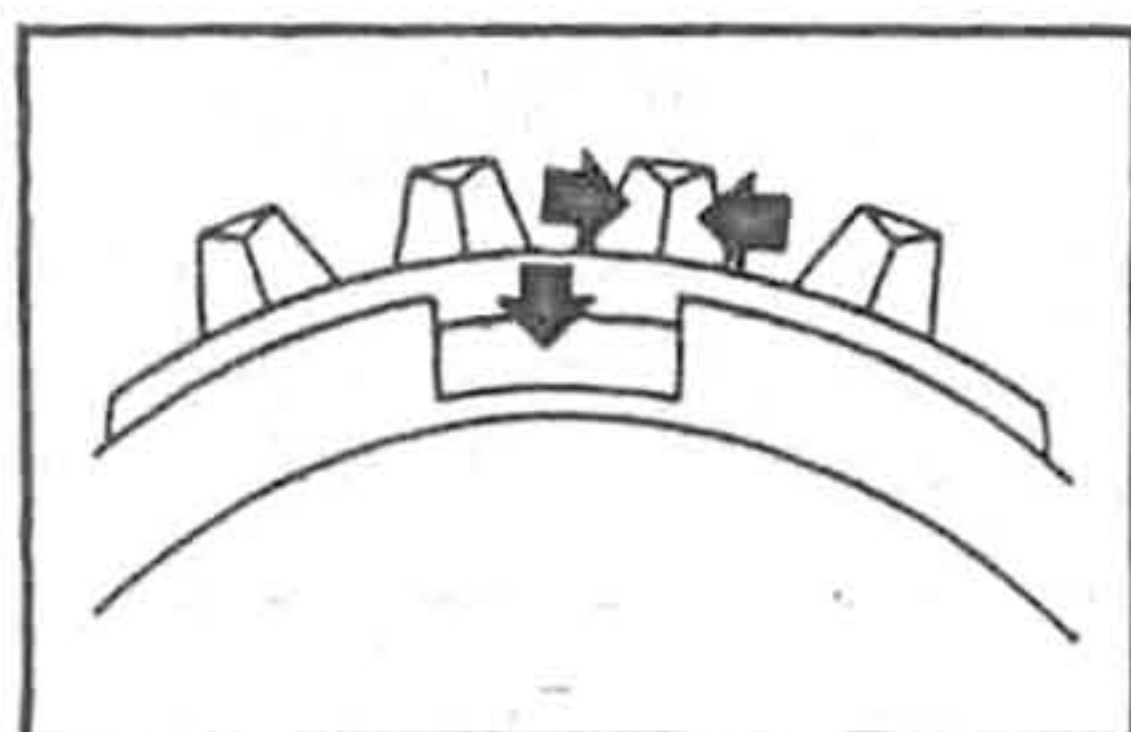


Рис. 461.

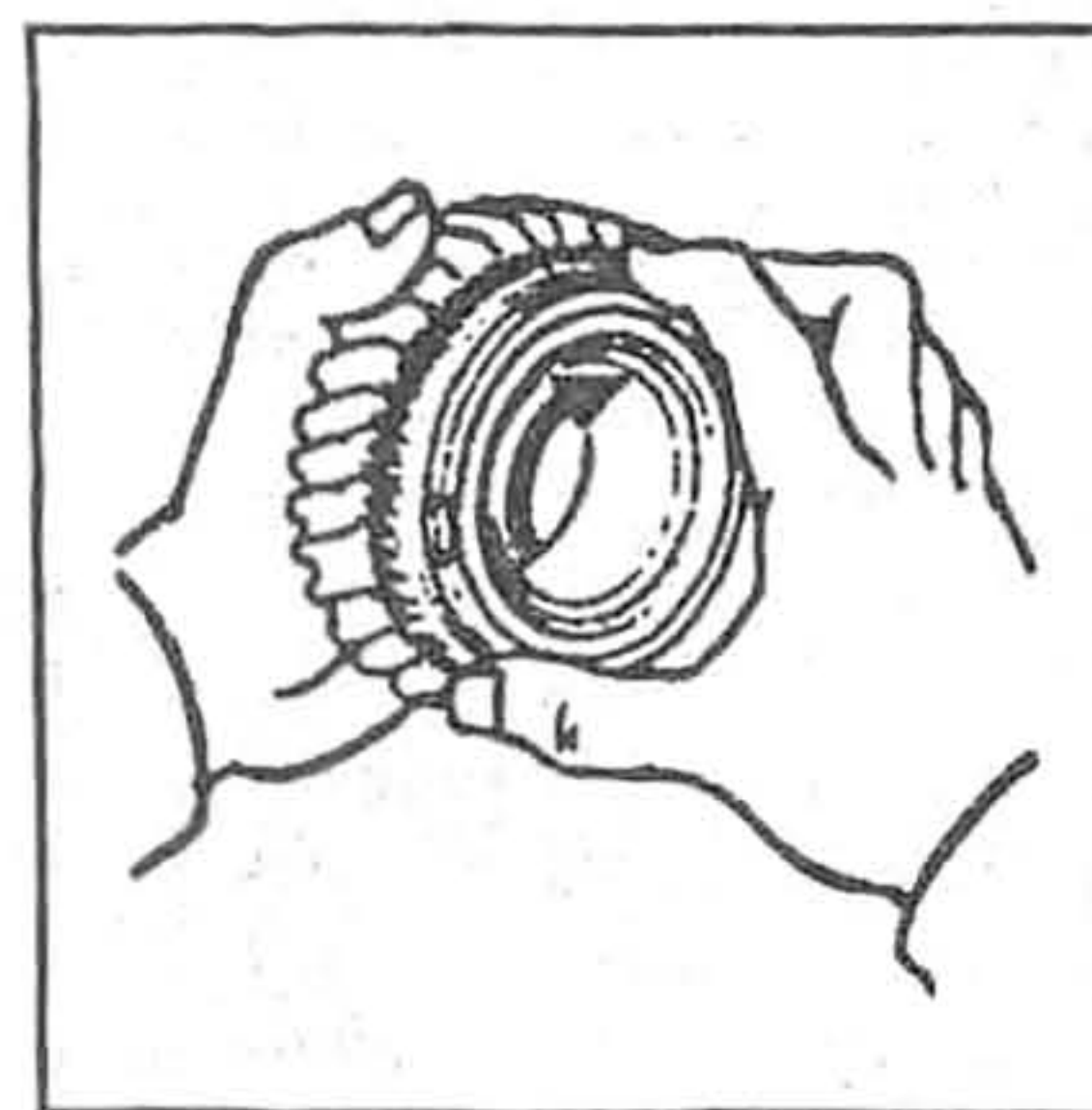


Рис. 462.

При перемещении кольца должно ощущаться сопротивление. При установке новых блокирующих колец синхронизатора их следует притирать к соответствующим коническим поверхностям шестерен.

Проверьте, насколько хорошо подходит блокирующее кольцо к шестерне, замерив зазор между этими элементами (рис. 463). Величина зазора должна соответствовать требованиям спецификации для конкретной модели коробки передач.

Замените кольцо, если величина зазора меньше предельнодопустимой. Наденьте вилки переключения на втулки ступиц и с помощью щупа замерьте боковой зазор вилки в шлице ступицы (рис. 464). Величина зазора

должна соответствовать требованиям спецификации для конкретной модели коробки передач.

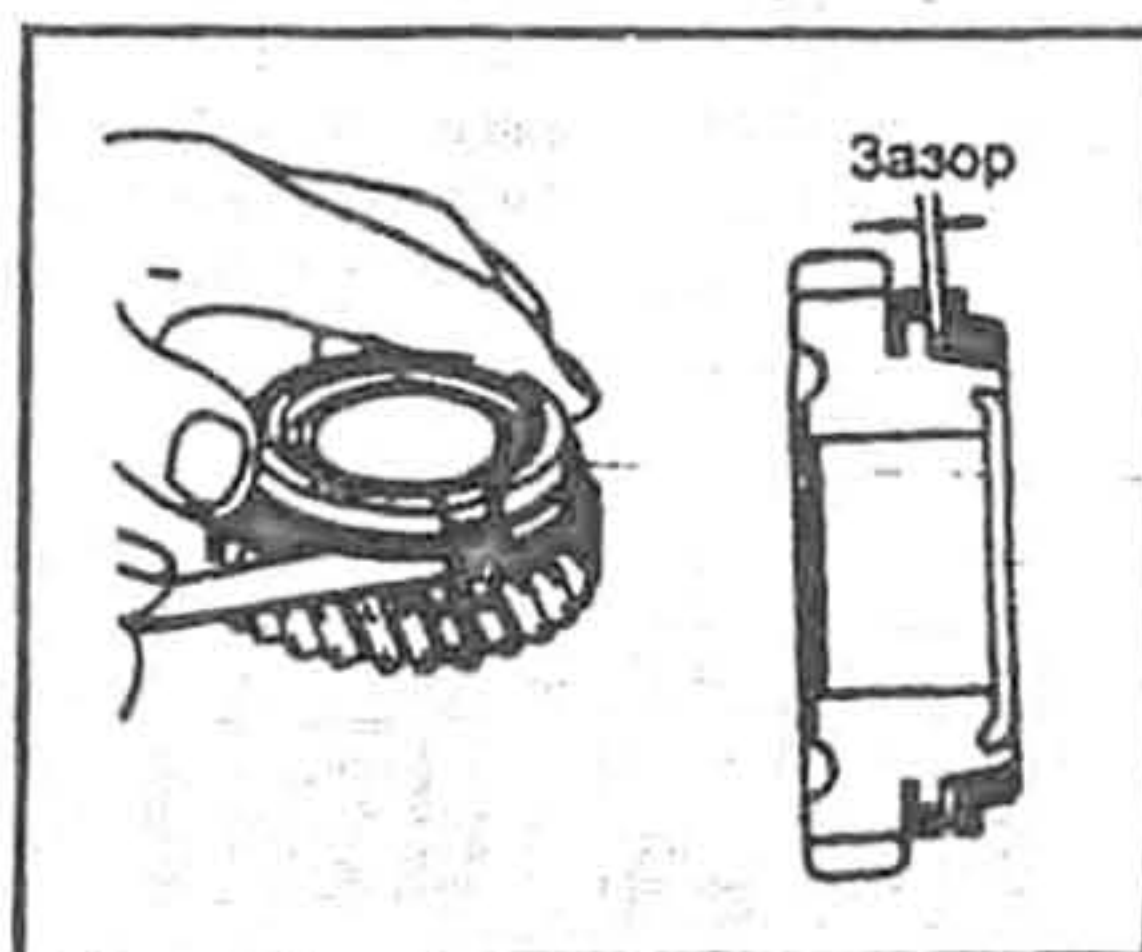


Рис. 463.

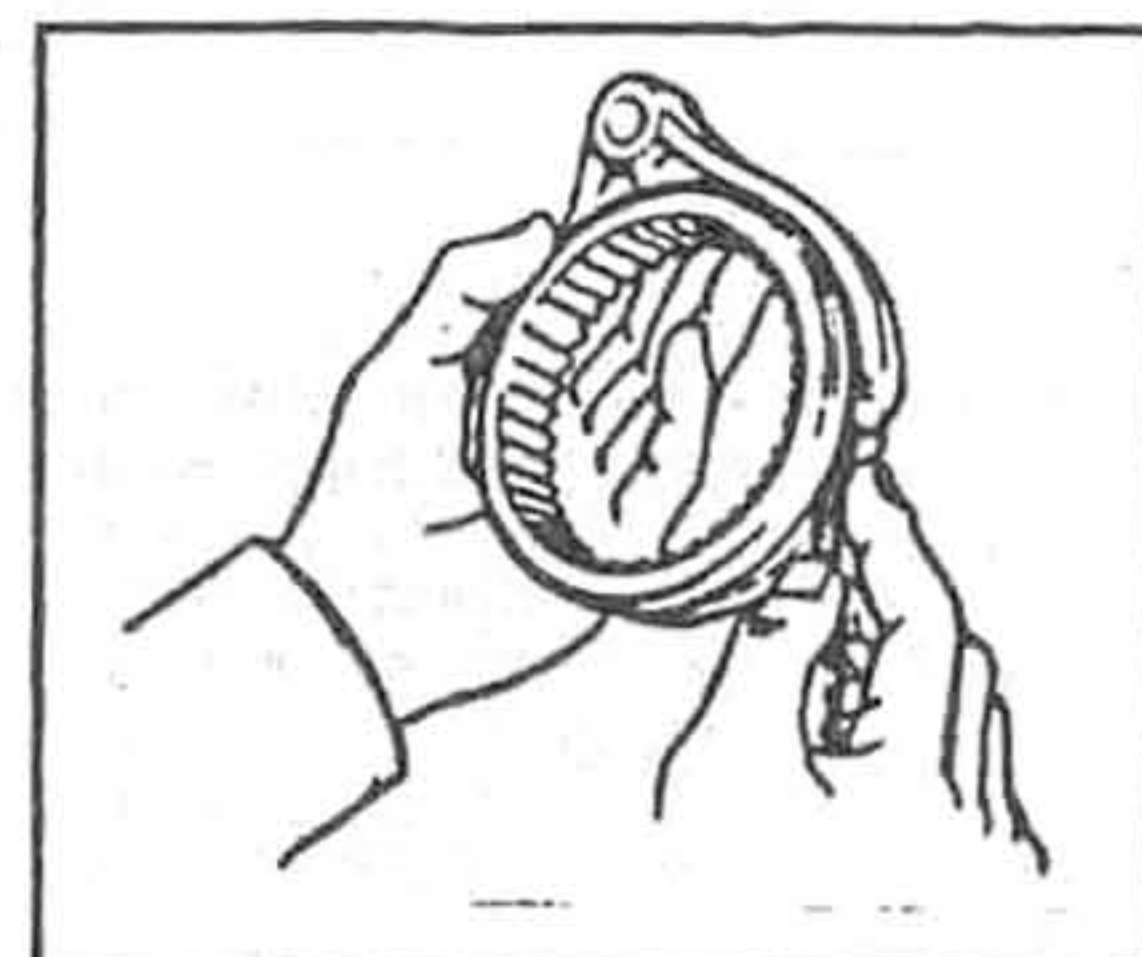


Рис. 464.

Если величина зазора больше допустимого, замените элементы.

Муфта синхронизатора заменяется при нарушении формы зубьев и значительном износе торцев зубьев.

При сборке синхронизатора с обоймами и замками обратите внимание на расположение элементов (рис. 465).

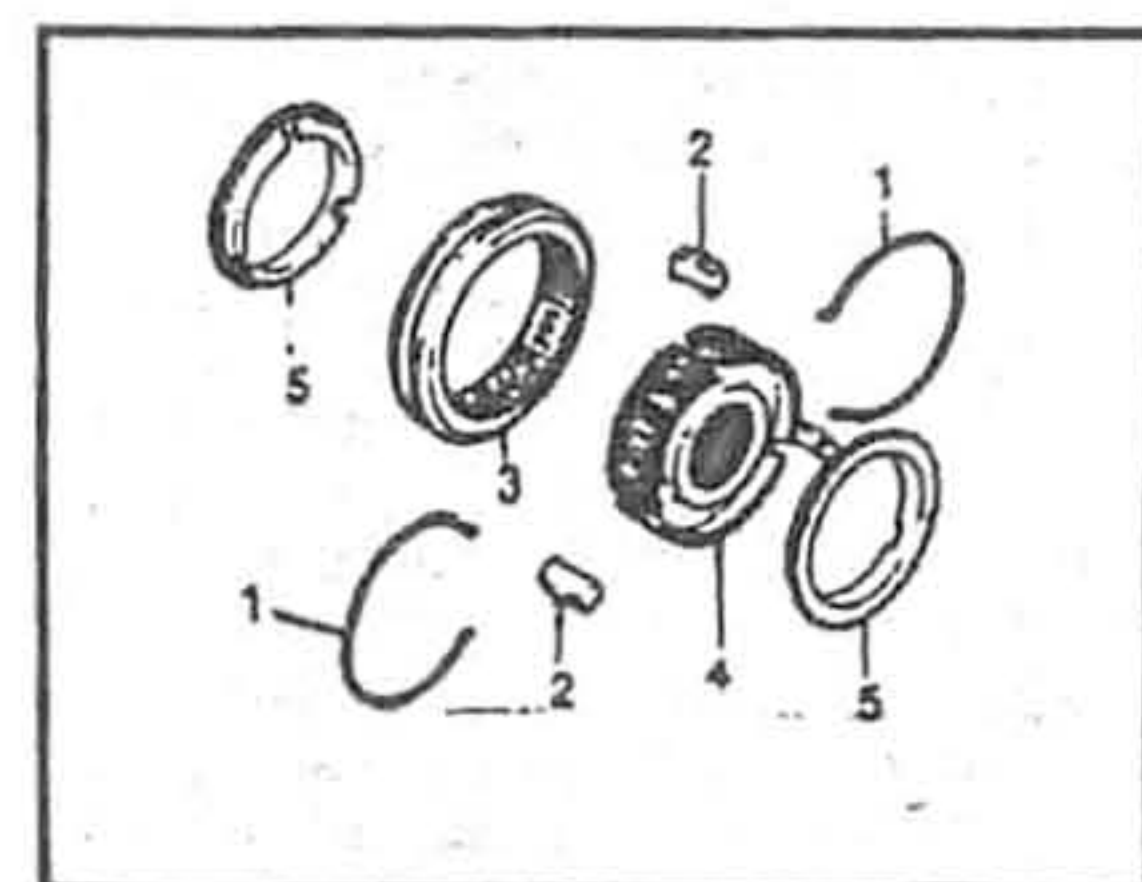


Рис. 465. 1. Пружины. 2. Сухари (замки переключения). 3. Муфта. 4. Ступица. 5. Блокирующее кольцо.

Совместите ступицу и обойму, в выемки установите замки переключения, затем установите пружины таким образом, чтобы их открытые концы располагались с разных сторон (рис. 466).

Перед установкой замков переключения проверьте их скользящие поверхности: не допускается наличие задиров, царапин (рис. 467).

Сальники при разборке коробки передач всегда заменяйте, даже если нет видимых признаков их повреждения. При установке нового сальника не повредите его кромки.

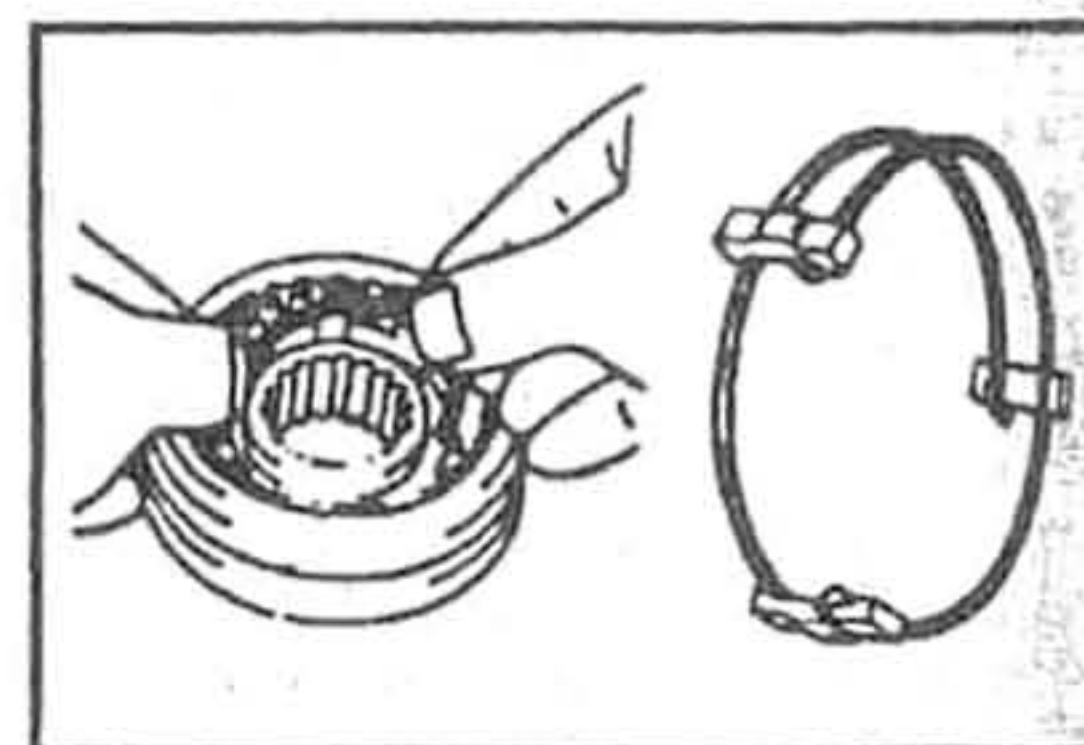


Рис. 466.

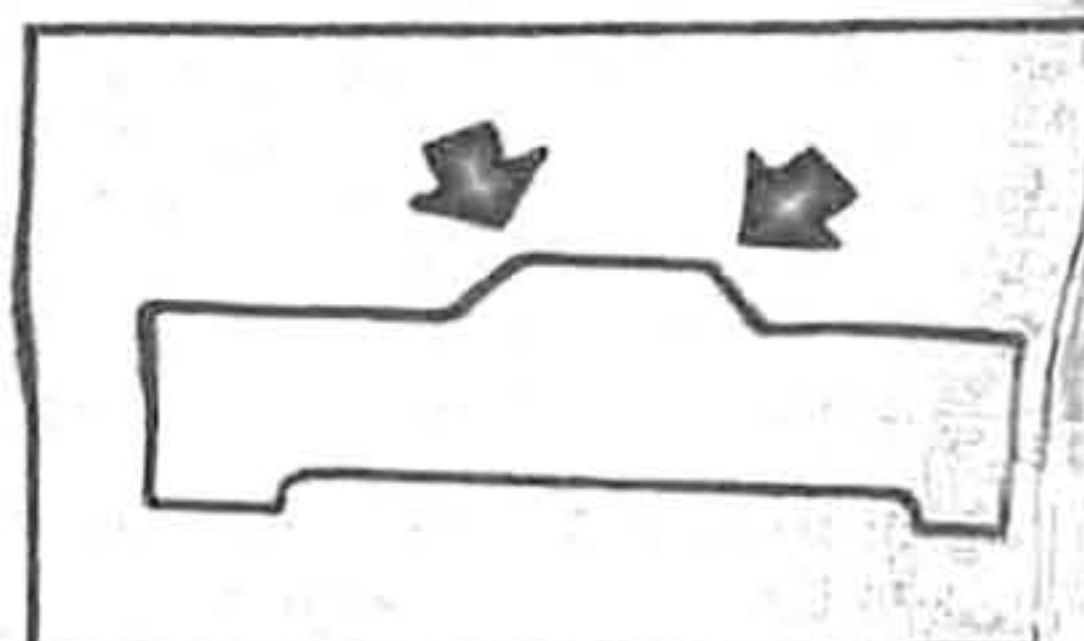


Рис. 467.

Картер коробки передач проверяется на наличие трещин, сколов, изломов, приливов, забоин на привалочных и сопрягаемых поверхностях. Проверяется так же состояние резьб и отверстий под подшипники.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Система устанавливается на некоторых моделях (по заказу или при поставках в определенные страны). Она позволяет поддерживать определенную, выбранную по желанию водителя скорость движения, что облегчает управление автомобилем при поездках на дальние расстояния. Системой не следует пользоваться при движении в городском режиме, на скользких дорогах и на дорогах с частыми крутыми поворотами, затяжными спусками и подъемами, а также при движении с ограниченным обзором.

Система приводится в действие нажатием главного тумблера (при этом загорается контрольная лампочка наличия режима автоматического поддержания скорости движения, встроенная в главный тумблер системы), а установка скорости движения осуществляется переключателем на рулевой колонке (рис. 468).

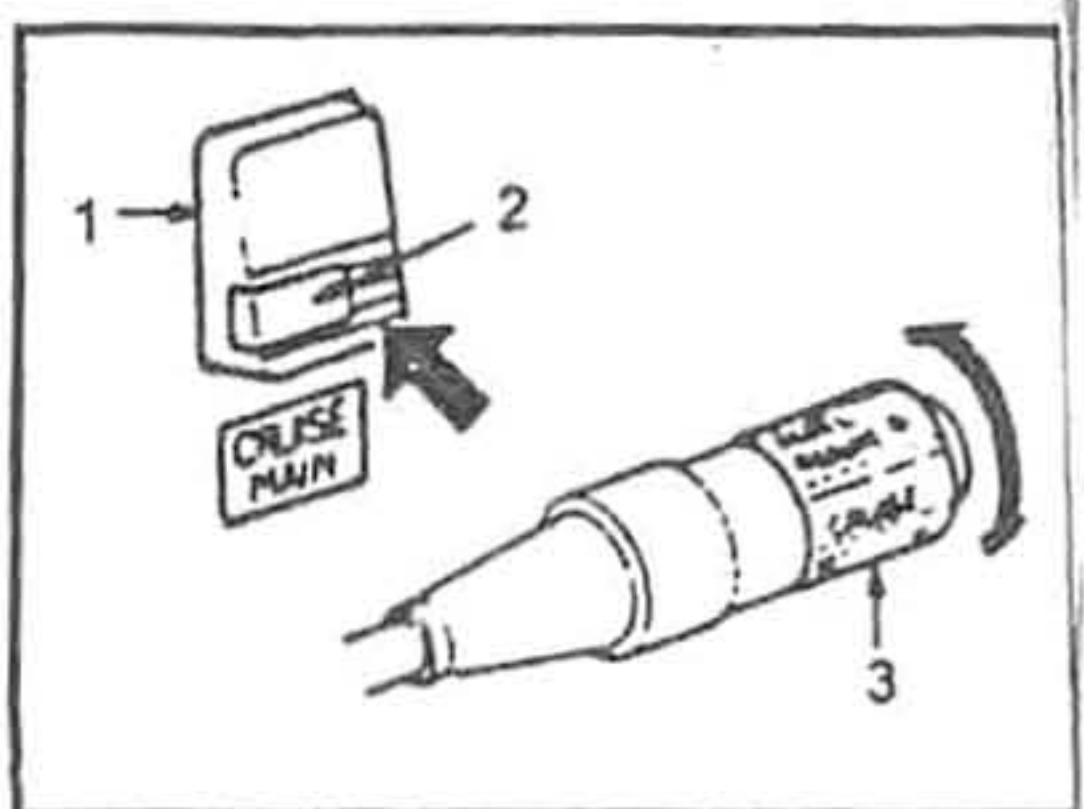


Рис. 468. 1. Главный тумблер системы. 2. Контрольная лампочка. 3. Установочный переключатель.

Положения установочного переключателя:

SET - положение установки скорости.

COAST - движение без управления педалью.

ACCEL - ускорение.

RESUME - положение автоматического восстановления выбранной скорости движения.

Для установки желаемой скорости движения включите главный тумблер системы, после загорания контрольной лампочки поверните кнопку управления в установочном переключателе в положение "SET", нажмите педаль газа, и при достижении желаемой скорости движения автомобиля отпустите кнопку управления; теперь автомобиль будет двигаться с выбранной скоростью движения без нажатия педали газа. При необходимости кратковременного увеличения скорости движения нажмите педаль газа; скорость автомобиля увеличится, а при отпуске педали газа становится на ранее выбранном уровне.

Режим автоматического поддержания скорости движения отменяется: при нажатии педали тормоза, при установке рычага селектора автоматической коробки передач в нейтральное положение при снижении скорости движения ниже 40 км/час.

Не следует устанавливать переключения передач в нейтральное положение в режиме автоматического поддержания скорости движения; это может привести к резкому возрастанию и превышению допустимой частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Для отмены режима автоматического поддержания скорости движения повторно нажмите главный тумблер системы.

Элементы системы показаны на рисунке 469.

Исполнительный механизм системы управляется электромагнитными клапанами. На блок управления системой подаются сигналы положения педали тормоза и педали муфты сцепления, что обеспечивает отключение системы при нажатии той или другой педали. Исполнительный элемент системы через тросик управления устанавливает и поддерживает определенный режим работы двигателя, обеспечивающий поддержание выбранной скорости движения. В порядке текущего технического обслуживания требуется периодическая проверка состояния и надежности крепления разъемов электропроводки, вакуумного шланга и шланга вентиляции.

Рабочая регулировка заключается в проверке и обеспечении свободного хода управляющего тросика исполнительного механизма системы автоматического поддержания скорости движения (рис. 470).

Величина свободного хода тросика должна быть не менее 10 мм.

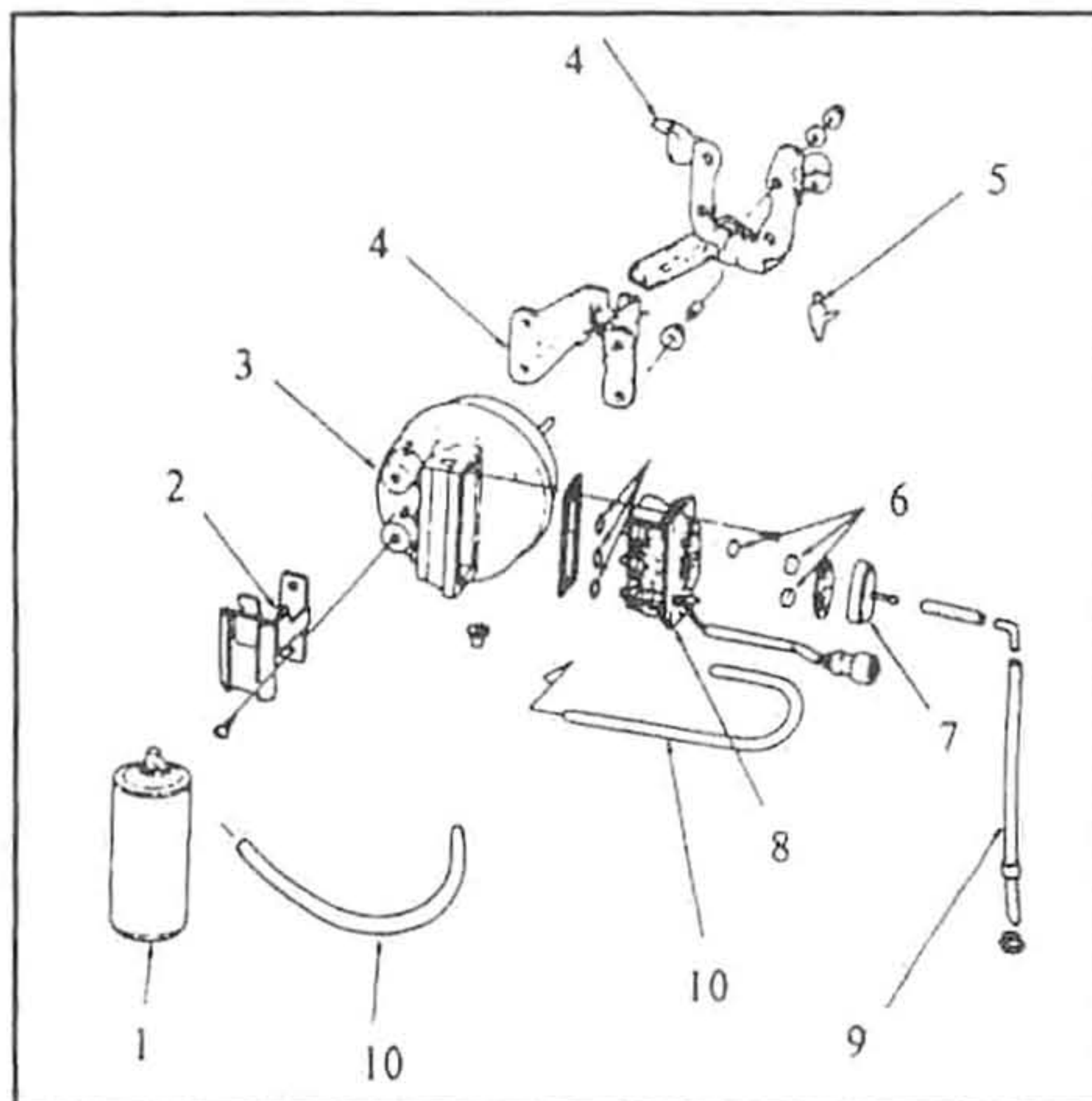


Рис. 469. 1. Вакуумный резервуар. 2. Кронштейн крепления вакуумного резервуара. 3. Исполнительный элемент системы. 4. Кронштейны крепления исполнительного механизма. 5. Контрольный клапан. 6. Фильтры. 7. Крышка фильтров. 8. Электромагнитные клапаны. 9. Вентиляционный шланг. 10. Вакуумные шланги.

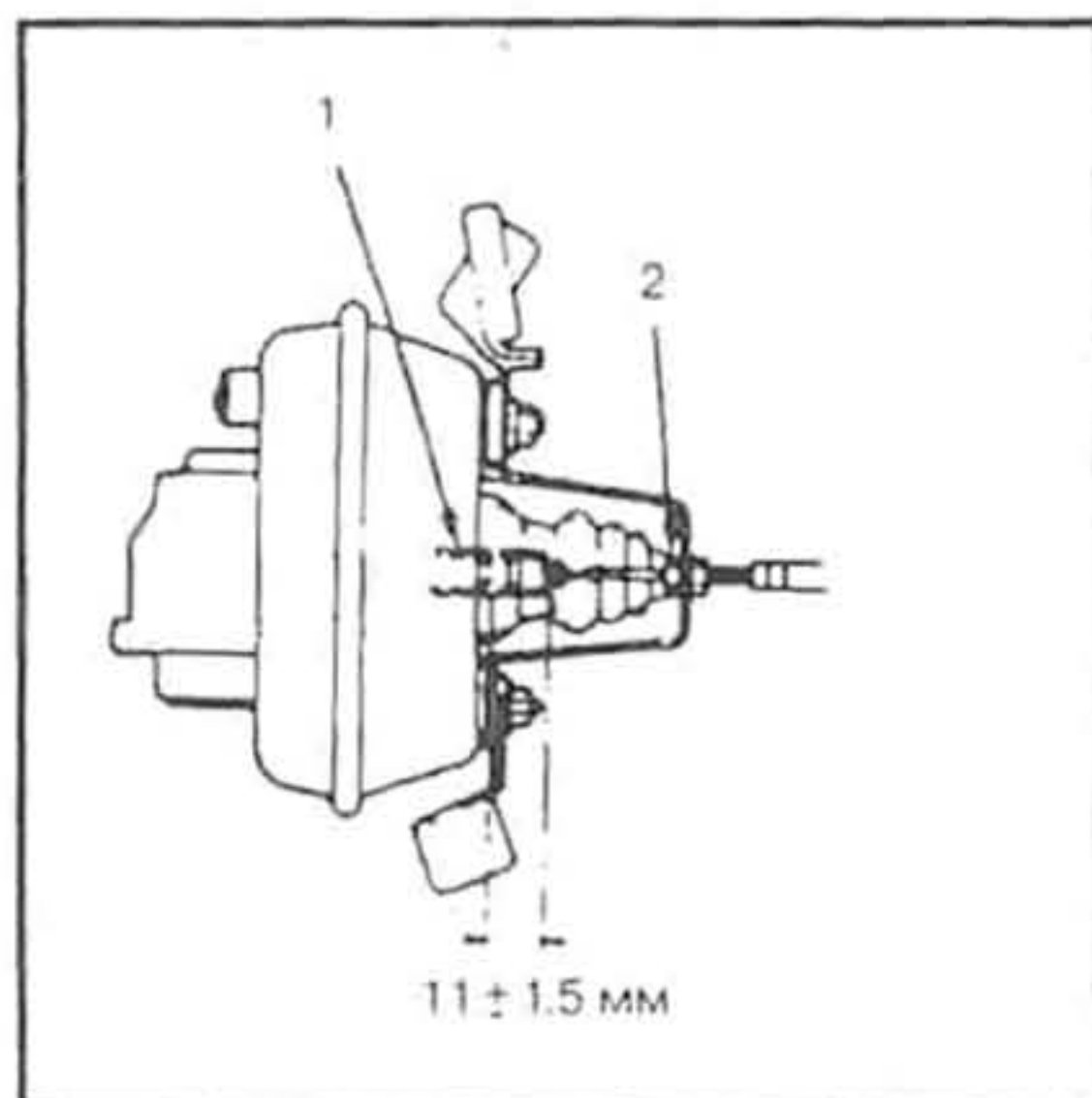


Рис. 470. 1. Шток исполнительного элемента. 2. Регулировочная гайка.

Ниже приводятся перечень причин неисправности системы и признаки внешнего проявления неисправности. В перечне симптомов неисправности источники неисправности указаны в порядке наибольшей вероятности, т.е. наиболее вероятный источник неисправности указывается первым.

Источник неисправности:

1. Главный переключатель.
2. Переключатель SET/RESUME.
3. Тумблер включения стоп-сигнала.
4. Тумблер муфты сцепления (механическая коробка).
5. Тумблер положения рычага селектора (автоматическая коробка).
6. Генератор импульсов спидометра (pulser) или его кабель.
7. Схемы переключения датчиков.
8. Актюатор.
9. Нарушения в вакуумных линиях.
10. Блок управления.

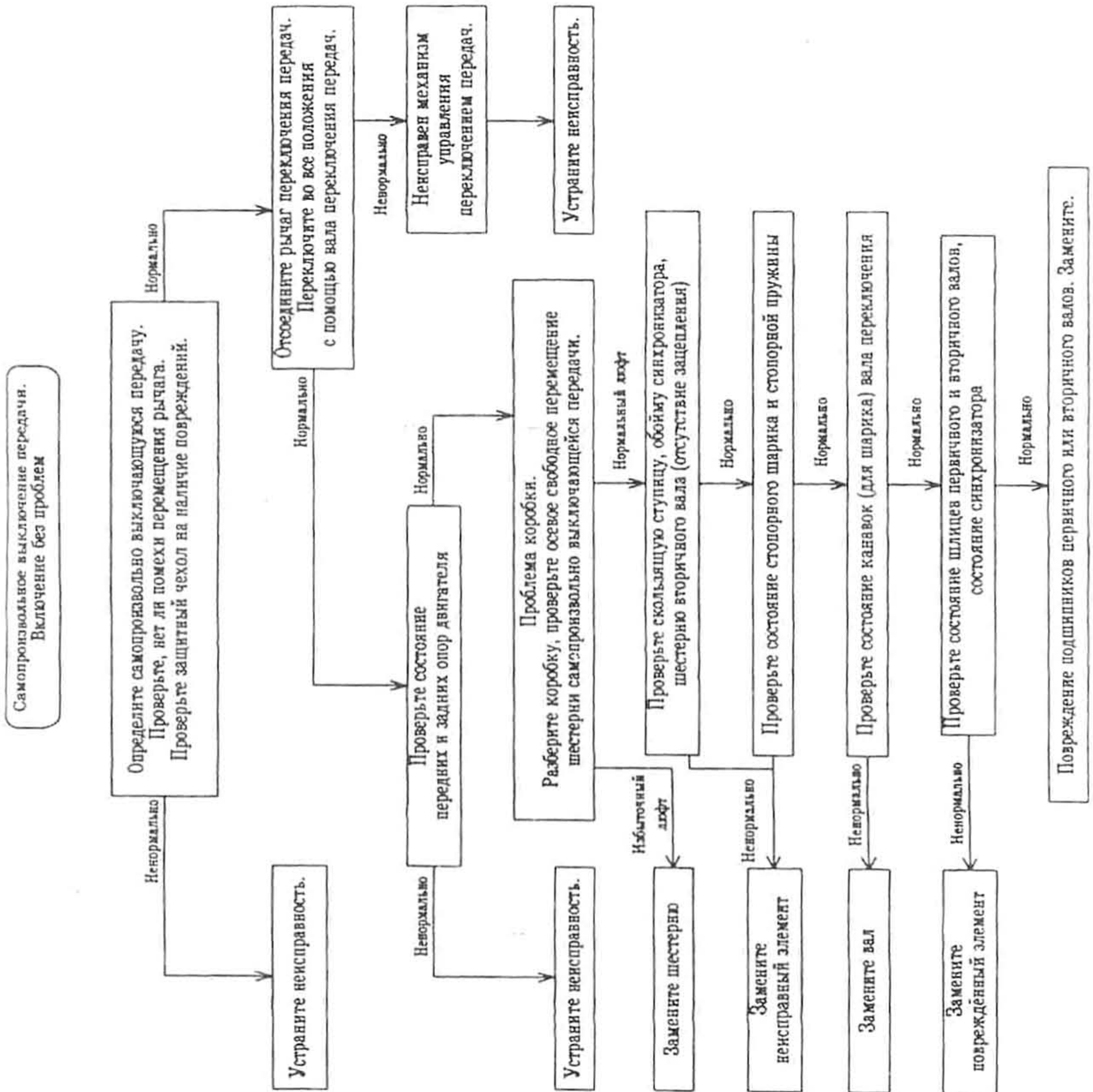
Симптомы и причины неисправности:

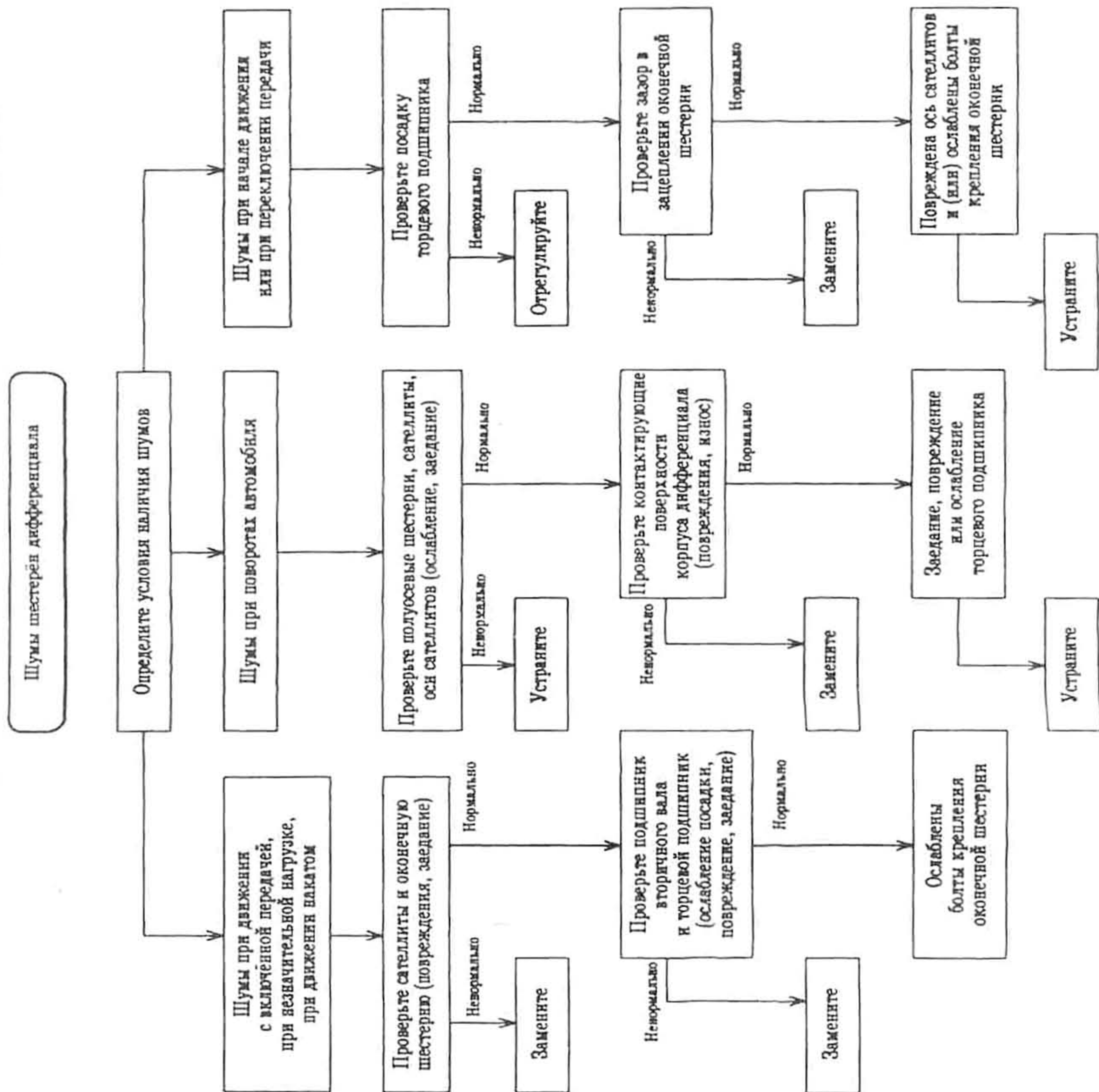
- А. Не устанавливается контролируемая скорость: 10, 1,2,3,4 или 5, 9.
- Б. Скорость устанавливается, но индикаторные лампочки не горят: 10, 7.
- В. Скорость значительно выше или ниже установленной: 6,8,10.
- Г. При включенной системе постоянная скорость не поддерживается даже на ровной дороге: 6,8,9,10.
- Д. Скорость не увеличивается или не уменьшается при нажатии клавиш RESUME или SET: 2, 10.
- Е. При нажатии педали муфты сцепления (на моделях с механической коробкой передач) не отменяется режим автоматического поддержания скорости движения: 4,10.
- Ж. При нажатии педали тормоза режим автоматического поддержания скорости не отменяется: 3, 10.
- З. При установке рычага селектора (модели с автоматической коробкой передач) в положение нейтрали (N) не отменяется режим автоматического поддержания скорости. 5,10.
- И. При установке главного переключателя системы в положение OFF режим автоматического поддержания скорости не отменяется: 1, 10.
- К. Выбранная скорость не устанавливается при нажатии клавиши RESUME (при включенном положении главного тумблера установленная скорость сразу же отменяется): 2, 10.

НЕИСПРАВНОСТИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Диагностику неисправностей коробки передач рекомендуется выполнять по приведенным ниже методикам.







АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Некоторые модификации микроавтобусов укомплектовываются автоматической коробкой передач (АКП), трёхступенчатой или четырёхступенчатой (с повышенной передачей).

Основным элементом автоматической коробки передач является преобразователь крутящего момента (гидротрансформатор). Он соединяется с коленчатым валом двигателя через диск привода (аналог маховика в моделях с механической коробкой передач) и выполняет роль муфты сцепления. В современных моделях автоматических коробок передач он задействуется только на время трогания с места, переключения передач и (на некоторых моделях) при движении на низшей передаче. В остальное время он блокируется специальным фрикционом. Действие планетарных передач и окончательной шестерни обеспечивается фрикционными элементами: многодисковыми муфтами, многодисковым тормозом и одноходовой муфтой. Автоматическая коробка передач обеспечивает несколько ступеней изменения передаточного числа в каждом диапазоне действия. Так, трехступенчатая коробка передач при установке рычага селектора в положение D обеспечивает следующие режимы:

- D₁ (низкая скорость);
- D₂ (вторая скорость);
- D₃ (высокая скорость).

При установке рычага селектора в положение "2" обеспечиваются режимы:

- 2₁ (низкая скорость);
- 2₂ (вторая скорость).

При установке рычага селектора в положение "1" обеспечиваются режимы:

- 1₁ (низкая скорость);
- 1₂ (вторая скорость).

Основные элементы автоматической коробки передач работают в среде специальной жидкости, заливаемой в коробку. Для обеспечения функционирования фрикционных элементов и устройства автоматического переключения передач используется гидравлическая система контроля, с помощью которой создается и контролируется давление в соответствующей линии. Охлаждение рабочей жидкости автоматической коробки передач осуществляется через радиатор, подсоединенный к нижнему бачку радиатора системы охлаждения двигателя.

В порядке текущего технического обслуживания выполняется периодическая проверка уровня и состояния рабочей жидкости (с заменой при необходимости). При правильной эксплуатации автоматической коробки передач смена жидкости обычно требуется после пробега 50-100 тысяч километров с ежегодной доливкой 100-150 граммов жидкости.

В гаражных условиях не рекомендуется производить регулировки и тем более ремонт автоматической коробки

передач, поскольку это требует наличия специального инструмента и определенной квалификации. Допускается проведение простейших регулировок, описание которых приводится ниже, но выполнение их также требует некоторой квалификации. Снятие автоматической коробки передач допускается только после проведения ходовых испытаний с диагностической целью. Без острой необходимости снятие коробки не рекомендуется. Диагностика неисправности коробки проводится в процессе ходовых испытаний. На моделях с электронным блоком управления коробкой передач диагностика проводится с помощью специального оборудования (тестеров) с расшифровкой кодов неисправности по специальным таблицам. Без снятия коробки передач можно осуществить техническое обслуживание блока управляющих клапанов, регулировку или снятие тросика управления дроссельной заслонки, регулировку положения переключателя нейтрали, замену сальников коробки (сальника вала привода и сальника корпуса регулятора).

В случае неисправности АКП автомобиль не должен буксироваться без отсоединения вала привода со скоростью выше 45 км/час и на расстояние более 80 км. Пренебрежение этим условием может привести к выходу коробки из строя из-за недостаточной смазки.

ПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ

Автоматическая коробка передач создает большие удобства для водителя, поскольку при управлении моделями с автоматической коробкой передач нет процедуры пользования педалью муфты сцепления.

Для трогания с места достаточно установить рычаг селектора в положение "D", отпустить стояночный тормоз и педаль рабочего тормоза и нажать на педаль газа. После перевода рычага селектора в положение "D" рекомендуется подождать толчка, и только после этого нажимать педаль газа. Пренебрежение этим правилом приведет к тому, что муфты коробки передач будут задействоваться при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя, а следствием этого является не только резкое трогание автомобиля с места, но и ускоренный износ элементов коробки. При остановке на светофоре не обязательно устанавливать рычаг селектора в нейтральное положение: можно просто сбросить газ и нажать на педаль тормоза. При этом фрикционные диски муфт соединены, лопатки буксуют в масле и нет никакого трения. Работа в таком режиме (непродолжительное время) не вызывает негативных последствий для элементов коробки,

просто двигатель при этом работает на несколько повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя и несколько повышается расход топлива. И все же более правильно даже при остановке на светофоре устанавливать рычаг селектора в нейтральное положение: для этого не требуется нажатия кнопки, перевод рычага селектора в положение "D" также не вызывает особых трудностей, но при этом несколько экономится топливо и облегчаются условия работы элементов коробки. При движении автомобиля установка рычага селектора в нейтральное положение также не вызывает никаких негативных воздействий на элементы коробки.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА КОРОБКИ

Коробка передач снимается после отсоединения элементов передачи крутящего момента к дифференциалу. Снятие коробки осуществляется также, как и механической коробки передач, но дополнительно следует выполнить следующие работы:

⇒ Отсоедините разъемы тумблера блокировки стартера, реле нейтрали и электромагнитного выключателя режима "кикк-даун".

Режим "кикк-даун": переход на более низкую передачу путем резкого нажатия на педаль газа; используется для резкого увеличения тягового усилия, например, при обгоне).

⇒ Отсоедините шланги подачи масла к масляному радиатору от маслопроводов, закройте шланги соответствующим образом для предотвращения попадания посторонних частиц в систему.

⇒ Выверните болты крепления крышки преобразователя крутящего момента, снимите крышку.

⇒ Выверните болты крепления преобразователя крутящего момента к диску привода. Преобразователь крепится болтами, для обеспечения доступа к которым необходимо постепенно проворачивать коленчатый вал двигателя до установки очередного болта напротив смотрового отверстия в опорной (задней) плите двигателя.

⇒ Установите подъемник под коробку передач, слегка приподнимите ее. Чтобы не повредить картер коробки, между подъемником и коробкой установите деревянную прокладку.

⇒ Выверните болты крепления коробки передач к двигателю, опустите подъемник для обеспечения пространства, достаточного для снятия коробки, снимите коробку.

⇒ Снятую коробку ставьте прямо, на картер. Преобразователь крутящего момента не снимайте. Разъем коробки закройте для предотвращения попадания в нее посторонних частиц.

Установку коробки производите в обратном порядке с учетом приведенных ниже рекомендаций.

⇒ Смажьте центральную ступицу и направляющее отверстие в диске привода универсальной консистентной смазкой.

⇒ В резьбовое отверстие преобразователя вверните штифт в качестве направляющей при установке коробки. Установите коробку таким образом, чтобы штифт вошел в отверстие диска привода, подайте коробку в сторону к двигателю. Заверните болты крепления коробки к двигателю.

⇒ Установите болты крепления преобразователя и затяните их. Установите крышку преобразователя.

⇒ Подсоедините проводку, шланги. Заполните коробку жидкостью для автоматических коробок передач Dexron II.

⇒ Запустите двигатель, проверьте действие коробки, проверьте систему на наличие утечки жидкости.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА БЛОКА УПРАВЛЯЮЩИХ КЛАПАНОВ

Блок управляющих клапанов снимается без снятия коробки передач в нижеприведенной последовательности.

Слейте жидкость, вывернув сливную пробку коробки передач.

Снимите защитный кожух картера коробки, снимите картер вместе с прокладкой (рис. 471). Учитывайте, что в картере имеется жидкость. При необходимости снимите датчик температуры жидкости 1 (рис. 472). Снимите маслоприемник. Отсоедините разъем электропроводки.

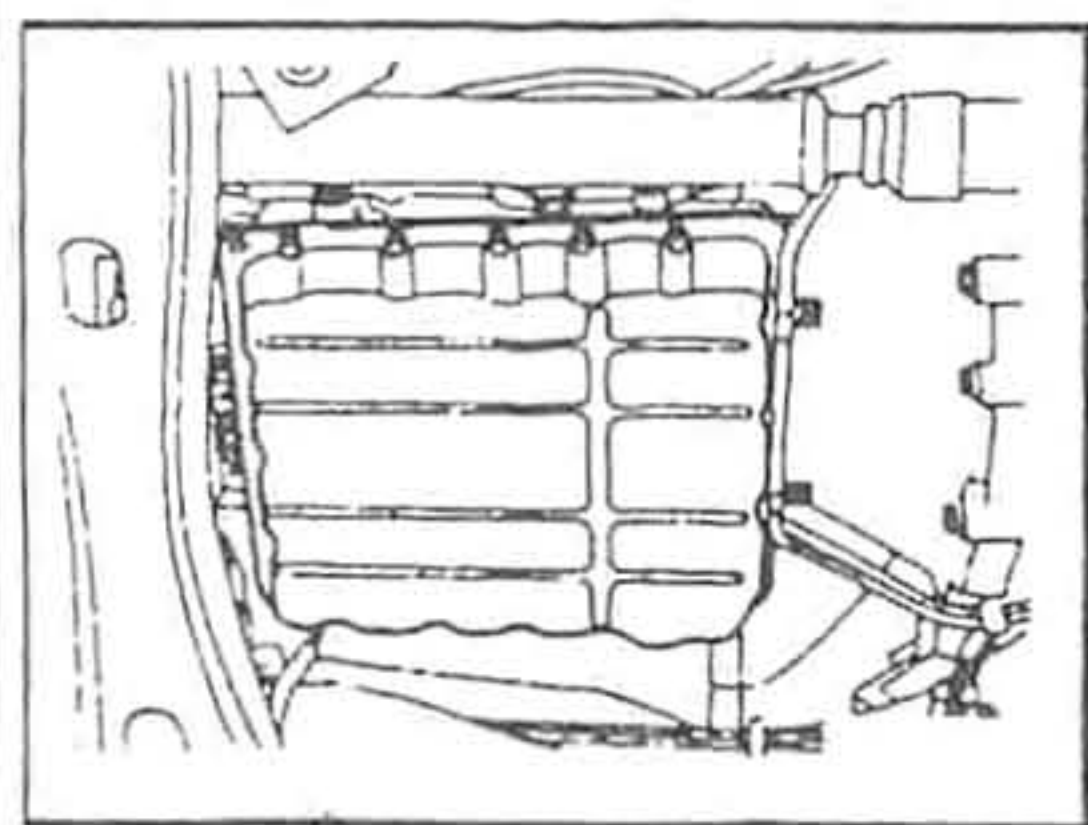


Рис. 471.

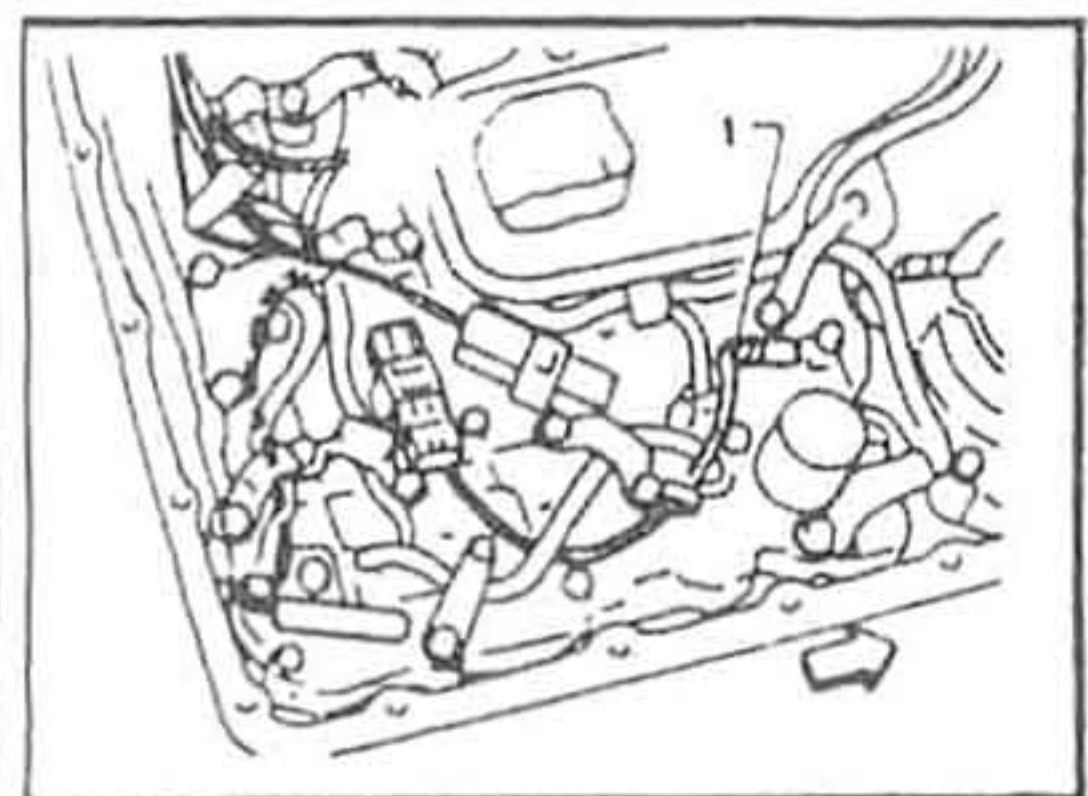


Рис. 472.

Выверните болты крепления блока управляющих клапанов, снимите блок. Обратите внимание: болты, обозначенные буквами А и В, имеют разную длину резьбовой части (рис. 473), что

необходимо учитывать при сборке для правильной установки болтов. При необходимости снимите все клапаны (в том числе электромагнитные). Снимите при необходимости накопители А, В, С и D с помощью сжатого воздуха (рис. 474). При снятии удерживайте поршни тряпкой.

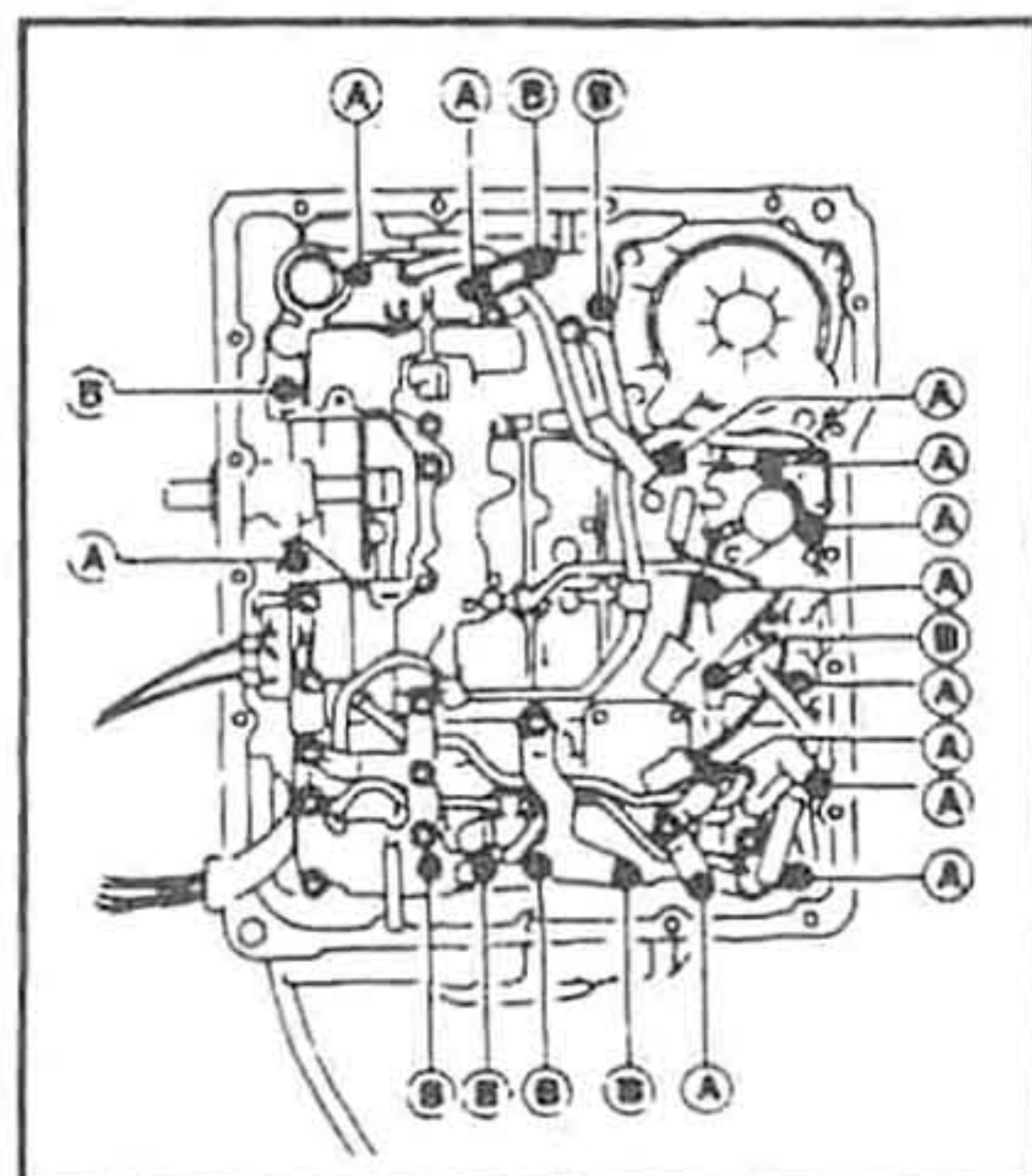


Рис. 473

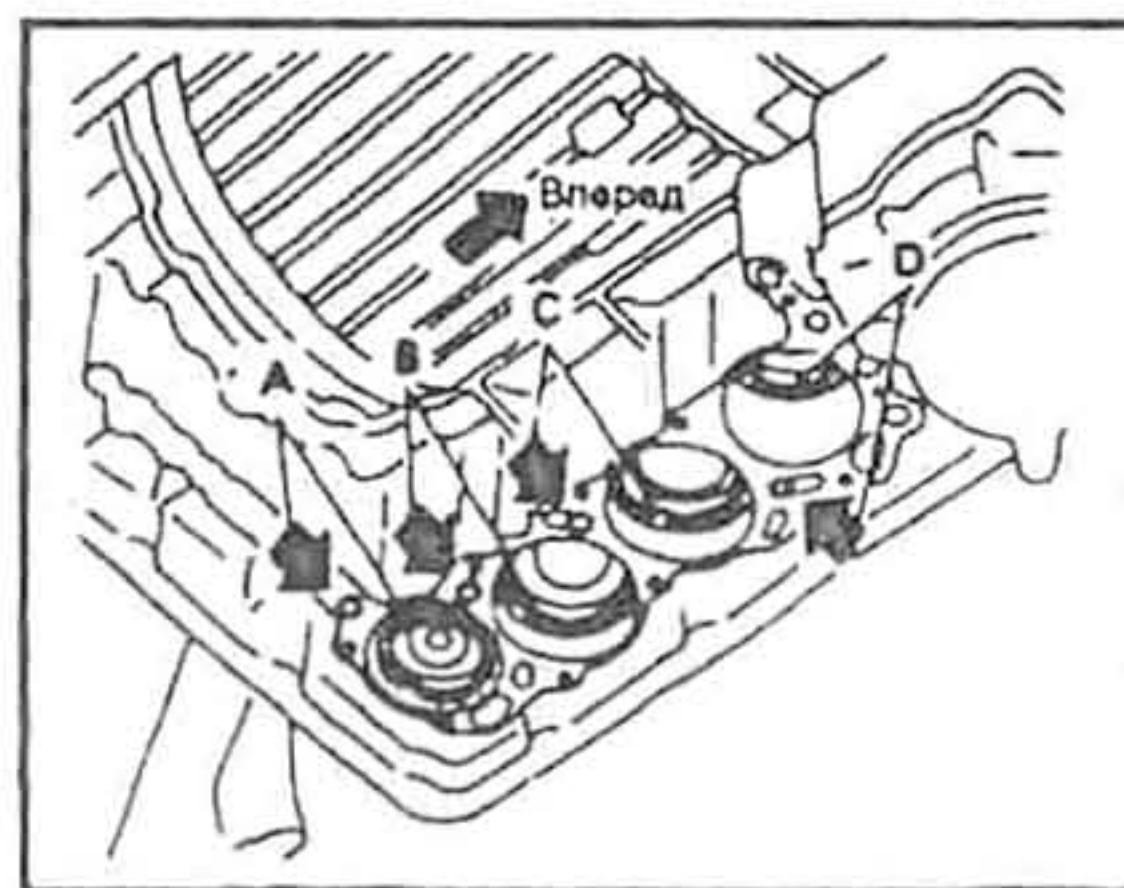


Рис. 474.

Установку блока производите в обратном порядке. После установки блока убедитесь в правильности действия механизма переключения (точности позиционирования рычага селектора). Установите прокладку, поддон. На сливную пробку нанесите герметик, заверните пробку, залейте жидкость в коробку. Проверьте места соединений на наличие утечки.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

Проверка должна производиться после прогрева коробки до нормальной рабочей температуры (50—80° С), что достигается после пробега 20 км (25—30 км в холодное время). Уровень жидкости не рекомендуется проверять непосредственно после движения с высокой скоростью, после буксировки, после движения в условиях городского цикла, поскольку в этих случаях невозможно получение достаточно точных данных.

Перед проверкой уровня жидкости в указанных случаях дайте постоять автомобилю в течение 30 минут. Установите автомобиль на ровной горизонтальной площадке, запустите двигатель, установите режим холостого

хода, задействуйте стояночный тормоз, нажмите педаль рабочего тормоза, переведите рычаг селектора из положения «Р» через все позиции и обратно в положение «Р». Извлеките маслоуказатель, протрите его чистой тряпкой, снова установите и извлеките его. Проверьте уровень жидкости. При указанных условиях уровень жидкости должен быть в пределах области, обозначенной на маслоуказателе словом «HOT» (рис. 475).

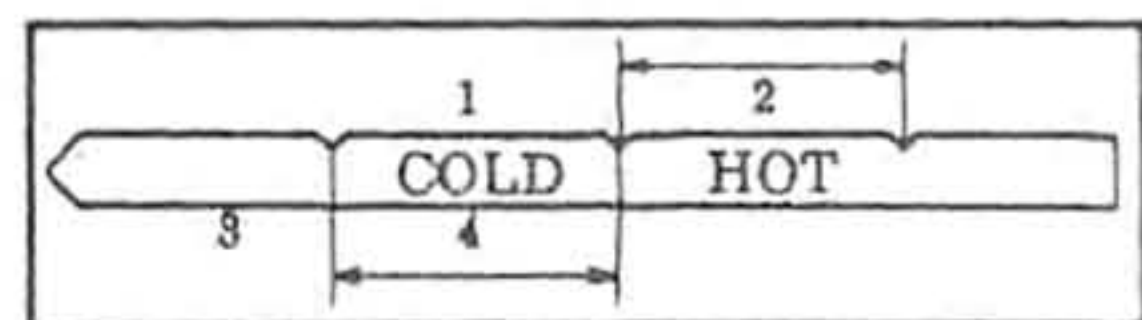


Рис. 475. Коробка прогрета: если уровень в диапазоне 1 - дополнить, в диапазоне 2 - нормально.

Коробка не прогрета: если уровень в диапазоне 3 - дополнить, в диапазоне 4 - нормально

При необходимости долейте рекомендуемую жидкость через направляющую трубку маслоуказателя.

Не переполняйте коробку: избыточное количество жидкости может привести к выходу коробки из строя (недостаток приводит лишь к сбою функционирования коробки из-за недостаточного давления).

Предварительно можно проверить уровень жидкости без прогрева до нормальной рабочей температуры, но обязательно после прогрева двигателя (температура жидкости в коробке будет на уровне 30—50° С). В этом случае уровень должен быть в диапазоне, обозначенном на маслоуказателе словом «COLD». Эта проверка чисто ориентировочная, для точного определения уровня жидкости требуется перепроверка на прогретой коробке.

Обратите внимание на цвет и запах жидкости:

Тёмный цвет и запах гари — признак износа фрикционных элементов;

Тёмный цвет при отсутствии запаха — признак незначительной утечки охлаждающей жидкости;

Молочно-розовый цвет — признак наличия воды в жидкости (попадание через сапун или наполнительный патрубок);

Липкая блестящая жидкость светло- или тёмно-коричневого цвета — признак окисления жидкости (перегрев вследствие недостатка или избытка жидкости).

ЗАМЕНА ЖИДКОСТИ

Выверните сливную пробку, слейте жидкость, тщательно очистите и вверните пробку. Залейте жидкость (около 2 л) через направляющую трубку маслоуказателя. Задействуйте стояночный тормоз, запустите и прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, установите режим холостого

хода. Нажмите педаль тормоза, переведите рычаг селектора из положения «Р» через все позиции и обратно в положение «Р». Проверьте уровень жидкости: он должен быть в диапазоне «COLD».

После прогрева коробки до нормальной рабочей температуры перепроверьте уровень жидкости.

РЕГУЛИРОВКА ТРОСА ВЫБОРА ПЕРЕДАЧ

Переведите рычаг селектора из положения «Р» во все другие положения: должен прослушиваться щелчок фиксации рычага и обеспечиваться совпадение в индикации диапазонов.

Для регулировки установите рычаг селектора в положение «Р».

Если фиксация не обеспечивается, отпустите гайки «А» и «В» (рис. 476), зафиксируйте рычаг в положении «Р», заверните гайку «А» до её касания цапфы, затем затяните гайку «В» с моментом затяжки 0,8—1,0 кг-м.

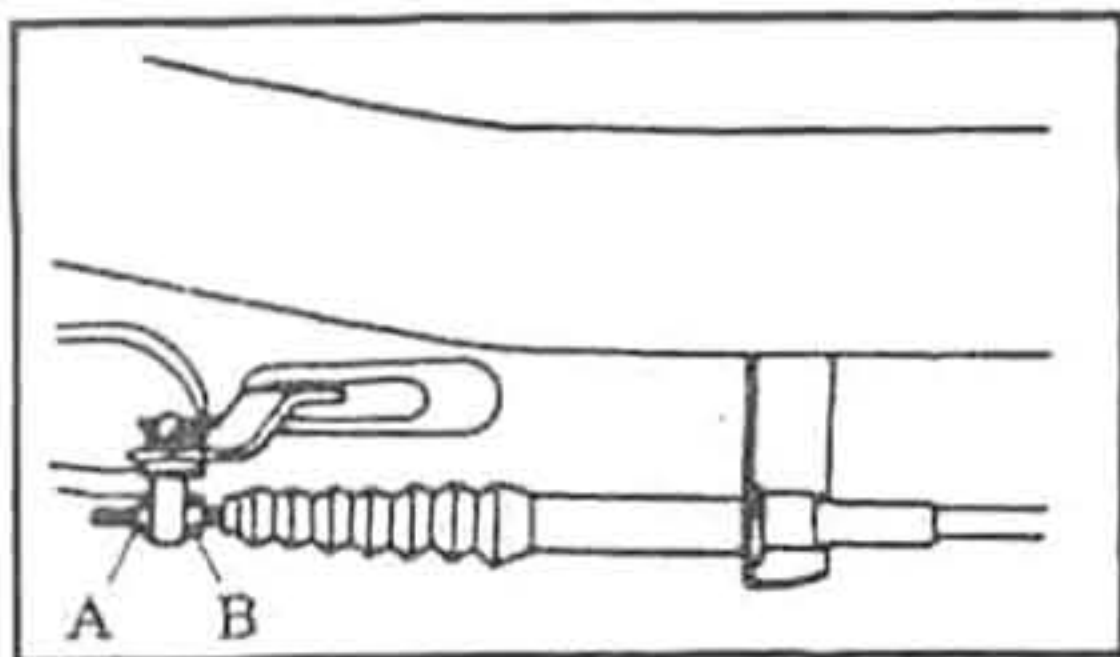


Рис. 476.

После этого переведите рычаг во все положения и проверьте правильность проведённой регулировки.

РЕГУЛИРОВКА ТРОСИКА УПРАВЛЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКОЙ

Регулировка проводится после замены управляющих тросиков, регулировки карбюратора, а также если не реализуется режим «кик-даун» (не увеличивается скорость при резком нажатии педали газа) или если скорость в этом режиме возрастает слишком резко.

Регулировка осуществляется с помощью сдвоенных гаек тросика управления со стороны карбюратора (рис. 477).

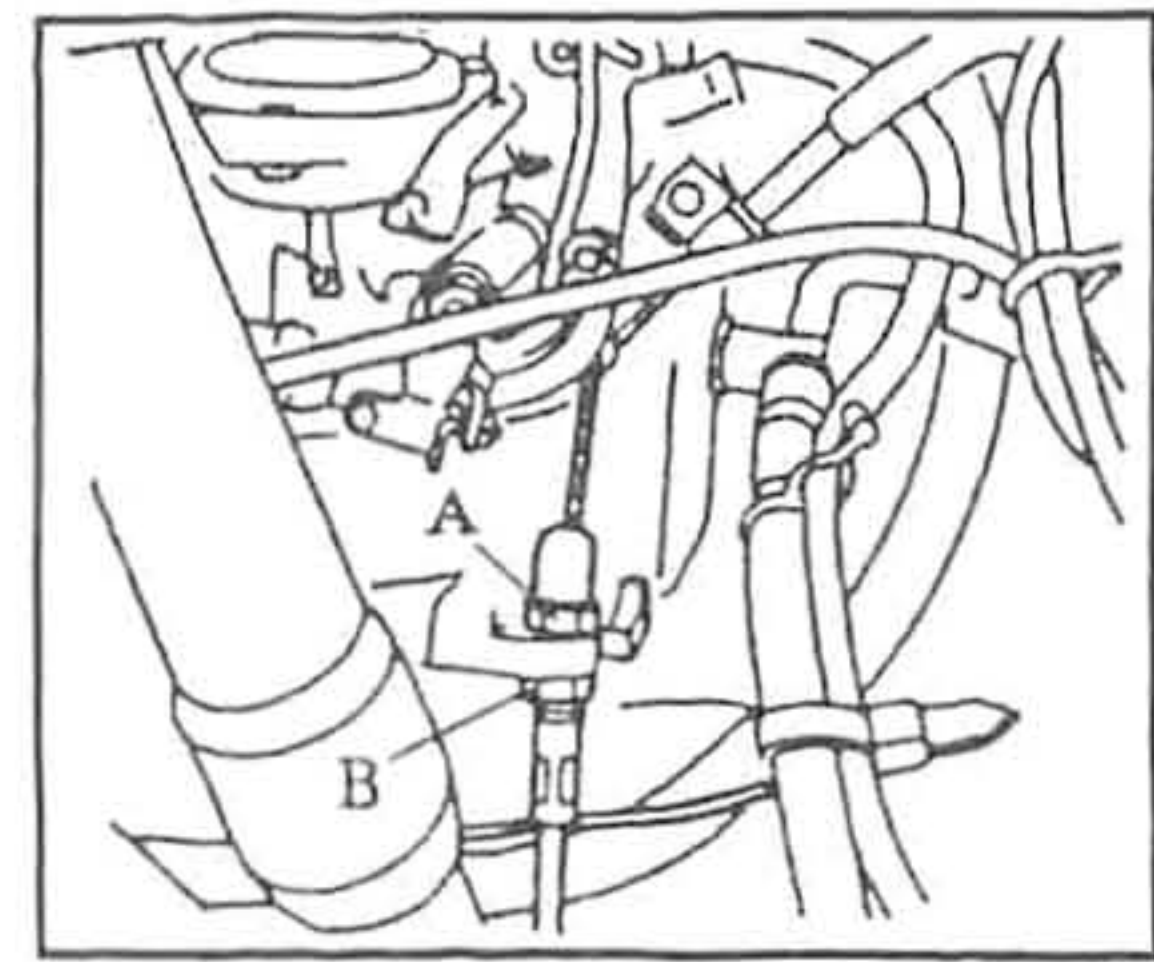


Рис. 477.

Ослабьте сдвоенные гайки, установите рычаг управления дроссельной заслонкой в положение «Р₁» (заслонка полностью открыта). Удерживая заслонку в этом положении, переместите соединительный элемент «Q» в направлении «Т» до упора (рис. 478).

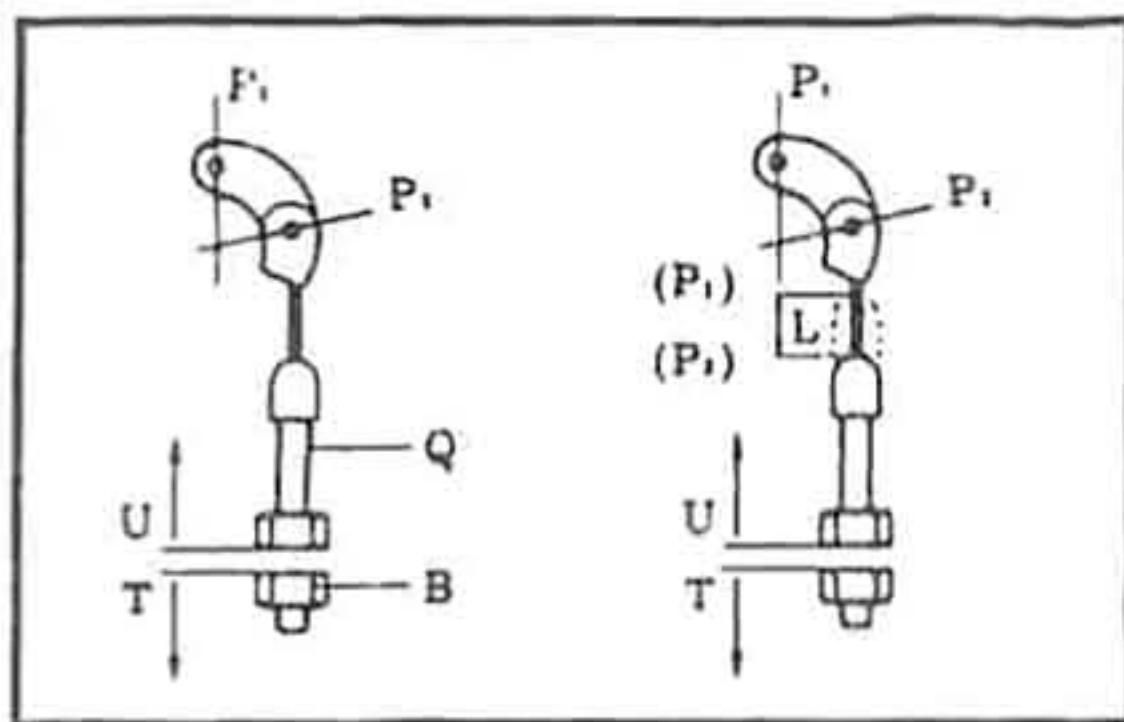


Рис. 478.

Затяните гайку «В» в направлении «U», затем отпустите её в направлении «Т» на 1—1,5 оборота и затяните гайку «А» с моментом затяжки 0,8—1,0 кг-м.

Проверьте величину хода соединительного элемента при переводе рычага дроссельной заслонки из положения «Р₁» в положение «Р₂» (заслонка открыта наполовину, режим холостого хода): величина хода должна быть 27,4—31,4 мм.

РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ НЕЙТРАЛИ

Реле (переключатель) нейтрали обеспечивает прохождение тока в цепи питания стартера только при установке рычага селектора в положения «Р» или «N» и включение фонаря заднего хода только при установке рычага в положение «R».

Отсоедините разъём от реле нейтрали и проверьте наличие проводимости между выводами реле в соответствии со схемой на рисунке 479.

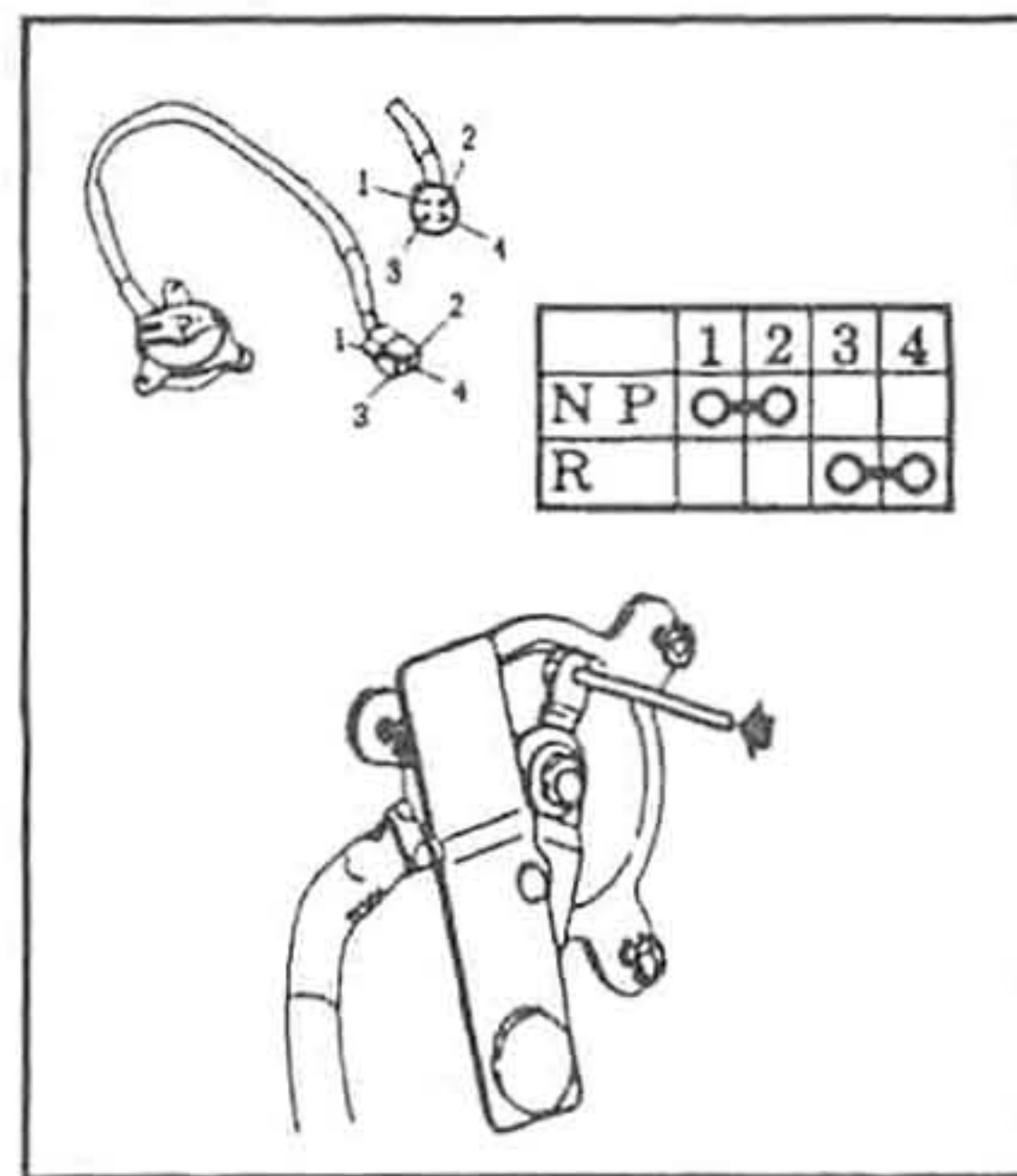


Рис. 479.

Проводимость должна сохраняться при отклонении рычага селектора на 1,5° в любую сторону от установленного положения.

При необходимости регулировки ослабьте болты крепления реле, вставьте стержень соответствующего диа-

метра (обычно 2,5—4 мм) в отверстие реле и рычага крепления (рис. 479) и удерживая рычаг в строго вертикальном положении, затяните болты и перепроверьте правильность регулировки (по загоранию фонаря заднего хода и по включению стартера)

ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ В ЛИНИЯХ

Автоматическая коробка передач имеет 4 выхода для измерения давления в гидравлических линиях (рис. 480)

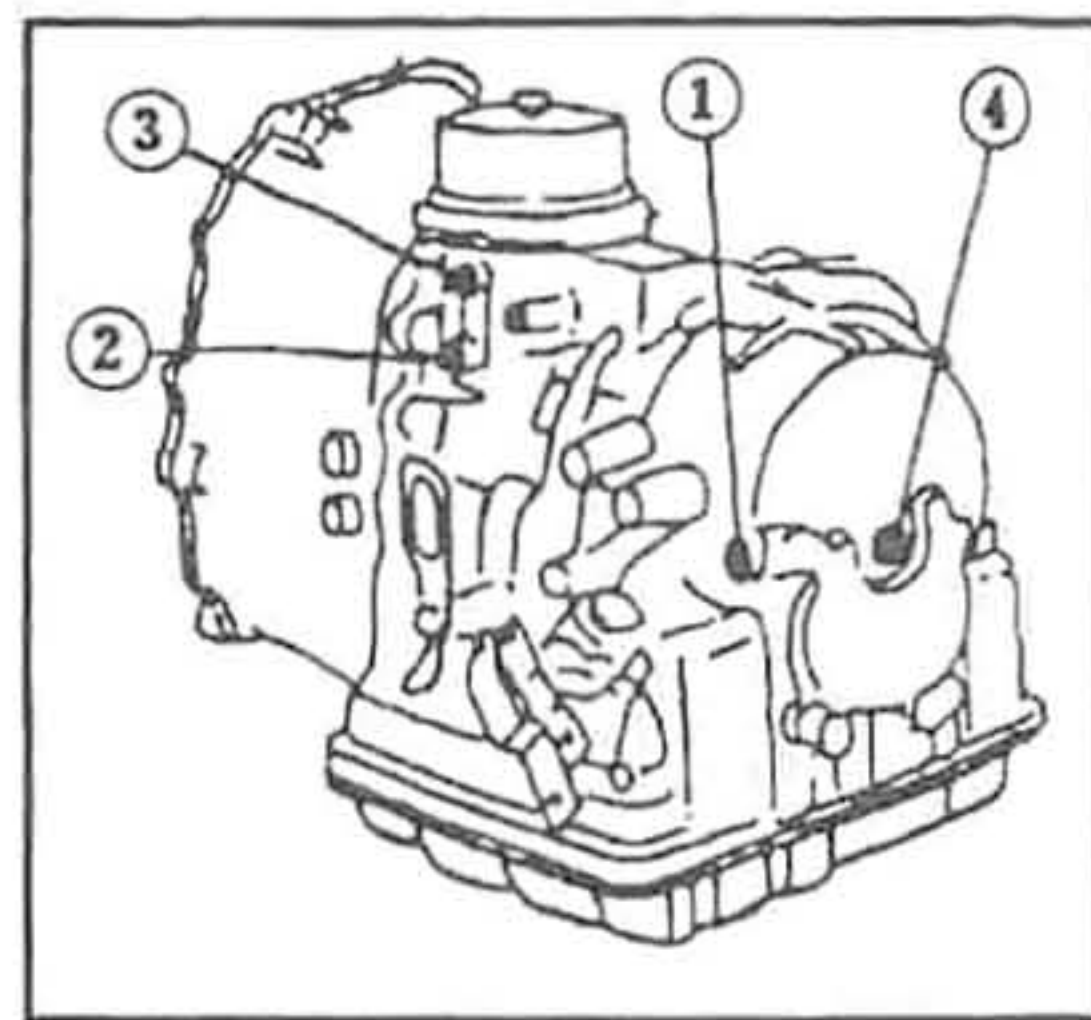


Рис. 480. 1. Давление в линии заднего хода. 2. Давление в линии переднего хода. 3. Давление в линии регулятора. 4. Давление блокировки преобразователя крутящего момента.

Проверку давления производят в режиме холостого хода и в режиме критической частоты вращения коленчатого вала двигателя с постепенным открыванием дроссельной заслонки (плавным нажатием педали газа). Начинайте проверки с режима холостого хода. Температура жидкости в коробке передач при проверке должна быть в пределах 45—60° С.

Для проверки подсоедините тахометр и, к выводу соответствующего диапазона, датчик давления (например, для измерения давления в диапазоне D датчик давления подсоедините к выводу 2). Рабочее давление в линиях для конкретной модели коробки — величины индивидуальные. Наиболее типовые величины давления для диапазона D: в режиме холостого хода 2—3 кг/см² в режиме критической частоты вращения коленчатого вала двигателя — 9—11 кг/см². Для диапазона R типовые значения рабочего давления в указанных режимах соответственно 4—7 кг/см² и 16—19 кг/см².

При проверке рабочего давления следует принимать во внимание, что на конкретной модели в зависимости от её комплектации (типа двигателя, типа подвесок, наличия управления подвесками и т.д.) значения рабочих давлений, частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, критическая частота могут отличаться незначительно в ту или другую сторону, но примерное соотношение величин остается таким же, как и приведенные данные. Если при проверке установлено, что давление в линиях

ниже нормы, следует проверить масляный насос и регулятор давления.

Проверка давления в режиме критической частоты вращения коленчатого вала двигателя является эффективным средством оценки способности фиксации муфт и тормозных лент коробки, действия муфты преобразователя крутящего момента и рабочих характеристик двигателя. Эта проверка должна использоваться только в крайнем случае, поскольку в режимах проверки быстро повышается температура жидкости в коробке и создаются значительные нагрузки на коробку и двигатель.

Перед испытанием проверьте уровень жидкости в коробке, запустите двигатель, установите режим порядка 1200 об/мин и прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры. При проверке не удерживайте дроссельную заслонку в полностью открытом состоянии более 5 секунд. Не проводите проверку более чем на двух диапазонах без кратковременного движения автомобиля для охлаждения двигателя и коробки передач.

Подсоедините тахометр, запустите двигатель, установите рычаг селектора в положение D. Нажмите педаль рабочего тормоза и, плавно нажимая педаль газа, откройте полностью дроссельную заслонку (не удерживайте заслонку в полностью открытом состоянии более 5 секунд). Зафиксируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя в момент прекращения ее увеличения и отпустите педаль газа. Типовое значение критической частоты для разных моделей находится в диа-

пазоне 1500-2000 об/мин.

Установите рычаг селектора в положение R и проведите проверку в такой же последовательности.

Если проверка в диапазоне D показала нормальные результаты, нет необходимости проверки критической частоты на других диапазонах.

По результатам проверки можно ориентироваться в состоянии элементов коробки передач:

1. Удовлетворительные результаты проверки в диапазоне D свидетельствуют о нормальном состоянии муфты переднего хода (задней), одноходовой муфты и обгонной муфты преобразователя крутящего момента.

2. Более высокая критическая частота вращения коленчатого вала двигателя при проверке в диапазоне D₁ (низкая скорость) по сравнению с требованиями спецификации для конкретной коробки передач свидетельствует о неисправности задней муфты переднего хода.

3. Более высокая критическая частота вращения коленчатого вала двигателя при проверке в диапазоне R свидетельствует о неисправности тормоза низкой скорости и заднего хода.

4. Заниженная критическая частота вращения коленчатого вала при проверке в диапазоне D₁ (низкая скорость) свидетельствует о неисправности одноходовой муфты регулятора автоматической коробки передач или о неправильной установке режима холостого хода двигателя (по частоте вращения коленчатого вала двигателя в этом режиме).

При слипании элементов однохо-

довой муфты регулятора критическая частота вращения несколько завышенная, при проскальзывании - несколько заниженная.

Для проверки давления регулятора подсоедините датчик (манометр) к выходу 3 и измерьте давление при скоростях 30 (0,8-1,4 кг/см²), 55 (1,8-2,4 кг/см²) и 85 (3,8-4,4 кг/см²) км/час. В скобках даны типовые значения давления регулятора при разных скоростях движения автомобиля. Давление регулятора должно увеличиваться пропорционально скорости движения автомобиля, но оно всегда должно быть ниже давления в линии.

ОВЕРДРАЙВЕР (УСТРОЙСТВО ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ)

Четырехступенчатые коробки передач (иногда такие коробки называют трёхступенчатыми с повышенной передачей) имеют устройство отключения повышенной передачи, позволяющее исключить возможность перехода на повышенную передачу при необходимости (например, при движении по дорогам с частыми подъемами и спусками, а также при необходимости увеличения тягового усилия).

На рисунке 481 приведена схема управления овердрайвером. Проверка действия схемы заключается в последовательной проверке составляющих её элементов: термовыключателя водяного охлаждения, главного тумблера овердрайвера, реле и соленоида

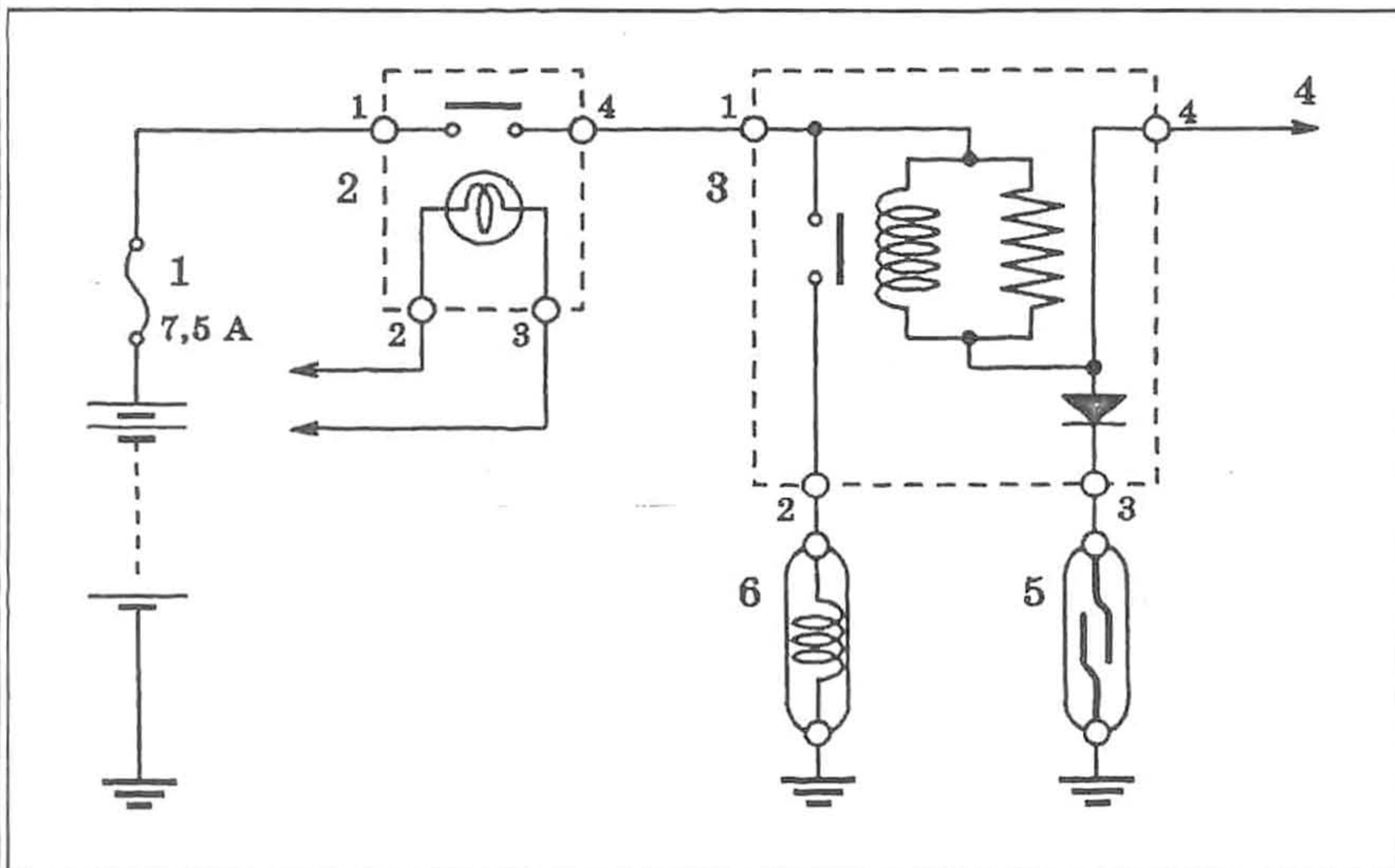


Рис. 481. 1. Предохранитель датчиков. 2. Главный тумблер системы. 3. Реле системы. 4. К курсовому компьютеру. 5. Термовыключатель. 6. Электромагнитный клапан.

овердрайвера. Рекомендуется выполнять на специализированном предприятии. Сопротивление обмотки реле на уровне 80 Ом, сопротивление обмотки соленоида — на уровне 13 Ом, термо-выключатель должен быть замкнут при температуре охлаждающей жидкости ниже 43°C и разомкнут при температуре выше 55°C (типовые значения величин). Главный тумблер овердрай-

вера проверяется на наличие проводимости между выводами.

НЕИСПРАВНОСТИ АКП

Диагностика неисправностей АКП - процесс достаточно трудоёмкий, требующий специального оборудования и высокой квалификации ремонтного персонала. Поэтому при наличии неисправности диагностику рекомендуется выполнять на специализированном

предприятии. Ниже приводится перечень тех неисправностей, которые можно устранить в гаражных условиях на основе ранее изложенных рекомендаций.

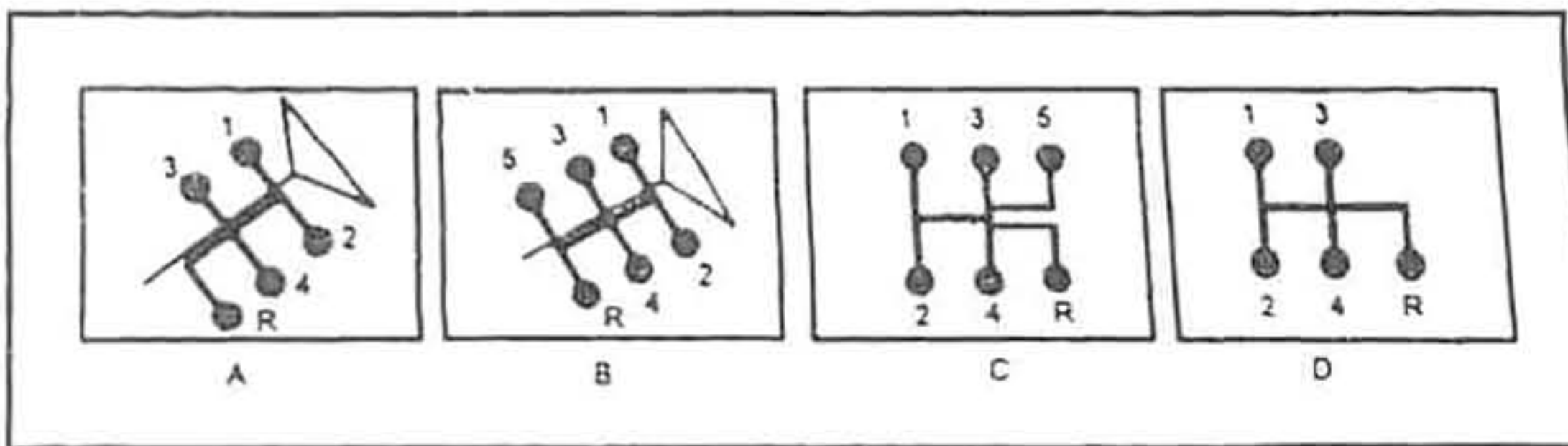
Если при наличии того или иного признака неисправности проверкой установлено отсутствие перечисленных нарушений, следует обратиться на специализированное предприятие для проведения более точной диагностики.

Неисправность	Признаки наличия неисправности
Нарушено положение реле нейтрали.	Двигатель не пускается при положениях рычага селектора в позициях Р и N или пускается при других положениях рычага. Фонарь заднего хода горит при каком-либо положении рычага селектора помимо положения R и не горит при установке рычага в указанное положение.
Нарушена регулировка тросика управления дроссельной заслонкой.	Рывки при переключении, медленное или очень быстрое переключение, не задействуется режим "кикк-даун", визг, вибрация при переключении, отсутствие движения вперед или назад.
Нарушена регулировка троса выбора передач.	Неточное позиционирование рычага селектора, движение автомобиля при установке рычага в позицию Р, визг и вибрация при переключении.
Недостаток жидкости в коробке.	Автомобиль не движется при любом положении рычага селектора, жидкость в коробке имеет необычный цвет и запах.
Неисправность масляного насоса, регулятора или внутренних элементов коробки.	Низкое давление в линиях, критическая частота вращения коленчатого вала двигателя выходит за пределы требований спецификации (ниже или выше).

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО КОРОБКАМ ПЕРЕДАЧ

1. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Схемы переключения передач.



A: коробка R4W60L (рычаг управления на колонке).

B: коробка RS5W60A (рычаг управления на колонке).

C: коробки RS5W71C и RS5W60A (рычаг управления на полу).

D: коробка R4W71C (рычаг управления на колонке).

Таблица 24. Передаточные числа.

Передача	Передаточные числа					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	Задний ход
R4W60L	3,875	2,170	1,490	1,000	-	3,764
	3,513*1	2,170	1,490	1,000	-	3,764
R4W71C	4,218	2,637	1,662	1,000	-	4,295
RS5W60A	3,513	2,170	1,490	1,000	0,821	3,764
RS5W71C	3,592 *2	2,057	1,361	1,000	0,821	3,657
	3,985 *3	2,246	1,415	1,000	0,821	3,657
	4,220 *4	2,540	1,641	1,000	0,821	3,657
	4,220 *5	2,455	1,467	1,000	0,821	3,657
	3,592 *6	2,246	1,415	1,000	0,821	3,657

*1: Модели серии C22 с двигателем A15S.

*2: Модели серии C22 с двигателями Z20S, Z24S, Z24i (основной вариант).

*3: Модели серии C22 с двигателями LD20 для Европы и модели с двигателями Z20S (по заказу).

*4: Модели серии C22 с двигателями LD20 (кроме моделей для Европы).

*5: Модели серии E24 с двигателями NA20S, Z20S, TD25.

*6: Модели серии E24 с двигателями Z24S, Z24i, TD27.

Таблица 25. Количество зубьев шестерен. 1. Модель коробки. 2. Передаточное число 1-ой передачи. 3. Количество зубьев главной ведущей шестерни. 4. Количество зубьев промежуточной шестерни заднего хода. В1-В5. Количество зубьев шестерен вторичного вала (цифра соответствует номеру передачи). В3. Количество зубьев шестерни заднего хода (вторичный вал). ПВ. Количество зубьев ведущей шестерни первичного вала. П1-П5. Количество зубьев шестерен первичного вала (цифра соответствует номеру передачи). П3. Количество зубьев шестерни заднего хода (первичный вал).

1	2	3	4	В1	В2	В3	В4	В5	В3	ПВ	П1	П2	П3	П4	П5	П3
R4W60L	3,875	20	22	35	28	25	-	-	34	31	14	20	26	-	-	14
	3,513	20	22	34	28	25	-	-	34	31	15	20	26	-	-	14
R4W71C	4,218	19	21	33	28	26	-	-	36	34	14	19	27	-	-	15
RS5W60A	3,513	20	22	34	28	25	-	18	34	31	15	20	26	-	34	14
RS5W71C	3,592 *1	21	21	33	27	25	-	21	36	32	14	20	28	-	39	15
	3,985 *2	21	21	34	28	26	-	21	36	32	13	19	28	-	39	15
	4,220 *3	21	21	36	30	28	-	21	36	32	13	18	26	-	39	15
	3,985 *4	21	21	34	28	26	-	21	36	32	14	19	28	-	39	15
	4,220 *5	21	21	36	29	26	-	21	36	32	13	18	27	-	39	15
	3,592 *6	21	21	33	28	26	-	21	36	32	14	19	28	-	39	15

*1: Основной вариант моделей серии C22 с бензиновыми двигателями и моделей серии C23.

*2: Модели серии C22 с двигателем Z20S для Австралии.

*3: Основной вариант для моделей серии C22 с двигателем LD20.

*4: Модели серии C 22 с двигателем LD20 для Европы.

*5: Модели серии E24 с двигателями Z20S, NA20S, TD25.

*6: Модели серии E24 с двигателями Z24S, Z24i, TD27.

Таблица 26. Эксплуатационные данные. 1. Модель коробки. 2. Свободный ход промежуточной шестерни или шестерни 5-ой передачи первичного вала. 3. Свободный ход шестерни 1-ой передачи. 4. Свободный ход шестерни 2-ой передачи. 5. Свободный ход шестерни 3-ей передачи. 6. Свободный ход шестерни 4-ой передачи. 7. Свободный ход шестерни 5-ой передачи. 8. Зазор между шестерней и муфтой синхронизатора, номинал (предел).

Примечание: 1. Пункты 3-7: шестерни вторичного вала. 2. Единицы измерения: мм.

1	2	3	4	5	6	7	8
R4W60L	0,1-0,2	0,15-0,25	0,15-0,25	0,1-0,3	-	-	1,07-1,44 (0,5)
R4W71C	-	0,31-0,41	0,11-0,21	0,11-0,21	-	-	1,20-1,60 (0,8)
RS5W60A	0,1-0,2	0,30-0,40	0,30-0,40	0,15-0,25	-	0,16-0,26	1,00-1,52 (0,5)
RS5W71C		0,31-0,41	0,11-0,21	0,11-0,21	-	0,32-0,39	1,20-1,60 (0,8)
							1,0-1,4 (0,5) *1
							1,20-1,60 (0,8) *2
							1,10-1,55 (0,7) *3
						0,24-0,41 *2	A=0,65-0,1 B=0,7-0,9 (0,2) *4

*1: Кольцо синхронизатора повышенной передачи

*2: Модели серии C23.

*3: Кольцо синхронизатора шестерни заднего хода.

*4: Для синхронизатора с двойным кольцом.

2. АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Таблица 27. Основные параметры. 1. Передаточное число 1-ой передачи. 2. Передаточное число 2-ой передачи. 3. Передаточное число 3-ой передачи. 4. Передаточное число 4-ой передачи. 5. Передаточное число заднего хода. 6. Номер или код коробки. 7. Критическая скорость, об/мин. 8. Серия автомобиля, на которую устанавливается коробка (в скобках указан двигатель).

	1	2	3	4	5	6	7	8
4N71B	2,842	1,542	1,000	0,686	2,400	X8312	1950-2250	C22 (Z20S)
						X8311	2000-2300	C22(Z24S)
						X8314	2000-2200	E24 (Z24S)
						X8779	2050-2250	E24 (TD25)
						X8802	1960-2160	E24 (TD27)
RE4R01A	2,785	1,545	1,000	0,694	2,272	42X12	2050-2250	C23 (SR20E)

КАРДАНЫЙ ВАЛ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ

Микроавтобусы комплектуются дифференциалом классической конструкции или дифференциалом контролируемого скольжения. Передача крутящего момента от коробки передач к дифференциалу осуществляется с помощью карданного вала.

КАРДАНЫЙ ВАЛ

Карданный вал не требует значительных усилий и особого внимания при эксплуатации. В порядке текущего технического обслуживания периодически требуется проверка состояния карданного вала и соединительных элементов (фланцев и муфт) и затяжки болтов крепления.

ДИФФЕРЕНЦИАЛ КЛАССИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ

Конструкция дифференциала классической конструкции (модель С200) показана на рис. 482.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

Нанесите метки совмещения на фланцы ведущей шестерни и карданного вала (рис. 483), снимите полуоси.

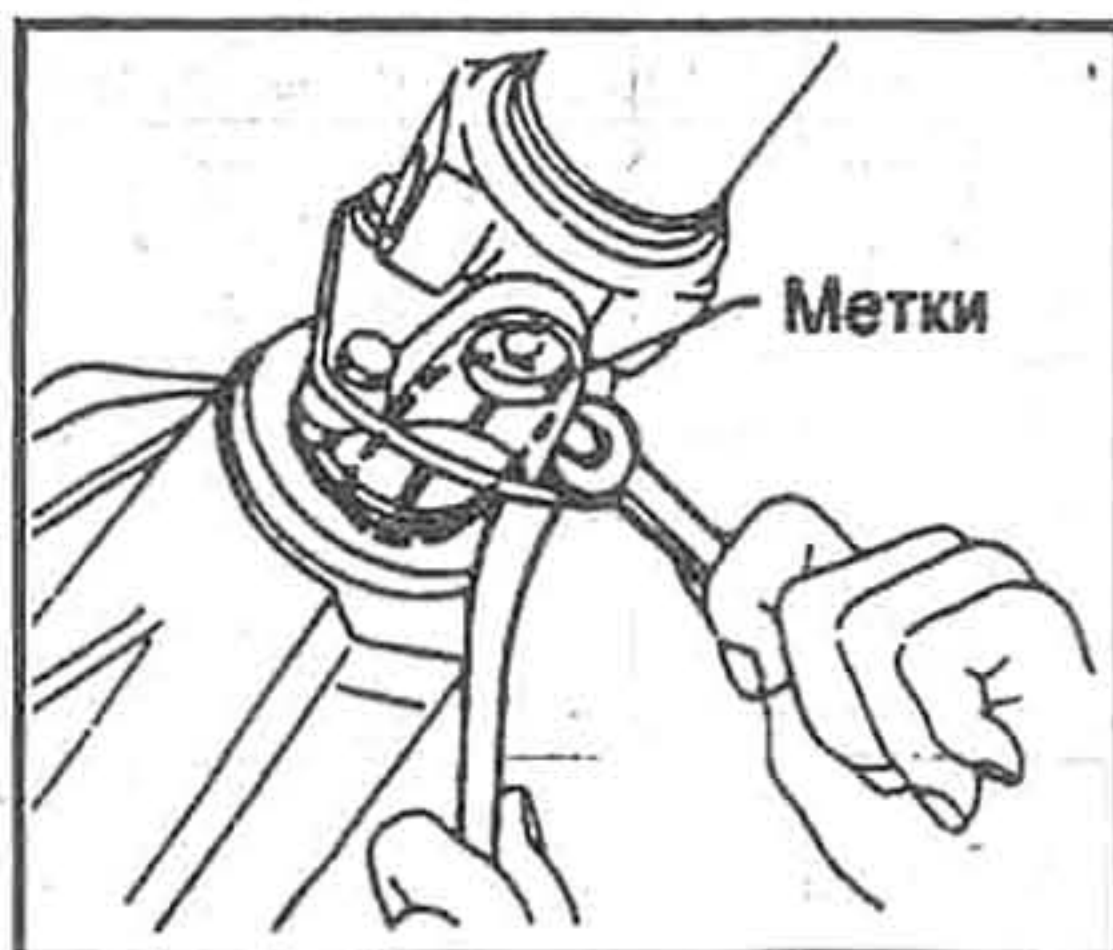


Рис. 483

При установке совместите метки, нанесенные на фланцы ведущей шестерни и карданного вала. После установки заполните картер дифферен-

циала маслом до требуемого уровня (рис. 484).

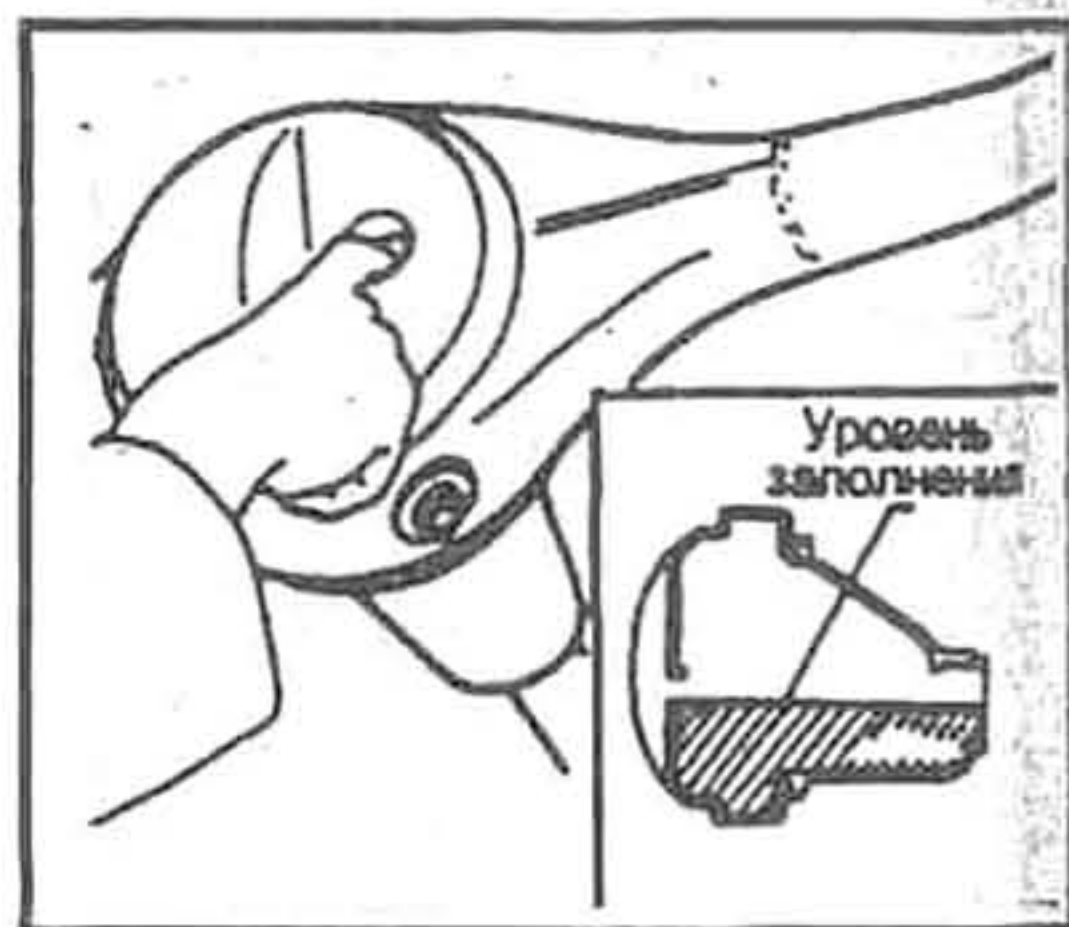


Рис. 484.

РАЗБОРКА

Перед разборкой дифференциала проведите описанные ниже проверки.

1. С помощью динамометрического ключа проверните несколько раз в том и другом направлении ведущую шестерню.

- ☆ : Регулируется
- : Момент затяжки, кг-м
- : Нанести герметик
- ⊙ : Нанести фиксирующий герметик
- ⊗ : Повторно не использовать

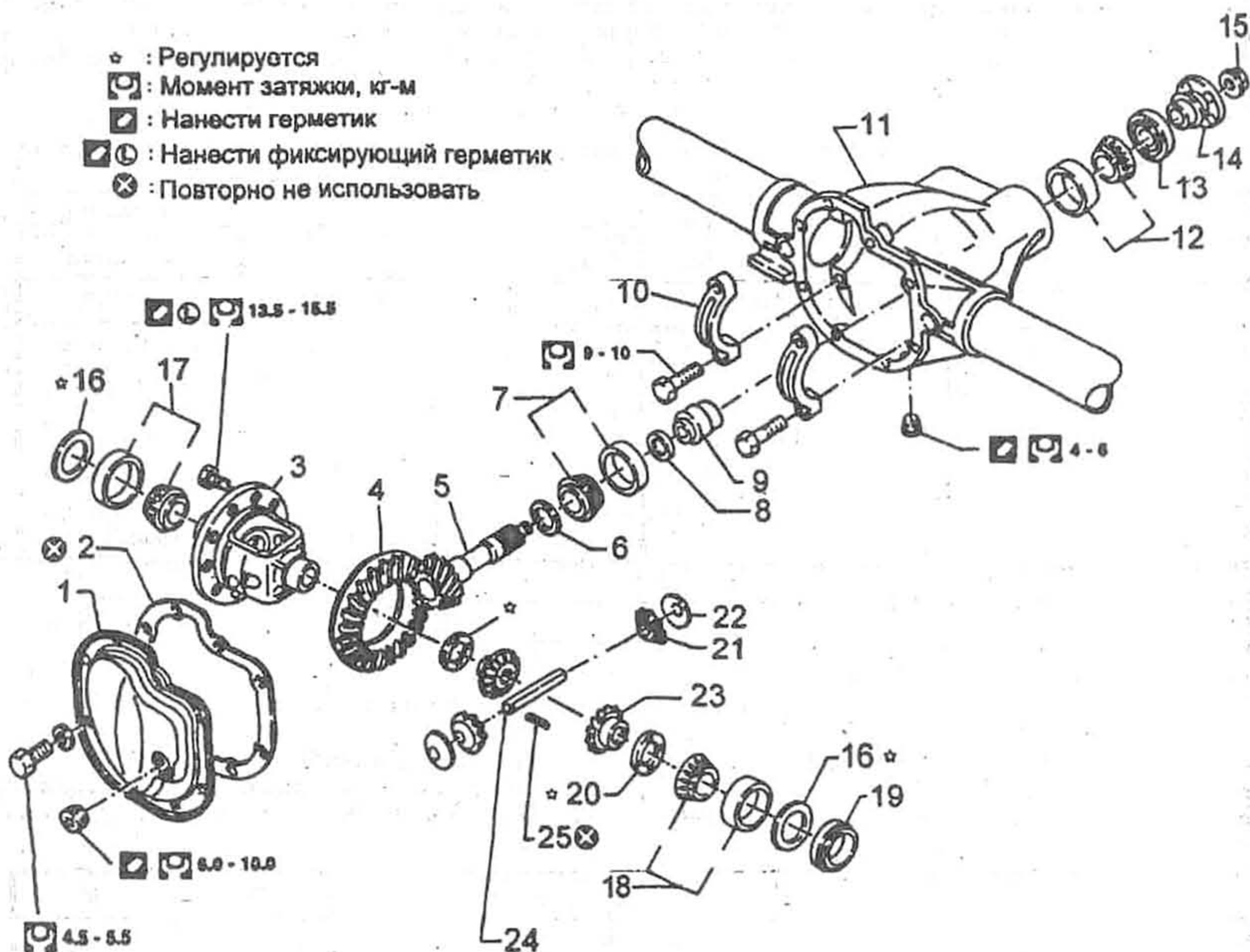


Рис.482. 1. Задняя крышка. 2. Прокладка. 3. Дифференциал. 4. Ведомая шестерня. 5. Ведущая шестерня. 6. Регулировочная прокладка ведущей шестерни. 7. Задний подшипник ведущей шестерни. 8. Установочная шайба. 9. Втулка. 10. Крышки боковых подшипников. 11. Картер дифференциала. 12. Передний подшипник ведущей шестерни. 13. Сальник ведущей шестерни. 14. Соединительный фланец. 15. Гайка ведущей шестерни. 16. Регулировочная прокладка бокового подшипника. 17. Левый подшипник. 18. Правый подшипник. 19. Втулка бокового подшипника. 20. Упорная шайба бокового подшипника. 21. Сателлит. 22. Упорная шайба сателлита. 23. Боковая шестерня. 24. Ось сателлитов. 25. Штифт.

терню дифференциала (рис. 485) и измерьте момент проворачивания. Момент проворачивания исправного дифференциала должен укладываться в диапазон 15-21 кг-см.

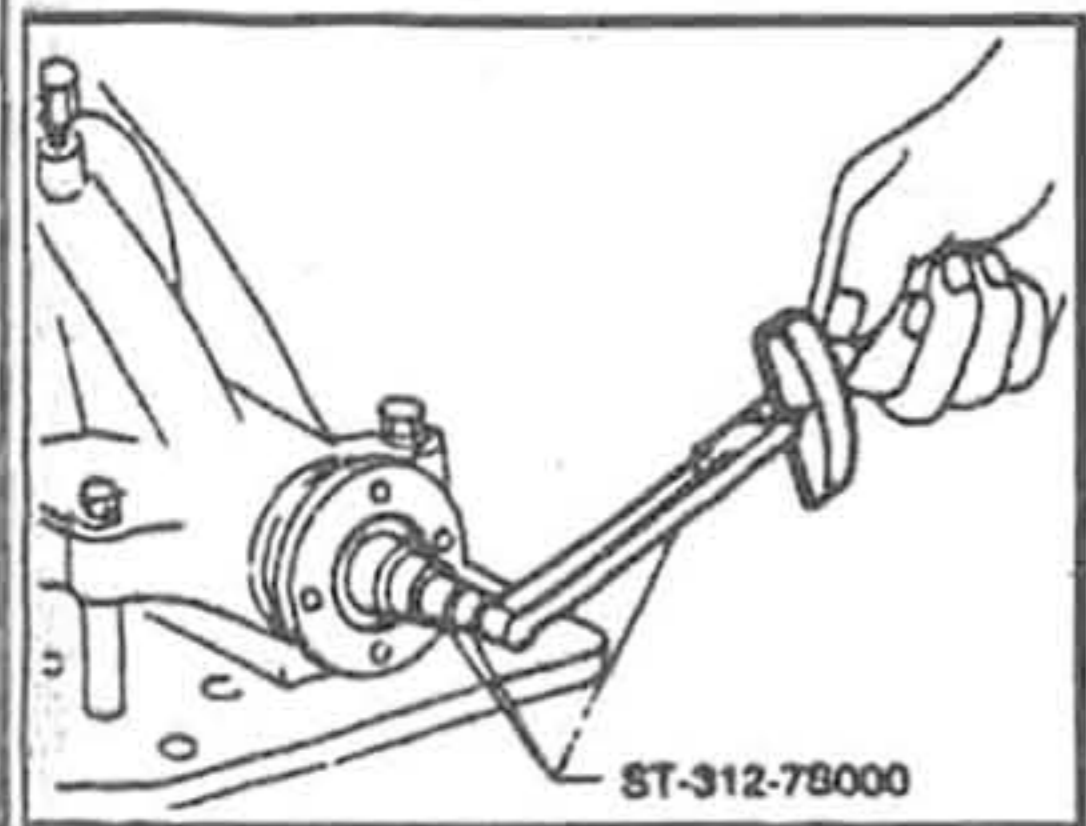


Рис. 485

2. Проверьте зазор в зацеплении ведущей и ведомой шестерен дифференциала (рис. 486). Величина зазора должна быть в пределах 0,13-0,18 мм.



Рис. 486.

3. Проверьте биение ведомой шестерни дифференциала (рис. 487). Величина биения ведомой шестерни дифференциала не должна превышать 0,08 мм.

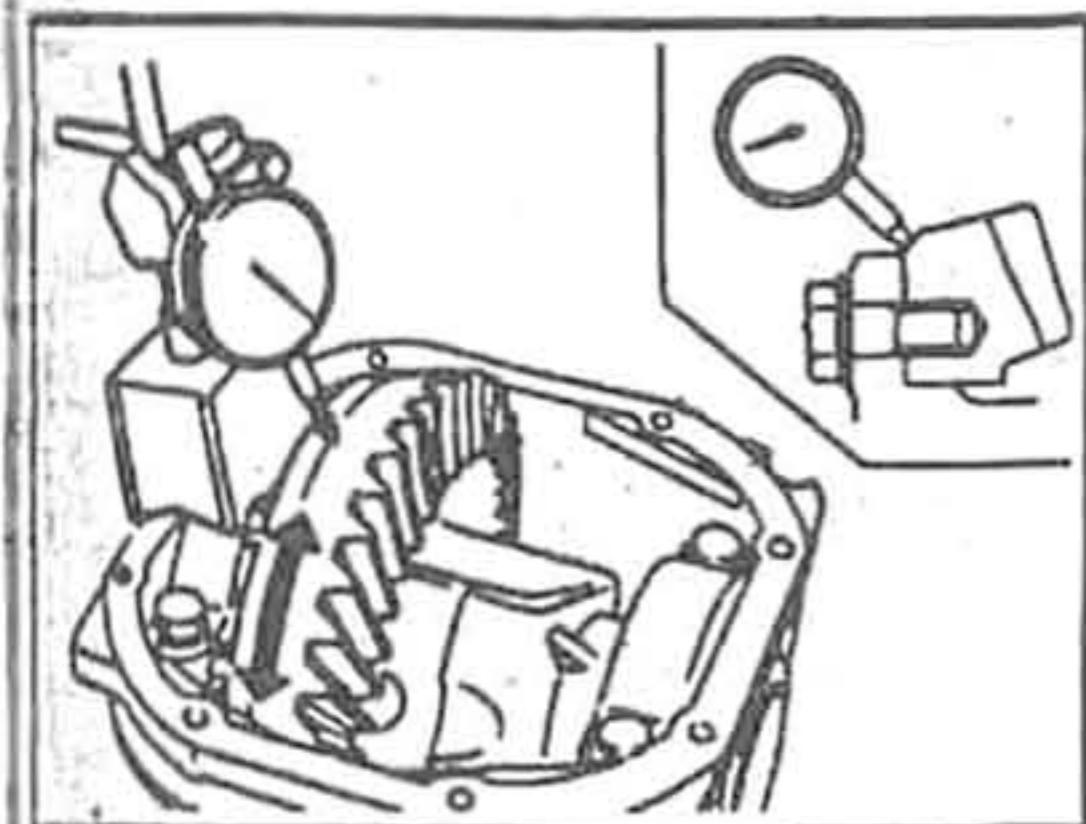


Рис. 487.

4. Проверьте состояние контакта шестерен по методике, изложенной в главе «Регулировка».

5. С помощью щупа проверьте величину зазора между боковой шестерней дифференциала и корпусом дифференциала (рис. 488). Величина зазора должна укладываться в диапазон 0,10-0,20 мм.

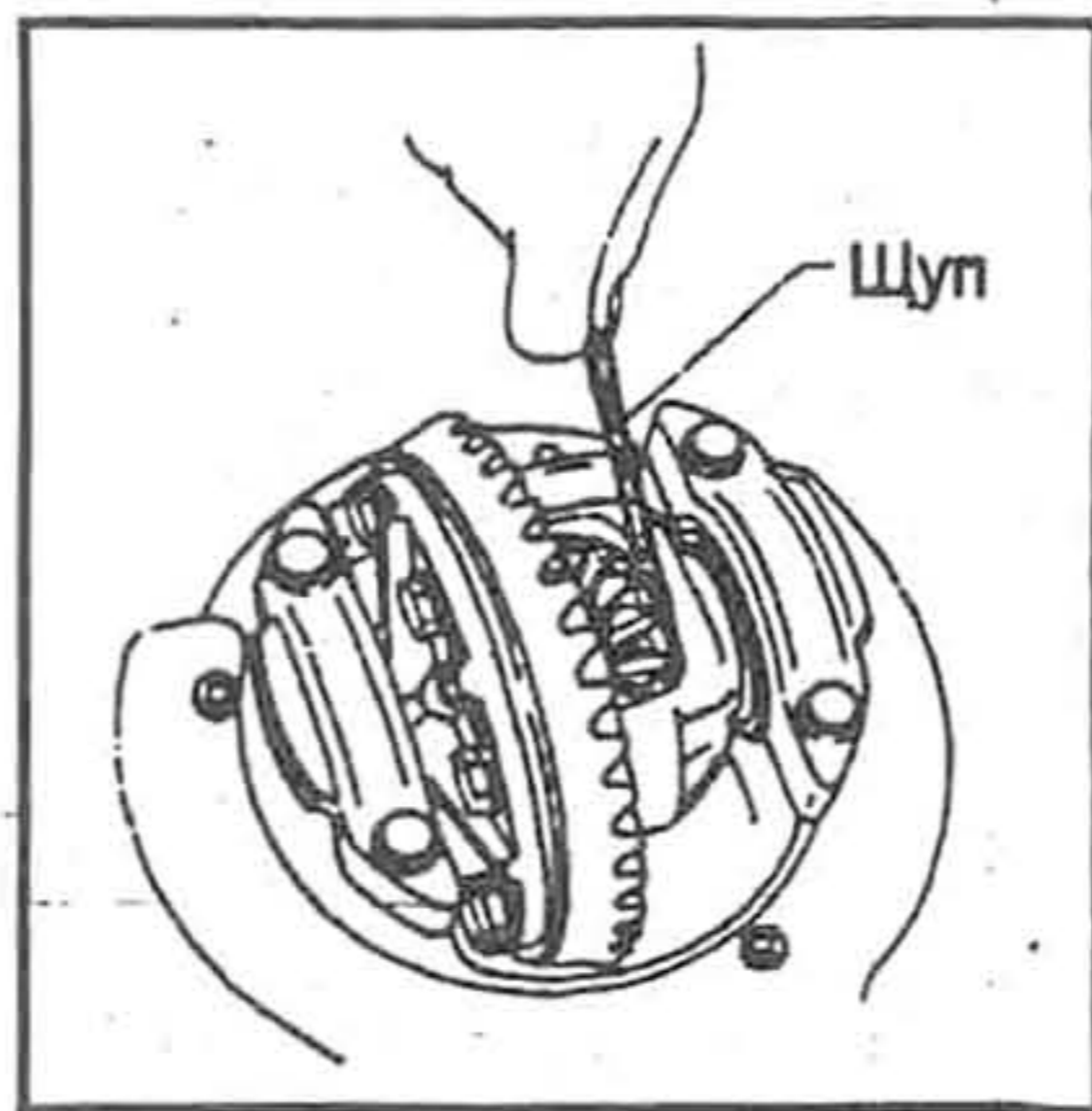


Рис. 488.

Снимите переднюю крышку с прокладкой. Нанесите быстросохнущей краской метки установки на одну из крышек боковых подшипников (рис. 489).

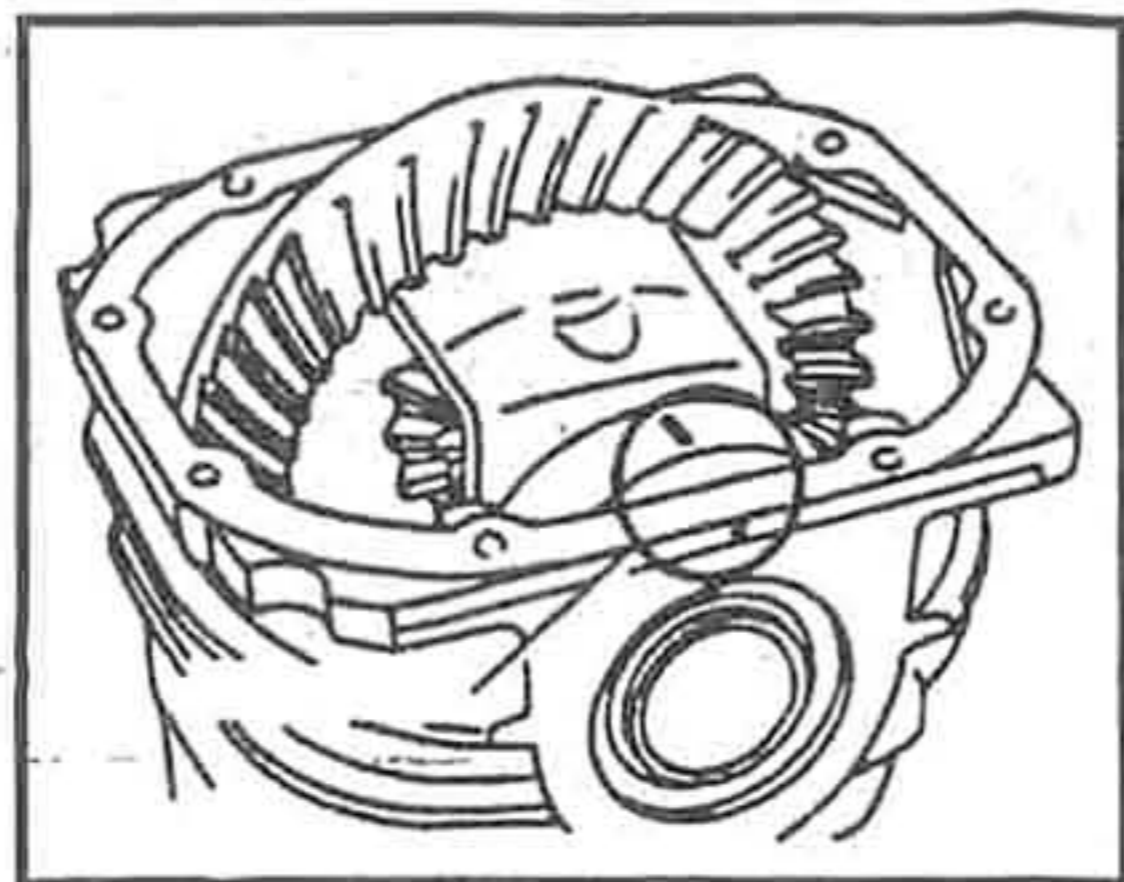


Рис. 489.

Крышки подшипников подгоняются при изготовлении дифференциала и должны устанавливаться на свои определенные места.

Снимите крышки боковых подшипников (рис. 490).

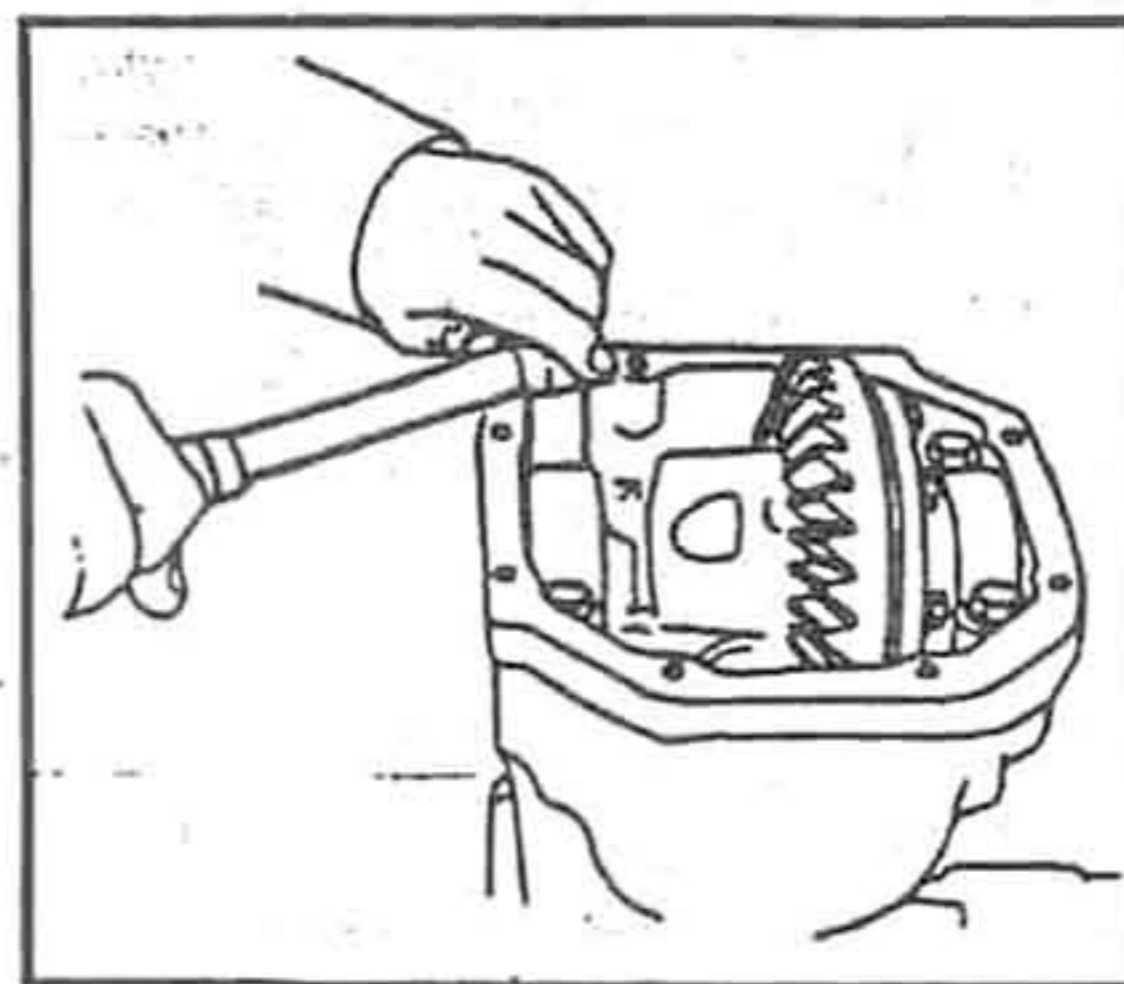


Рис. 490.

С помощью съемника снимите корпус дифференциала (рис. 491). Пометьте внешние обоймы боковых подшипников (можно с помощью бирок, как показано на рис. 492). Ослабьте гайку ведущей шестерни дифференциала. Удерживайте шестерню от проворачивания с помощью специального приспособления (рис. 493).

Обоймы боковых подшипников (правого и левого) имеют разные

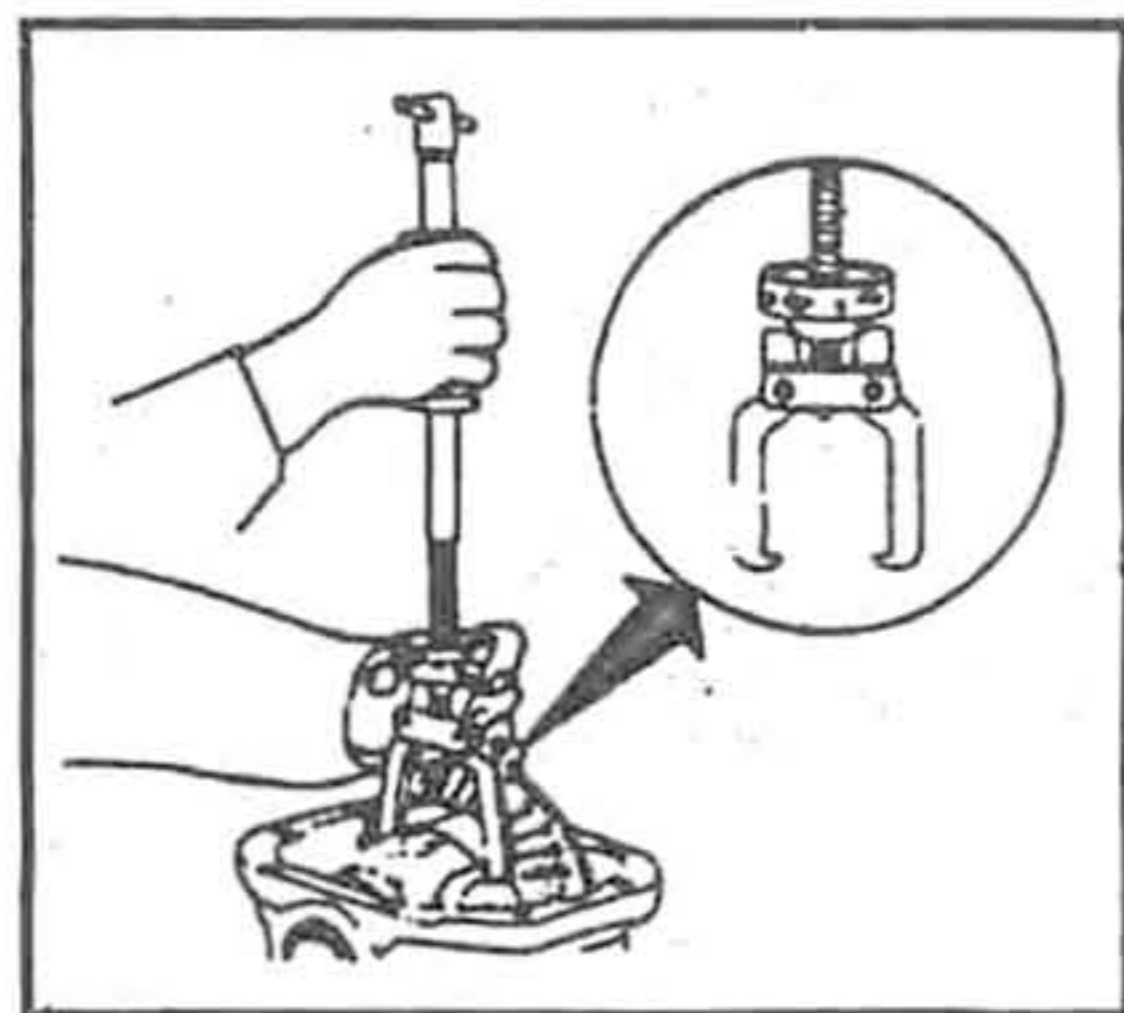


Рис. 491.

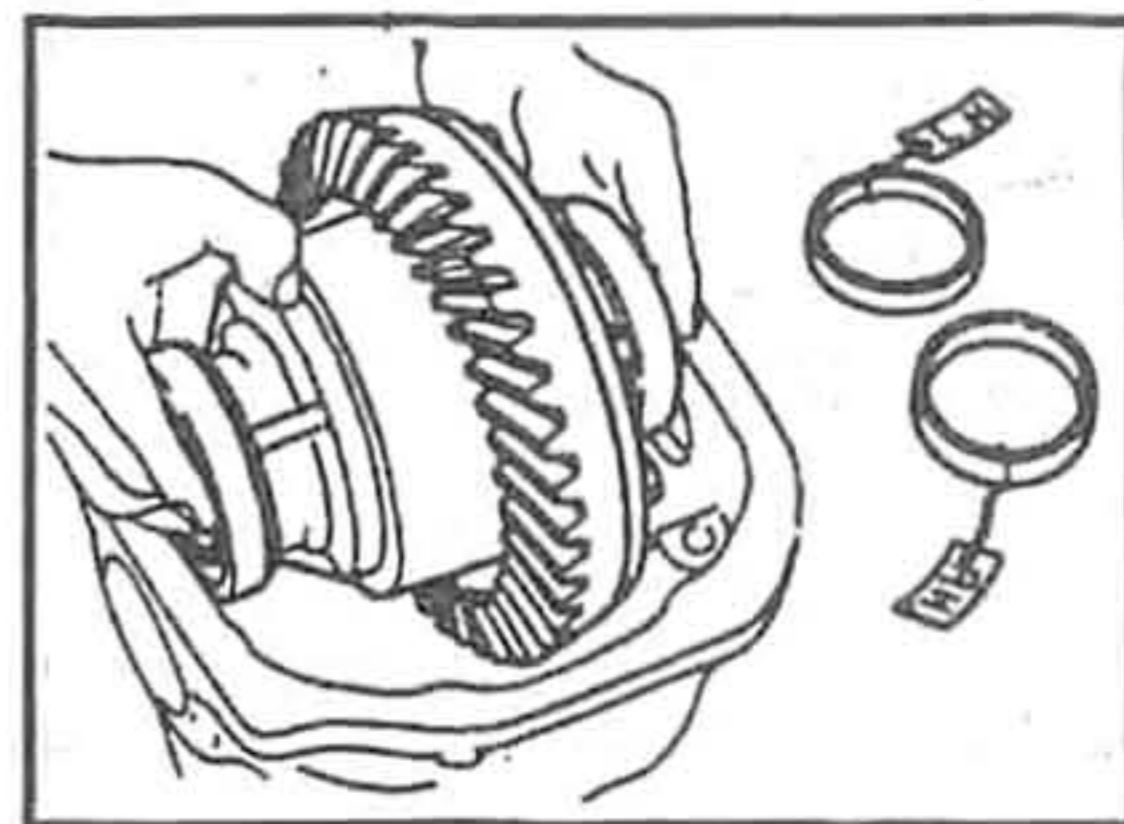


Рис. 492.

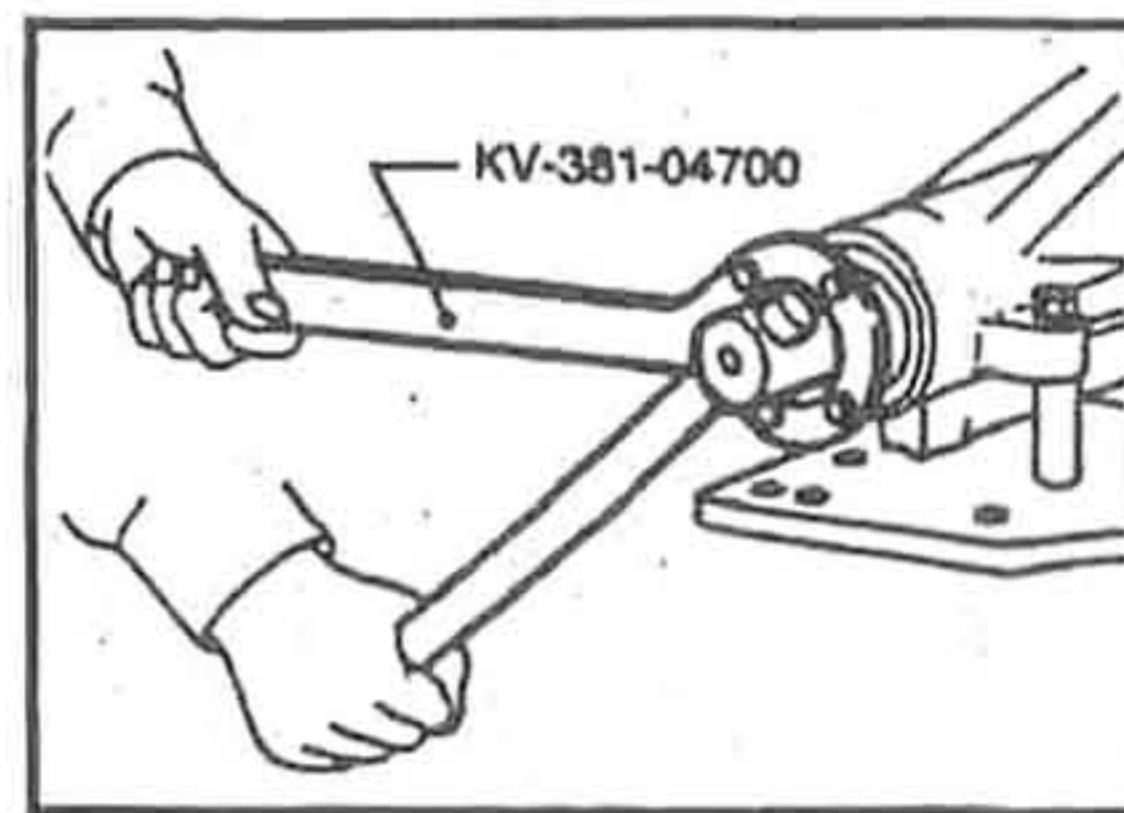


Рис. 493.

посадочные конуса, и поэтому не взаимозаменяемы.

С помощью съемника снимите фланец ведущей шестерни (рис. 494).

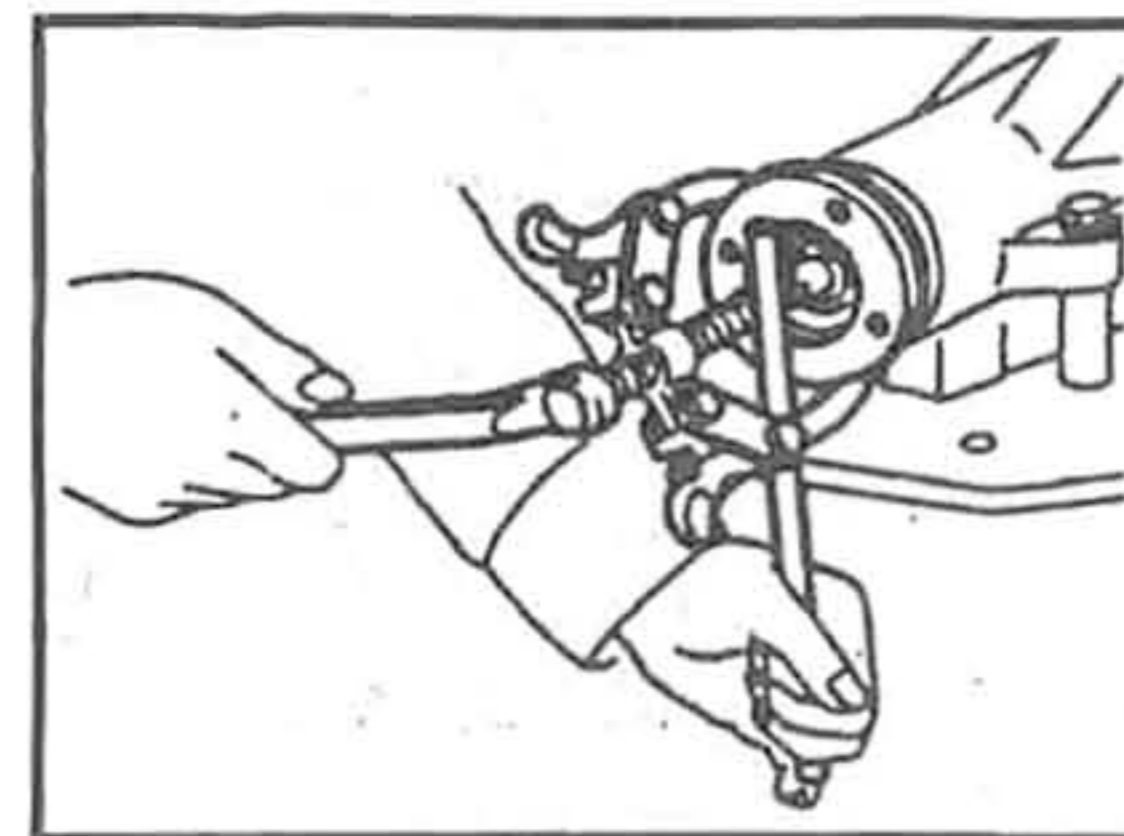


Рис. 494.

Легкими ударами пластикового молотка выбейте ведущую шестерню (рис. 495).

Снимите передний сальник и внутреннюю обойму переднего подшипника ведущей шестерни. Сальник можно снять с помощью отвертки (рис. 496).

Снимайте сальник осторожно, чтобы не повредить отверткой посадочное место для сальника. Можно закрыть тряпкой место контакта с отверткой.

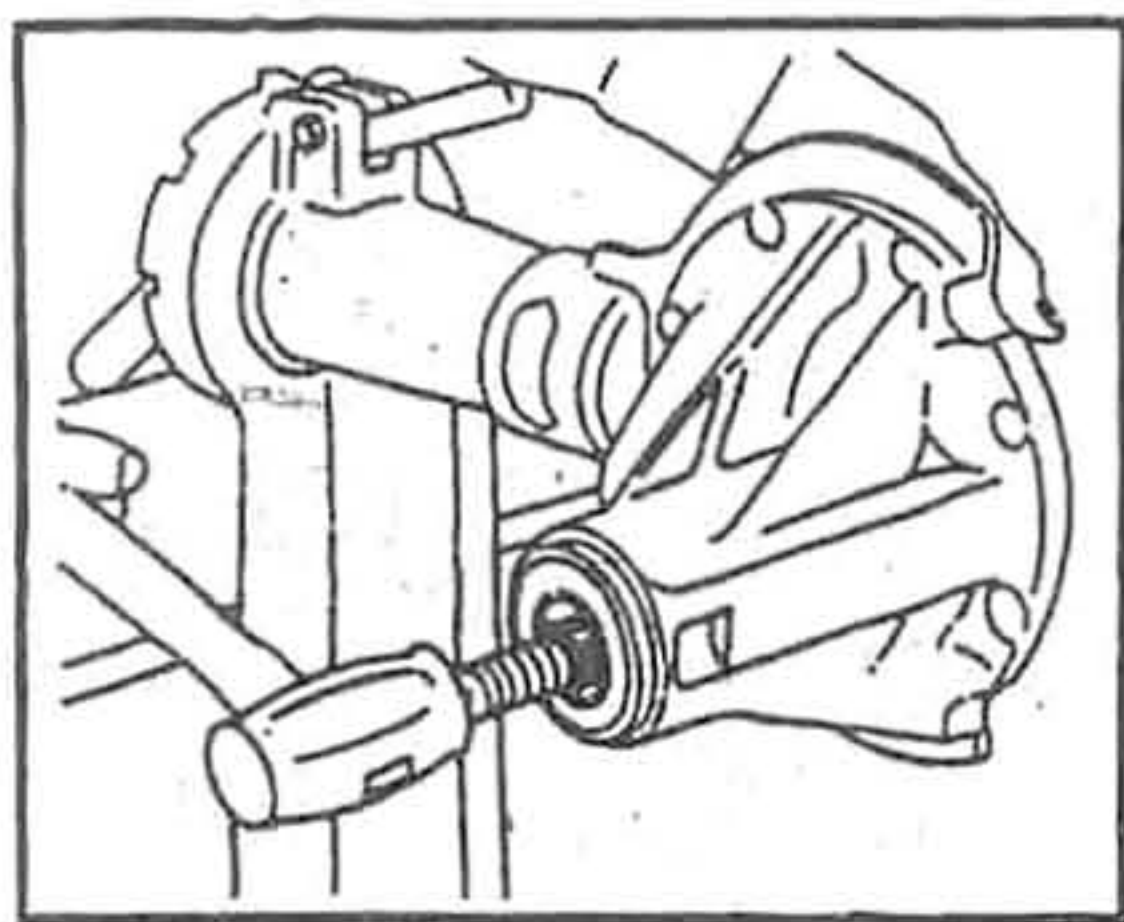


Рис. 495.

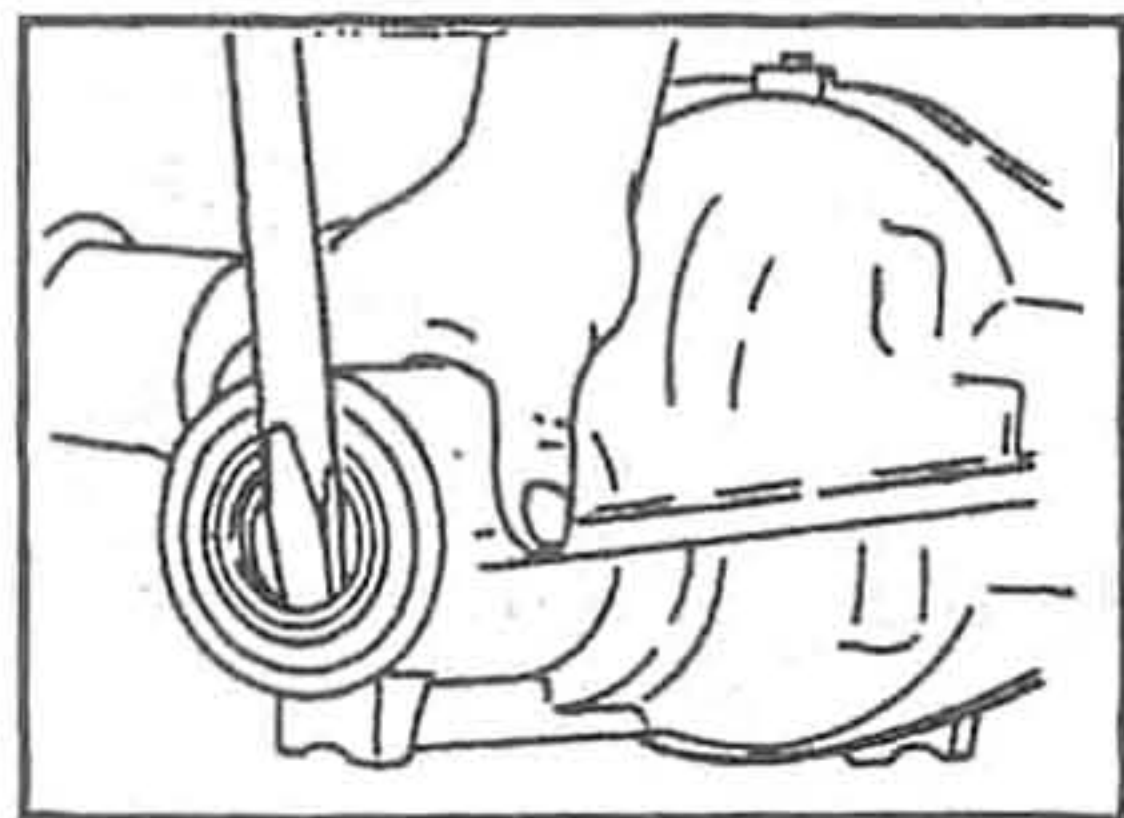


Рис. 496.

С помощью латунной выколотки выбейте наружные обоймы заднего и переднего подшипников ведущей шестерни (рис. 497).

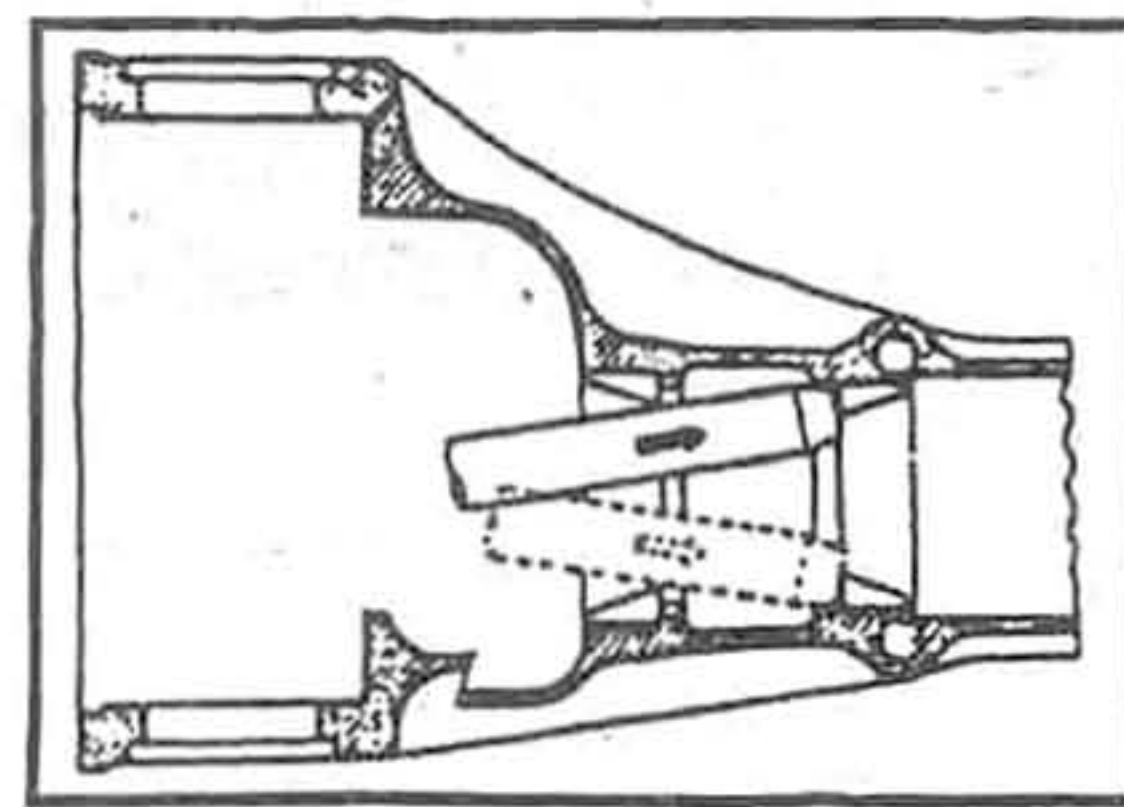


Рис. 497.

Выпрессуйте внутреннюю обойму заднего подшипника и регулировочную шайбу ведущей шестерни (рис. 498).

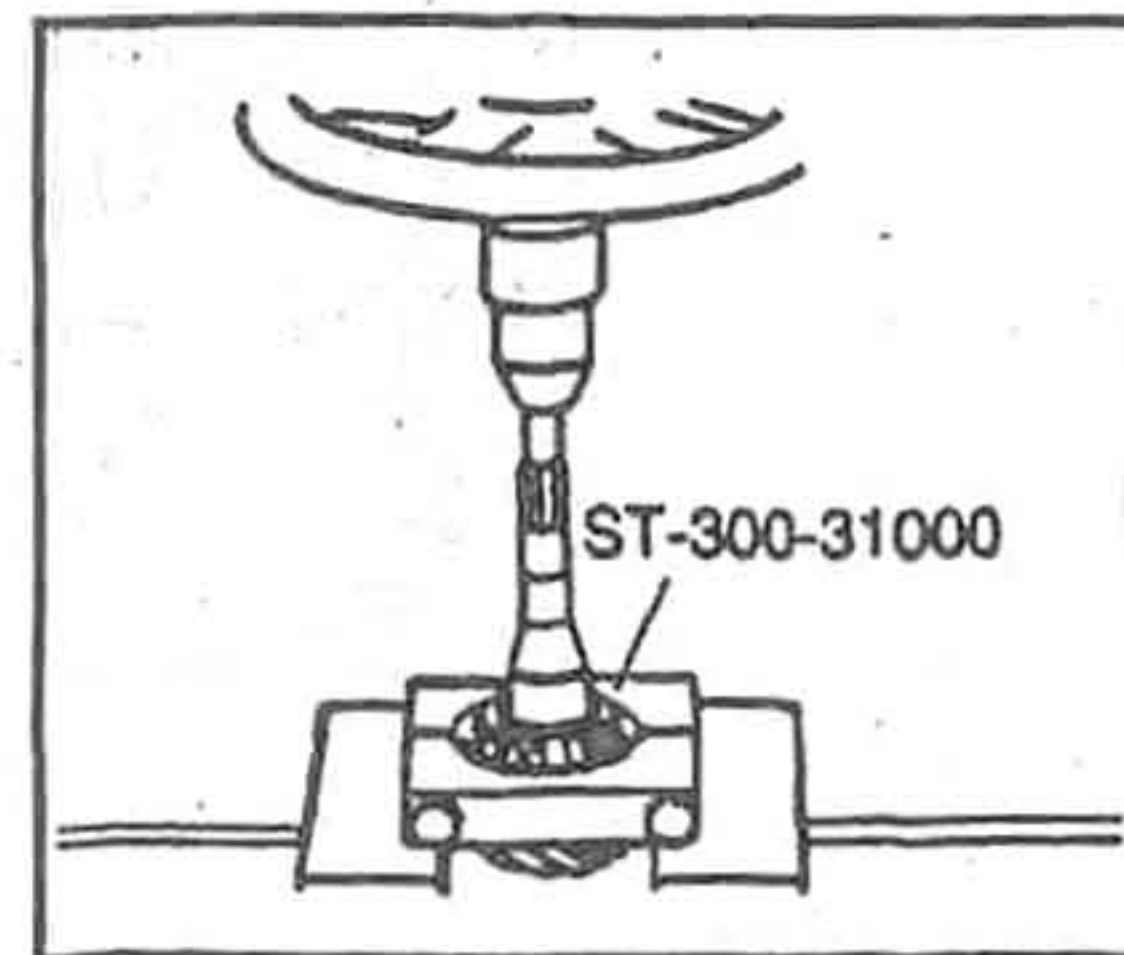


Рис. 498.

Снимите внутреннюю обойму конического подшипника. Для исключения повреждения подшипника захваты съемника устанавливайте в выемки, показанные стрелками на рис. 499.

Пометьте правый и левый подшипники с помощью бирок (рис. 500).

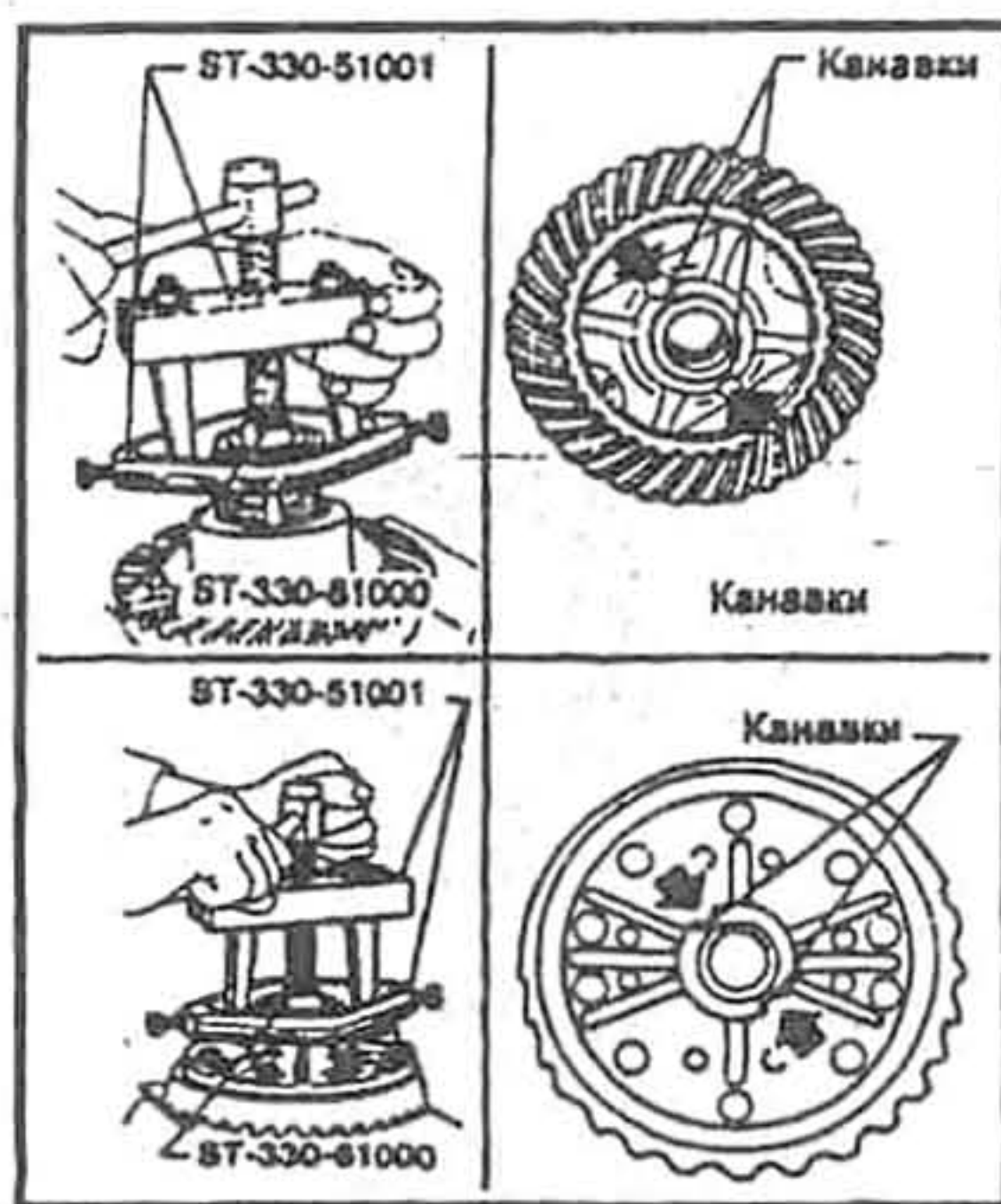


Рис. 499.

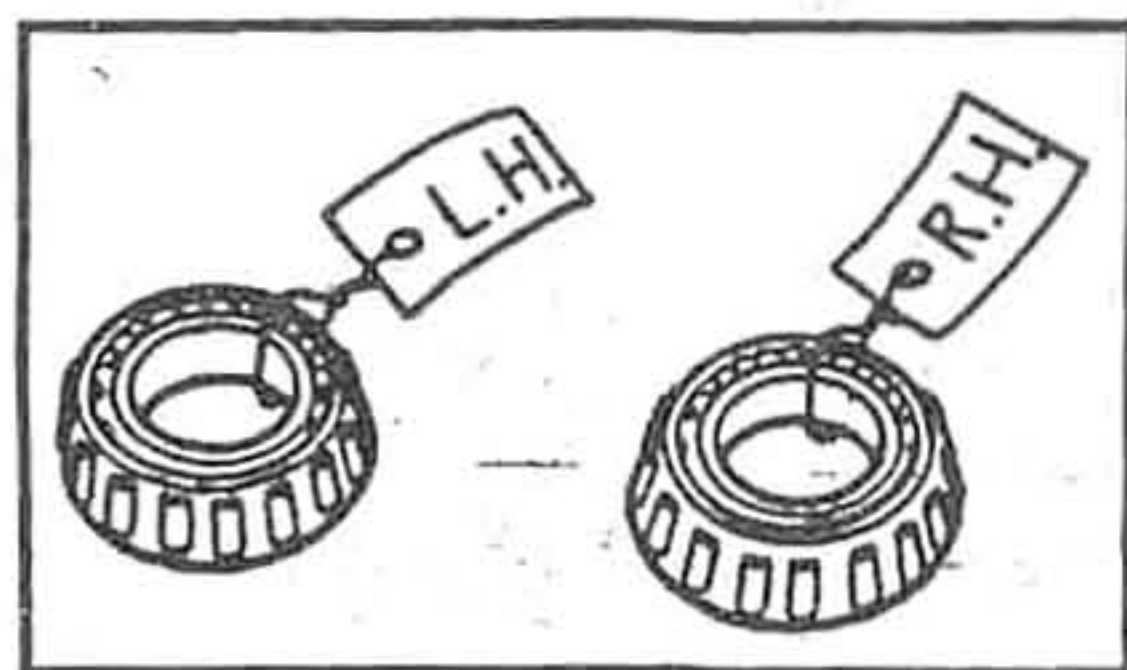


Рис. 500.

В последовательности по диагонали ослабьте болты крепления ведомой шестерни дифференциала, затем легким постукиванием пластиковым молотком сбейте ведомую шестерню (рис. 501).

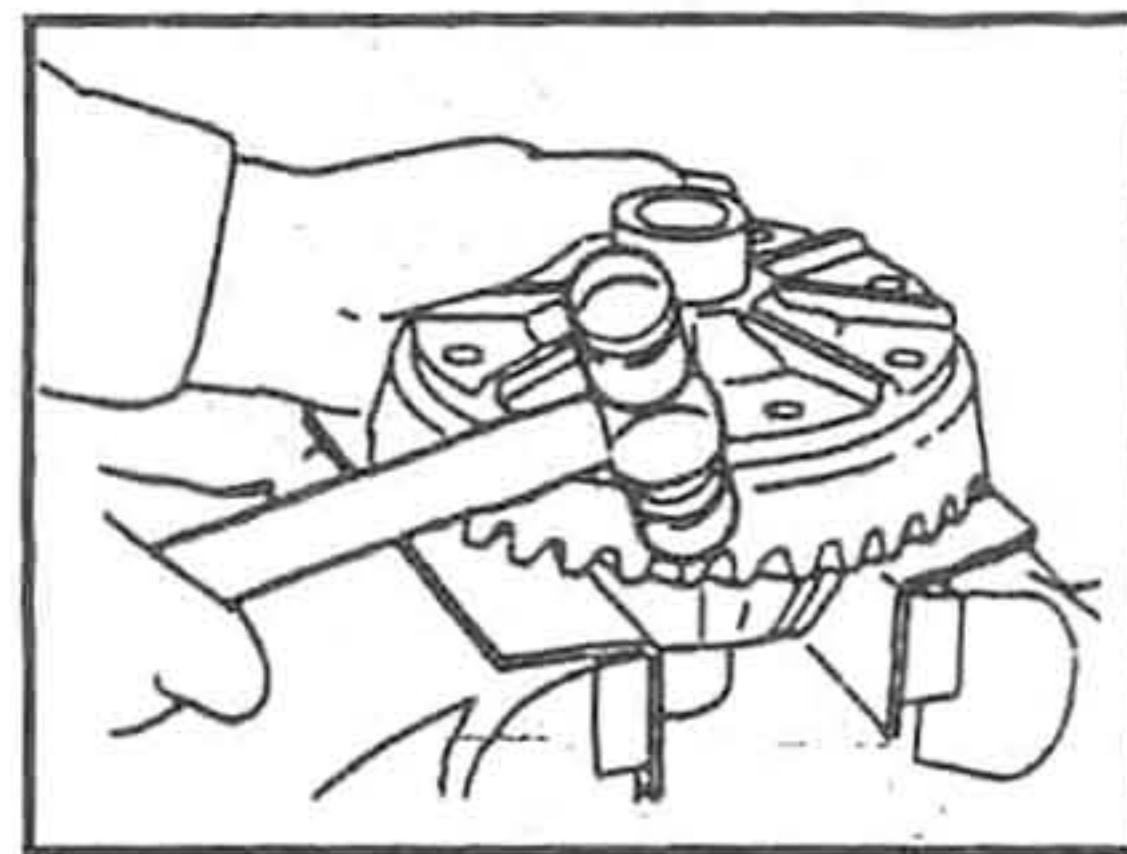


Рис. 501.

С помощью соответствующей выколотки снимите штифт оси сателлитов (рис. 502).

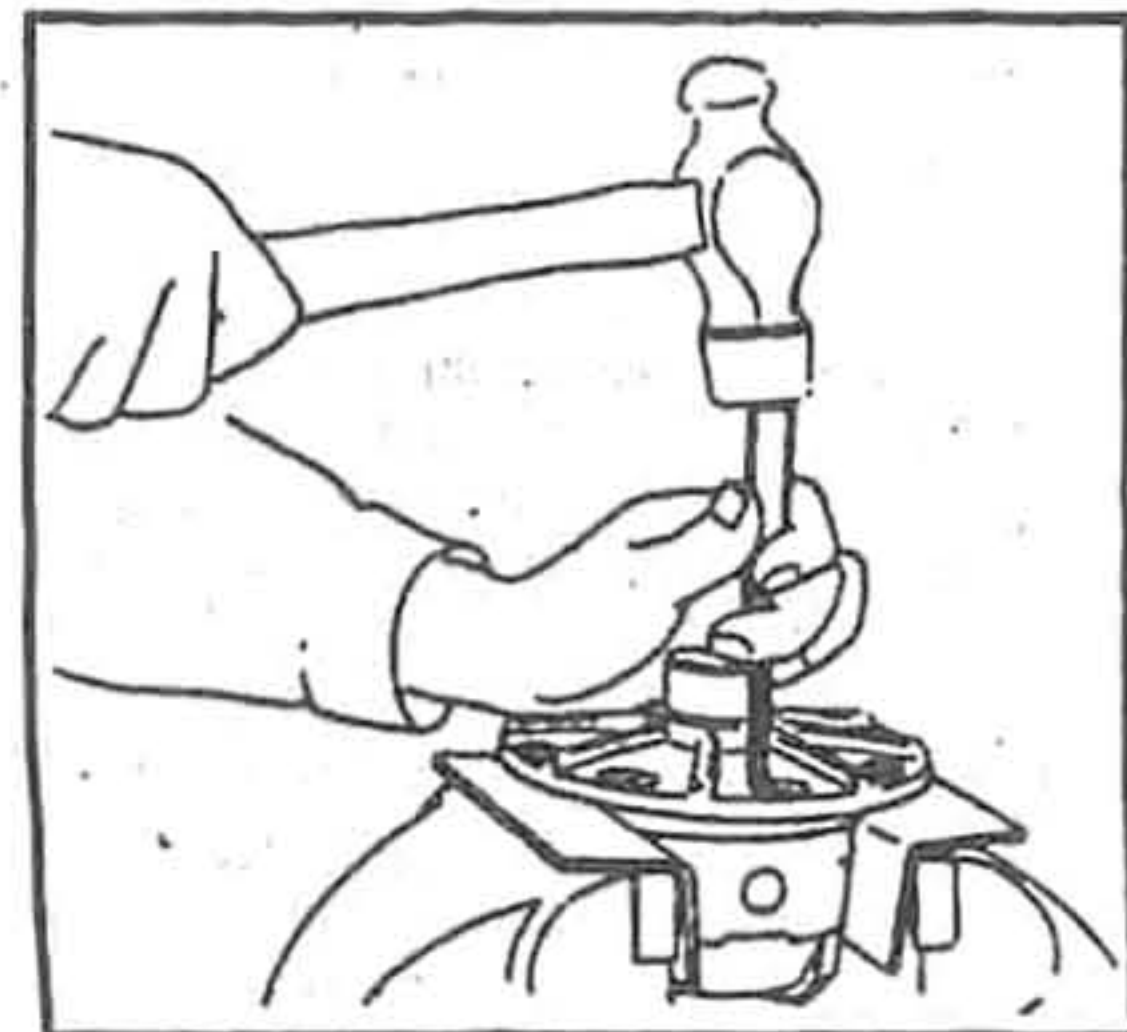


Рис. 502.

ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ

Проверьте состояние ведущей и ведомой шестерен дифференциала. Зубья шестерен не должны иметь заметных следов выработки, трещин и сколов, а также нарушений геометрии (рис. 503).

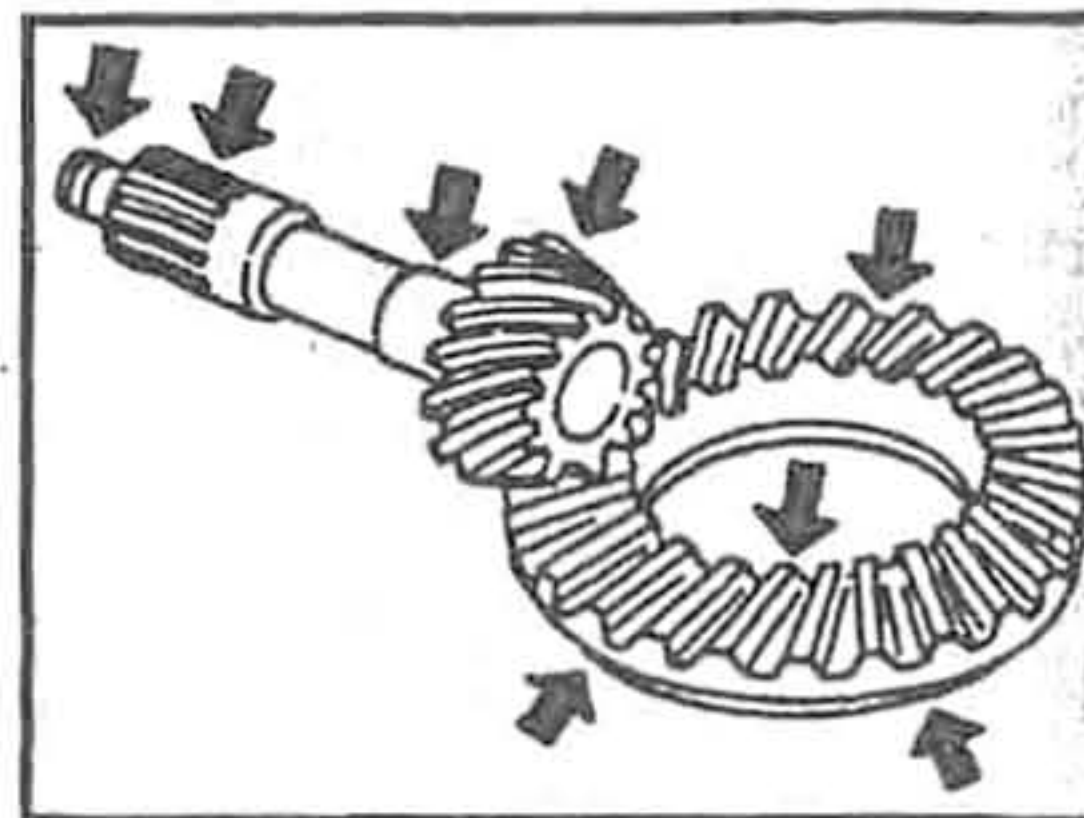


Рис. 503.

Проверьте также состояние шлиц ведущей шестерни на наличие сколов, выбоин и нарушения геометрии. При обнаружении повреждений одного из элементов замените ведущую и ведомую шестерню одновременно.

Проверьте состояние корпуса дифференциала, полуосевых шестерен, сателлитов, оси сателлитов и упорных шайб (рис. 504). Замените поврежденные элементы.

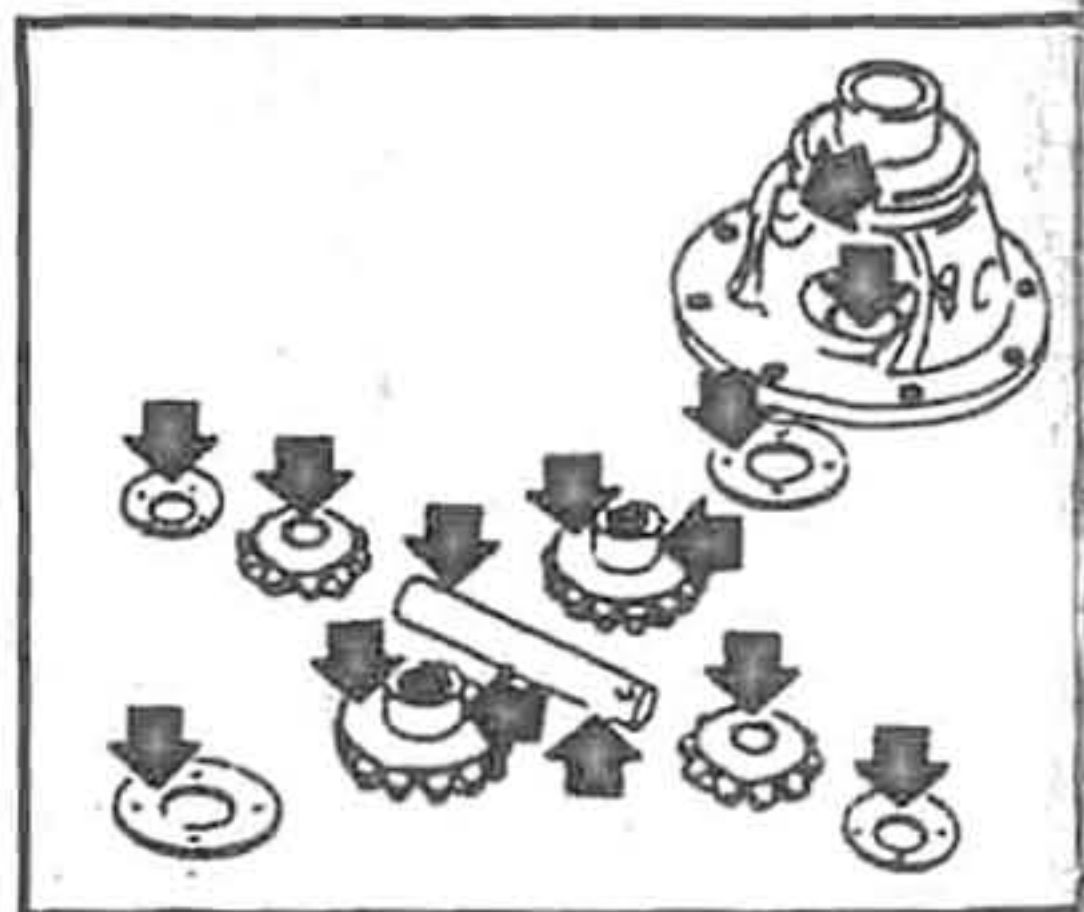


Рис. 504.

Тщательно очистите подшипники, проверьте их на степень износа и наличие повреждений. Обоймы подшипников должны проворачиваться свободно, без заеданий (рис. 505).

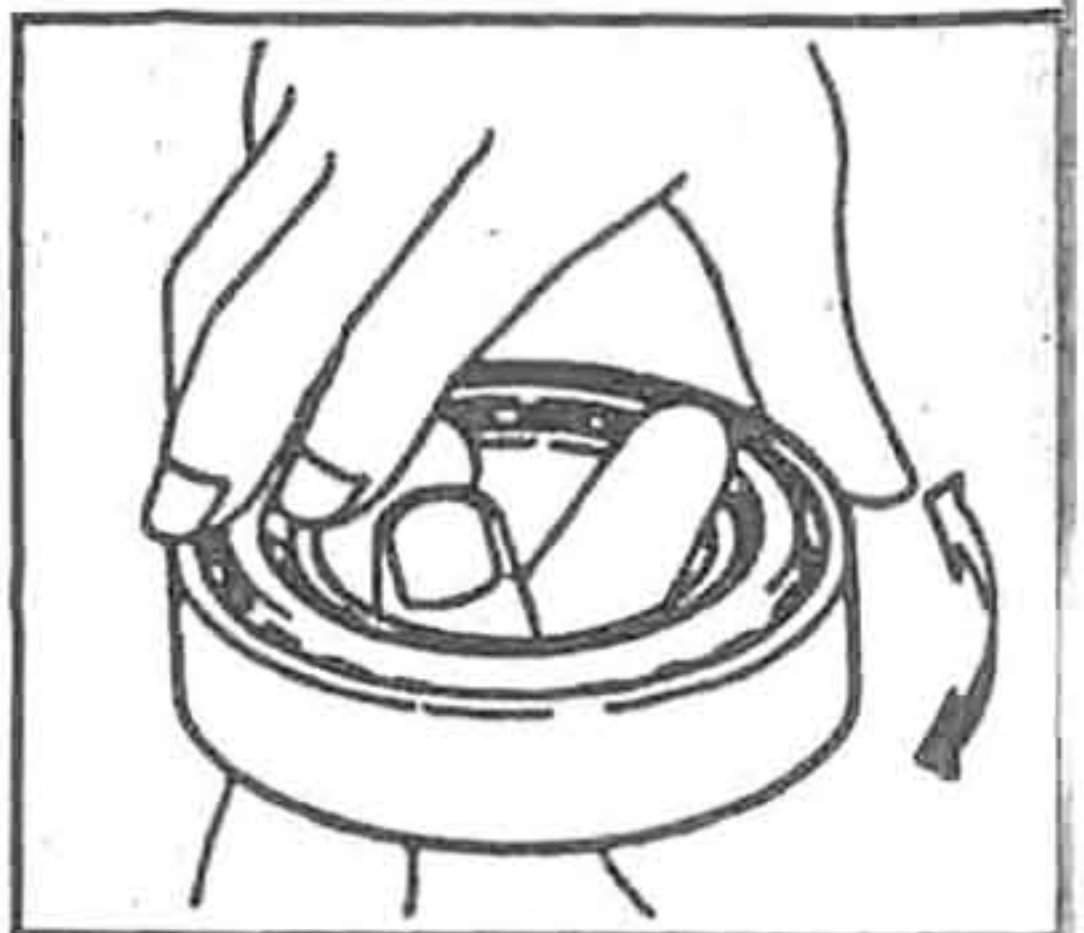


Рис. 505.

РЕГУЛИРОВКИ

Для обеспечения нормального действия при сборке дифференциала

проводятся следующие регулировки основных элементов:

1. Момент проворачивания конического подшипника (см. описание сборки дифференциала).
2. Высота установки ведущей шестерни дифференциала.
3. Момент проворачивания подшипников ведущей шестерни.
4. Зазор между ведущей и ведомой шестернями дифференциала (см. описание сборки дифференциала).
5. Площадь контакта зубьев ведущей и ведомой шестерен.

Для проведения регулировки высоты установки ведущей шестерни требуется специальный инструмент (рис. 506):

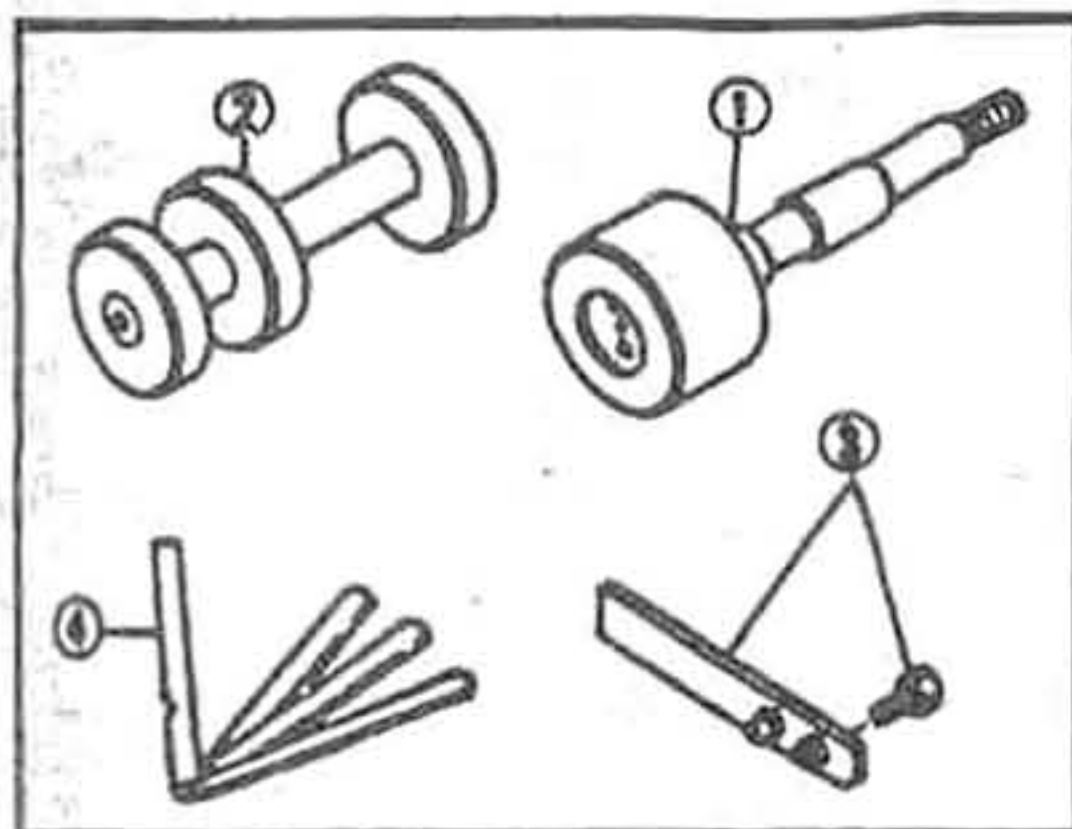


Рис. 506 1. Измеритель высоты типа KV-381-03910. 2. Промежуточный вал KV-381-00120. 3. Фиксатор KV-381-00140. 4. Набор щупов.

Для удобства приготовьте следующую таблицу (Н - величина возвышения, N - расчетная величина зазора):

Обозначение	Величина, 0,0.. мм
Н	
N	

Впишите в таблицу высоту возвышения (рис. 507).



Рис. 507.

Установите промежуточный вал (рис. 508). Затяните гайку ведущей шестерни до получения момента проворачивания 11-17 кг-см.

Установите измеритель высоты и замерьте зазор N (рис. 509) между измерителем высоты и промежуточным валом с помощью щупа (рис. 510).

Расчитайте толщину шайбы T по формуле:

$$T=(H \times 0,01)+3,00.$$

Примечания:

1. Расчеты производите только в миллиметрах: при расчетах в дюймах неизбежна ошибка.
2. Если величины Н нет, ее значение примите нулевым.

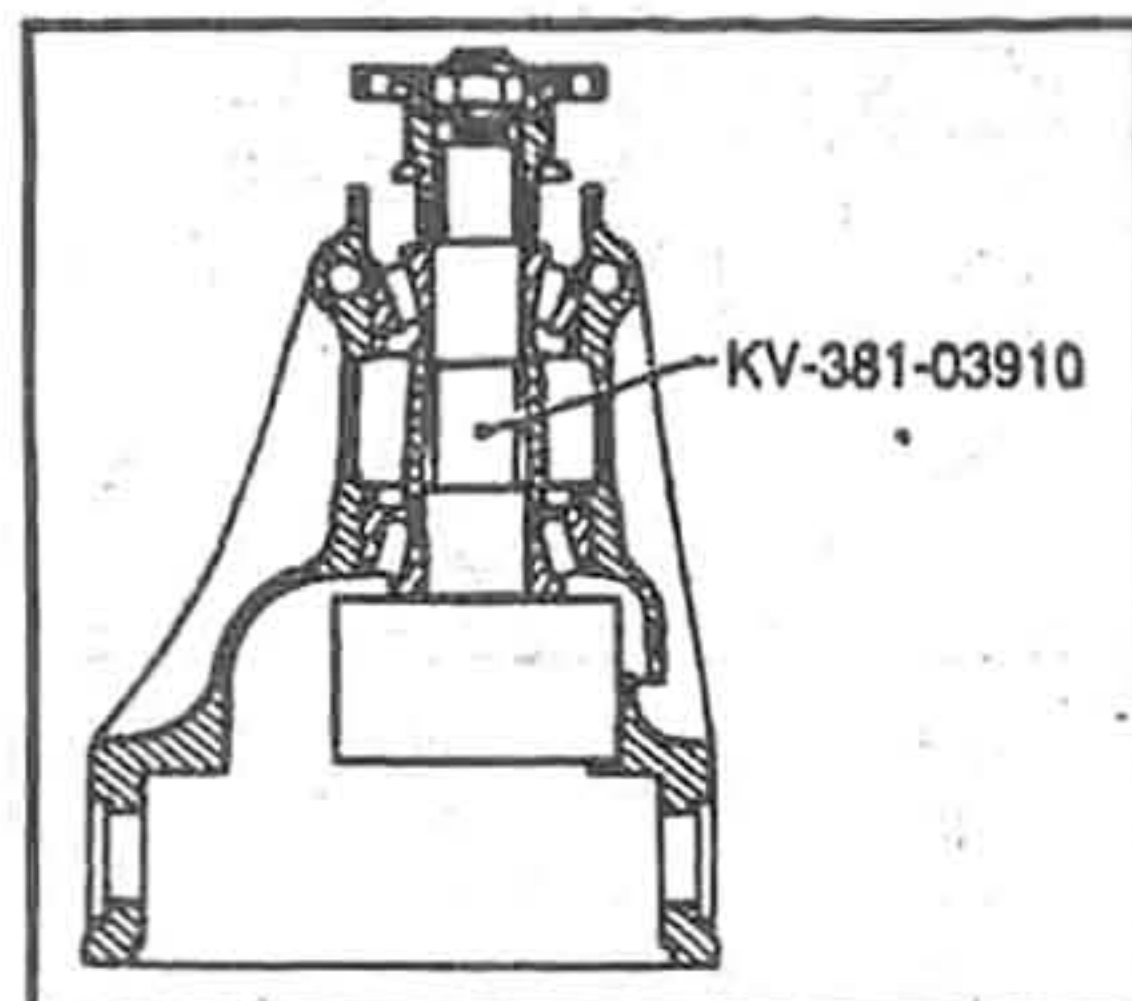


Рис. 508.

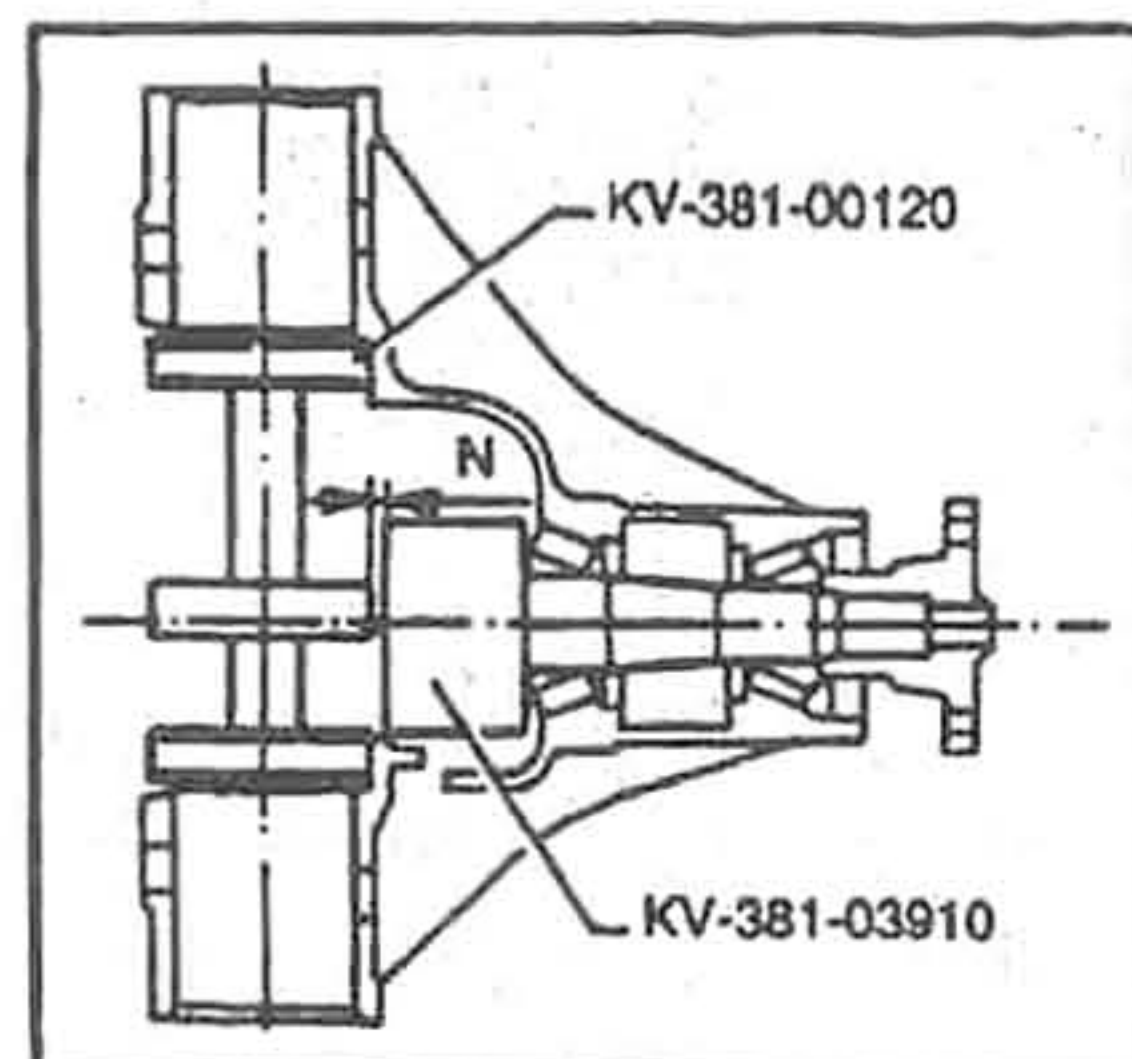


Рис. 509.

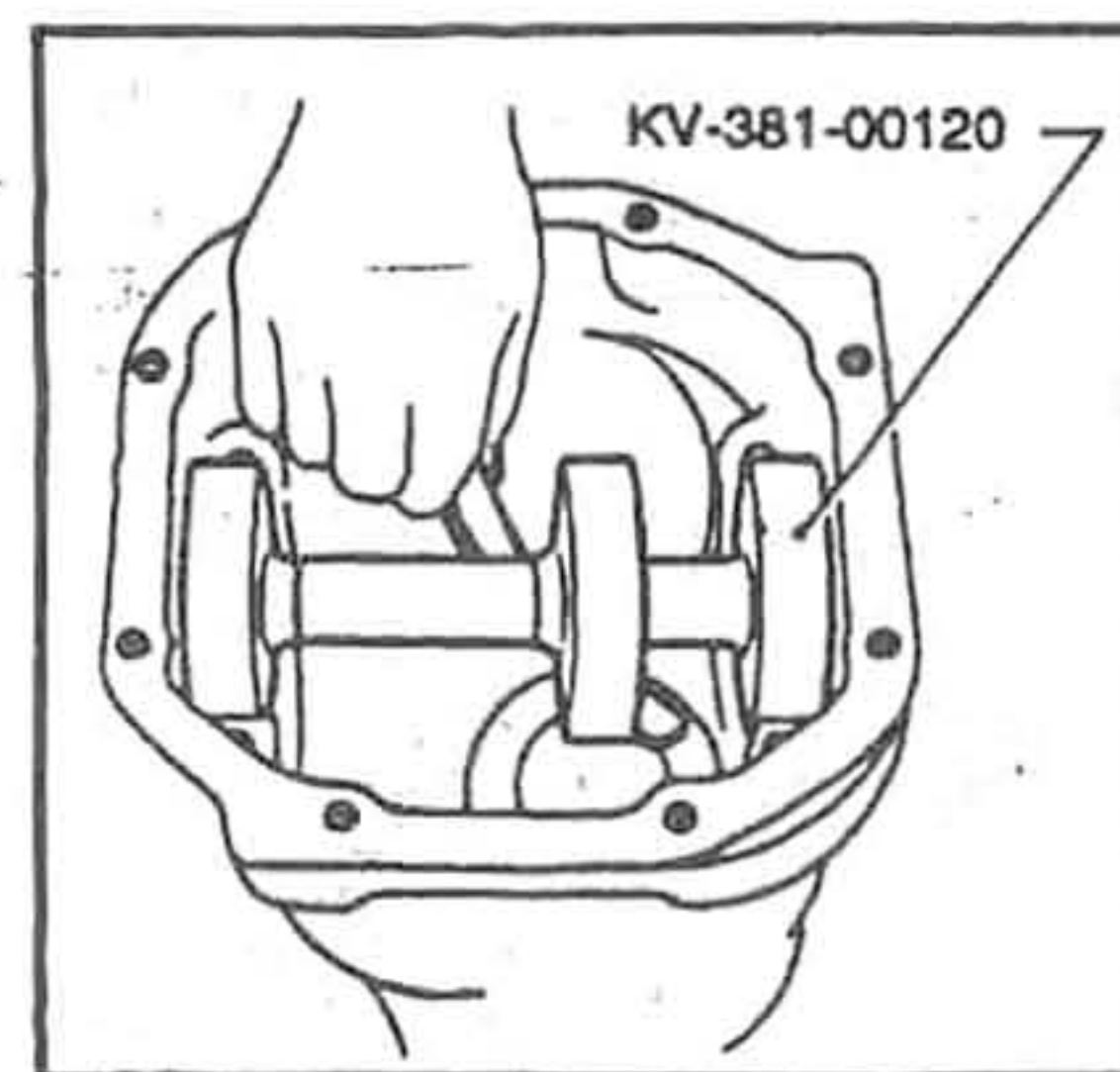


Рис. 510.

Пример:

$$N=0,23; H=1$$

$$T=N-(H \times 0,01)+3,00=3,22 \text{ мм.}$$

Подберите шайбу соответствующей толщины. Если шайбы требуемой толщины нет, подберите с толщиной, которую перекрывает расчетная толщина (в нашем случае с толщиной 3,21 мм).

Для установки требуемого момента проворачивания боковых подшипников необходимо тщательно выбрать регулировочные шайбы. Перед проведением регулировки очистите все элементы и смажьте жидкостью для

автоматических коробок передач Дехгоп. Установите корпус дифференциала и боковые подшипники в картер дифференциала (рис. 511). Установите распорную втулку бокового подшипника (рис. 512).

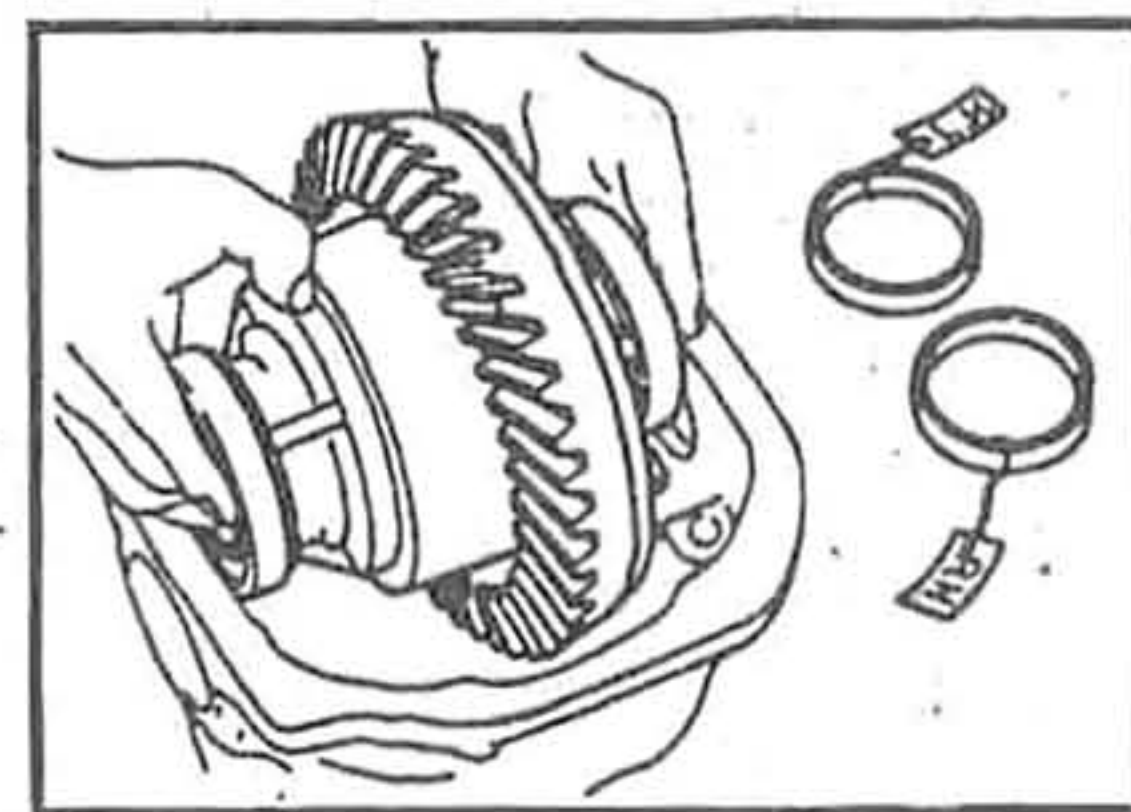


Рис. 511.

Примечание:

Распорная втулка может устанавливаться справа или слева в дифференциалах с разными передаточными числами шестерен.

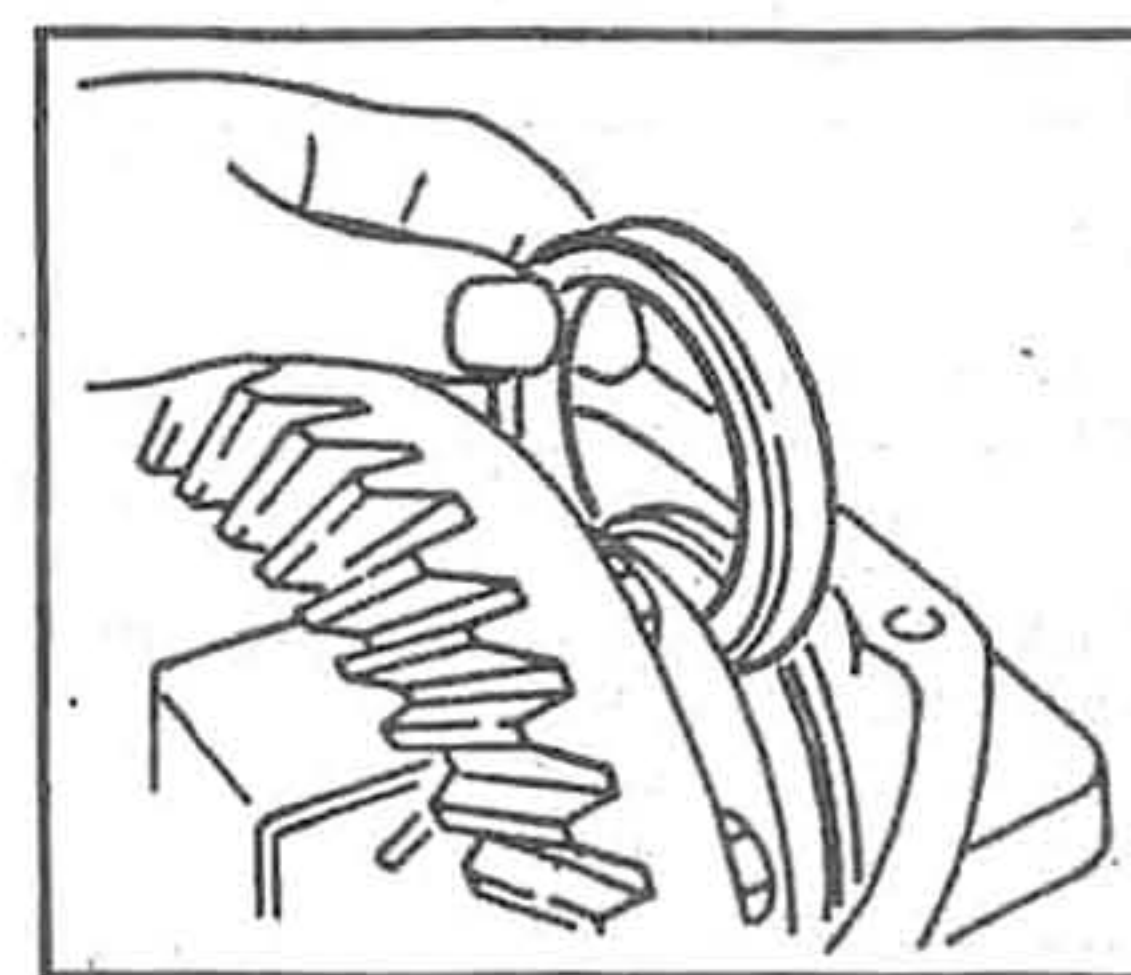


Рис. 512.

Используя специальное приспособление, установите прокладки для регулировки момента проворачивания (рис. 513) со стороны, противоположной ведомой шестерне.

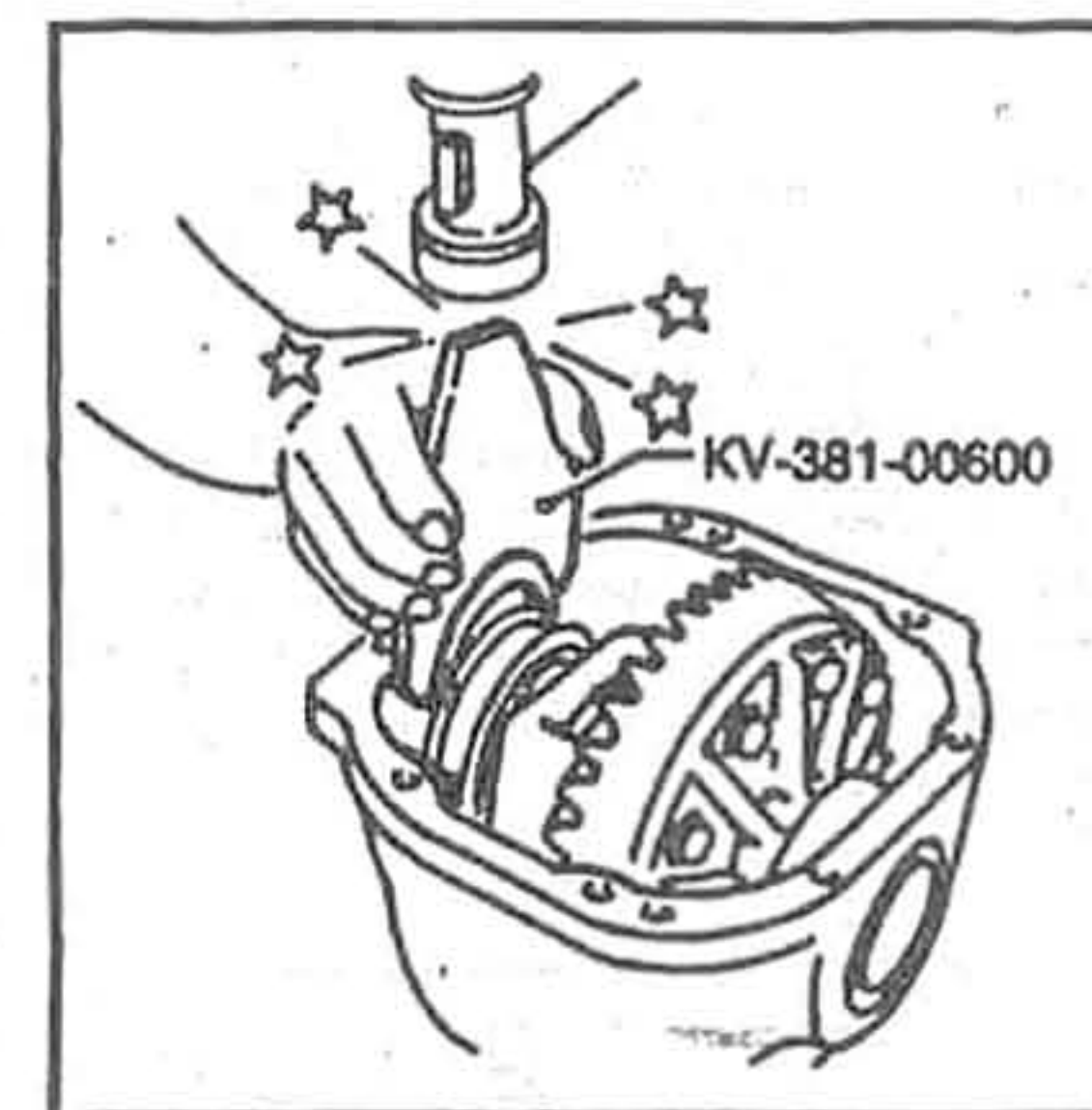


Рис. 513.

Установите крышки боковых подшипников и затяните болты крепления с моментом затяжки 9-1 кг-м (рис. 514).

Несколько раз проверните корпус дифференциала для посадки подшипников. С помощью пружинных весов замерьте усилие проворачивания корпуса дифференциала (усилие при-

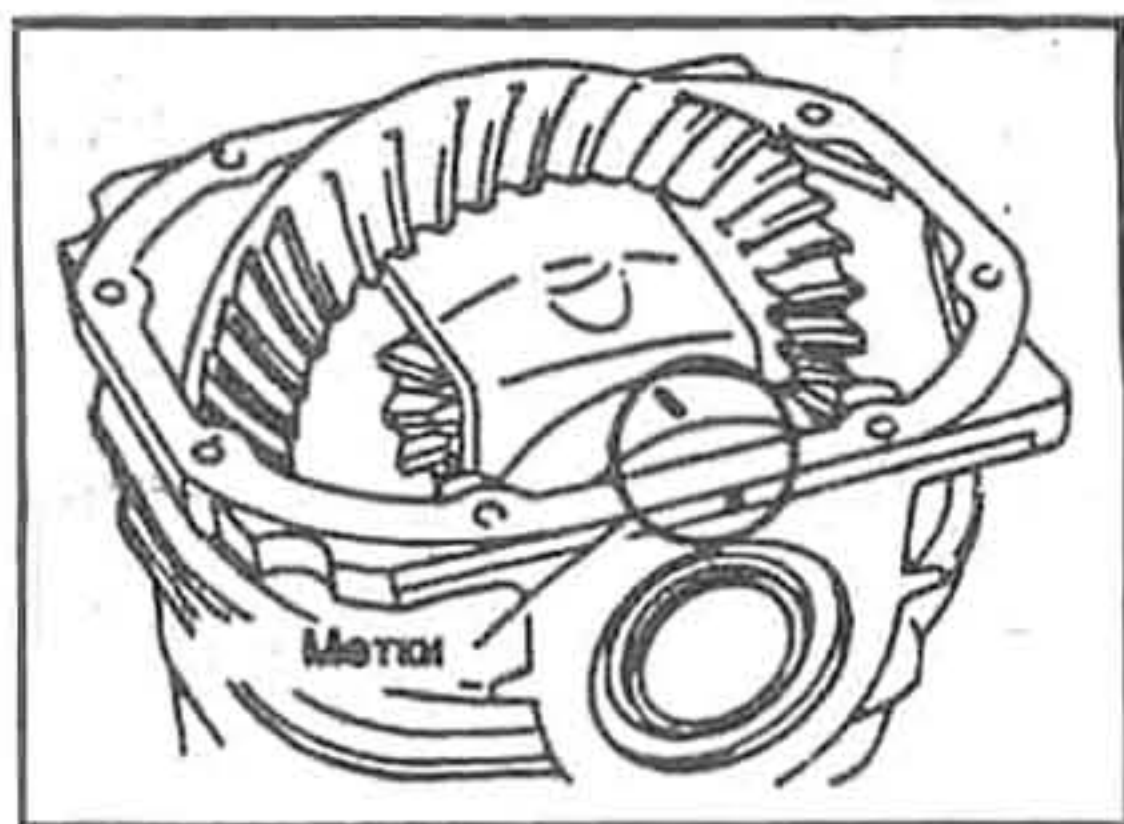


Рис. 514.
кладывается к болту ведомой шестерни, рис. 515).

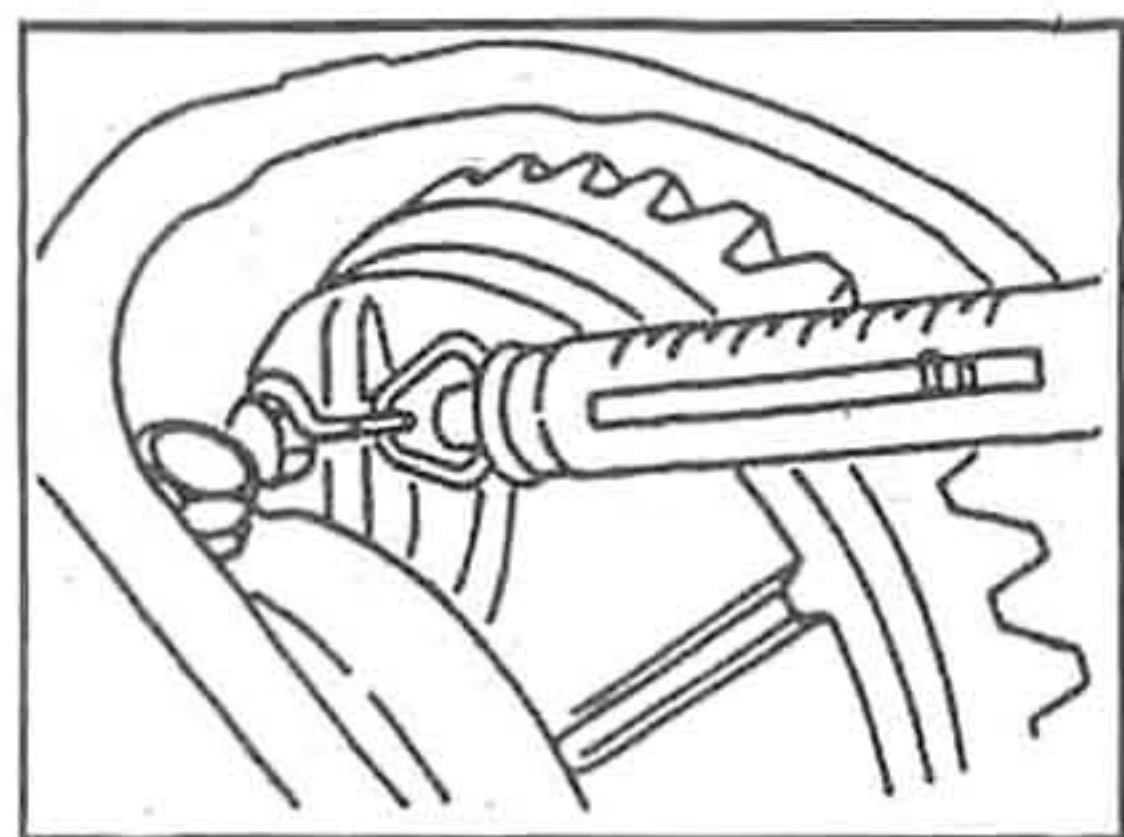


Рис. 515.

Усилие проворачивания должно укладываться в диапазон 3,5-4,0 кг. Если усилие проворачивания не укладывается в указанный диапазон, измените толщину регулировочных шайб: для увеличения усилия проворачивания увеличивайте толщину шайб, для уменьшения - уменьшайте (рис. 516).

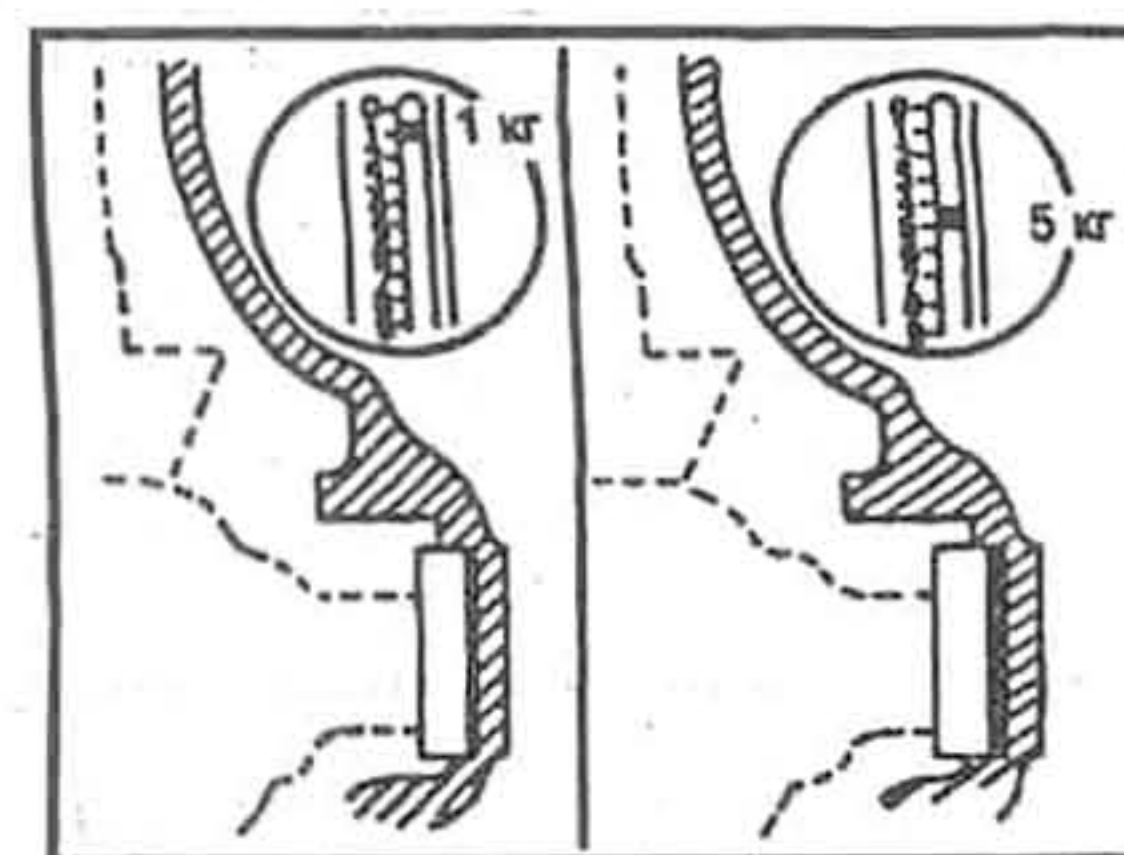


Рис. 516.

Запишите общую толщину регулировочных шайб, обеспечивающую требуемое усилие проворачивания. Снимите корпус дифференциала, регулировочные шайбы отложите для дальнейшего использования при сборке (рис. 517).

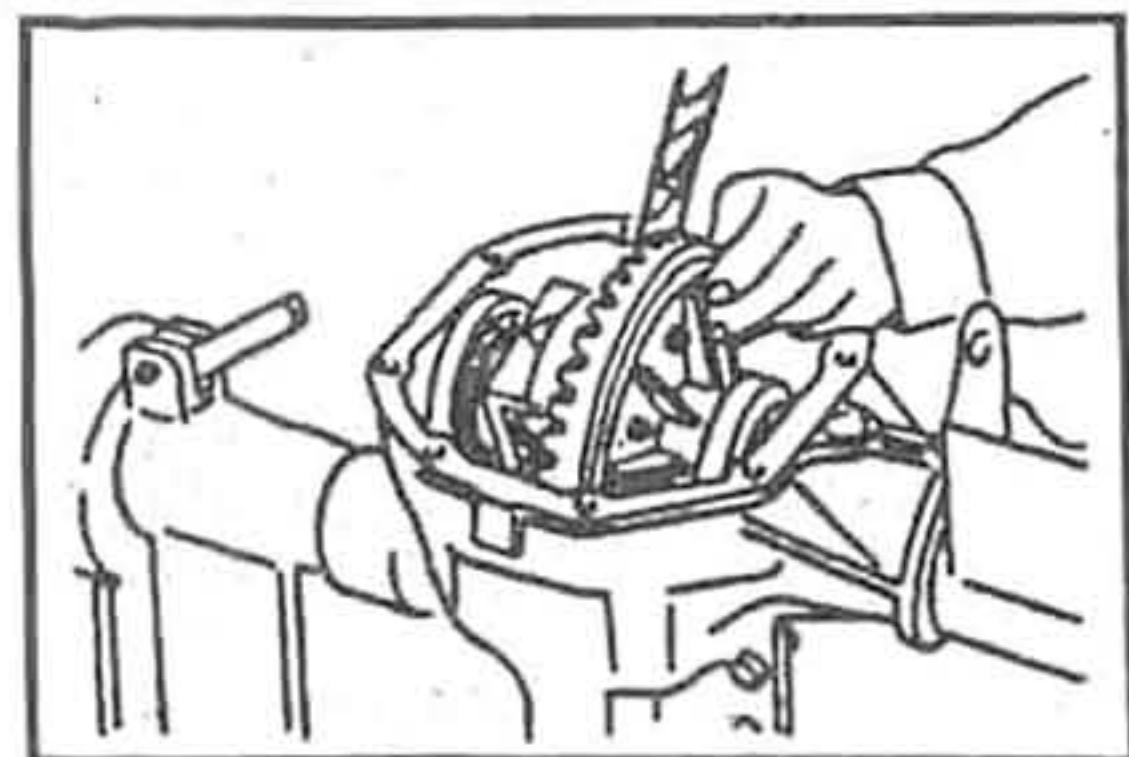


Рис. 517.

Для проверки площади контактирующей поверхности зубьев ведущей и ведомой шестерни тщательно очистите шестерни и нанесите тонкий слой окиси железа в смеси с маслом на 3-4 зуба ведомой шестерни (рис. 518).

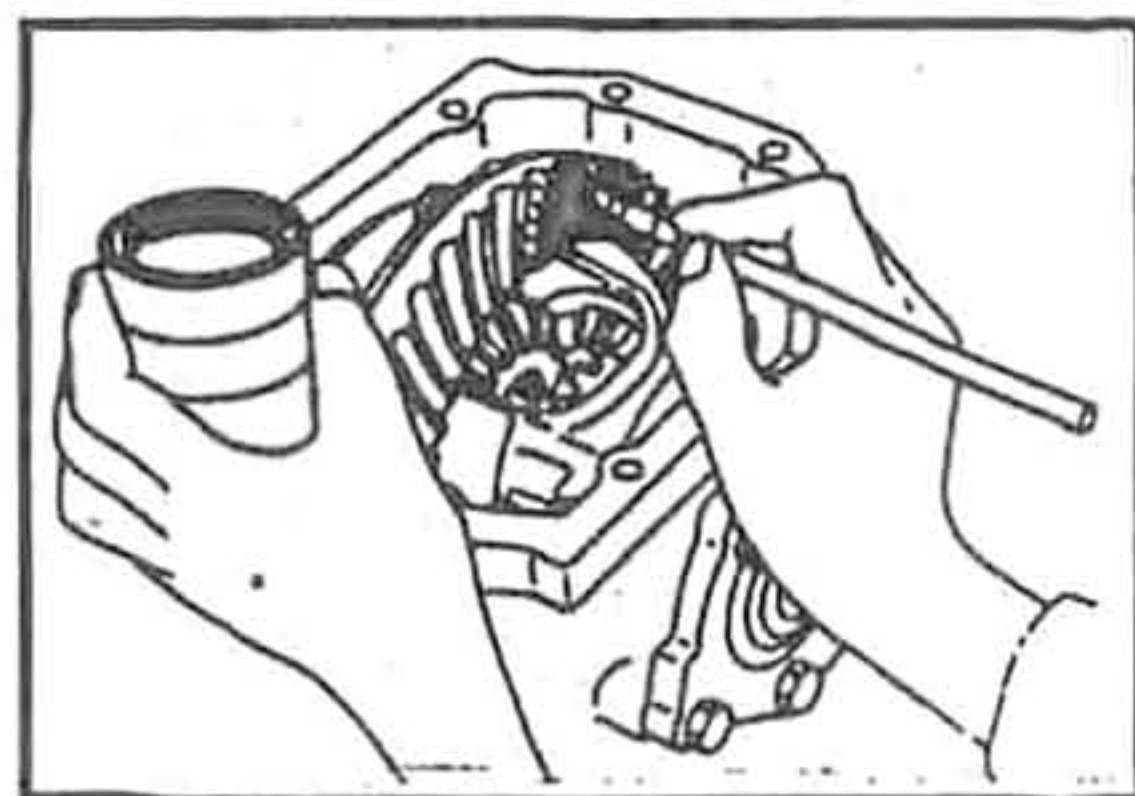


Рис. 518.

Проверните ведомую шестерню в ту и другую сторону (рис. 519).

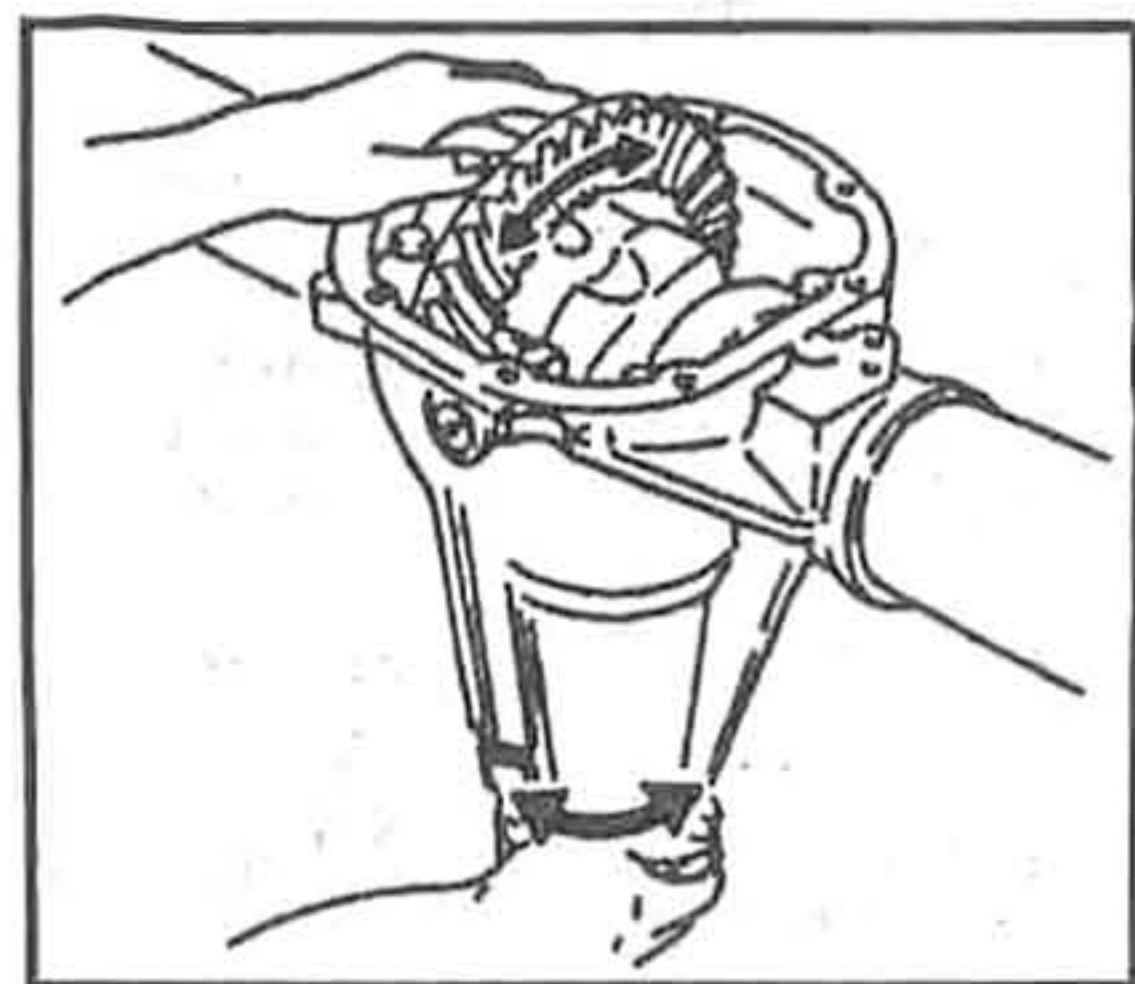


Рис. 519.

В случае контакта с картинками 1 и 2 (рис. 520) требуется увеличение толщины регулировочных шайб, в случае контактов с картинками 3 и 4 - уменьшение. При нормальном контакте должна обеспечиваться картинка 5.

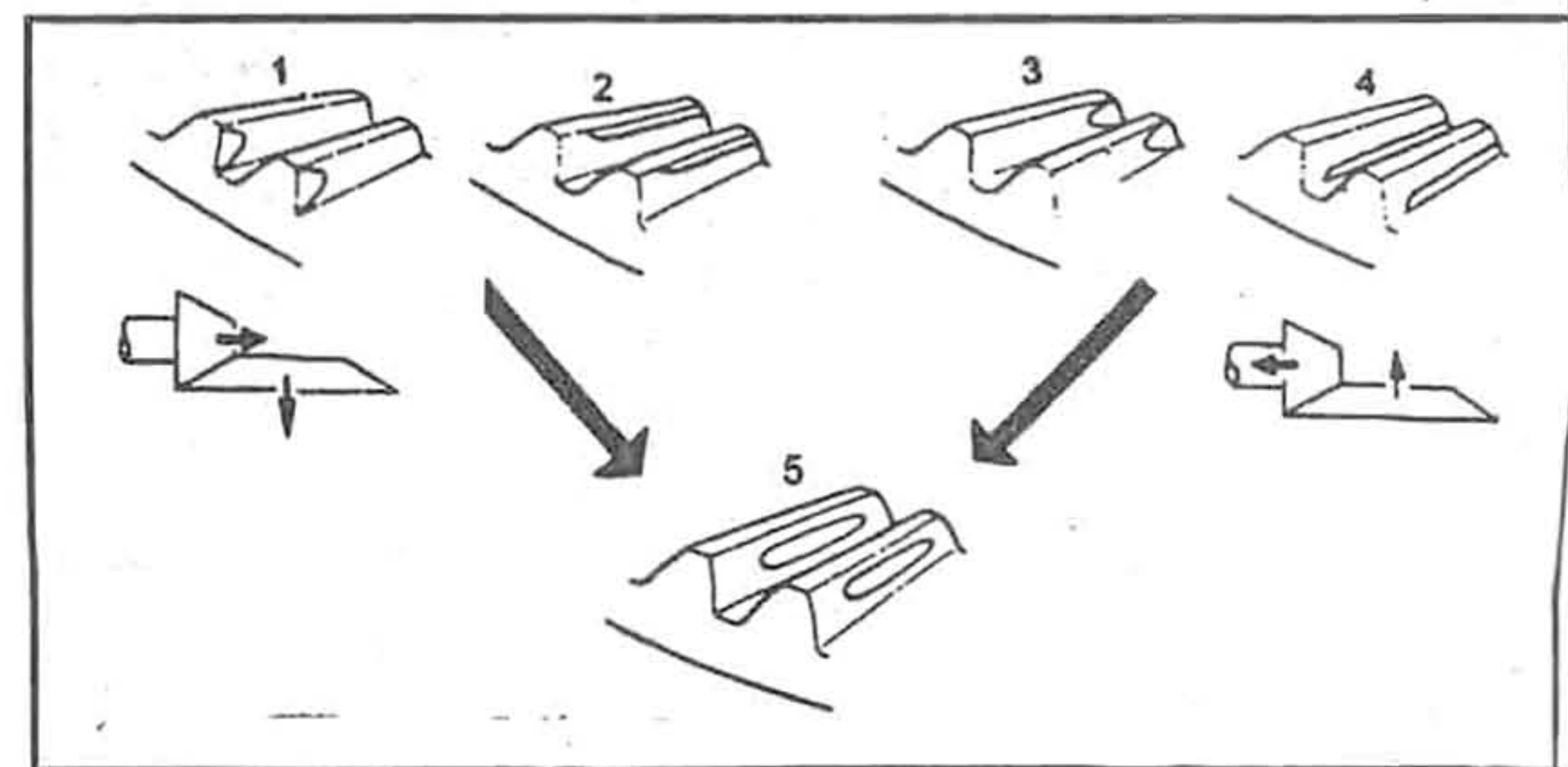


Рис. 520.

После окончания регулировки тщательно удалите окись железа.

СБОРКА

Установите боковые шестерни, сателлиты и распорные шайбы в корпус дифференциала (рис. 521). Установите ось сателлитов таким образом, чтобы совпали установочные отверстия (рис. 522).

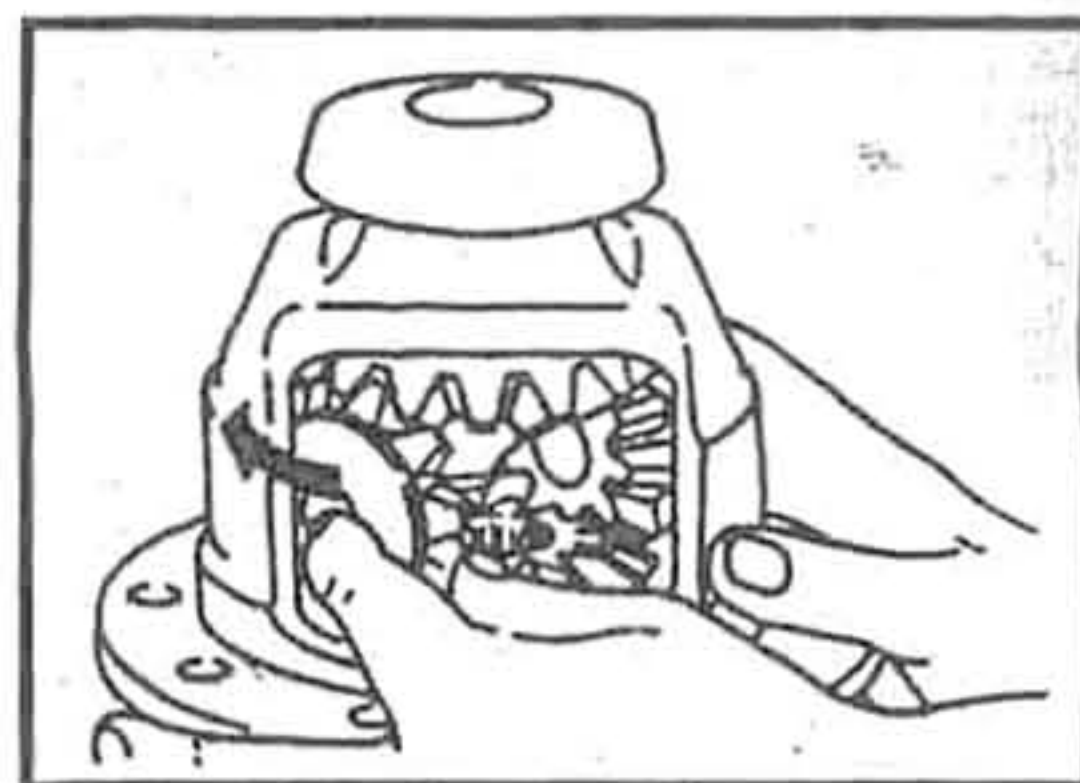


Рис. 521.

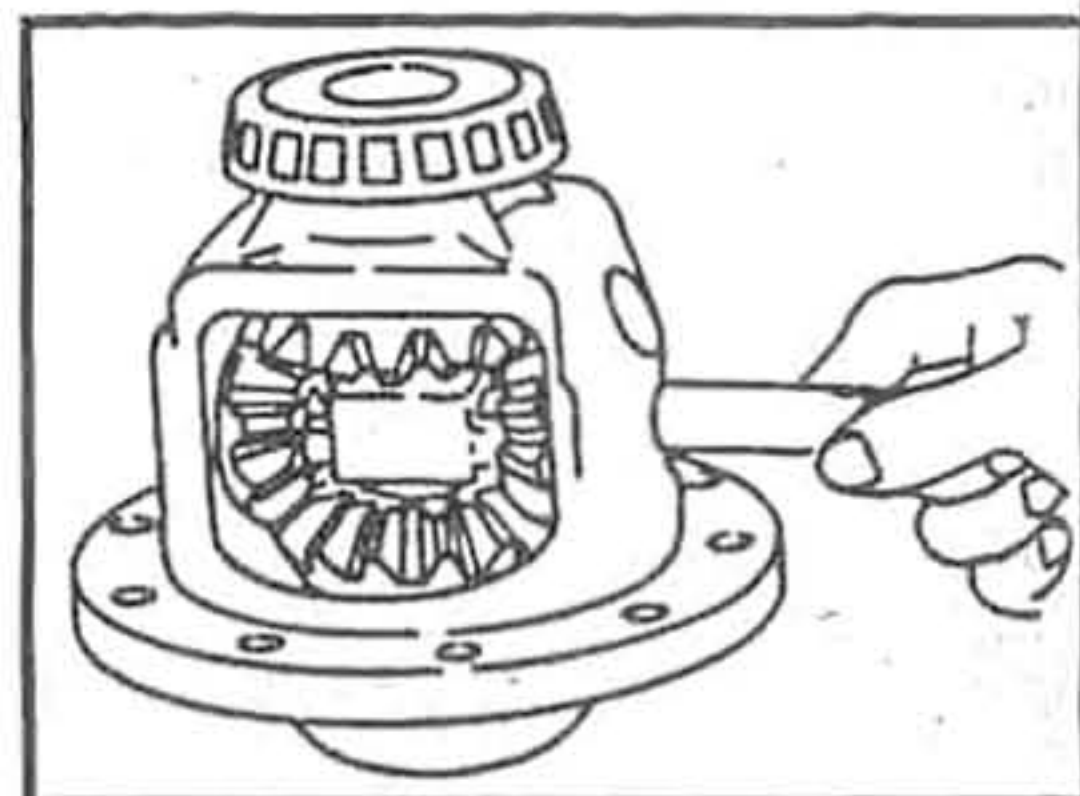


Рис. 522.

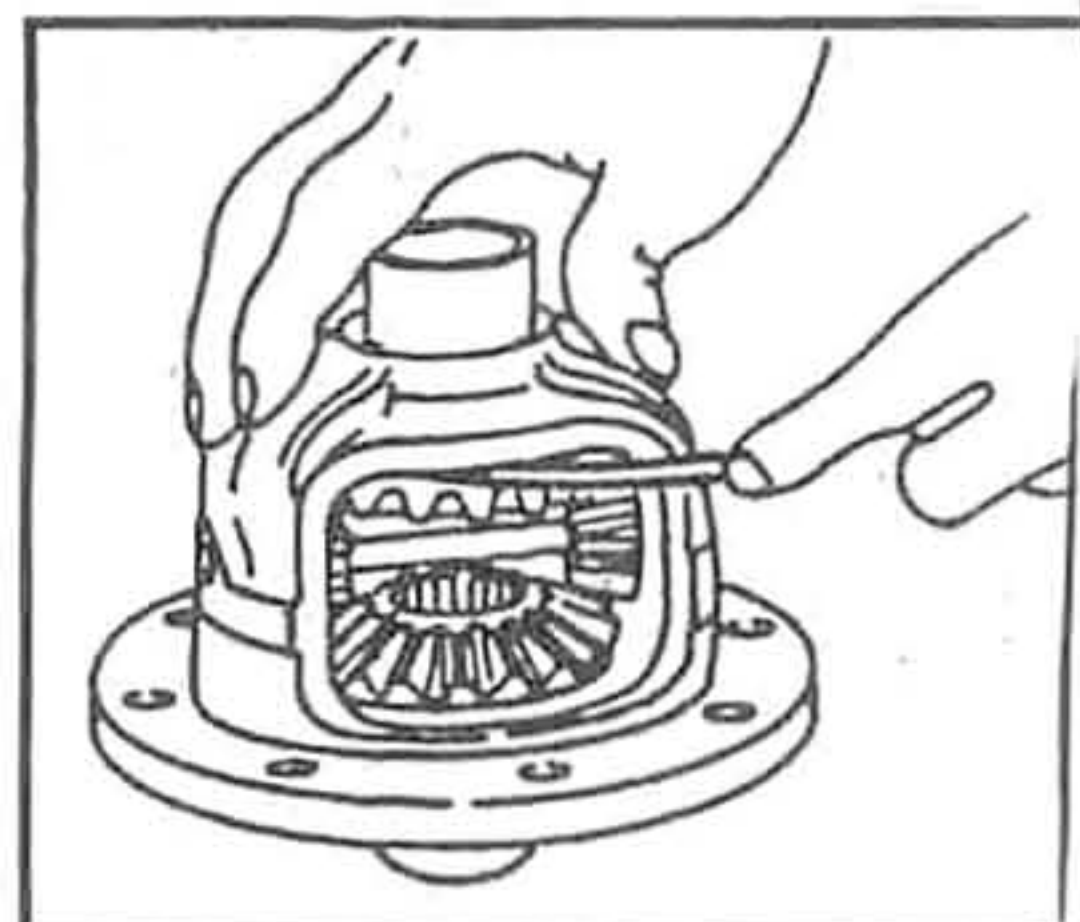


Рис. 523.

Установите распорные шайбы, обеспечивающие требуемый зазор (0,1-0,20 мм) (рис. 523).

С помощью пробойника установите штифт оси сателлитов (рис. 524). Штифт должен входить заподлицо поверхностью.

Смажьте трансмиссионным маслом зубья шестерен (рис. 525) и проверьте свободно ли проворачиваются шестерни.

Установите корпус дифференциала, тщательно очистите резьбу отверстий

под болты, нанесите герметик (капните в отверстие под болты (рис. 526) и затяните болты в последовательности по диагонали. Момент затяжки болтов 13,5-15,5 кг-м.

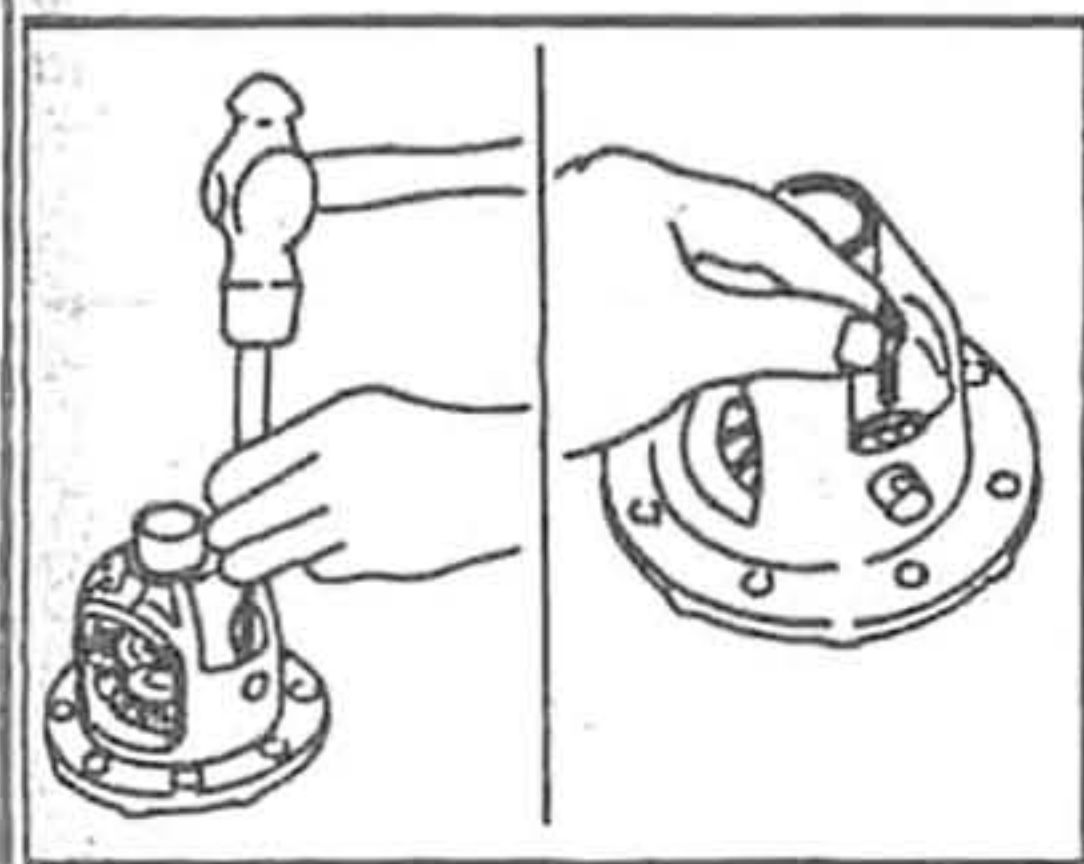


Рис. 524.

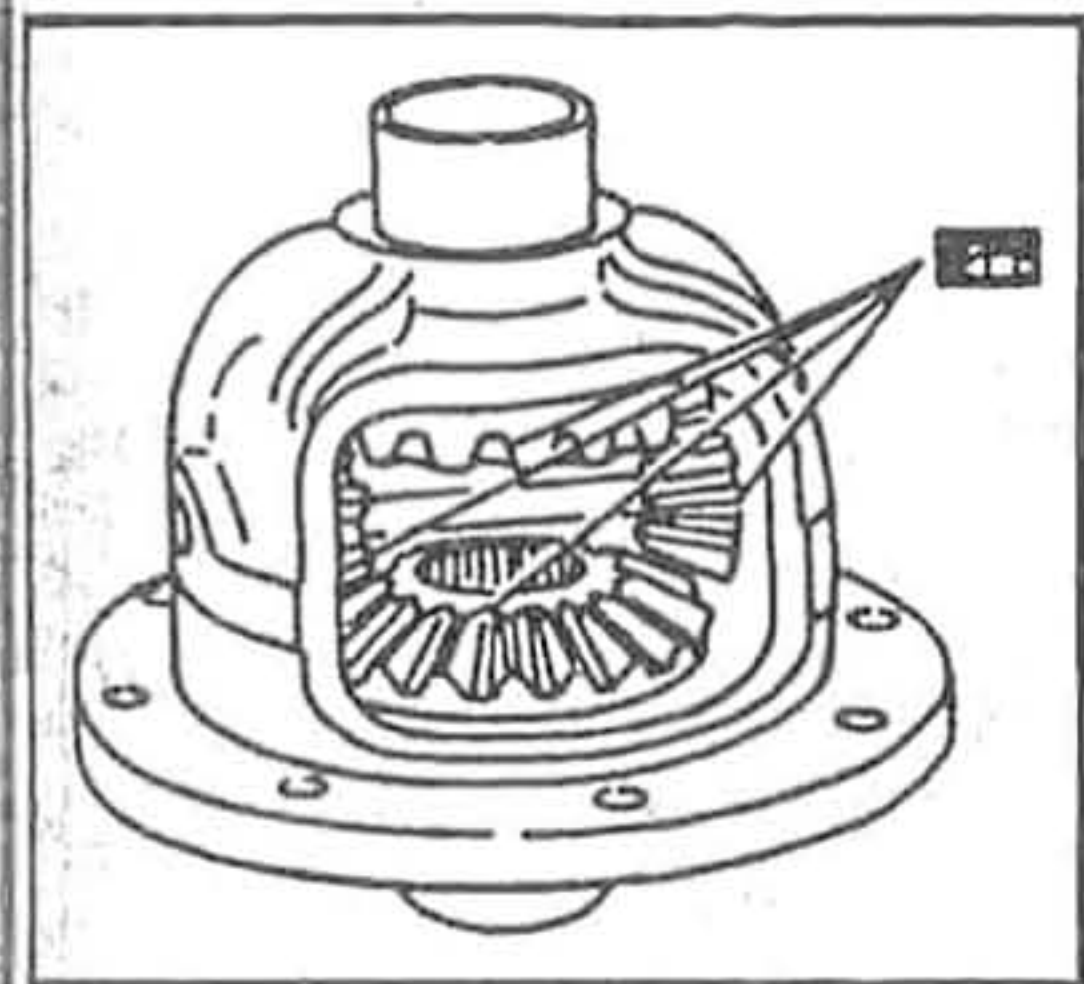


Рис. 525.

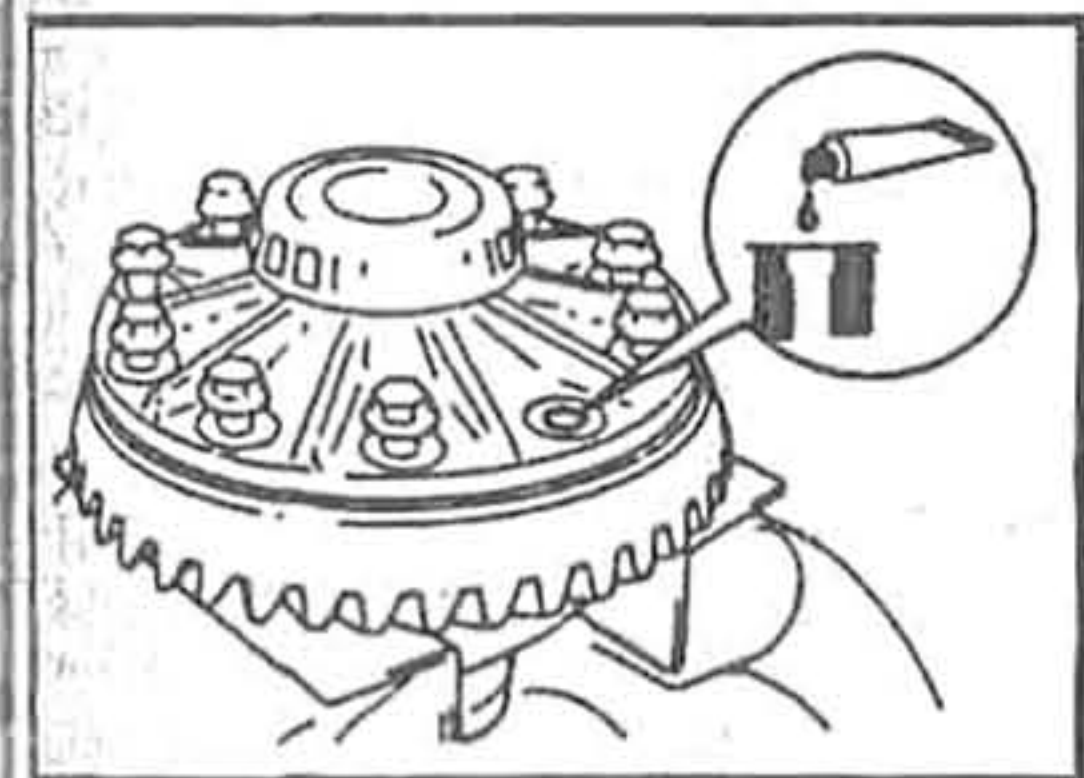


Рис. 526.

Запрессуйте внутреннюю обойму конического подшипника в корпус дифференциала (рис. 527.).

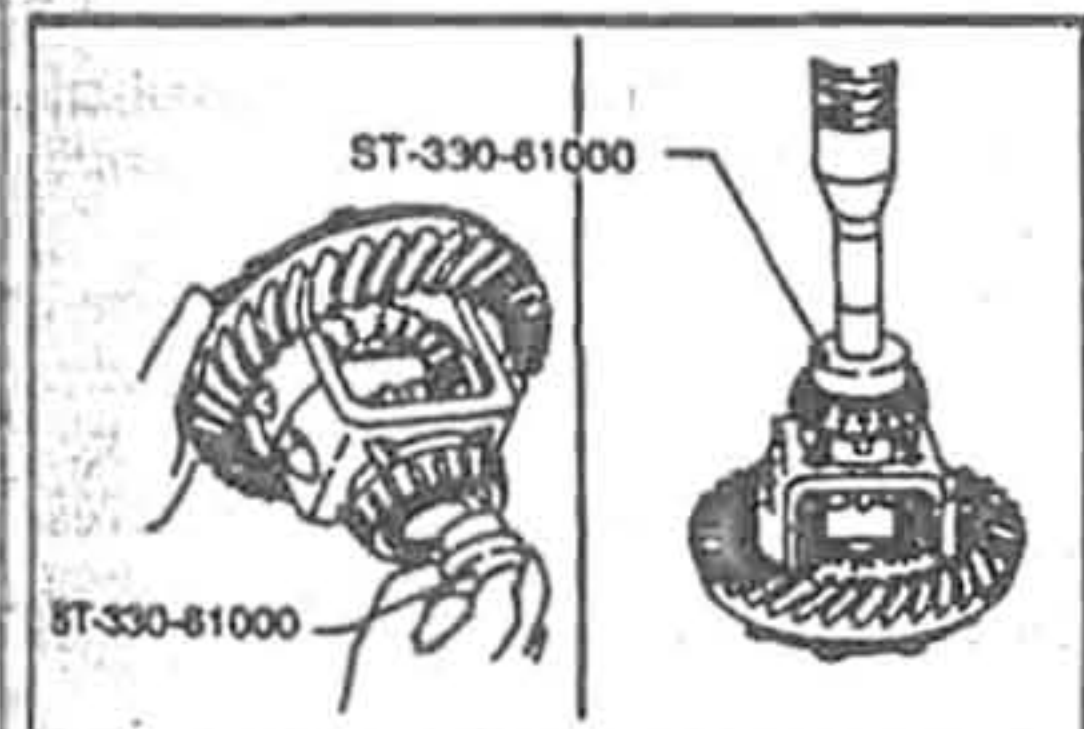


Рис. 527.

Установите наружные обоймы переднего и заднего подшипников в картер дифференциала, используя специальные приспособления, обозначенные на рис. 528 буквами:

- A - ST-306-11000
- B - ST-306-13000
- C - ST-306-21000

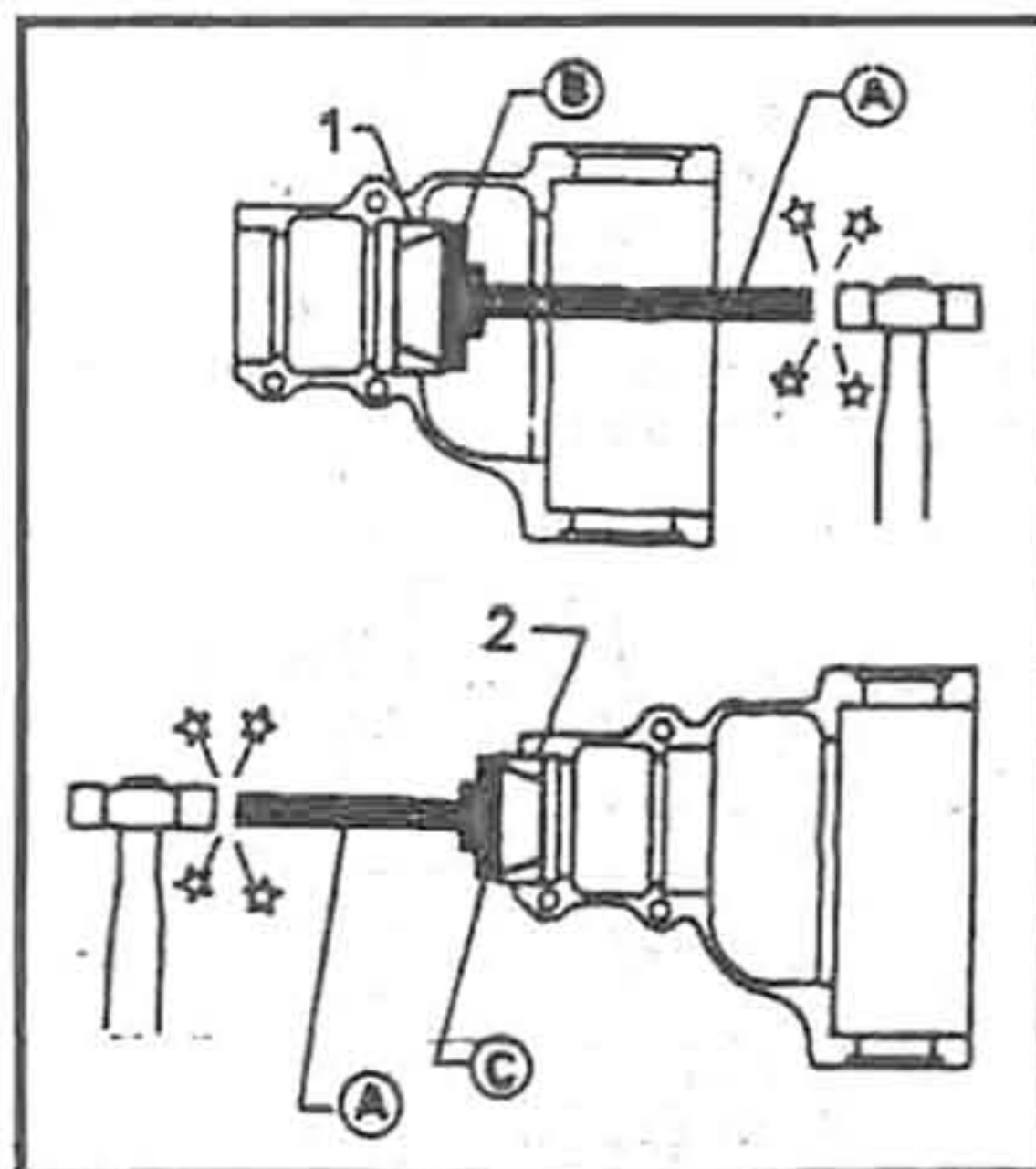


Рис. 528. 1. Наружная обойма заднего подшипника. 2. Наружная обойма переднего подшипника.

Выберите соответствующие по толщине регулировочные шайбы ведущей шестерни (см. раздел «Регулировки»), установите их на ведущую шестерню, затем установите внутреннюю обойму подшипника (рис. 529).

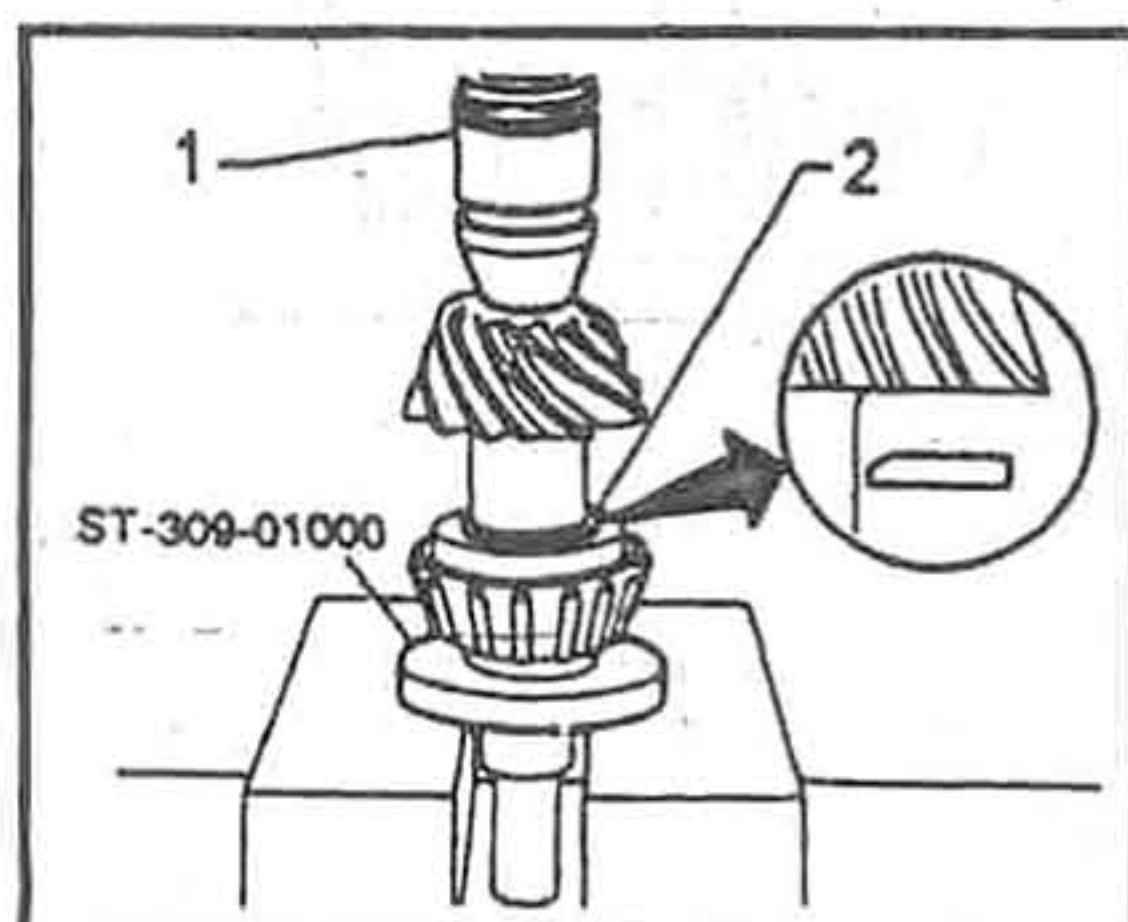


Рис. 529.

Установите внутреннюю обойму переднего подшипника ведущей шестерни (рис. 530).

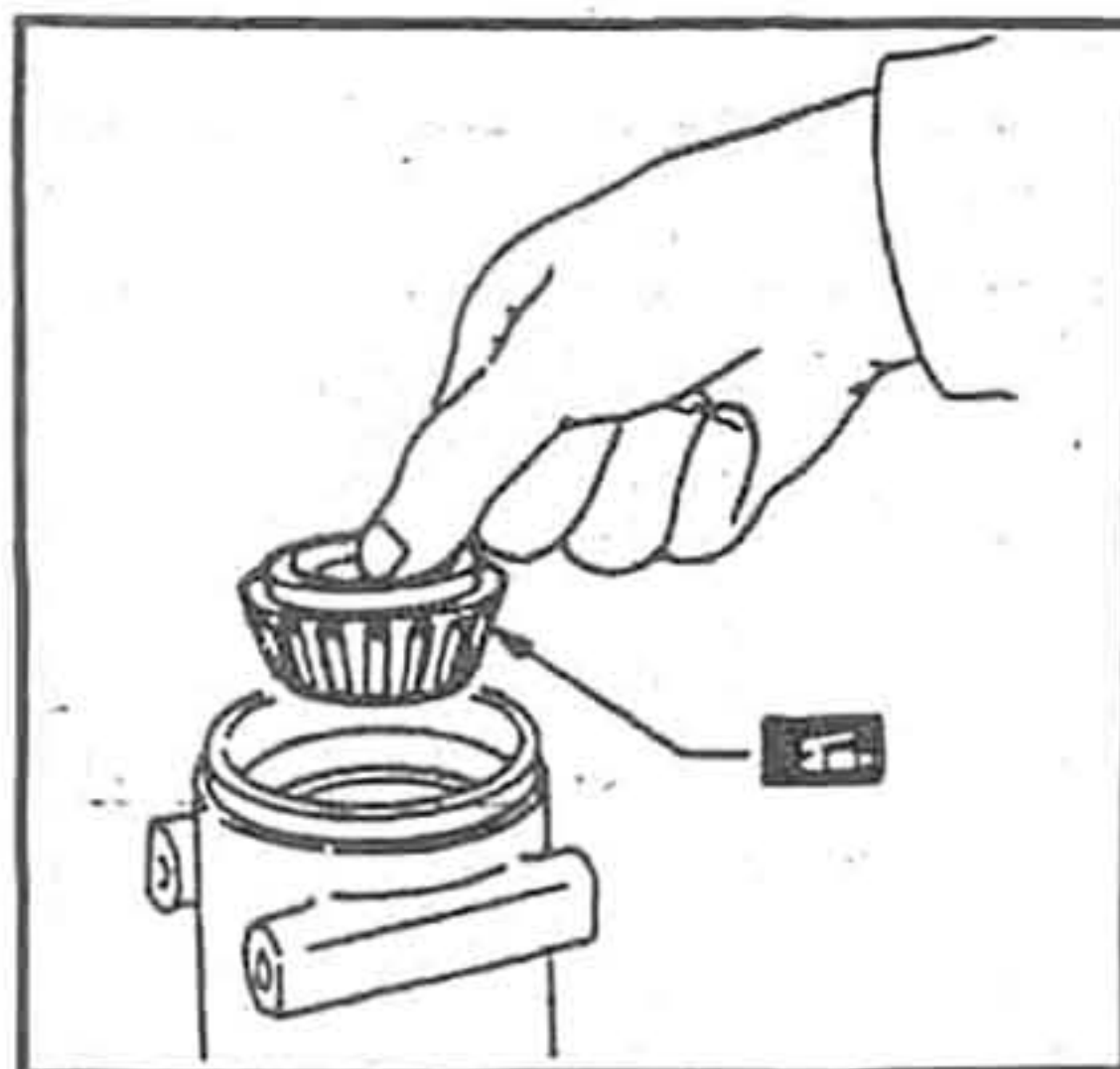


Рис. 530.

Заполните углубление между кромками сальника универсальной консистентной смазкой и установите сальник (рис. 531).

Установите распорную втулку подшипника ведущей шестерни, регулировочную втулку и шестерню (рис. 532). Пластиковым молотком набейте фланец ведущей шестерни (рис. 533).

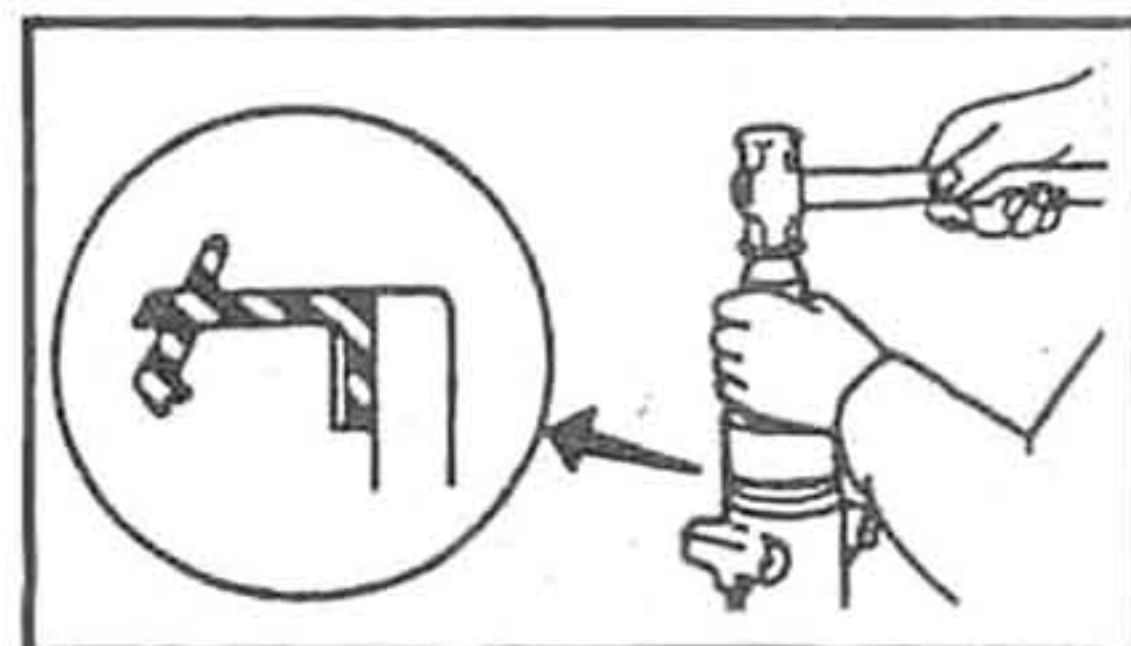


Рис. 531.

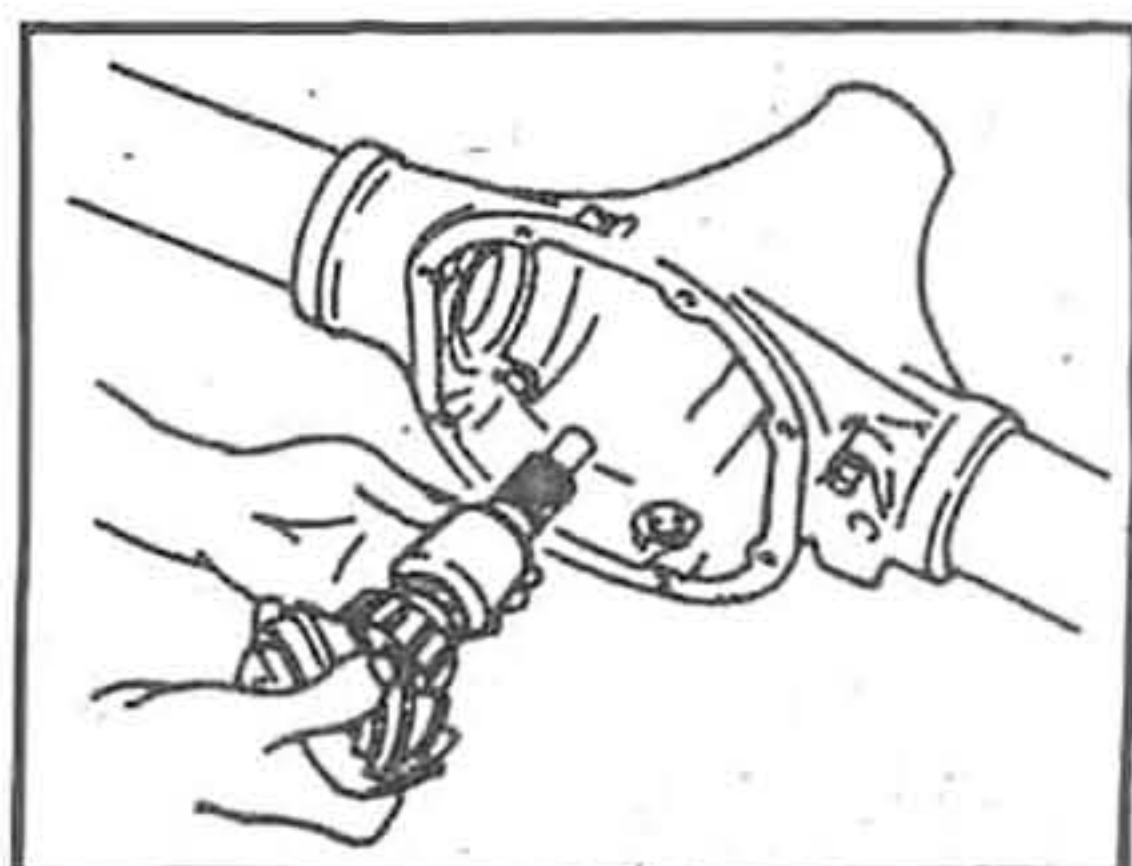


Рис. 532.

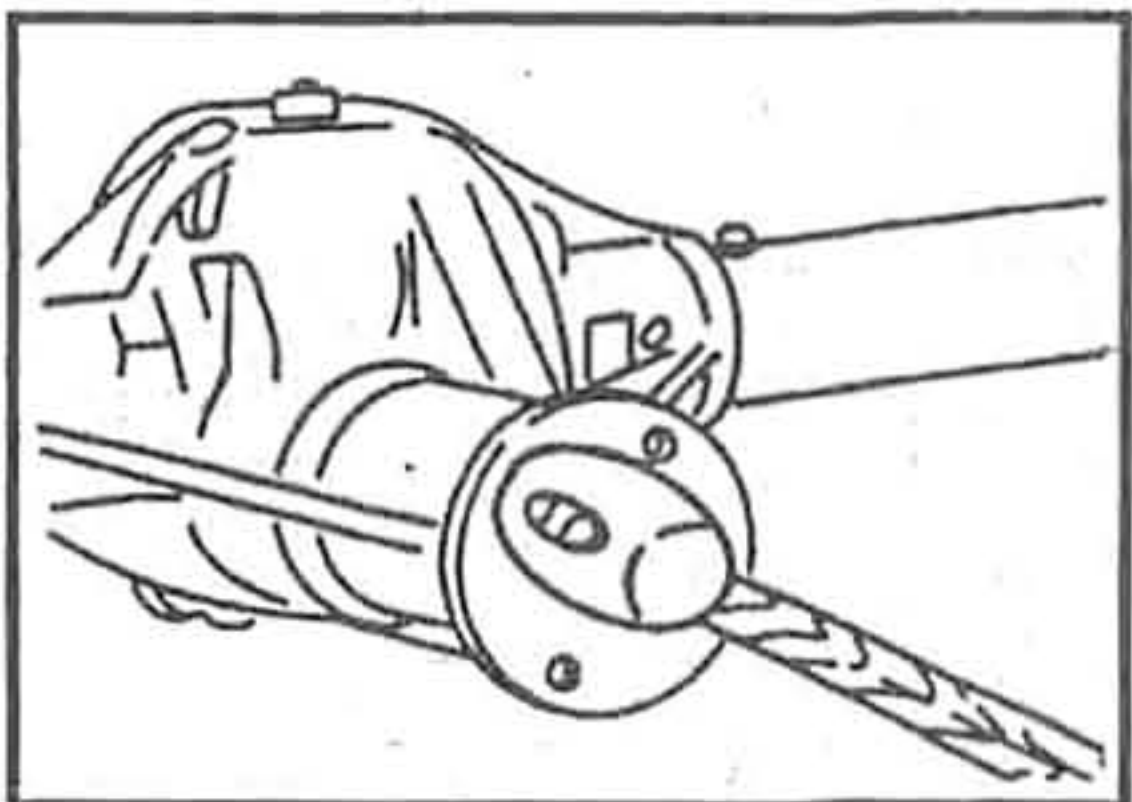


Рис. 533.

Смажьте маслом резьбу гайки и наконечника шестерни маслом или консистентной смазкой и затяните гайку ведущей шестерни с моментом затяжки 13-30 кг-м (рис. 534).

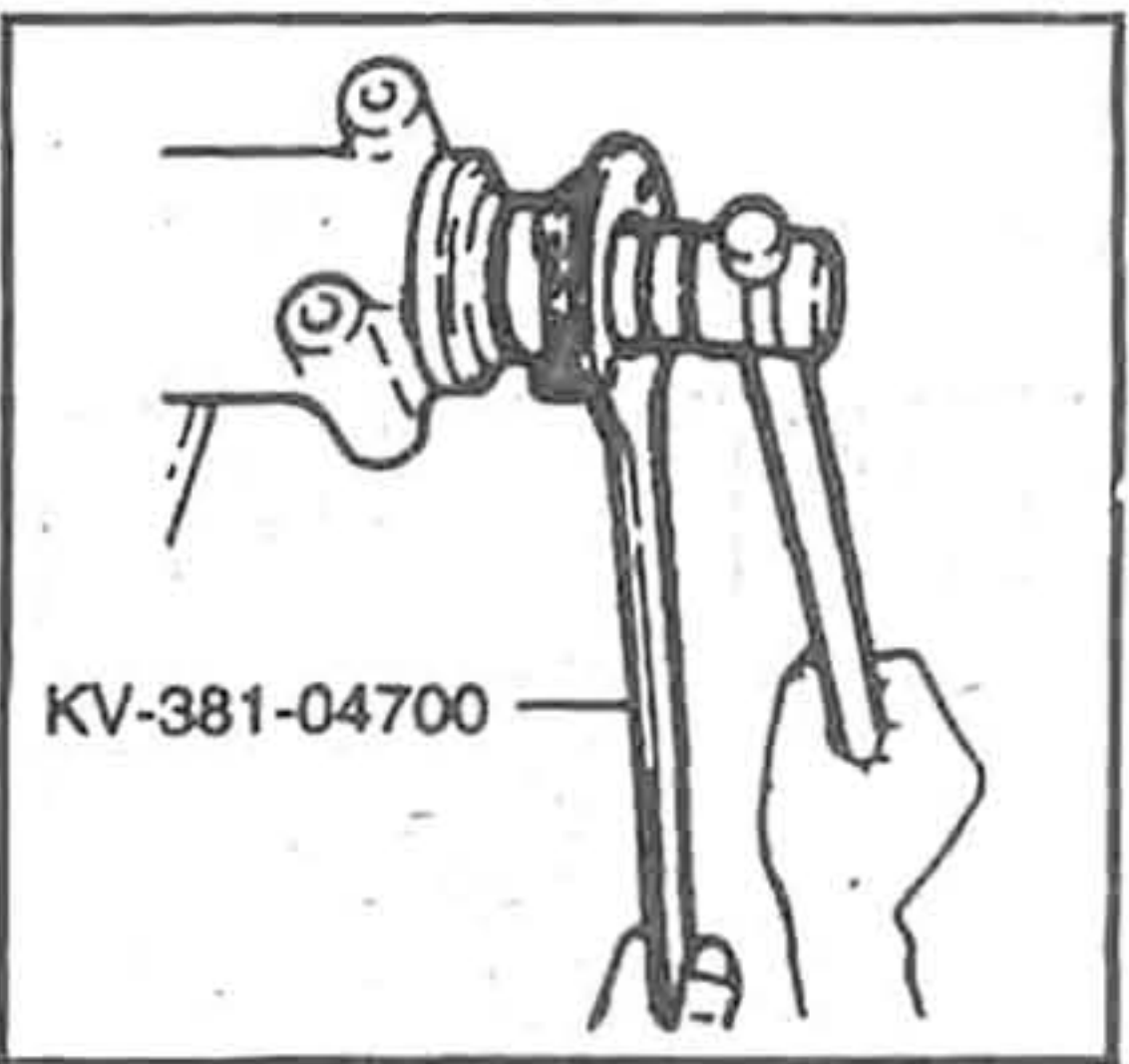


Рис. 534.

Затягивайте гайку постепенно, в несколько стадий, до получения требуемого момента проворачивания ведущей шестерни (11-17 кг-м) (рис. 535).

Перед проверкой момента проворачивания несколько раз проверните шестерню для установки подшипников.

Подберите регулировочные шайбы нужной толщины (см. раздел «Регулировки»), установите корпус с

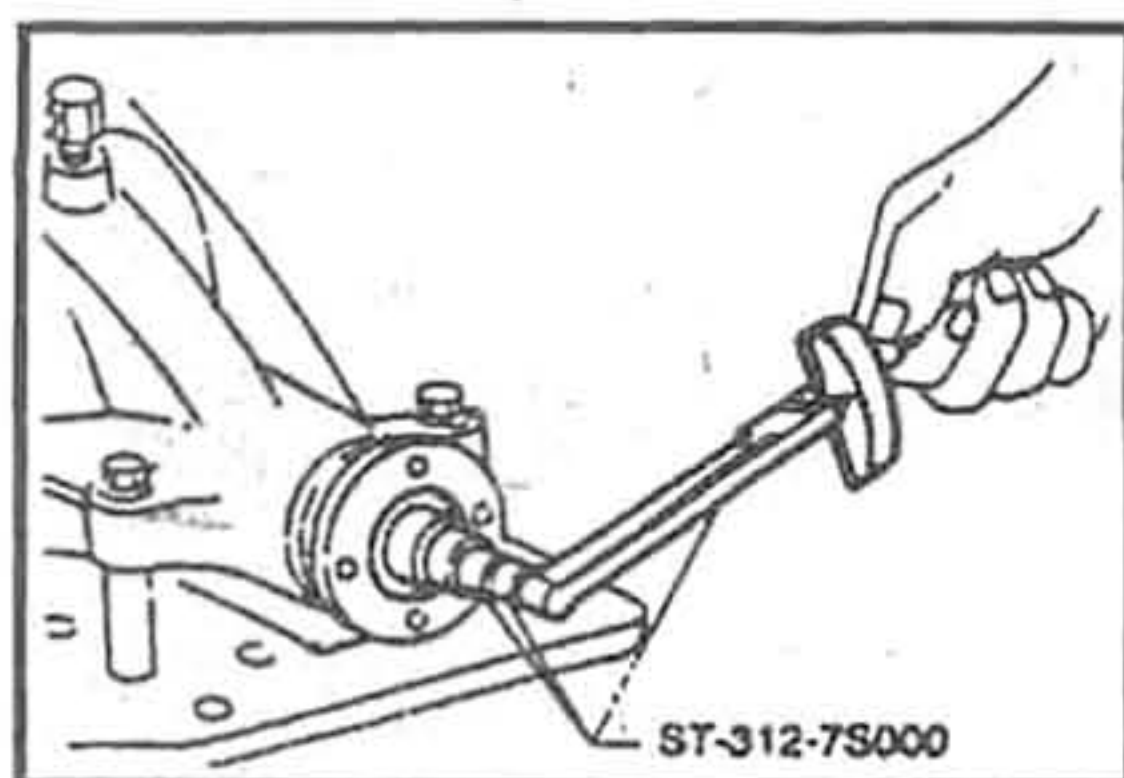


Рис. 535.

наружными обоймами подшипников (рис. 536).

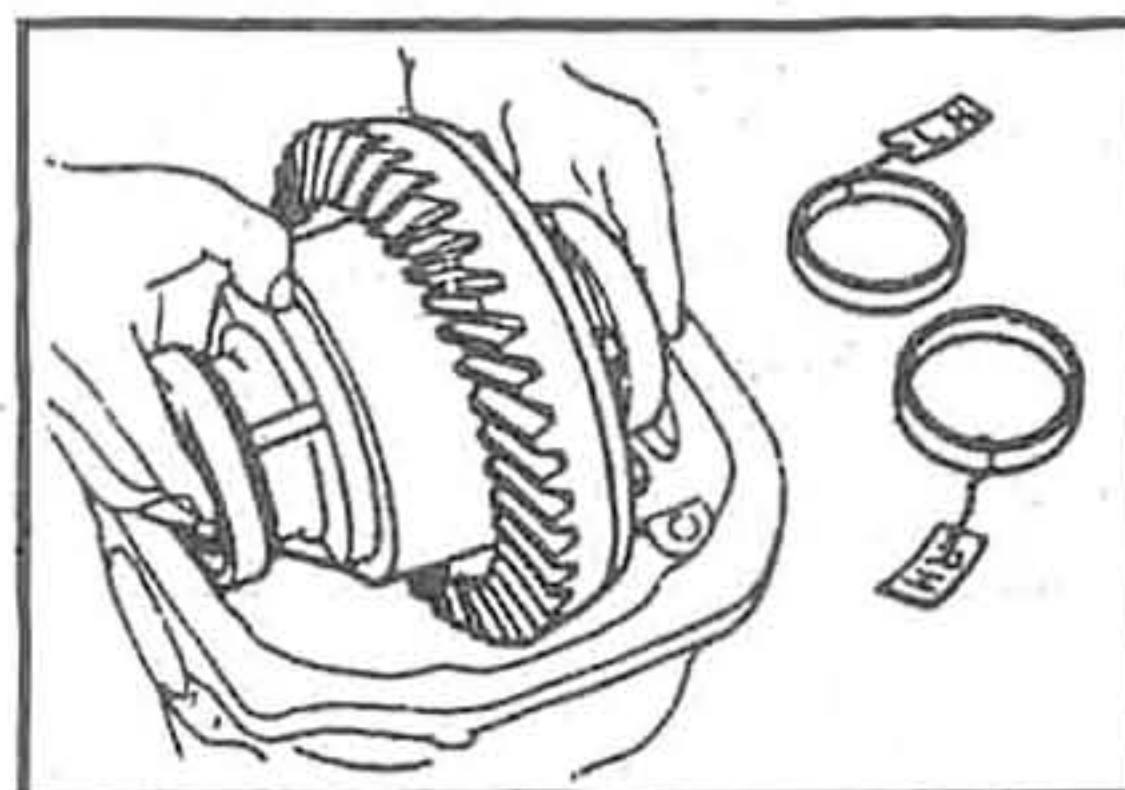


Рис. 536.

Установите регулировочные шайбы с левой и правой стороны между корпусом дифференциала и подшипниками (рис. 537).

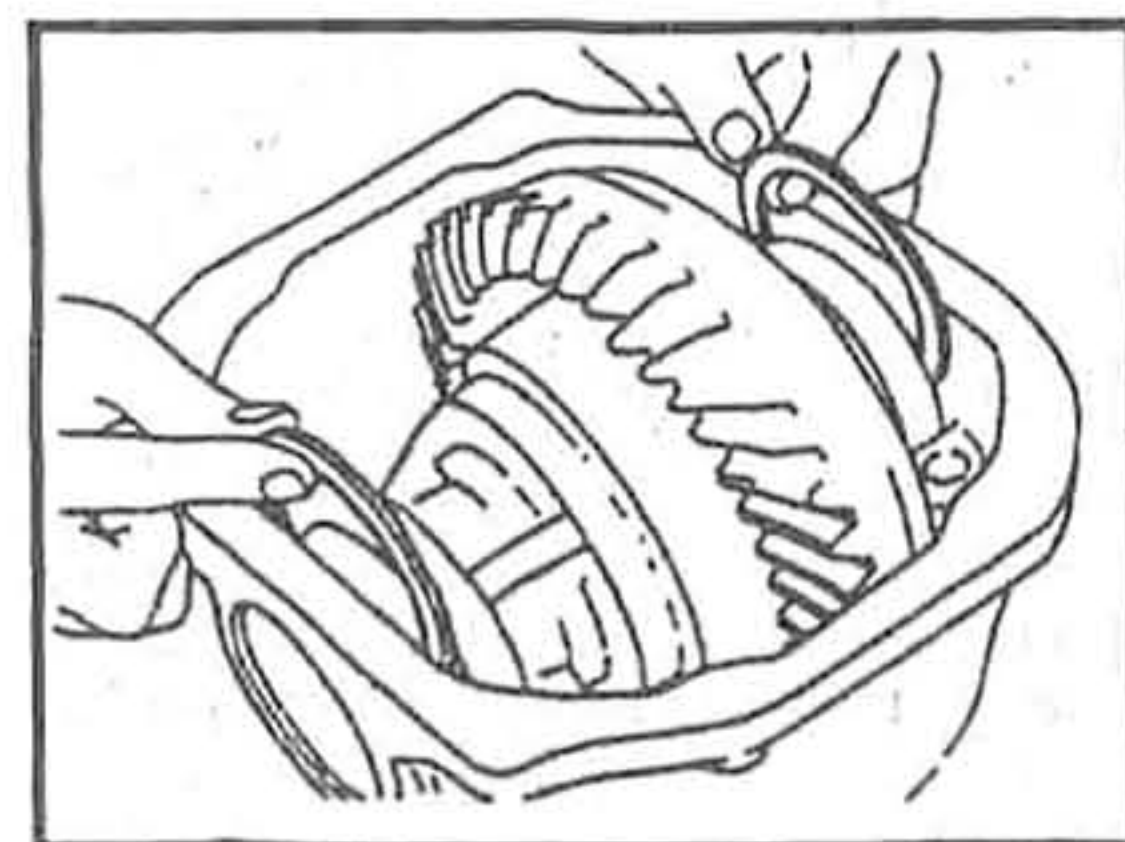


Рис. 537.

Установите распорную втулку бокового подшипника (рис. 538).

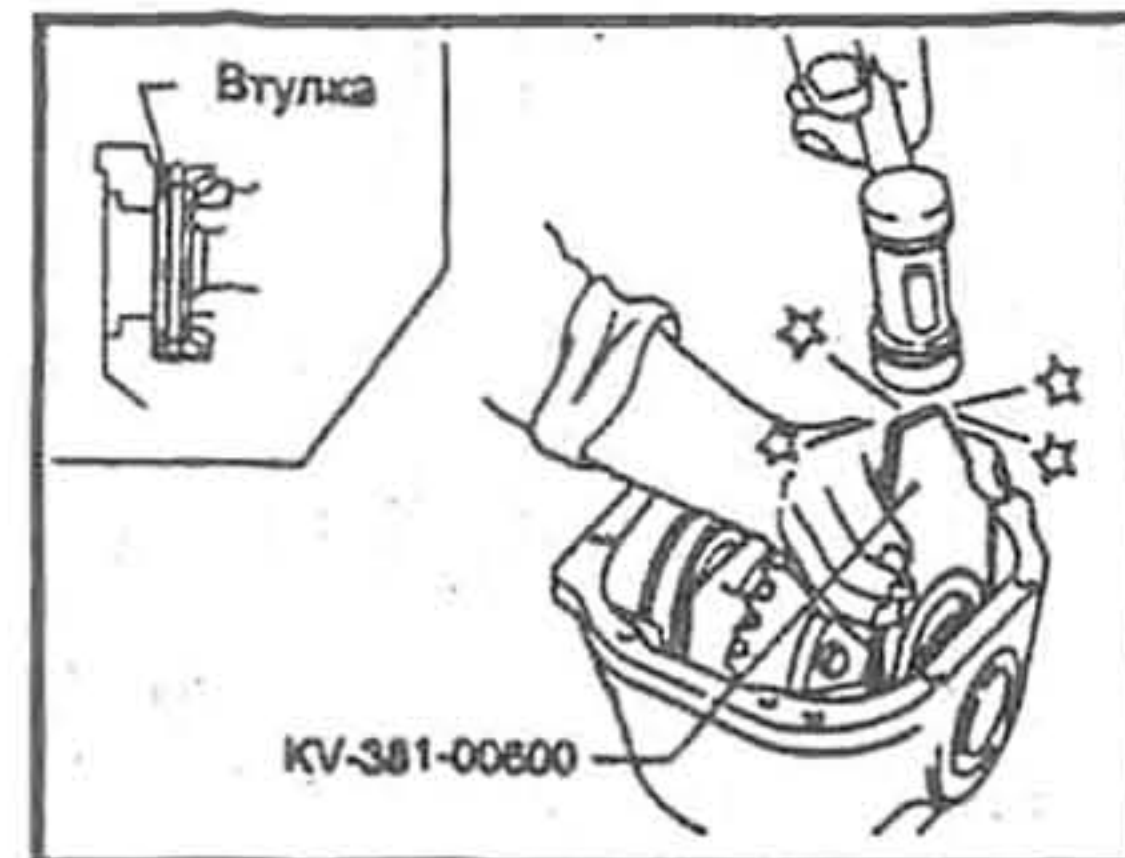


Рис. 538.

Совместите метки на крышках подшипников с метками на корпусе дифференциала (рис. 539), установите крышки. Болты крепления крышек затяните с моментом затяжки 9-10 кг-м.

Измерьте зазор между ведущей и ведомой шестернями (рис. 540). Величина зазора должна укладываться в

диапазон 0,13-0,18 мм. Если зазор мал, уменьшите количество регулировочных шайб левого подшипника и увеличьте количество регулировочных шайб правого подшипника (общее количество регулировочных шайб должно оставаться постоянным).

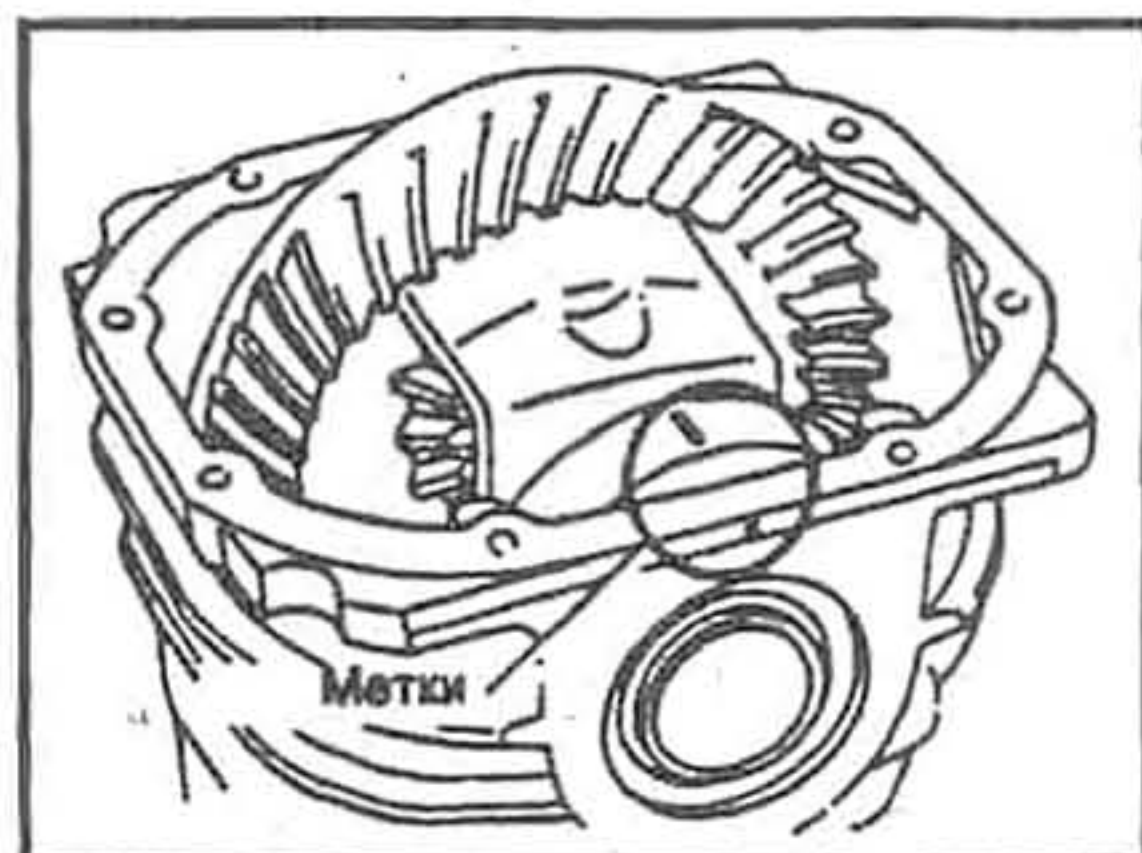


Рис. 539.

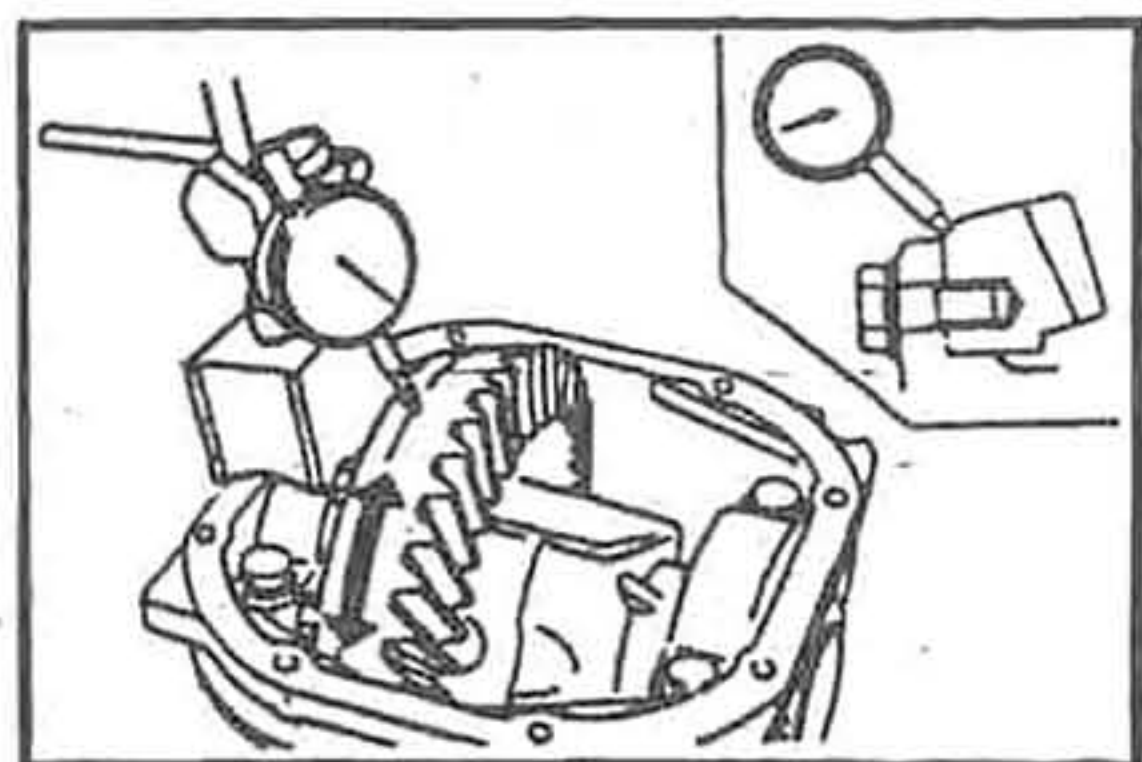


Рис. 540.

Проверьте момент проворачивания (рис. 541).

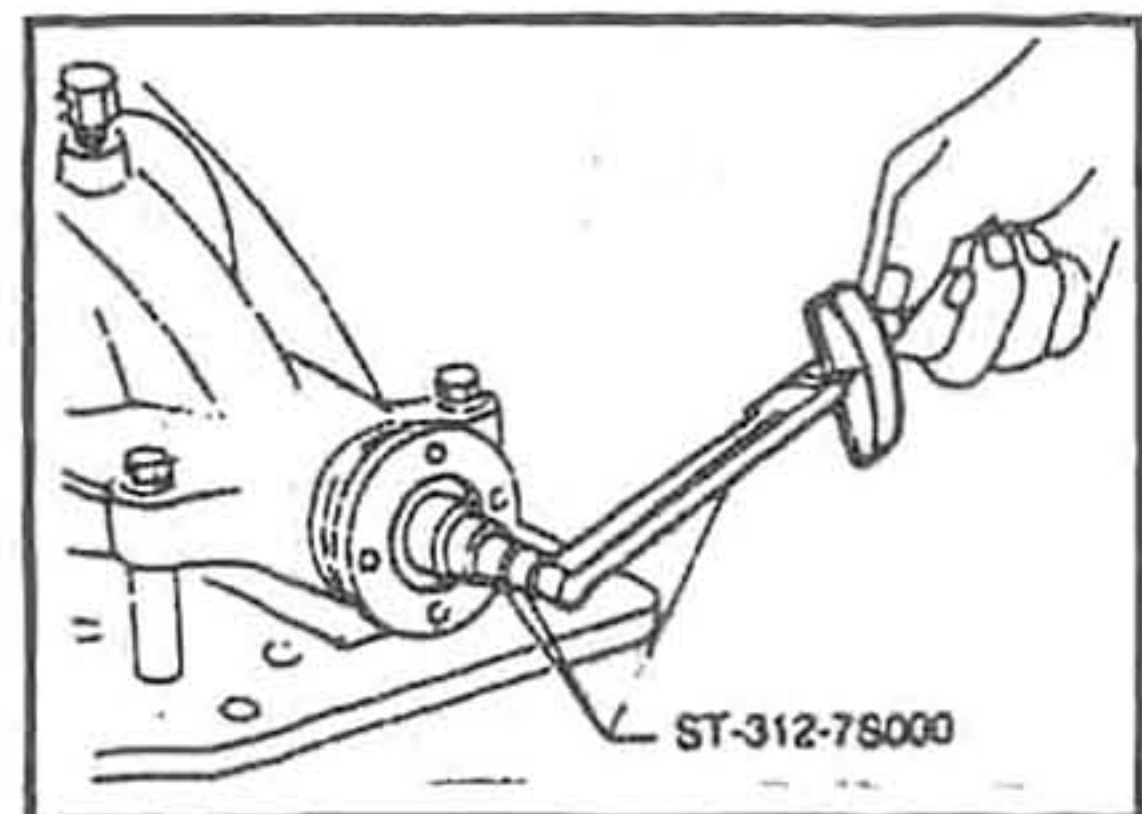


Рис. 541.

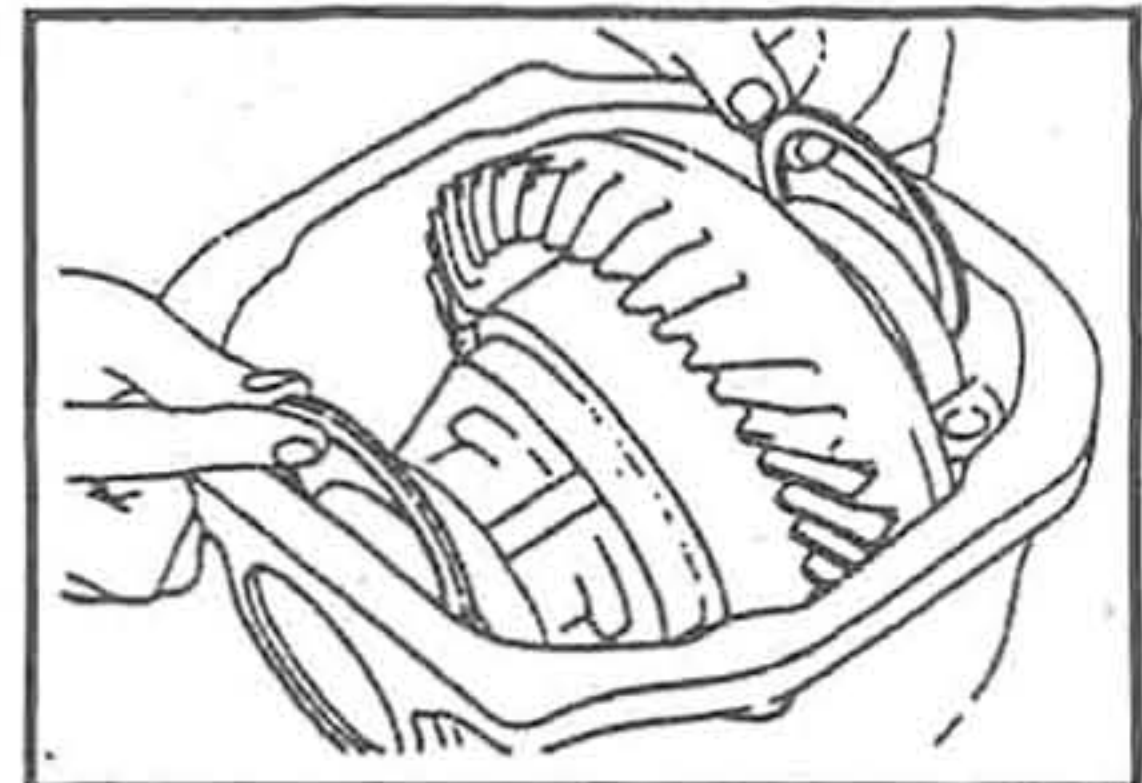


Рис. 542.

Перед проверкой проверните несколько раз ведущую шестерню в обоих направлениях для установки подшипников. Момент проворачивания должен быть в пределах 15-21 кг-м. Если момент проворачивания выше, добавьте с обеих сторон одинаковое количество регулировочных шайб, если ниже - уберите с обеих сторон равное количество шайб (рис. 542).

Перепроверьте величину зазора между ведущей и ведомой шестернями, поскольку при изменении количества регулировочных шайб его величина может измениться.

Проверьте биение ведомой шестерни дифференциала (рис. 543). Величина биения не должна превышать 0,08 мм.

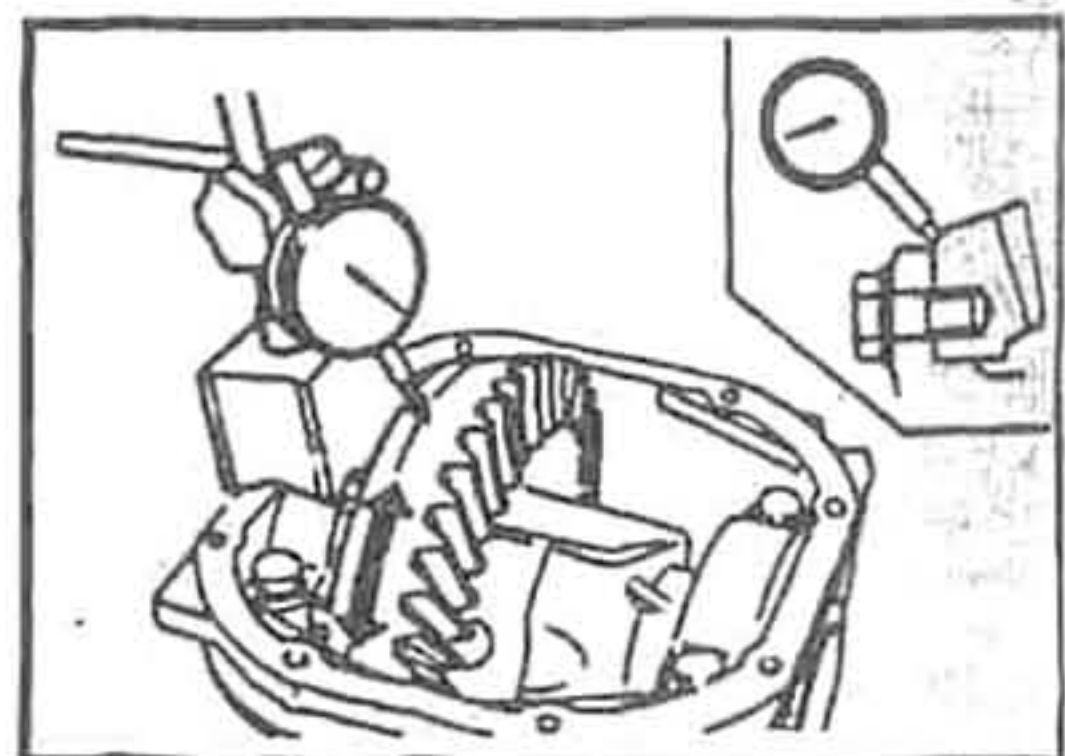


Рис. 543.

Проверьте площадь контакта зубьев ведущей и ведомой шестерен. Установите прокладку и крышку картера дифференциала. Болты крепления крышки затяните с моментом затяжки 4,5-5,5 кг-м.

ДИФФЕРЕНЦИАЛ КОНТРОЛИРУЕМОГО СКОЛЬЖЕНИЯ

С точки зрения технического обслуживания дифференциал контролируемого скольжения ничем не отличается от дифференциала классической конструкции: требуется периодическая проверка уровня масла в картере дифференциала и его дополнение при необходимости, проверка состояния и степени затяжки элементов крепления, проверка сальников на наличие подтекания смазки. С точки зрения эксплуатации моделей с дифференциалом контролируемого скольжения каких-либо особенностей нет, просто в силу своих конструктивных особенностей дифференциал такой конструкции более четко реагирует на разность сцепления колес с дорожным покрытием. Передача крутящего момента от коробки передач к дифференциалу контролируемого скольжения осуществляется также через карданный вал, принципиально не отличающийся от карданного вала моделей с дифференциалом классической конструкции.

Конструкция дифференциала контролируемого скольжения модели С200, устанавливаемого на микроавтобусы серии Е24 с двигателями Z20S и TD25 (кроме моделей для Австралии и Среднего Востока), показана на рис. 544 (см. следующую страницу).

РАЗБОРКА

Перед разборкой дифференциала проверьте момент проворачивания (рис. 545). Момент проворачивания должен укладываться в диапазон 36-40 кг-м. Если измеренное значение выходит за рамки указанного диапазона, проверьте состояние элементов дифференциала.

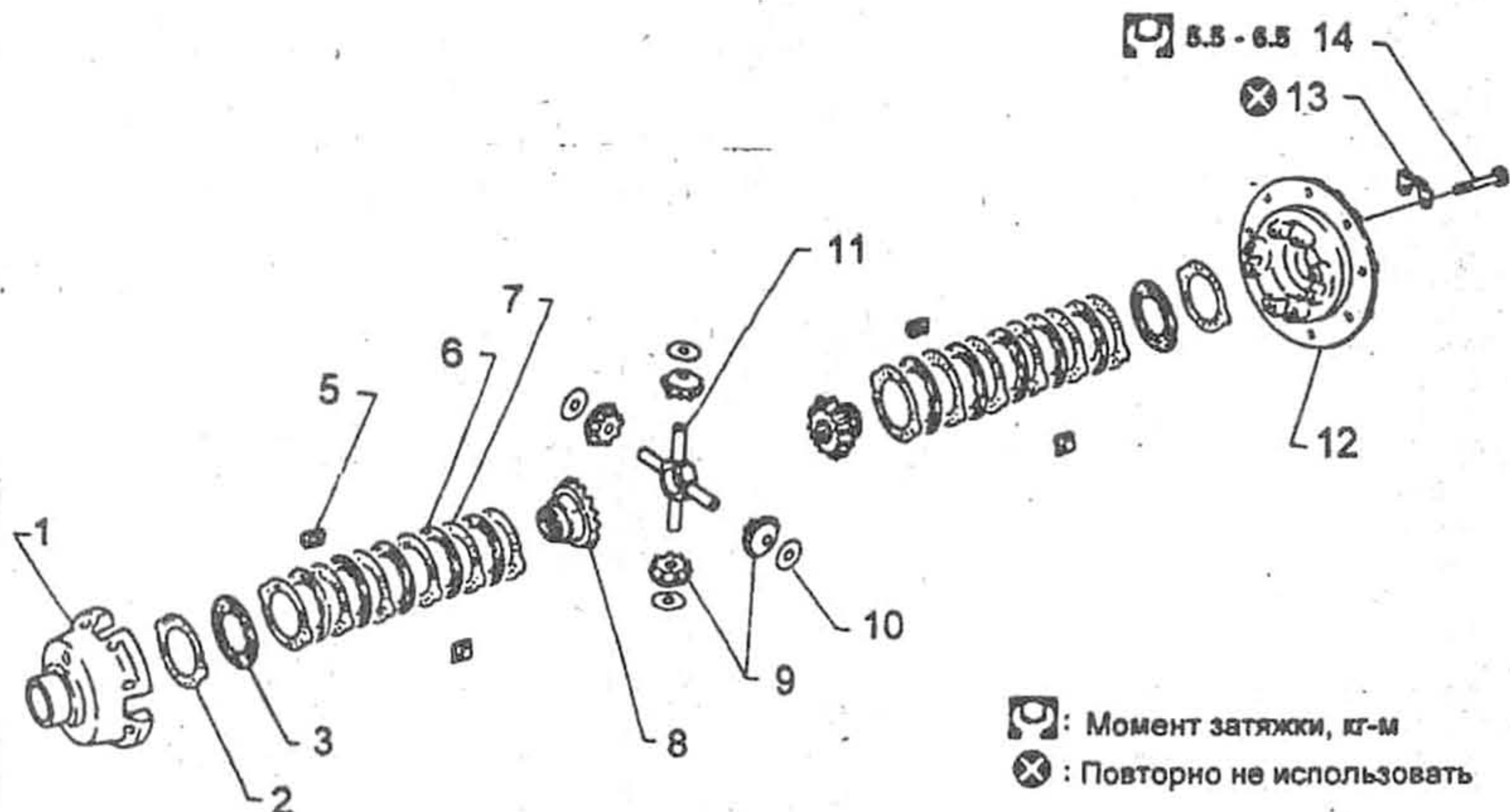


Рис. 544. 1. Элемент «А» корпуса дифференциала. 2. Пружинная пластина. 3. Пружинный диск. 4. Направляющая фрикционных пластин. 5. Фрикционные диски. 6. Фрикционные пластины. 7. Боковая шестерня. 8. Сателлиты. 9. Упорная шайба сателлитов. 10. Ось сателлитов. 11. Элемент «В» корпуса дифференциала. 12. Стопорная накладка. 13. Болт.

Нанесите метки совмещения, снимите стопорные наклейки, с помощью прессы прижмите дифференциал (рис. 545) и выверните болты. Разделите элементы «А» и «В» дифференциала и извлеките диски, пластины и другие элементы дифференциала.

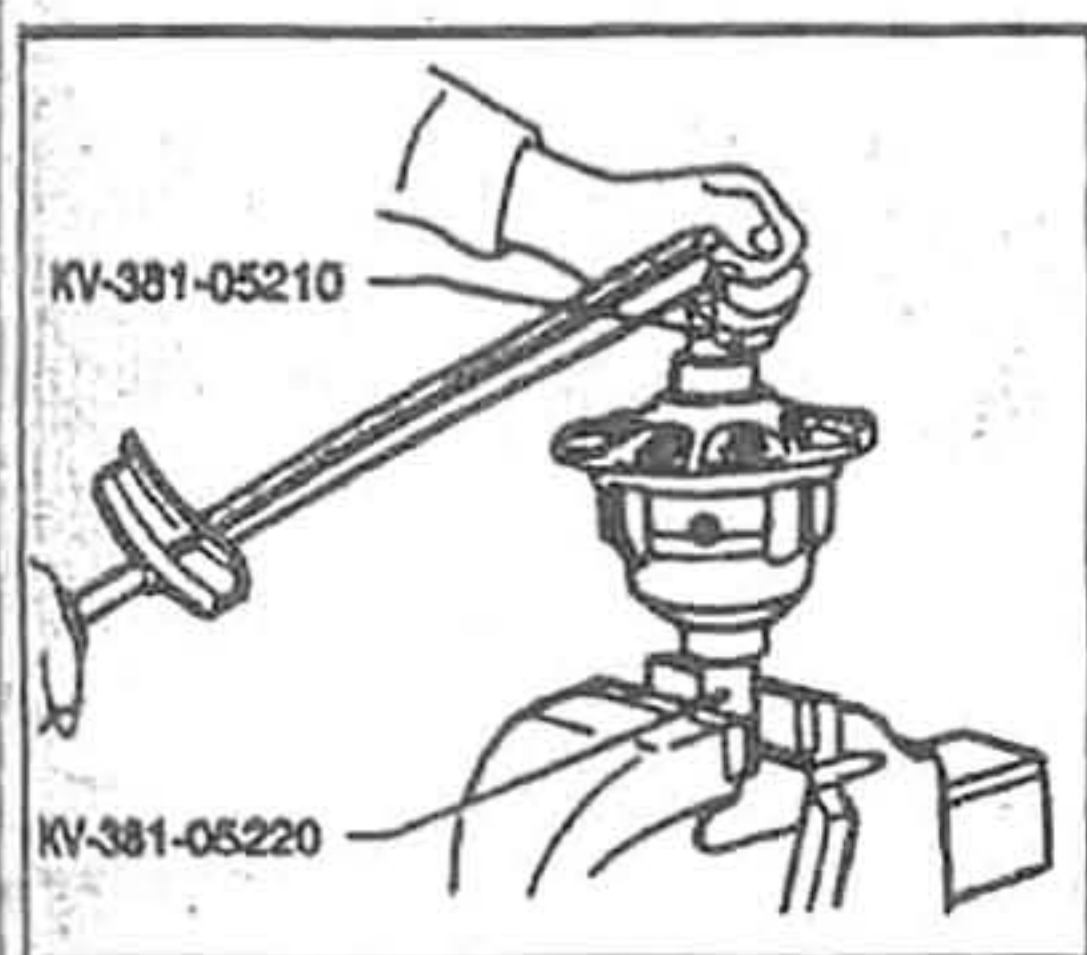


Рис. 545.

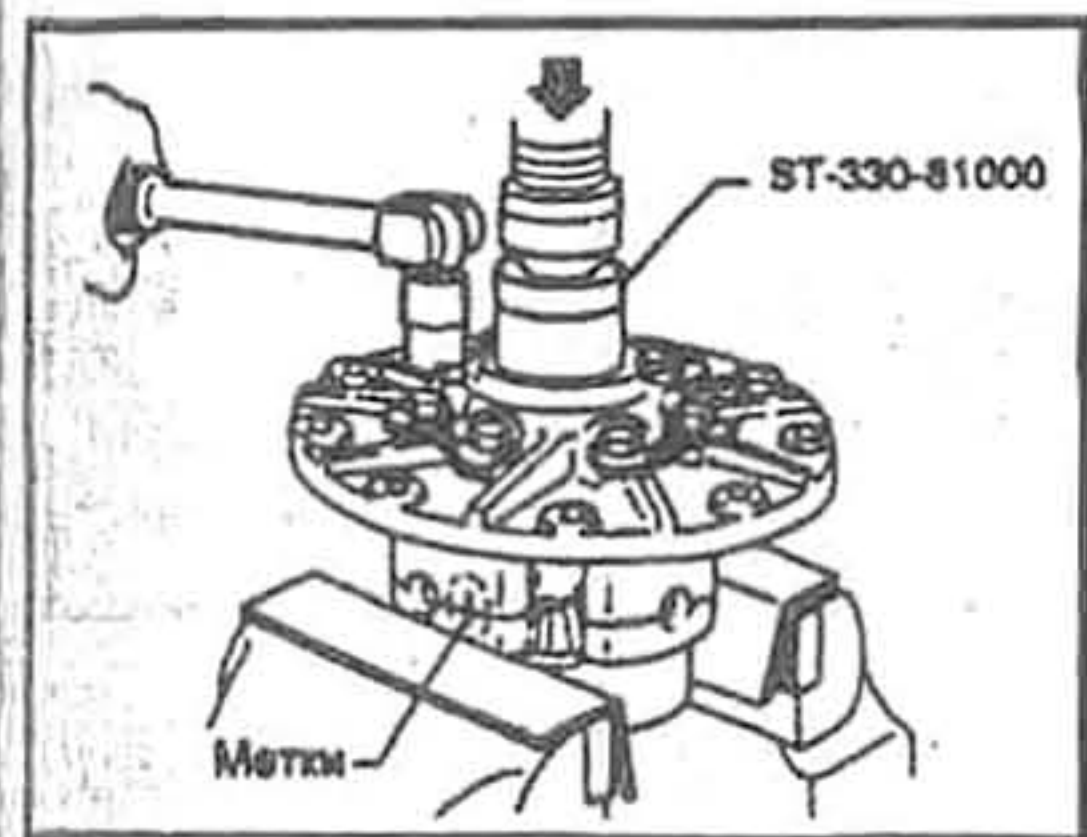


Рис. 546.

ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ

Промойте элементы в соответствующем растворителе и продуйте сжатым воздухом. Если на поверхности элементов, отмеченных цифрами

на рисунке 547, имеются царапины или неглубокие выработки, допускается их удаление смесью шлифпорошка с маслом.

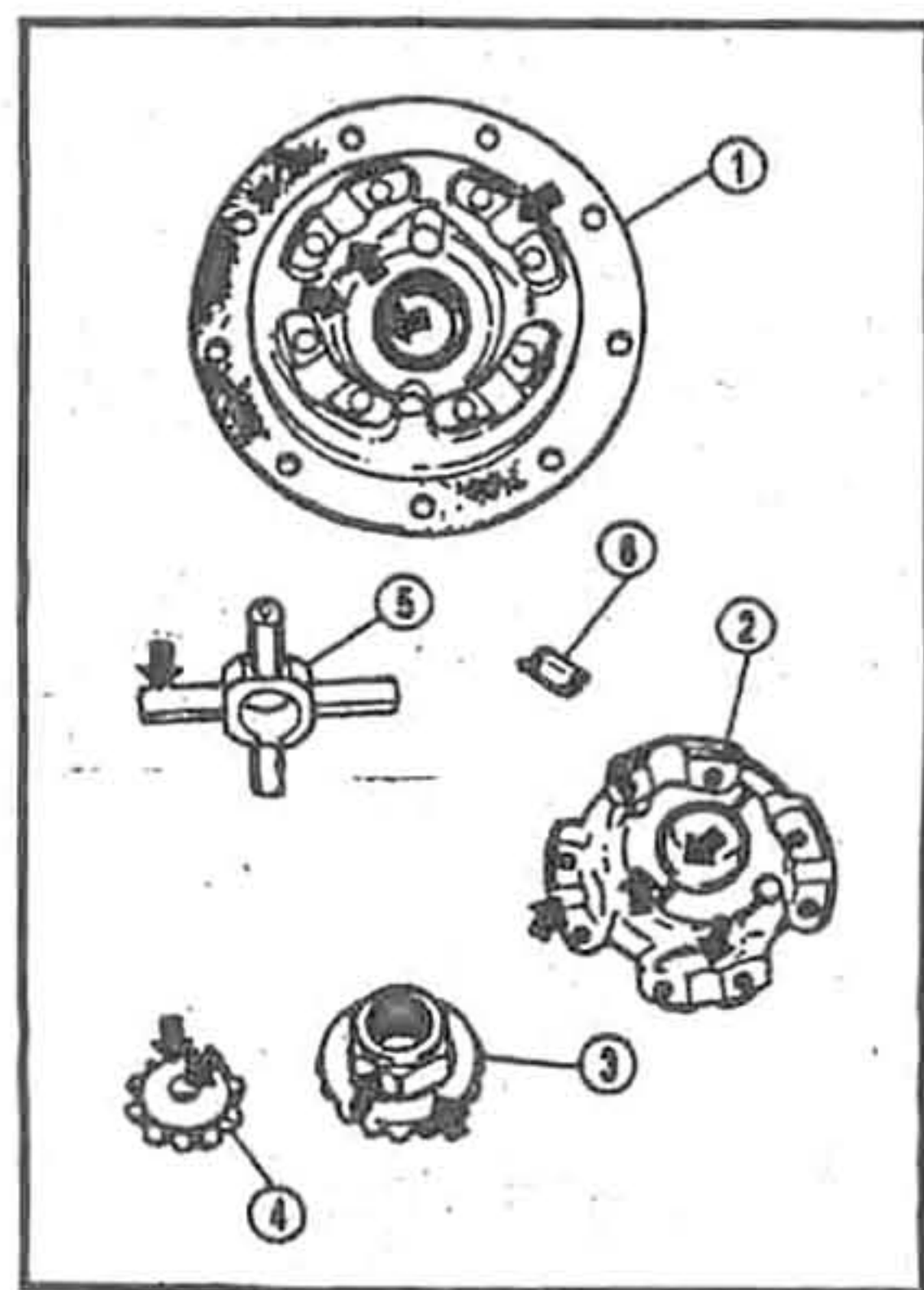


Рис. 547. 1. Элемент «В» корпуса дифференциала. 2. Элемент «А» корпуса дифференциала. 3. Боковая шестерня. 4. Сателлиты. 5. Ось сателлитов. 6. Направляющая фрикционных пластин.

Диски и пластины промойте в растворителе проверьте на степень износа, наличие царапин и заусенец. Проверьте, не искривлены ли фрикционные диски. Для этого положите диск на плоскую поверхность и, проворачивая пальцами, с помощью индикатора проверьте его коробление (рис. 548). Величина коробления не должна превышать 0,05-0,15 мм.

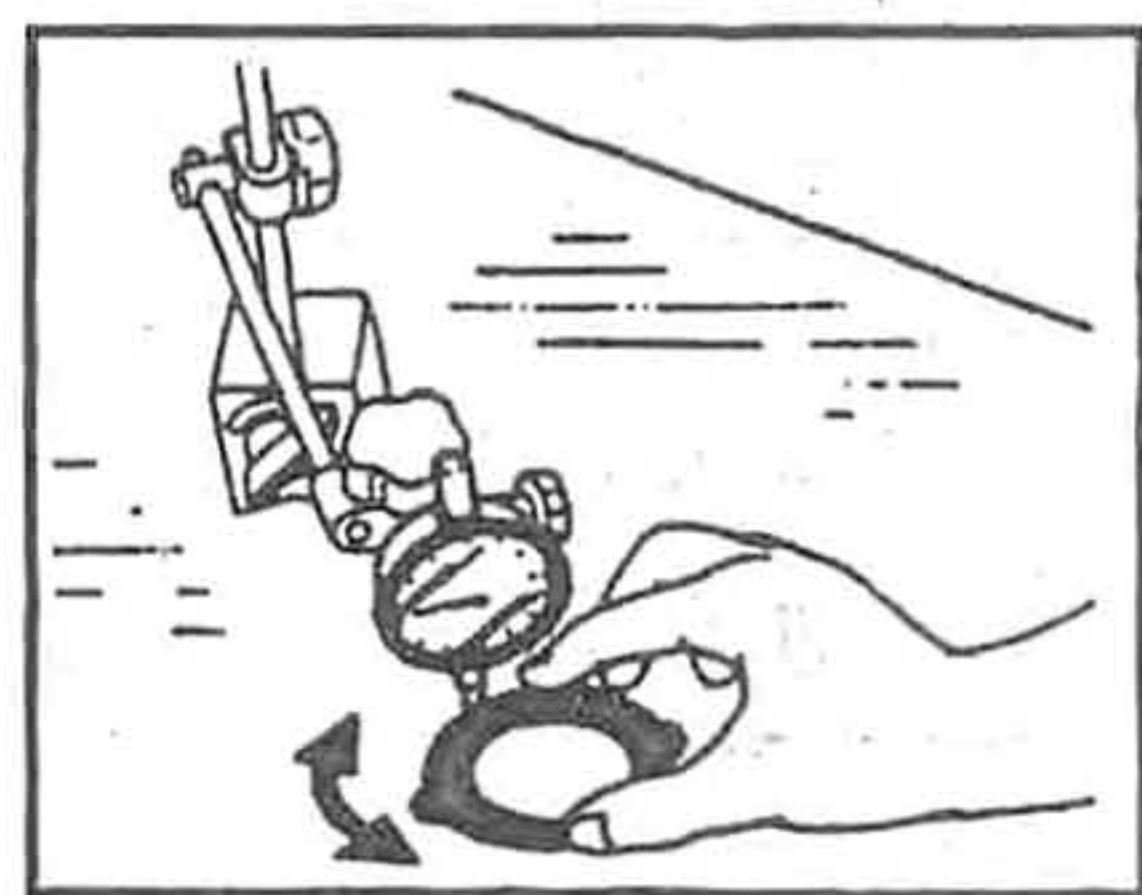


Рис. 548.

Если коробление превышает норму, замените пластины.

Измерьте толщину фрикционных дисков, фрикционных пластин и пружинных пластин в двух точках (рис. 549): в нерабочей области (А) и в рабочей области (В).

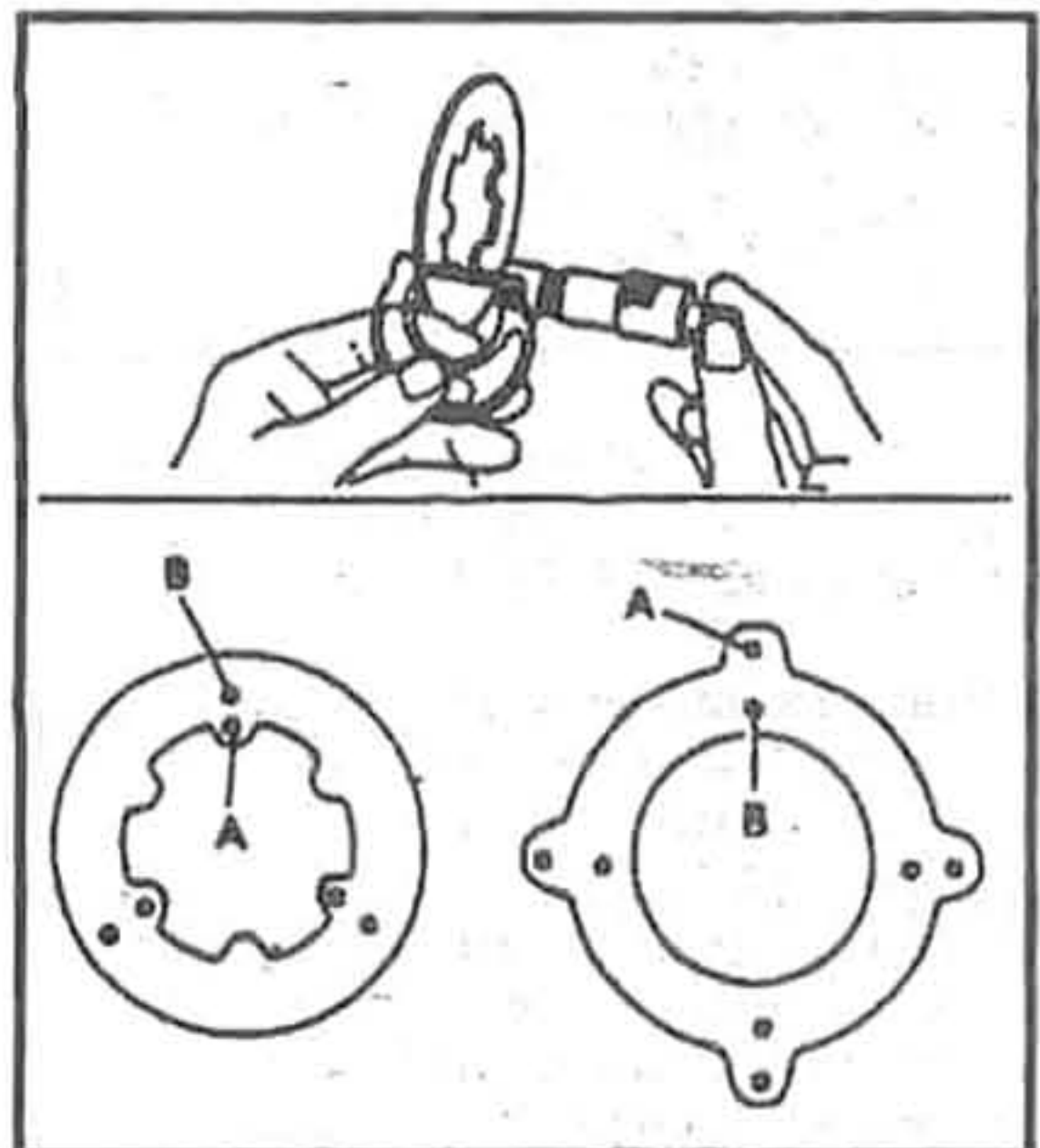


Рис. 549.

Вычислите величину износа И:

$$И = A - B$$

Предельная величина износа поверхности не должна превышать 0,1 мм.

В процессе сборки производится регулировка свободного хода фрикционных дисков и фрикционных пластин. Величина свободного хода должна укладываться в диапазон 0,05-0,15 мм. Регулировка осуществляется подбором фрикционных дисков с разными толщинами. Величина свободного хода определяется по формуле:

$$E = A - (B + C),$$

где подставляемые величины обозначены следующими буквами (рис. 550):

А - расстояние от плоскости раздела элементов корпуса дифференциала до дна корпуса,

В - Общая толщина фрикционных дисков, фрикционных пластин, пружинных дисков и пружинных пластин в корпусе дифференциала с одной стороны,

С - Расстояние от плоскости разъема элементов корпуса дифференциала до обратной стороны боковой шестерни.

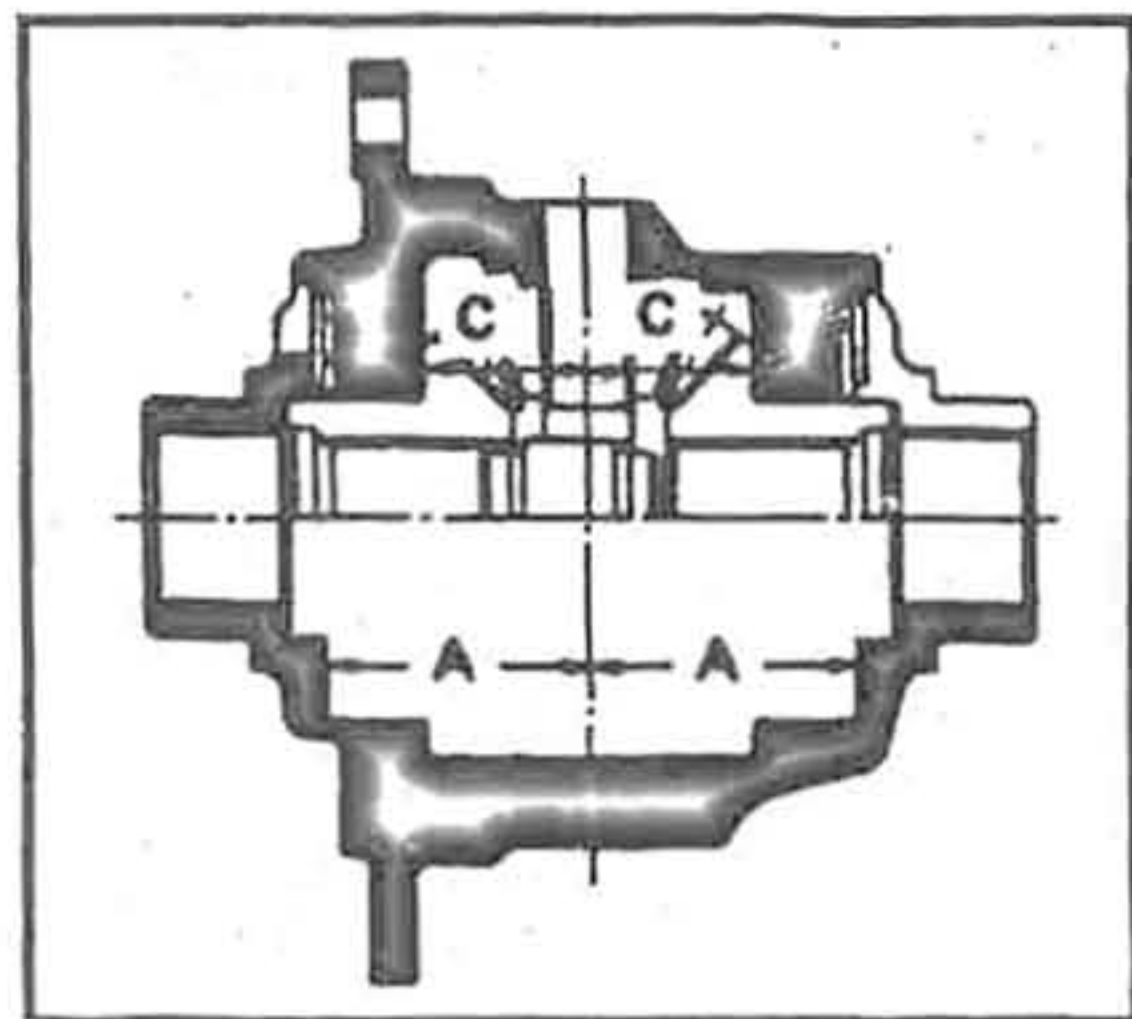


Рис. 550.

Измерьте величину А (рис. 551). Стандартное значение величины А в пределах 49,50-49,55 мм.

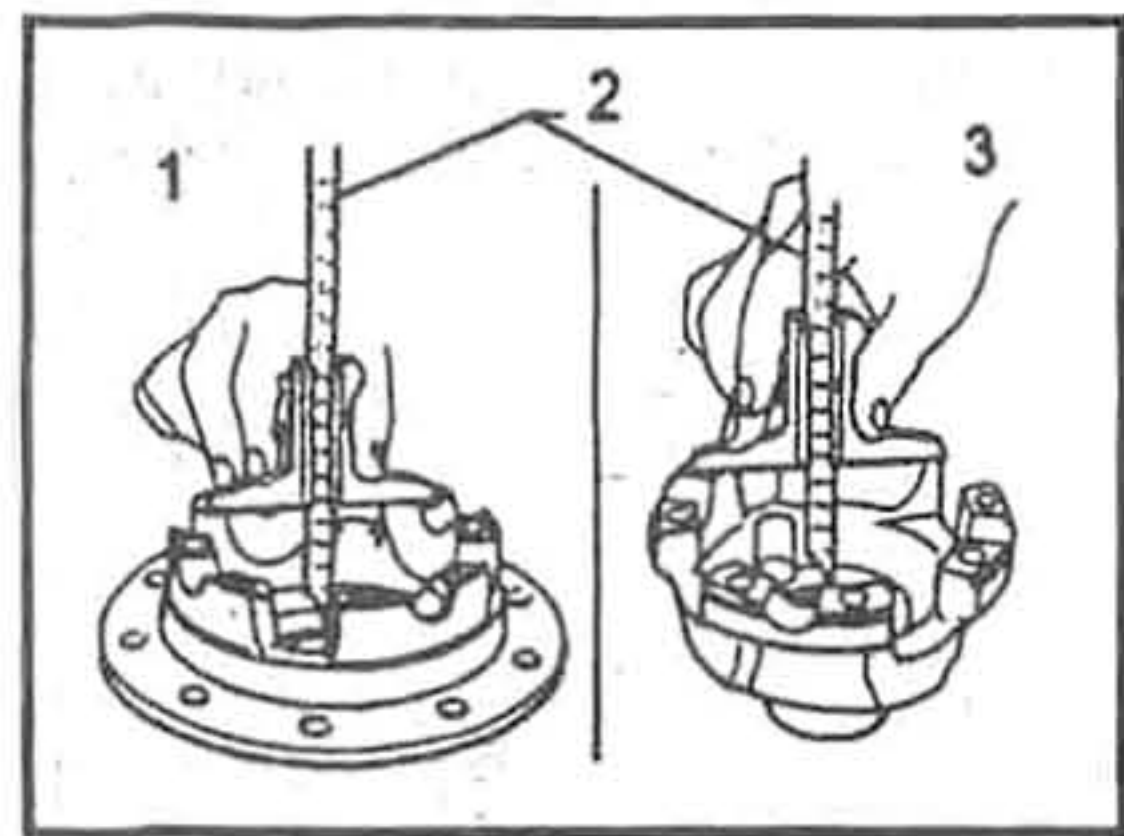


Рис. 551. 1. Элемент А корпуса дифференциала. 2. Элемент В корпуса дифференциала. 3. Глубиномер.

Измерьте толщину каждого диска и каждой пластины (рис. 552).

Общая толщина «В» должна быть в пределах 19,24-20,26 мм, количество дисков и пластин на одной стороне:

фрикционных дисков - 5 шт,
фрикционных пластин - 6 шт,
пружинных дисков - 1 шт,
пружинных пластин - 1 шт.

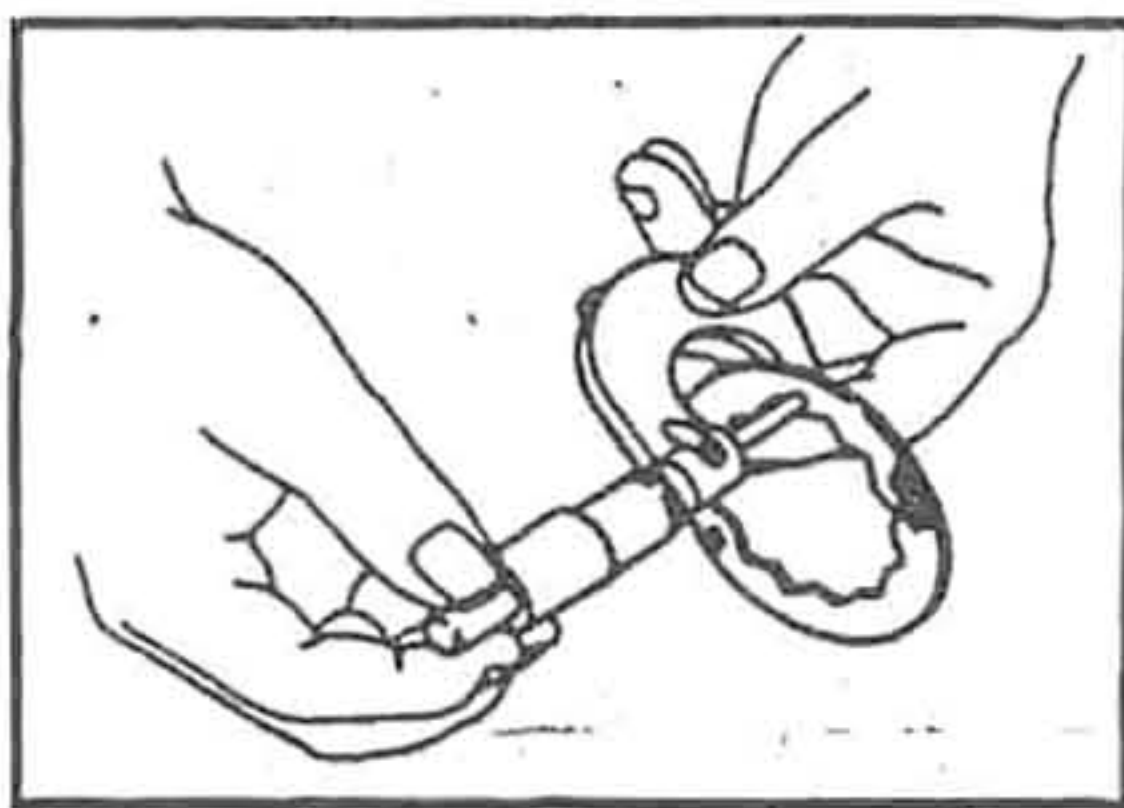


Рис. 552.

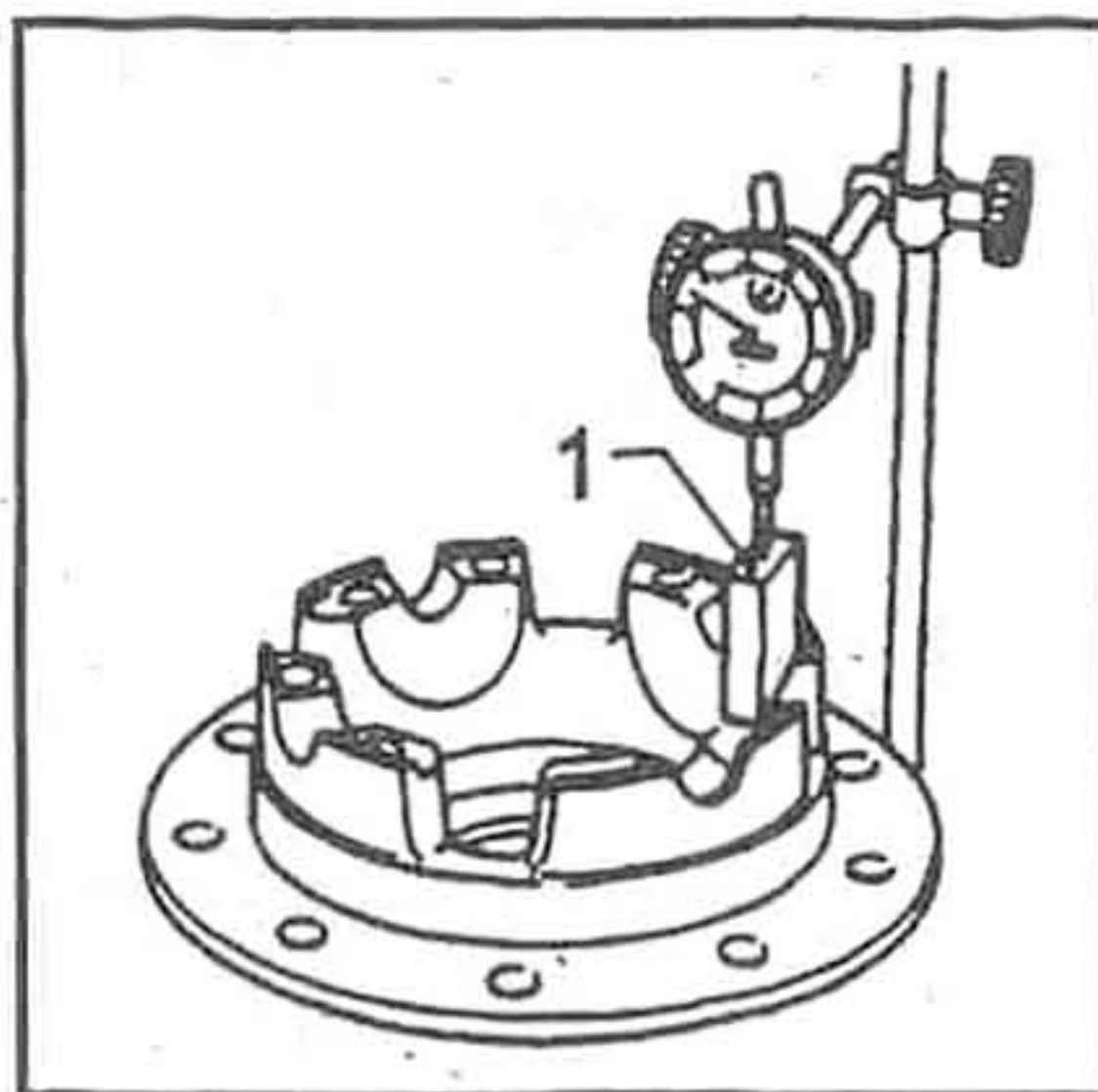


Рис. 553. 1. Блок высотой 35 мм (спецприспособление).

Измерьте величину «С» (рис. 553). Установите индикатор, положите элемент «В» корпуса дифференциала на опорную поверхность и установите блок. Иглу индикатора установите так, чтобы она касалась поверхности блока, и установите показания индикатора на нуль. Установите сателлиты, боковые шестерни и ось сателлитов в элемент «В». Установите иглу индикатора на боковую шестерню (рис. 554) и считайте показания индикатора.

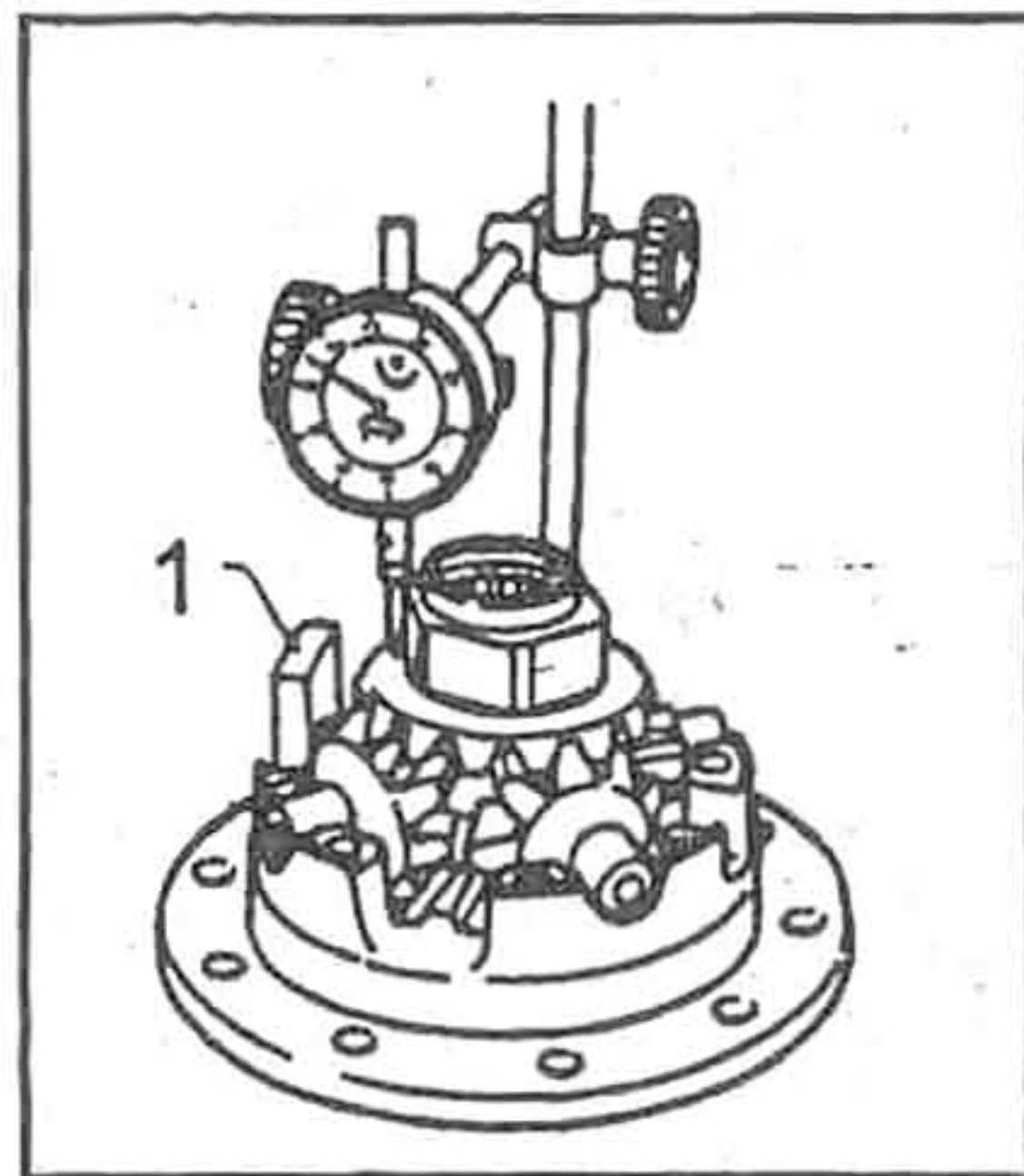


Рис. 554. 1. Блок высотой 35 мм (спецприспособление).

Пример:
 $E = A - (B + C) = A - D$ должно укладываться в диапазон от 0,05 до 0,15 мм.

При $A = 49,52$ мм
 $B = 19,45$ мм
 $C = 29,7$ мм
 $D = B + C = 49,15$ мм

$E = A - D = 49,52 - 49,15 = 0,37$ мм, т.е. величина свободного хода не укладывается в требуемый диапазон. Подберите диски и пластины по толщине, чтобы обеспечить требуемую величину свободного хода.

СБОРКА

Перед установкой дисков и пластин окуните их в чистое трансмиссионное масло. Установите фрикционные диски и фрикционные пластины на тыльную сторону боковой шестерни (рис. 555).

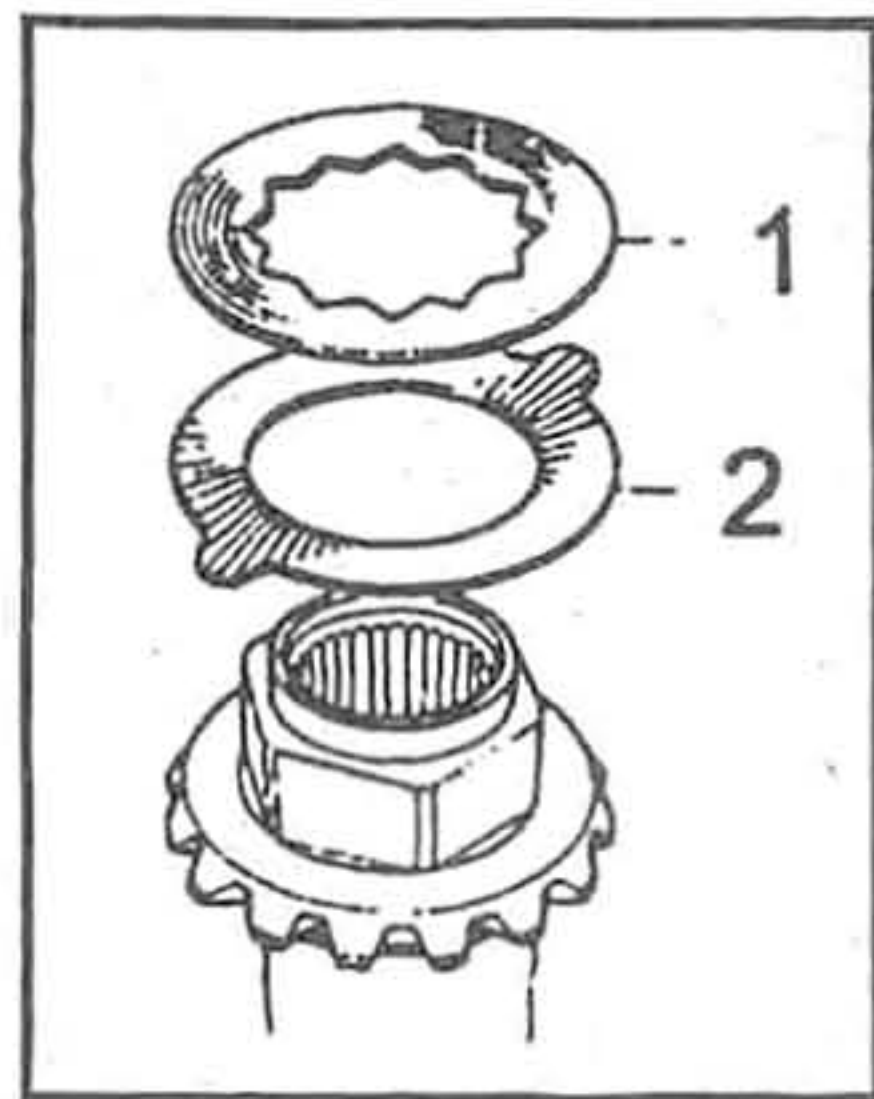


Рис. 555. 1. Фрикционный диск. 2. Фрикционная пластина.

Установите пружинный диск, совместив шестиугольную пластину боковой шестерни с двенадцатиугольным отверстием пружинного диска (рис. 556).

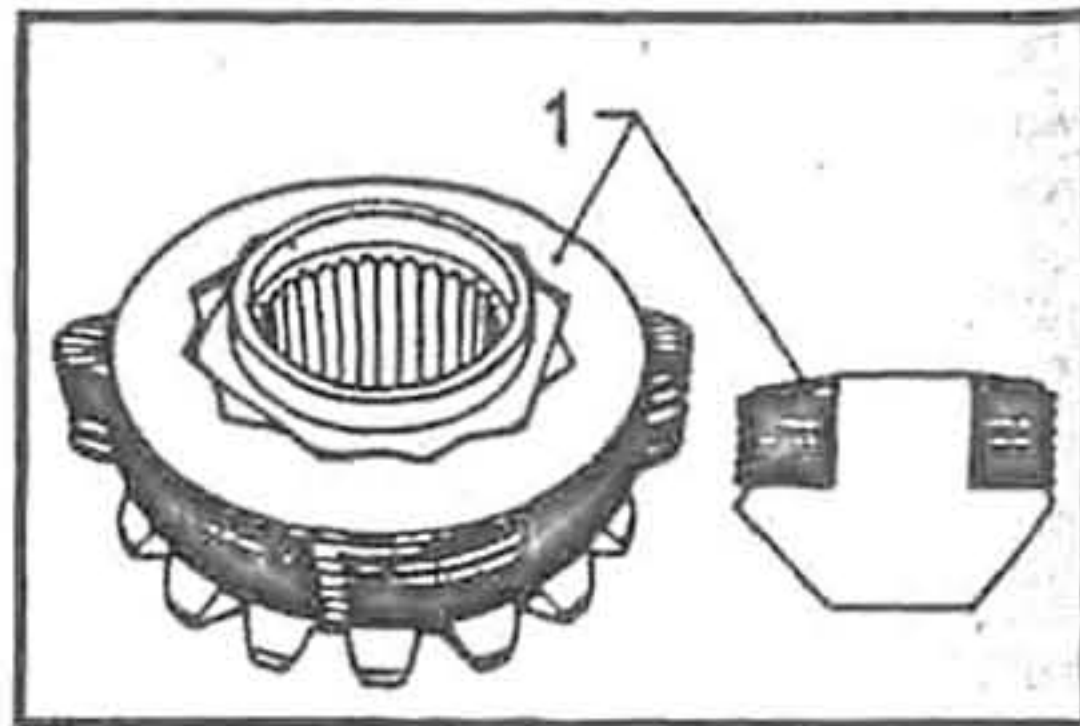


Рис. 556. 1. Пружинный диск.

Установите пружинную пластину (рис. 557).

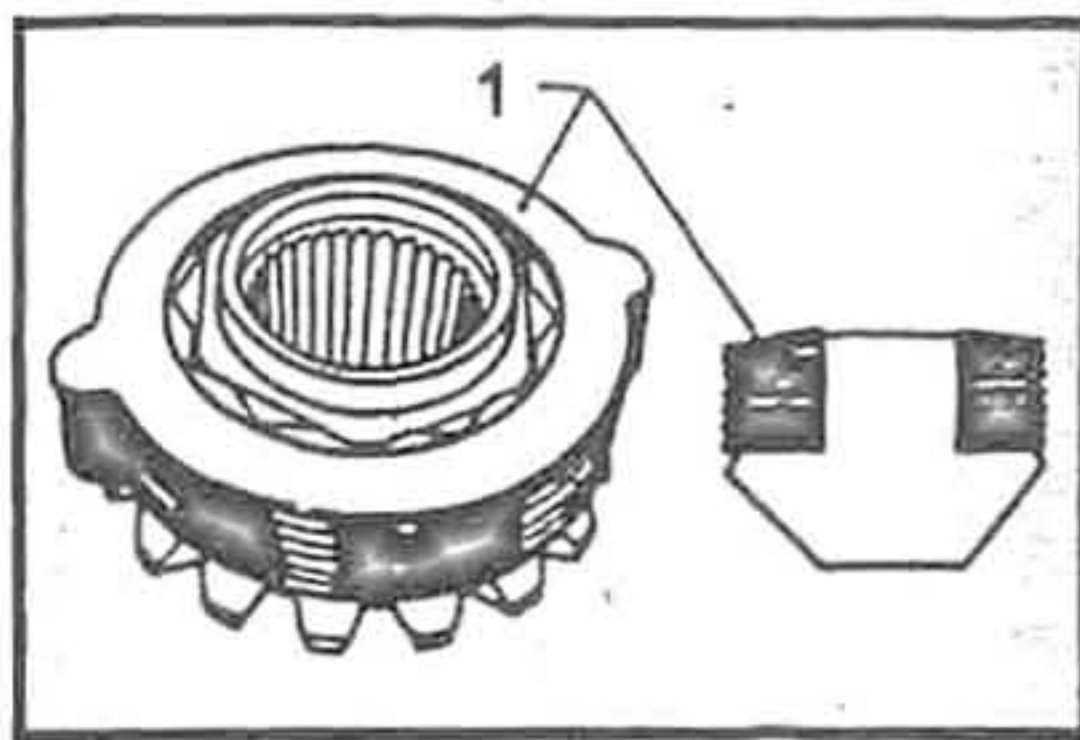


Рис. 557. 1. Пружинная пластина.

Установите направляющие фрикционные пластины (рис. 558). Точно совместите выступающие элементы фрикционной пластины.

На внутреннюю поверхность направляющей нанесите консистентную смазку для исключения выпадания пластины.

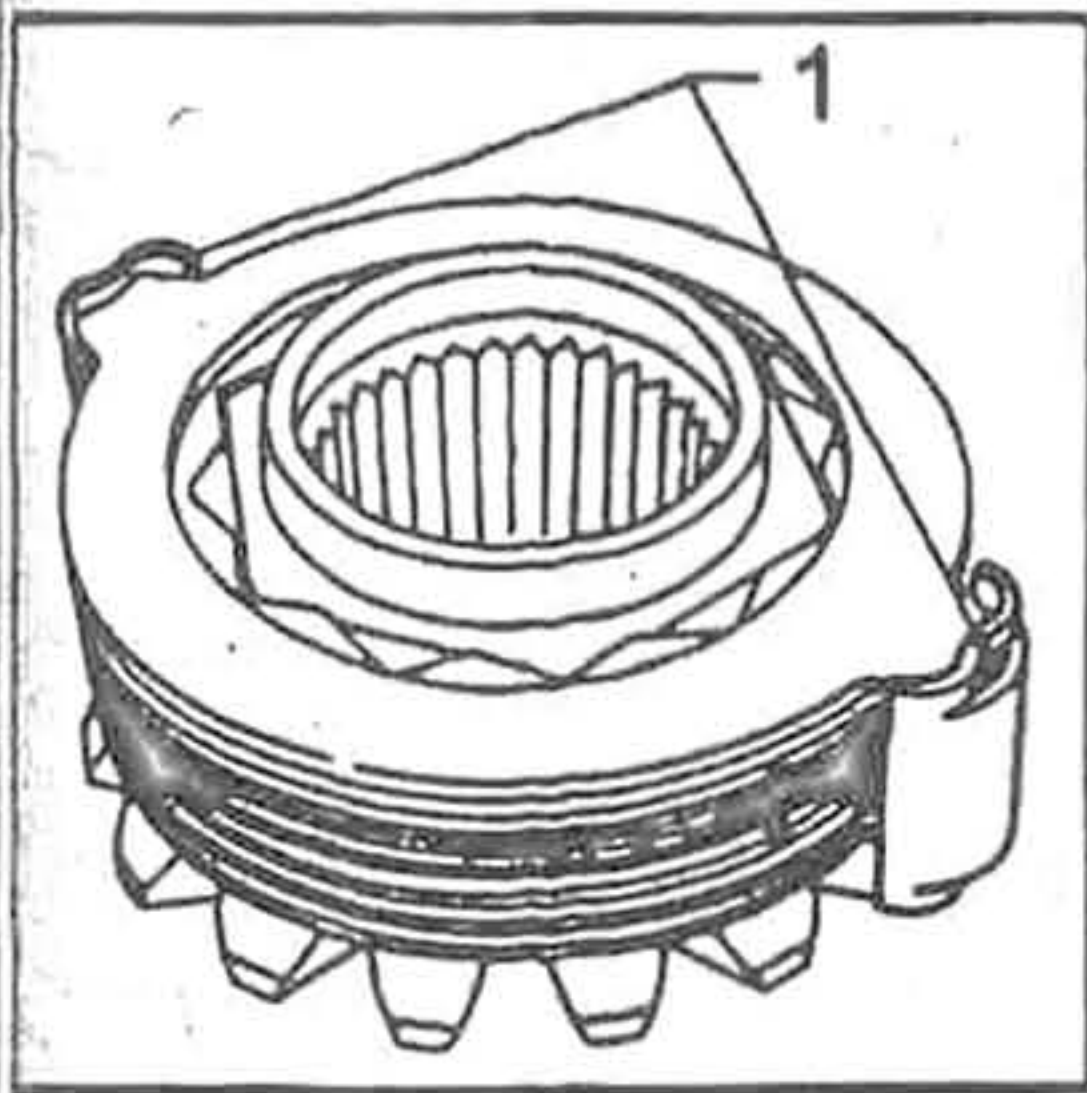


Рис. 558. 1. Направляющие фрикционных пластин.

На собранные вместе боковую шестерню, диски, пластины и направляющие установите элемент «В» корпуса дифференциала (рис. 559).

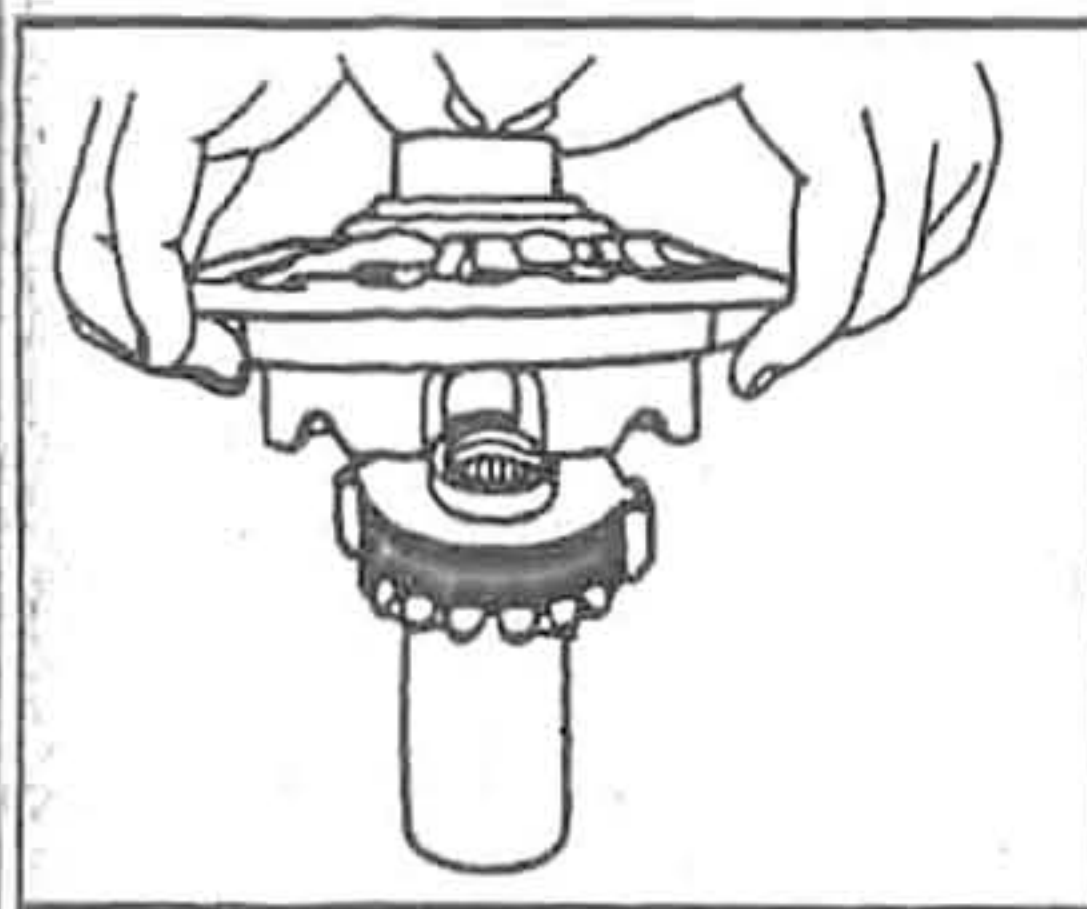


Рис. 559.

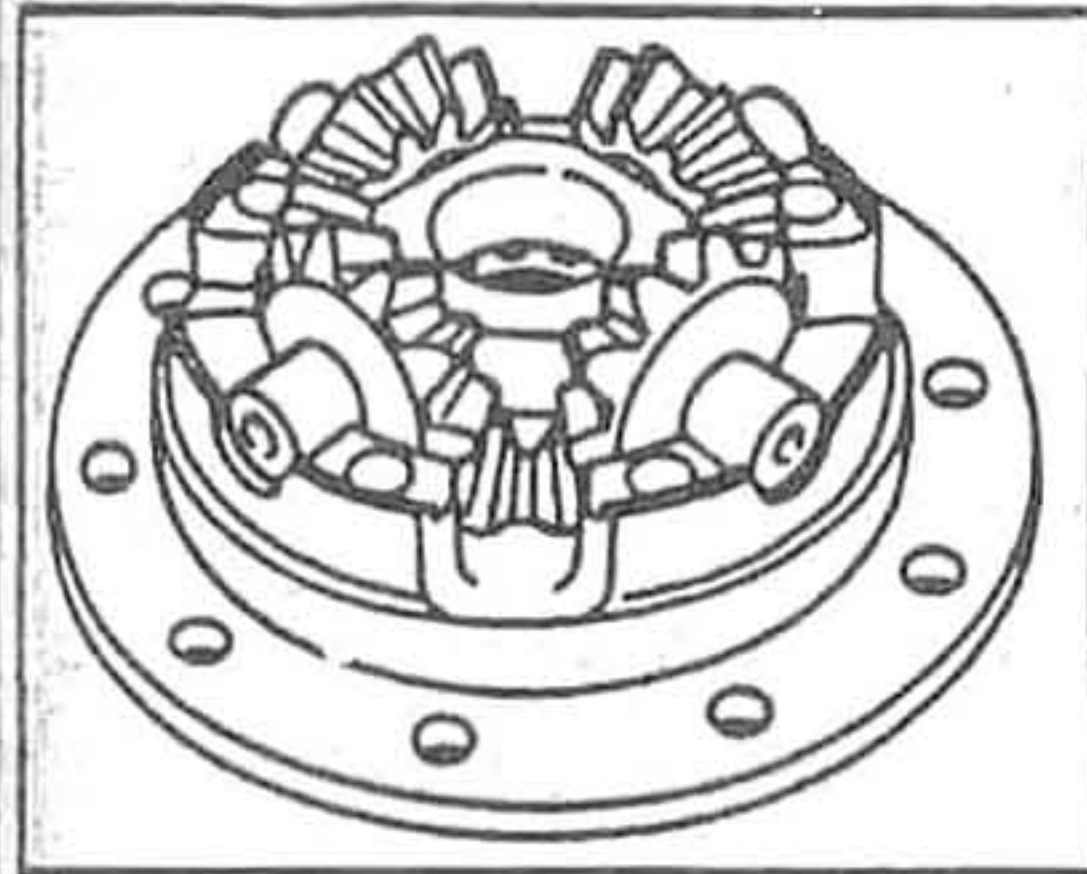


Рис. 560.

Установите сателлиты и ось сателлитов в элемент «В» (рис. 560). Уста-

новите боковую шестерню на сателлиты; затем установите диски и пластины (рис. 561). Установите элемент «А» корпуса дифференциала, совместив метки (рис. 562).

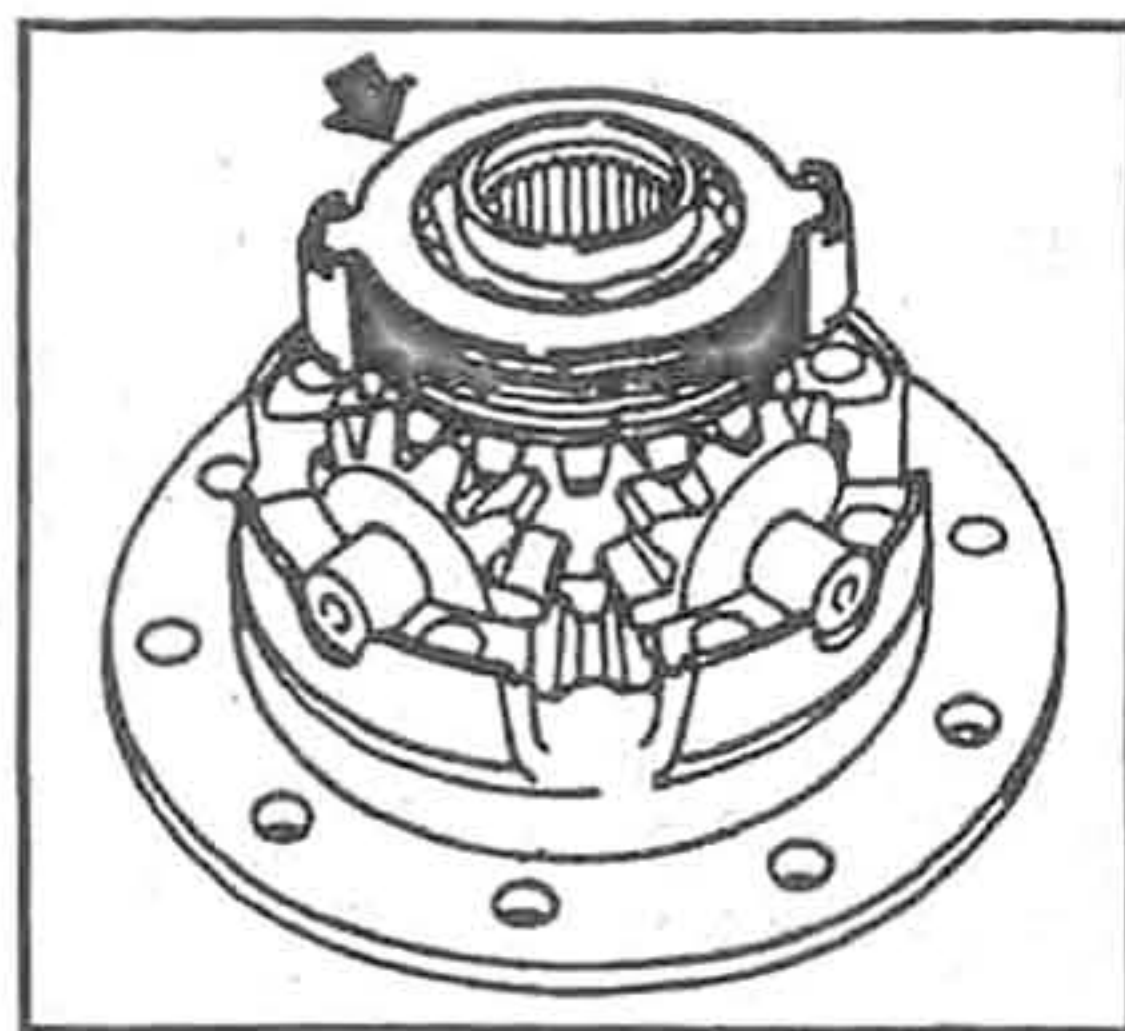


Рис. 561.

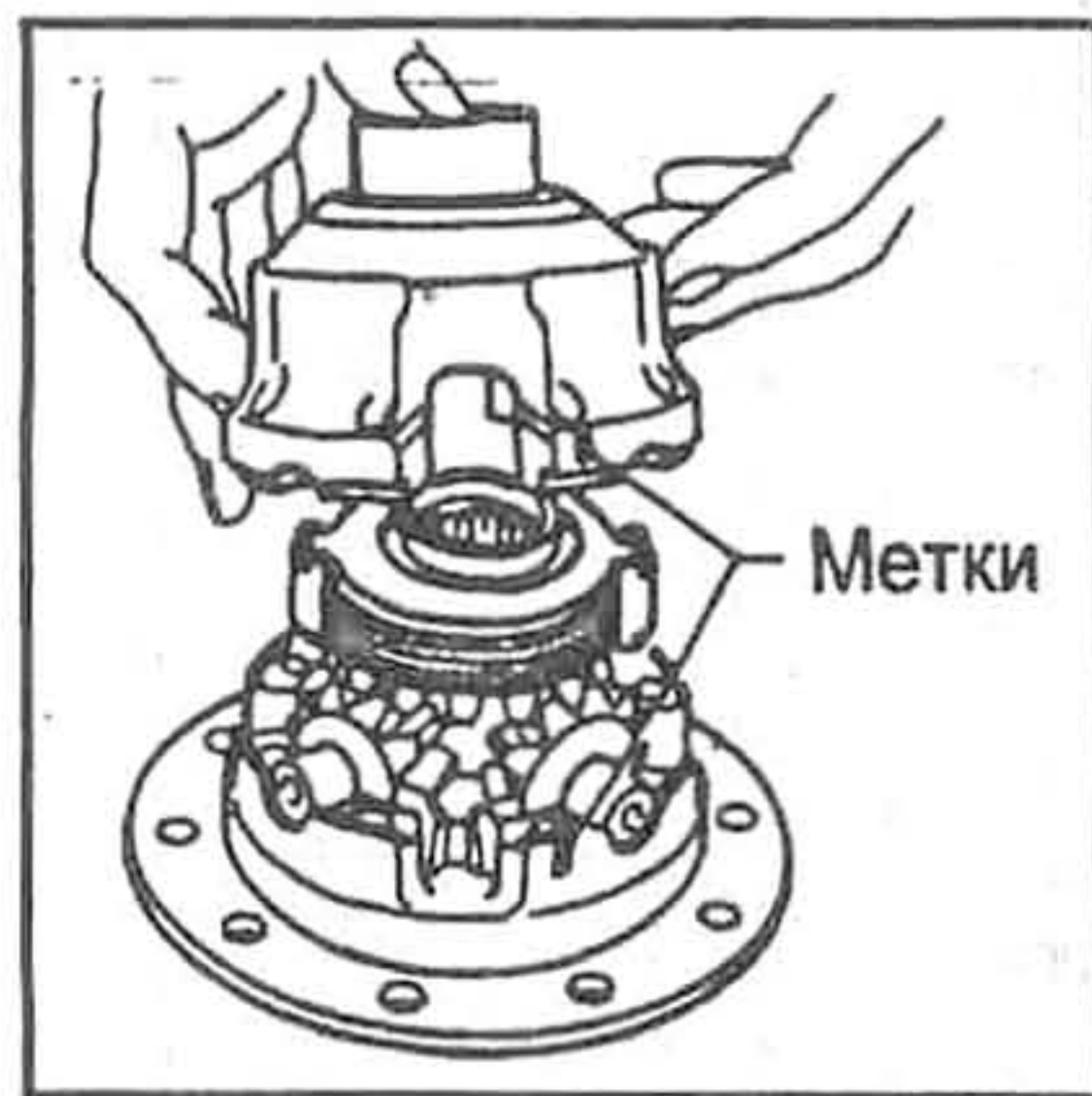


Рис. 562.

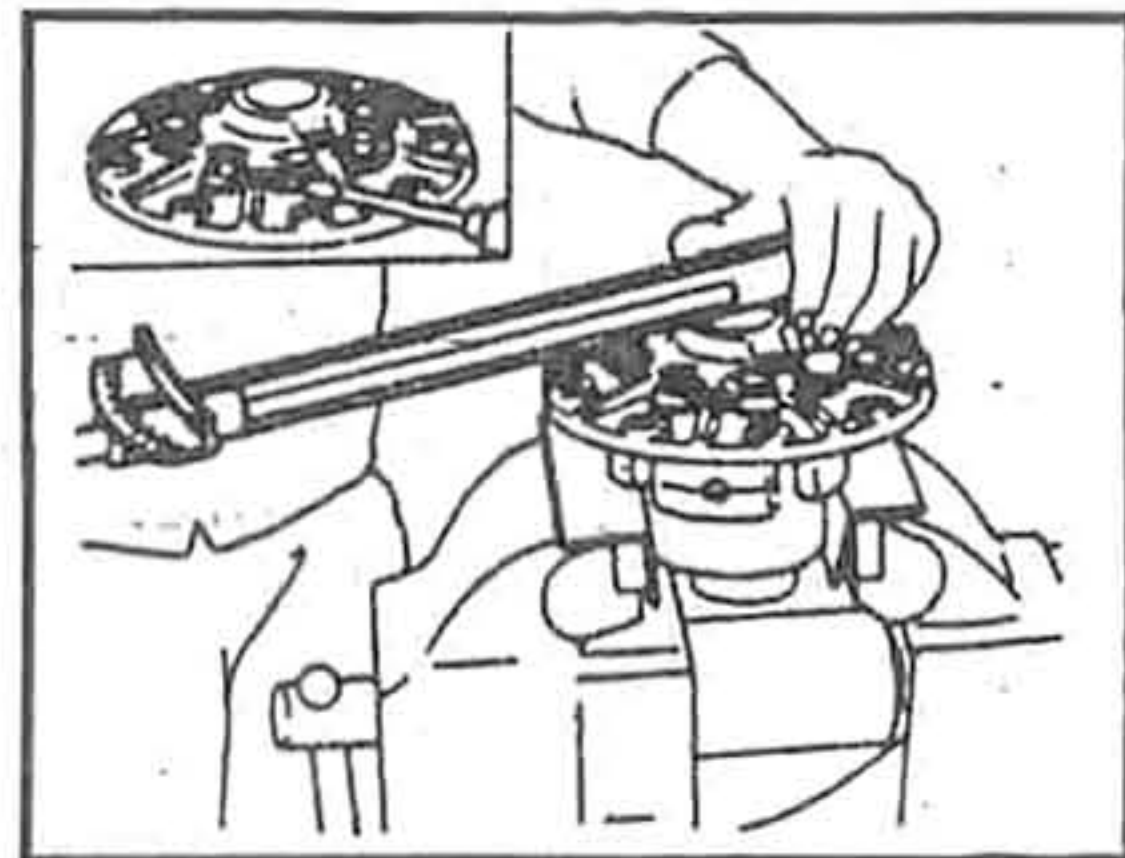


Рис. 563.

Затяните болты крепления корпуса дифференциала с моментом затяжки 6,5-7,0 кг-м (рис. 563).

Установите ведомую шестерню, новые стопорные накладки и болты. Затяните болты в перекрестном направлении. Установите внутреннюю обойму подшипников боковых шестерен и проверьте момент проворачивания дифференциала по ранее описанной методике.

НЕИСПРАВНОСТИ

1. Шумы заднего моста:
 - . утечка масла или использование масла не той марки;
 - . повреждение или износ подшипников или шестерен;
 - . нарушена регулировка зацепления шестерен.
2. Утечка масла:
 - . износ или повреждение сальников;
 - . ослабление держателя подшипника;
 - . трещины в корпусе заднего моста;
 - . повреждение прокладки между крышкой и корпусом.
3. Утечка масла по валу шестерни привода дифференциала:
 - . избыток масла или масло не той марки;
 - . повреждение или износ сальника;
 - . повреждение или ослабление крепления фланца;
 - . ослабление крепления крышек подшипников дифференциала.
4. Вибрация:
 - . ослабление крепления фланца карданного вала и фланца вала ведущей шестерни дифференциала.
5. Шумы:
 - . увеличенный зазор между зубьями ведущей шестерни и полуосевых шестерен;
 - . износ или повреждение подшипников;
 - . износ или повреждение зубчатого венца ведущей шестерни или зубьев полуосевых шестерен.

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО КАРДАНЫМ ВАЛАМ И ДИФФЕРЕНЦИАЛАМ

Обозначение карданного вала: **3 S 80 B**
 1 2 3 4

1: Количество шарниров. 2: Метод соединения с трансмиссией (S - через скользящую шлицевую муфту; F - с помощью фланцев). 3: Классификационный номер. 4: Тип подшипников шарниров (A - неразборный; B.H - разборный).

Применимость карданных валов:

2S63A: Модели серии C22 с двигателями A12S, A15S, Z20S, LD20 и модели серии C23.
 2S71A: Модели серии C22 с двигателями Z24S, Z24I,
 2S71H: модели серии E24.

Обозначение дифференциала: **H 165 B**
 1 2 3

1: Тип дифференциала (R - для независимой подвески, H - для жесткой подвески (Banjo), C - для жесткой подвески (Cast center)). 2: Классификационный номер. 3: Последовательность изготовления (в алфавитном порядке).

Таблица 28. Дифференциалы. 1. Модель. 2. Передаточное число. 3. Количество зубьев (ведомая/ведущая шестерня).

Модели автомобилей, серии, двигатели	Основной вариант			Дополнительный вариант		
	1	2	3	1	2	3
Модели серии C22 со стандартной колесной базой: с двигателем A12S Microbus с двигателем A15S Van, 4 М/Т, A15S Van, 5 М/Т, A15S с двигателем LD20	H165B H165B H190A H190A H190A	4,875 4,375 4,875 4,625 4,111	39/8 35/8 39/8 37/8 37/9	H190A H190A H190A	5,143 5,143 4,875	36/7 36/7 39/8
Модели серии C22 с удлиненной колесной базой: для Европы с двигателем Z20S для Европы с двигателем Z24i для Европы с двигателем LD20 для Европы с двигателем A15S для Австралии, Z20S, М/Т для Австралии, Z42S, А/Т Кроме Европы и Австралии: с двигателем A15S с двигателем Z20S, М/Т с двигателем Z20S, А/Т с двигателем LD20	H190A C200 H190A H190A H190A H190A H190A H190A H190A H190A	4,375 4,111 4,375 5,143 4,111 4,375 4,875 4,111 4,375 4,111	35/8 37/9 35/8 36/7 37/9 35/8 39/8 37/9 35/8 37/9	H190A H190A H190A H190A	5,143 4,375 4,375	36/7 35/8 35/8
Модели серии C23 с двигателями: GA16DE LD20-11 SR20DE	H190A H190A R200V R200V	4,636 4,636 4,363 4,363	51/11 51/11 48/11 48/11			
Модели серии E24 кроме моделей Австралии и Ср. Востока: NA20S Z20S Z24S TD25 М/Т Van TD25 А/Т Van TD25 Microbus	C200 H233B H233B C200 C200 C200	4,625 4,625 4,625 4,625 4,875 4,625	37/8 37/8 37/8 37/8 39/8 37/8	C200 LSD C200 LSD C200 LSD C200 LSD H233B	4,875	39/8
Модели серии E24 для Среднего Востока: Z20S Van Z20S Microbus Z24S Van Z24S Microbus	H233B C200 H233B C200	4,625 4,625 4,625 4,625	37/8 37/8 37/8 37/8	H233B H233B	4,625	37/8

Таблица 29. Регулировочные данные дифференциалов. 1. Модель дифференциала. 2. Метод регулировки подшипника ведущей шестерни (А - распорная втулка, В - регулировочная втулка и шайбы). 3. Момент проворачивания (с передним сальником), кг-см. 4. Момент проворачивания обций, кг-см. 5. Метод регулировки торцевого подшипника (А - прокладки, В - регулятор торцевого перемещения). 6. Зазор (люфт) между ведущей и ведомой шестернями, мм. 7. Зазор между боковой шестерней дифференциала и сопрягаемой с ней шестерней, мм. 8. Предельное биение ведомой шестерни, мм.

1	2	3	4	5	6	7	8
H165B	A	7-15	8-21	A	0,10-0,15	0,10-0,20	0,04
H190A	A	11-16(13-18*1)	12-22 (15-25 *1)	A	0,15-0,20 (0,13-0,18 *1 *2)	0,10-0,20	0,08 (0,05 *3)
H233B	B	5-10	10-22	B	0,15-0,20	0,10-0,20	0,08
C200	A	11-17	12-23	A	0,13-0,18	0,03-0,09	0,05 (0,08 *4)
R200V	B	11-14(11-17*5)	14-32 (16-25 *5)	A	0,10-0,15(0,13-0,18*5)	0,10-0,20	0,05

1: Модели серии C23. 2: Модели серии C22 со стандартной колесной базой. 3: Модели серии C22 с увеличенной колесной базой. 4: Модели серии E24. 5: Модели серии C23 для Европы.

ПОДВЕСКИ, ПОЛУОСИ, КОЛЕСА И ШИНЫ

ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

На микроавтобусах устанавливается независимая передняя подвеска разных конструкций: с двумя поперечными рычагами и полуэллиптическими рессорами (модели серии С120, С22), с телескопическими амортизаторами двойного действия и цилиндрическими пружинами (типа Mack-Pherson) (модели серии С23), с поперечными рычагами и торсионами (модели серии Е24). Разнообразие подвесок определяется многофункциональным назначением микроавтобусов и, как следствие, конструктивными различиями моделей. Каждая из подвесок имеет определенные преимущества и недостатки. Например, широко распространенная подвеска типа Mack-Pherson обладает следующими достоинствами:

- достаточно большие допуски на размеры элементов облегчают ее изготовление;
- вес подвески примерно на 25-30% ниже по сравнению с подвеской на двух поперечных рычагах;
- подвеска занимает меньше места;
- себестоимость изготовления подвески ниже по сравнению с другими типами подвески.

В то же время она имеет и свои существенные недостатки, которые необходимо учитывать при эксплуатации автомобиля с подвеской такого типа:

- поскольку верхняя часть подвески опирается на крыло автомобиля, при сильных ударах (на плохих дорогах) корпус может треснуть в месте крепления подвески, поэтому указанные места требуют усиления;
- комфорт подвески несколько снижается за счет повышенного трения поршня в трубе амортизатора;
- курсовая устойчивость автомобиля снижается по сравнению с подвесками другого типа из-за того, что при "работе" подвески (цикл перемещения вверх-вниз) изменяется ширина колеи передних колес;
- гарантийный период нормального действия амортизаторов - 50 тысяч километров пробега, после чего требуется замена амортизатора.

В порядке текущего технического обслуживания передней подвески любой конструкции требуется периодическая проверка состояния ее элементов. Для этого заблокируйте с помощью упоров задние колеса автомобиля, поднимите передок автомобиля с помощью домкрата и установите на жесткие опоры. Проверьте элементы подвески на наличие повреждений, степень износа, надежность соединений. Подтяните болты и гайки, замените изношенные элементы. Опустите и покачайте передок автомобиля вверх-вниз: перемещение должно быть упругим, но без резких ударов и ощущения заеданий. При обнаружении отклонений в работе элементов подвески выясните и устраните причину.

АМОРТИЗАТОРЫ И ПРУЖИНЫ

Амортизаторы гидравлические, двойного действия, с цилиндрической пружиной (рис. 564).

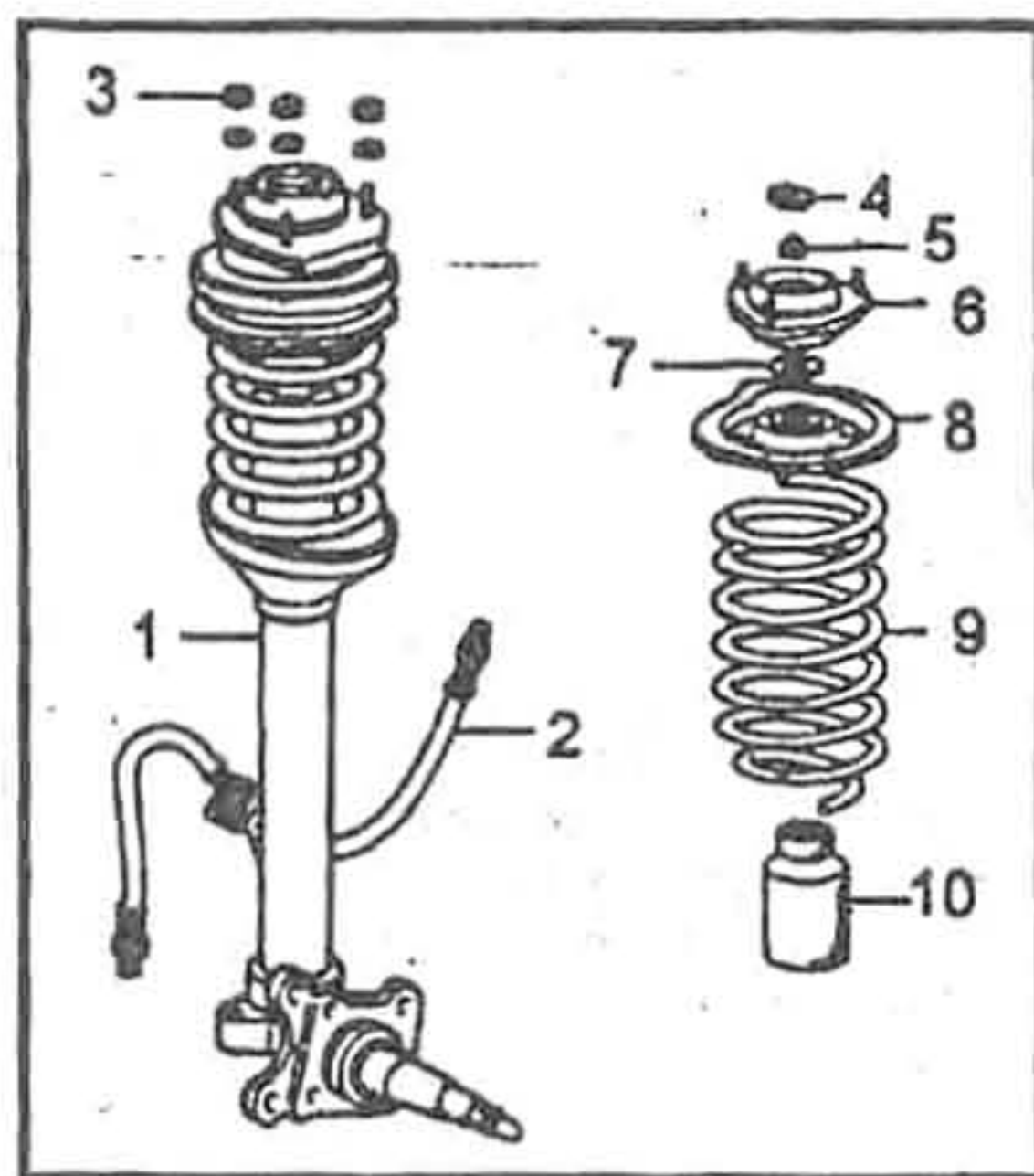


Рис. 564. 1. Амортизационная стойка. 2. Шланги тормозной системы. 3. Гайки крепления стойки. 4. Крышка. 5. Гайка. 6. Кронштейн. 7. Пыльник. 8. Седло пружины. 9. Пружина. 10. Пыльник.

Поднимите передок автомобиля с помощью домкрата, установите на жесткие опоры, зафиксируйте задние колеса с помощью упоров, снимите передние колеса. Липкой лентой загерметизируйте крышку бачка главного тормозного цилиндра для исключения вытекания жидкости. Отсоедините тормозные шланги, заглушите их.

Снимите верхние гайки крепления амортизатора, выверните болты крепления нижней части амортизатора к поворотному кулаку.

Нажмите на нижний рычаг подвески настолько, чтобы между амортизатором и отверстиями под болты поворотного кулака образовался зазор примерно в 5 мм (рис. 565).

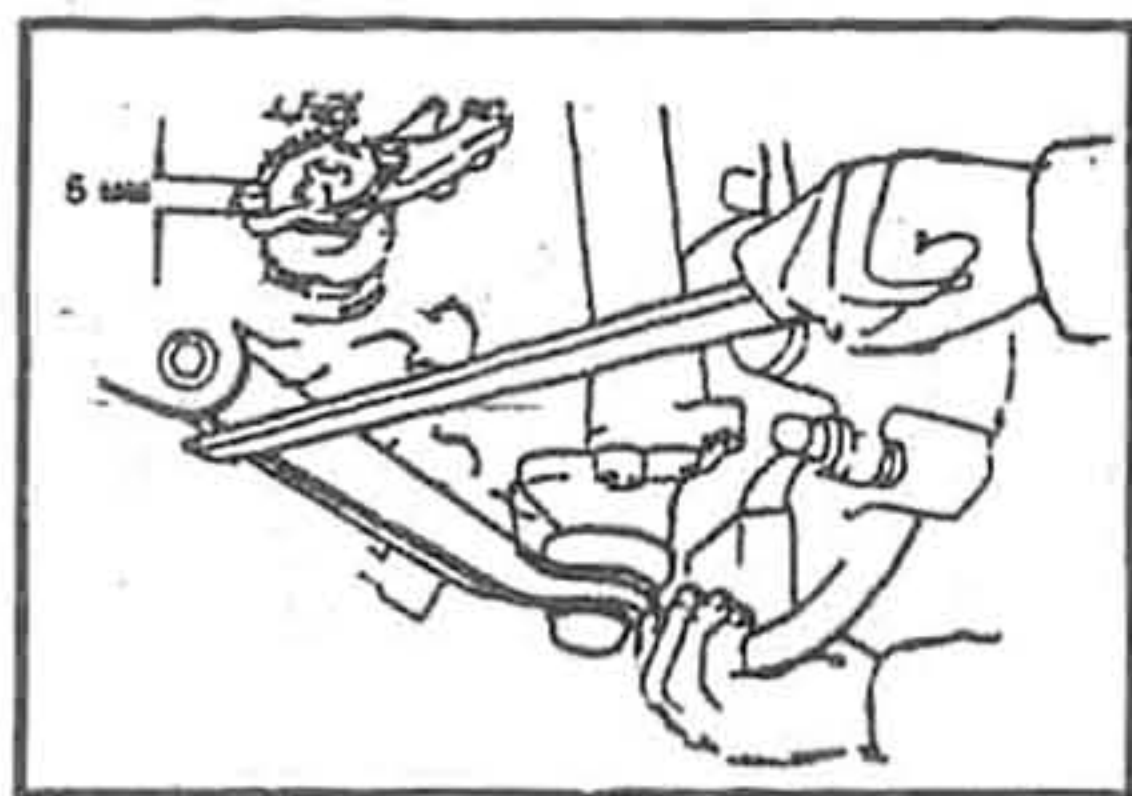


Рис. 565.

Снимите амортизатор со ступицей и элементами тормоза. При необходимости отсоедините суппорт и переднюю ступицу. Для снятия пружины используйте съемник (566).

Сожмите пружину с помощью съемника, снимите крышку, отверните гайку, удерживая от проворачивания седло пружины, затем ослабьте пружину и

снимите ее. Проверьте пружину на наличие трещин, деформаций. Упругие свойства пружины можно проверить только на специальном стенде. Для ориентировочной оценки упругих свойств можно зажать в двух металлических планках с болтом посередине две пружины, старую и новую, и затягивать постепенно гайку болта. Если пружины сжимаются в одинаковой степени, старая пружина нормальна. При необходимости замены пружины меняйте одновременно пружины с обеих сторон автомобиля.

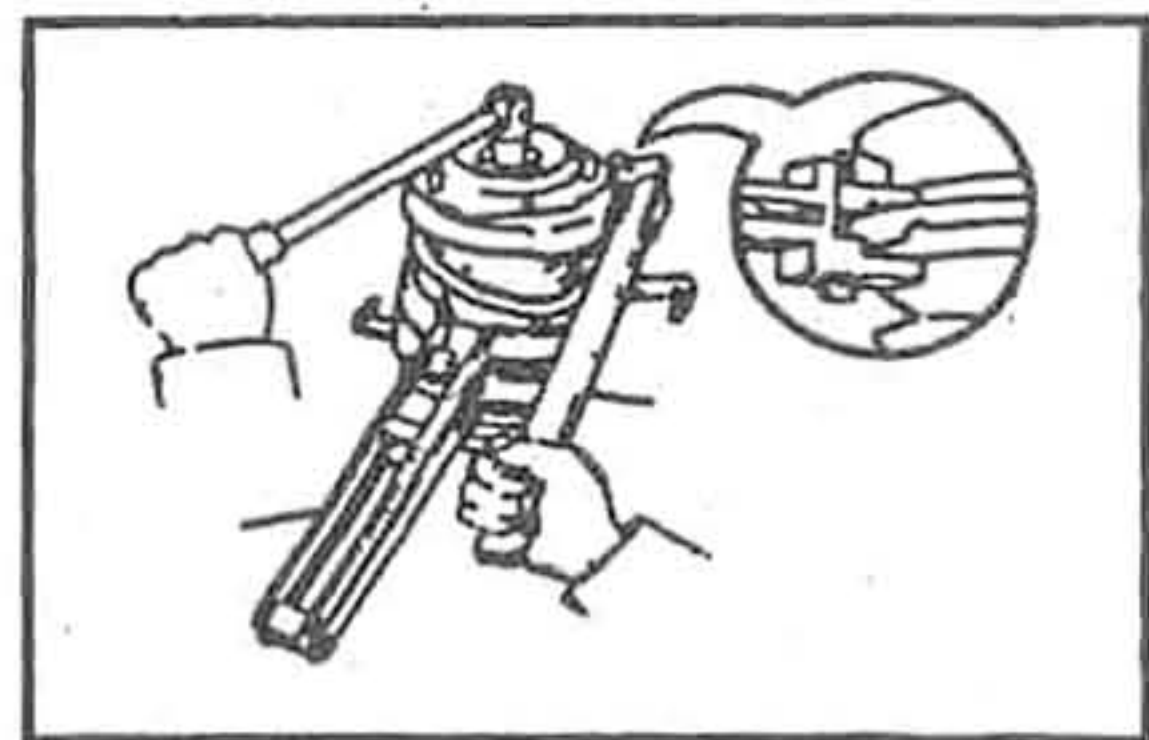


Рис. 566. 1. Съемник.

Проверьте все элементы на степень износа и наличие повреждений. Проверьте стойку амортизатора. При вертикальном положении стойки (штоком вверх) сделайте несколько полных ходов растяжение - сжатие. Шток должен перемещаться без провалов и заеданий, без посторонних шумов и стуков, со значительным сопротивлением. При наличии утечки стойку следует разобрать для замены сальников, но лучше в этом случае заменить стойку. Сборку и установку амортизаторов производите в обратном порядке.

При сборке резьбу штока амортизатора рекомендуется покрыть смазкой (например, смазкой Molykote BR2). Закрепите нижний край амортизатора, опустите автомобиль, затем закрепите верхний край. Момент затяжки гаек крепления 4,6-5,3 кг-м. После установки проверьте действие амортизатора.

Внешние проявления неисправности амортизаторов: произвольные колебания (шимми) передних колес, продолжительная качка автомобиля после переезда по неровности дороги. В порядке текущего технического обслуживания амортизаторов их следует проверять периодически внешним осмотром на отсутствие подтекания жидкости. Простейшая проверка действия амортизаторов: при нажатии на крыло допускается два качка кузова до успокоения. Амортизаторы ремонту не подлежат. При необходимости следует производить замену амортизаторов одновременно с обеих сторон автомобиля для обеспечения динамической устойчивости. При сборке резьбу штока амортизатора рекомендуется покрыть смазкой (например, смазкой Molykote BR2).

Внешние проявления усталостного износа или поломки пружины пе-

редней подвески: затрудненное управление автомобилем, произвольные колебания (шимми) передних колес, сильные удары кузова о балки моста при движении груженого автомобиля. Пружины проверяются на наличие трещин, деформаций. При необходимости замены пружины следует менять одновременно с обеих сторон автомобиля. Упругие свойства пружины можно проверить только на специальном стенде. Для ориентировочной оценки упругих свойств можно зажать в двух металлических планках с болтом посередине две пружины, старую и новую, и затягивать постепенно гайку болта. Если пружины сжимаются в одинаковой степени, старая пружина нормальна.

СТАБИЛИЗАТОР ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Стабилизатор поперечной устойчивости через стойки соединяется с поворотными кулаками, а в средней части через резиновые втулки к кузову автомобиля. Внешнее проявление потери упругости стабилизатором поперечной устойчивости, обрыва его стойки или износа резиновых втулок узла крепления к кузову: автомобиль уводит в сторону на поворотах.

Поднимите передок автомобиля, установите на жесткие опоры, задние колеса зафиксируйте упорами. Выверните болт крепления стабилизатора к нижнему рычагу подвески (рис. 567).

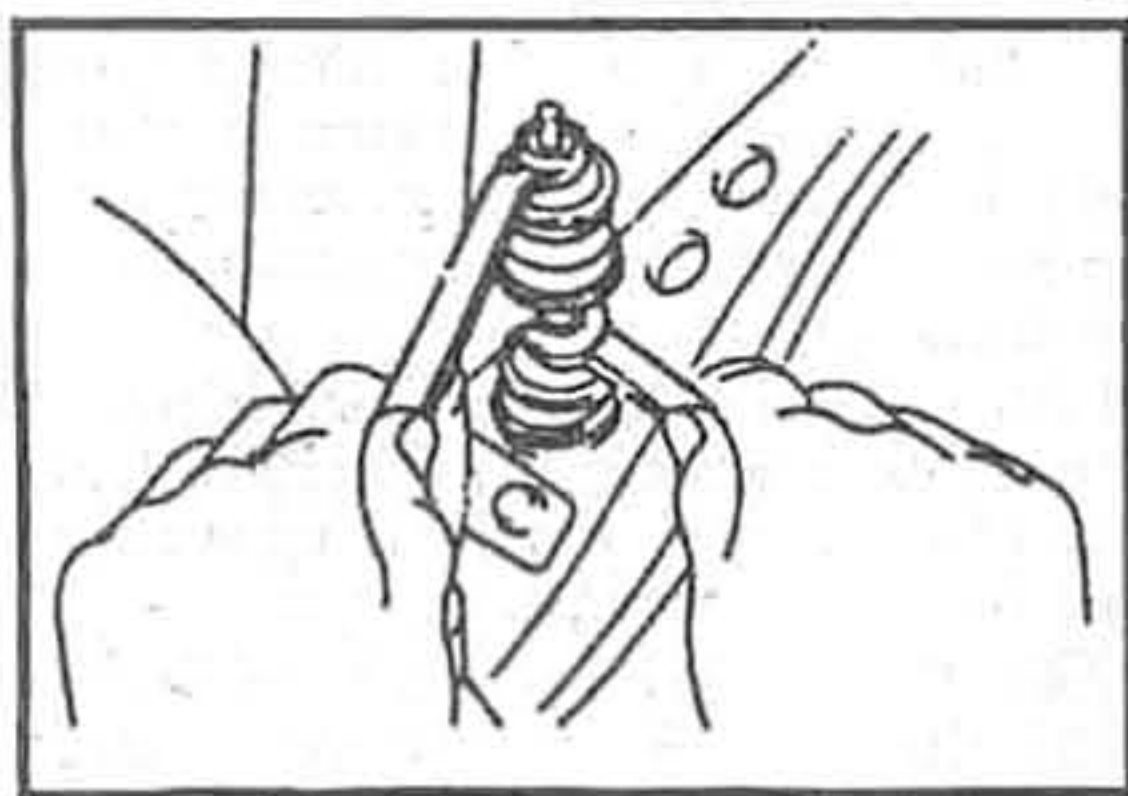


Рис. 567.

Отсоедините стабилизатор от кронштейна (рис. 568).

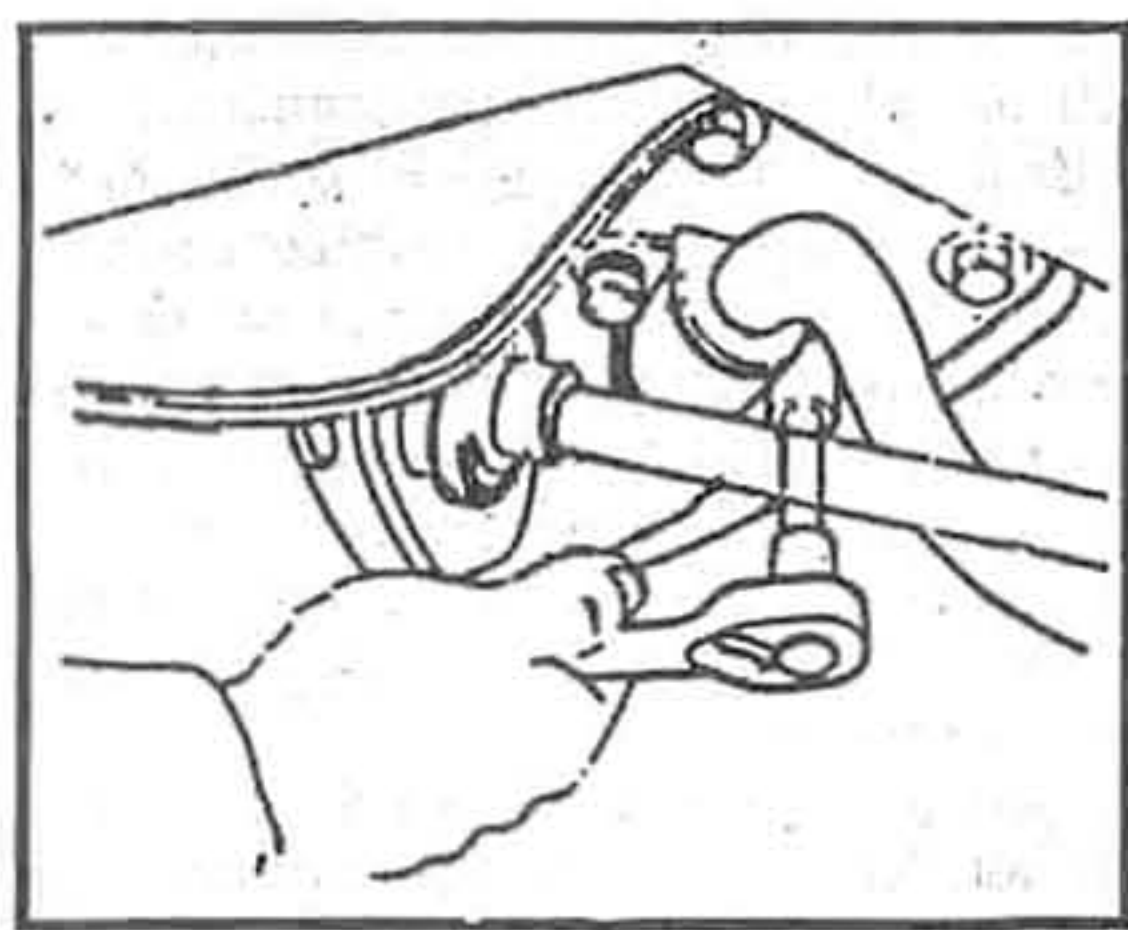


Рис. 568.

Снимите стабилизатор, проверьте состояние втулок. При наличии деформации, видимых трещин, разрывов, вспучивания или подрезания концов резиновые элементы следует заменить (рис. 569).

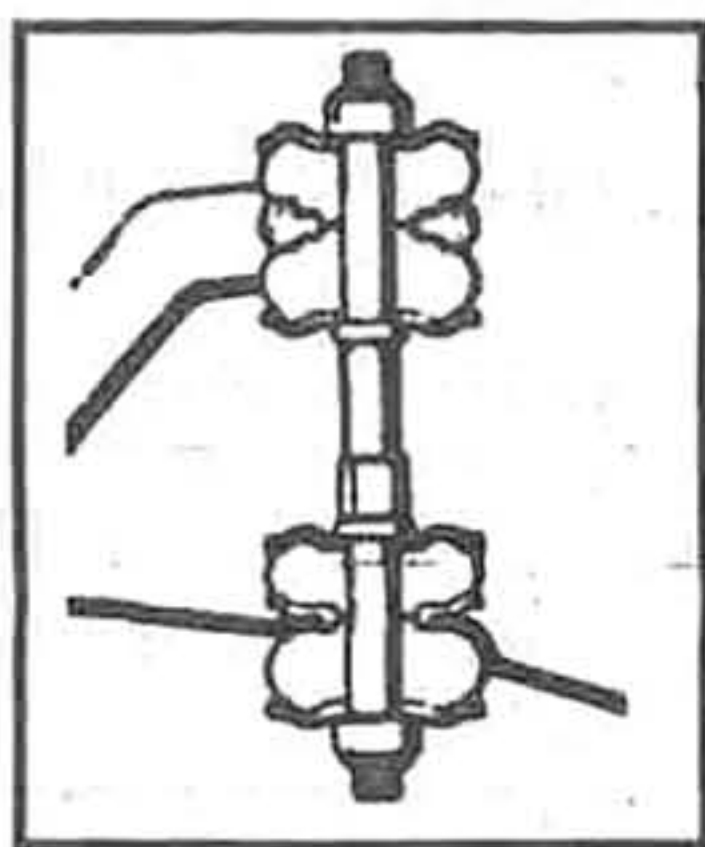


Рис. 569

Проверьте остальные элементы на степень износа и наличие повреждений, при необходимости замените поврежденные элементы.

При сборке установите стабилизатор на место, затянув от руки болты крепления к кузову. Подсоедините концы стабилизатора к стойкам, затяните болты крепления с моментом затяжки 2,0-2,3 кг-м, опустите передок автомобиля и только после этого затяните окончательно болты крепления стабилизатора к кузову с моментом затяжки 2,6-3,3 кг-м.

После установки стабилизатора поперечной устойчивости обратите внимание на то, как автомобиль "держит дорогу" на поворотах.

Внешнее проявление потери упругости стабилизатором поперечной устойчивости, обрыва его стойки или износа резиновых втулок узла крепления к кузову: автомобиль уводит в сторону на поворотах. Проверяется состояние резиновых элементов крепления стабилизатора. При наличии разрывов, вспучивания или подрезания концов резиновые элементы заменяются. При сборке стабилизатор устанавливается на место с затяжкой от руки болтов крепления к кузову, подсоединяются концы стабилизатора к стойкам, затягиваются болты крепления с моментом затяжки 2,0-2,3 кг-м, опускается передок автомобиля и только после этого окончательно затягиваются болты крепления стабилизатора к кузову с моментом затяжки 2,6-3,3 кг-м. После

установки стабилизатора поперечной устойчивости обратите внимание на то, как автомобиль "держит дорогу" на поворотах.

Внешнее проявление ослабления крепления штанг: затрудненное управление автомобилем, автомобиль уводит в сторону на поворотах и дрифт при прямолинейном движении. Штанги подвески проверяются на наличие деформации и изгиба, повреждение элементов крепления и резино-металлических втулок. Снятие и установка продольных штанг подвески осуществляется при разгруженной балке переднего моста.

ПОДВЕСКИ НА ПОЛУЭЛЛИПТИЧЕСКИХ РЕССОРАХ

Принцип организации подвески такого типа показан на рис. 570. Снятие и установка, а также проверка состояния амортизаторов и стабилизатора поперечной устойчивости на подвесках такого типа в принципе не отличаются от процессов для передней и задней подвески рычажного типа.

В порядке текущего технического обслуживания периодически проверяется состояние рессор и элементов их крепления. Проверьте состояние рессор. Поперечное смещение листов рессоры свидетельствует об ослаблении крепления стремянок. Стуки и скрипы в ушках рессор являются следствием износа резиновых втулок или ослабленной затяжки элементов крепления. Скрип рессор можно устранить, смазав листы рессор графитовой смазкой.

Такая смазка к тому же способствует повышению устойчивости рессор против коррозии. Для смазки рессор поднимите соответствующую часть автомобиля с помощью домкрата до отрыва колес от пола. Отжимая концы рессор отверткой, заложите графитовую смазку. Проверьте состояние резиновых элементов, при необходимости замените поврежденный элемент. Если необходима замена рессоры, заменяйте одновременно рессоры с обеих сторон автомобиля. При эксплуатации поломка листов рессоры

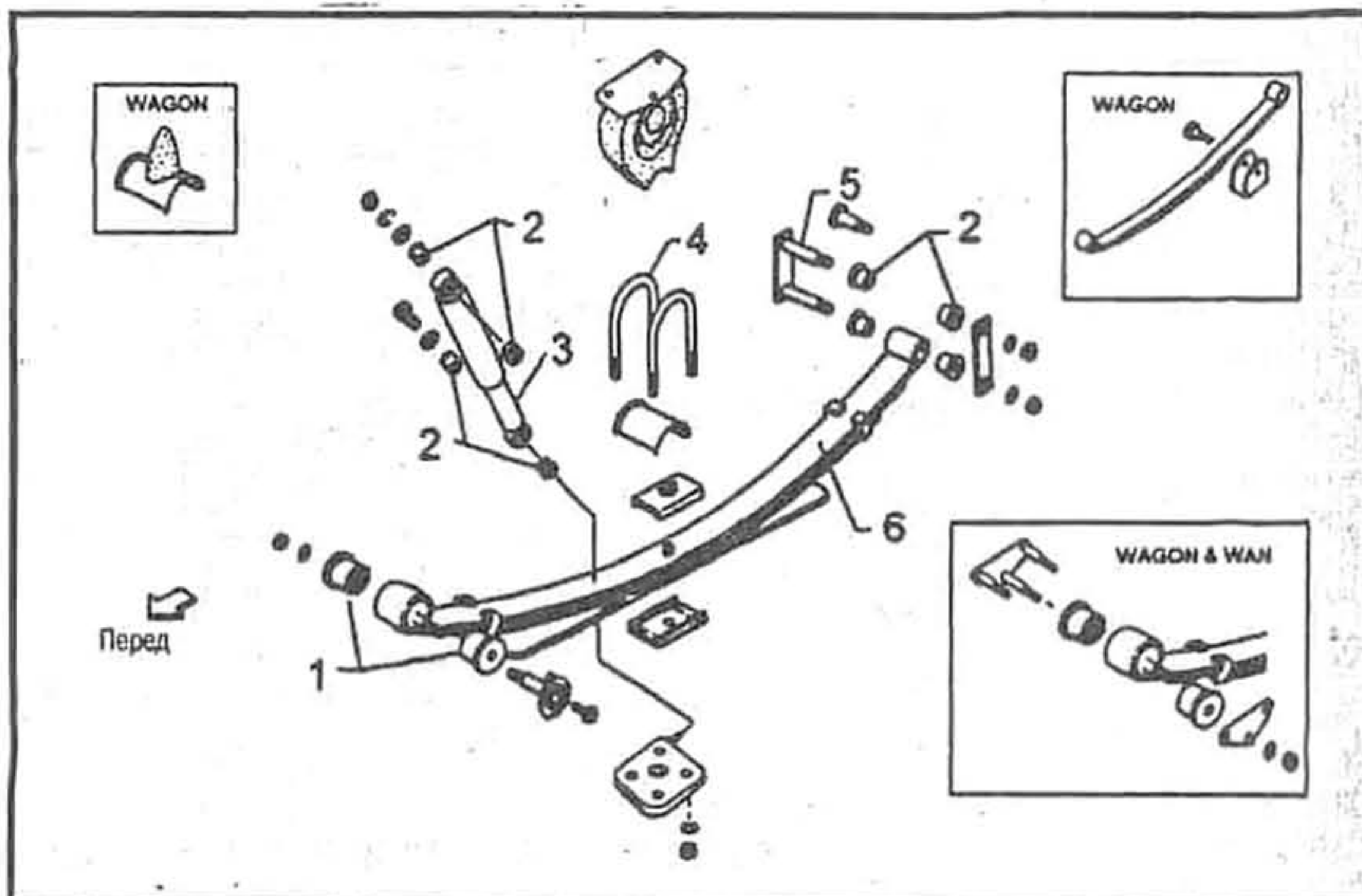


Рис. 570.

возможна из-за движения на большой скорости по плохим дорогам, ослабление крепления стремянок, работы автомобиля с перегрузкой. Большая посадка рессоры обычно является следствием перегрузки или трудными дорожными условиями. Внешним проявлением плохой работы рессор является нарушение плавности работы подвески.

Для снятия рессоры поднимите соответствующую часть автомобиля, установите на жесткие опоры, снимите колесо. Установите домкрат или гидравлический подъемник под балку моста и поднимите балку настолько, чтобы разгрузить рессоры. Снимите стабилизатор поперечной устойчивости (можно только отсоединить его концы от заднего моста). Отсоедините нижний край амортизаторов. Отверните гайки стремянок рессоры, снимите стремянка. Отверните гайки пальцев крепления рессоры и снимите их. Опустите домкрат и снимите рессору. Рессора состоит из пакета листов, стянутых центральным болтом. Первый лист рессоры обычно делается несколько более толстым по сравнению с остальными. Листы рессоры стягиваются хомутами (как правило 3 хомута), ограничивающими боковое смещение листов. Хомут пришивается снизу к последнему листу, а концы хомута сверху загибаются на верхний лист рессоры. Ушки коренного листа расположены симметрично относительно поперечного сечения листа, что исключает образование дополнительных изгибающих усилий в коренном листе. После снятия рессоры очистите ее от грязи, проверьте, нет ли продольного смещения листов рессоры (это может быть следствием срезания центрального болта). Проверьте состояние сайлент-блоков рессоры. При необходимости замените поврежденный элемент. Выпрессуйте сайлент-блок из ушка рессоры с помощью прессы и трубы соответствующего диаметра и запрессуйте новый элемент таким же способом. Установку рессоры производите в обратном порядке.

ТОРСИОННАЯ ПОДВЕСКА

Основной элемент подвески такого типа - торсион, входящий в рычаг подвески (рис. 571).

Торсион - это стержень, изготовленный из высококачественной легированной стали, работающий на скручивание. Поверхность торсиона упрочняется чеканкой. Особых хлопот при эксплуатации торсионная подвеска не требует. Внешний признак проявления неисправности торсиона - проседание кузова со стороны неисправного торсиона. Чаще всего такая неисправность устраняется переустановкой торсиона. Для этого с помощью домкрата поднимите автомобиль до момента отрыва кузова от земли, затем опустите его настолько, чтобы восстановить состояние от кузова до колеса (равнять автомобиль). Такая установка полностью разгружает торсион и на нем не образуется крутящий момент

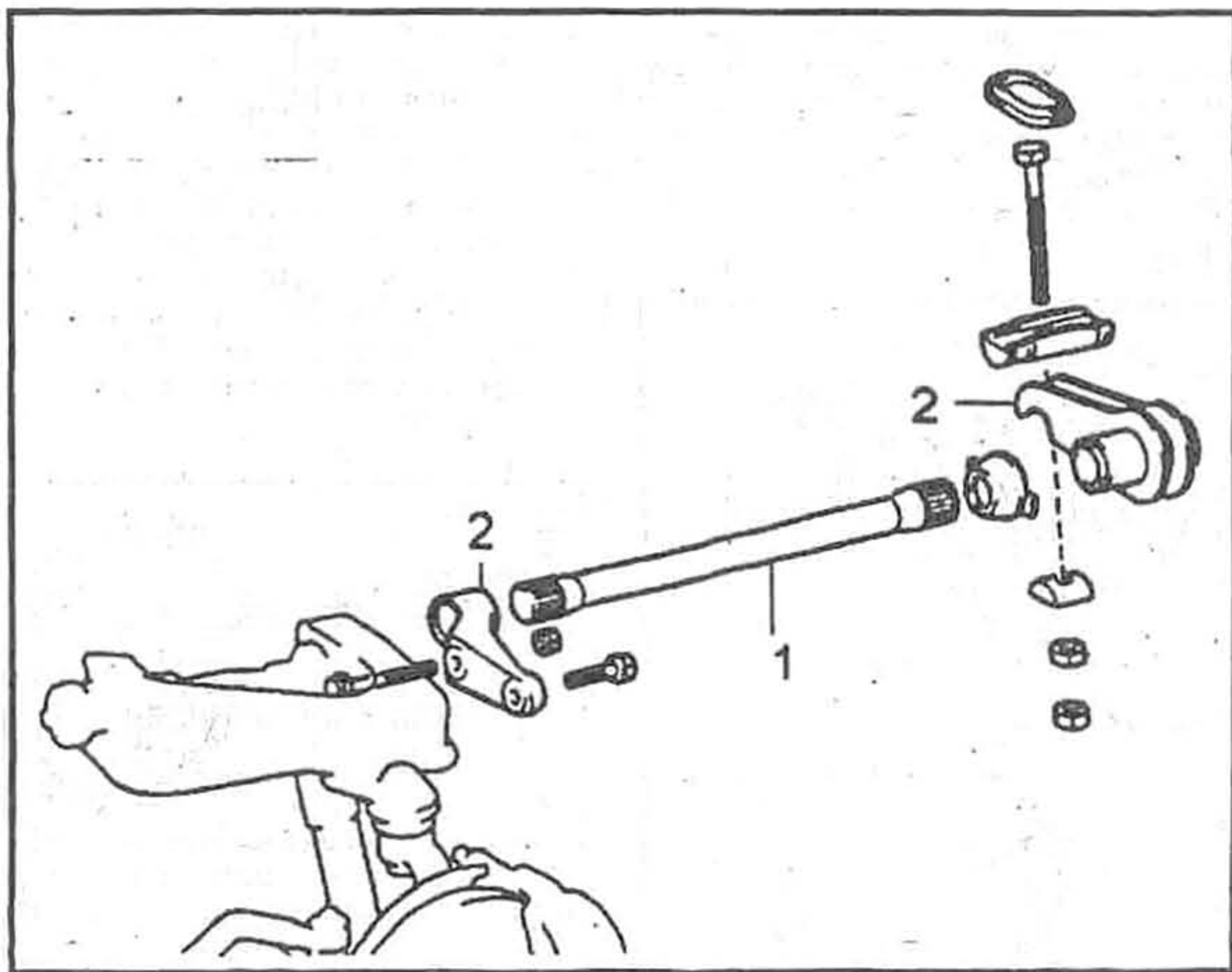


Рис. 571. 1. Торсион. 2. Рычаг торсиона.

от воздействия массы кузова). Нанесите метки совмещения на торсион и рычаги, измерьте длину выступающей части болта, отверните гайки и снимите торсион.

снятии метки. Для обеспечения высоты подъема кузова гайки закручивайте настолько, чтобы выступающая часть болта имела ту же длину. Торцы торсиона помечены (рис. 572).



Рис. 572.

После снятия торсиона очистите его головку от старой смазки, смажьте новой универсальной консистентной смазкой шлицы торсиона. Установите рычаги торсиона, затем установите торсион, совместив нанесенные при

СТУПИЦЫ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Элементы ступицы переднего колеса показаны на рисунке 573.

Поднимите передок автомобиля с помощью домкрата, установите на жесткие опоры, зафиксируйте задние колеса с помощью упоров, снимите передние колеса.

Снимите суппорт тормоза (шланги гидросистемы нет необходимости отсоединять от суппорта), отведите его в сторону и подвяжите в удобном месте. Снимите крышку ступицы, шплинт, стопорную гайку, гайку крепления ступицы и упорную шайбу. Снимите сальник внутреннего подшипника (рис. 574).

При необходимости замены подшипников выберите старую наружную обойму с помощью латунного пробойника (рис. 575), затем запрессуйте новую обойму.

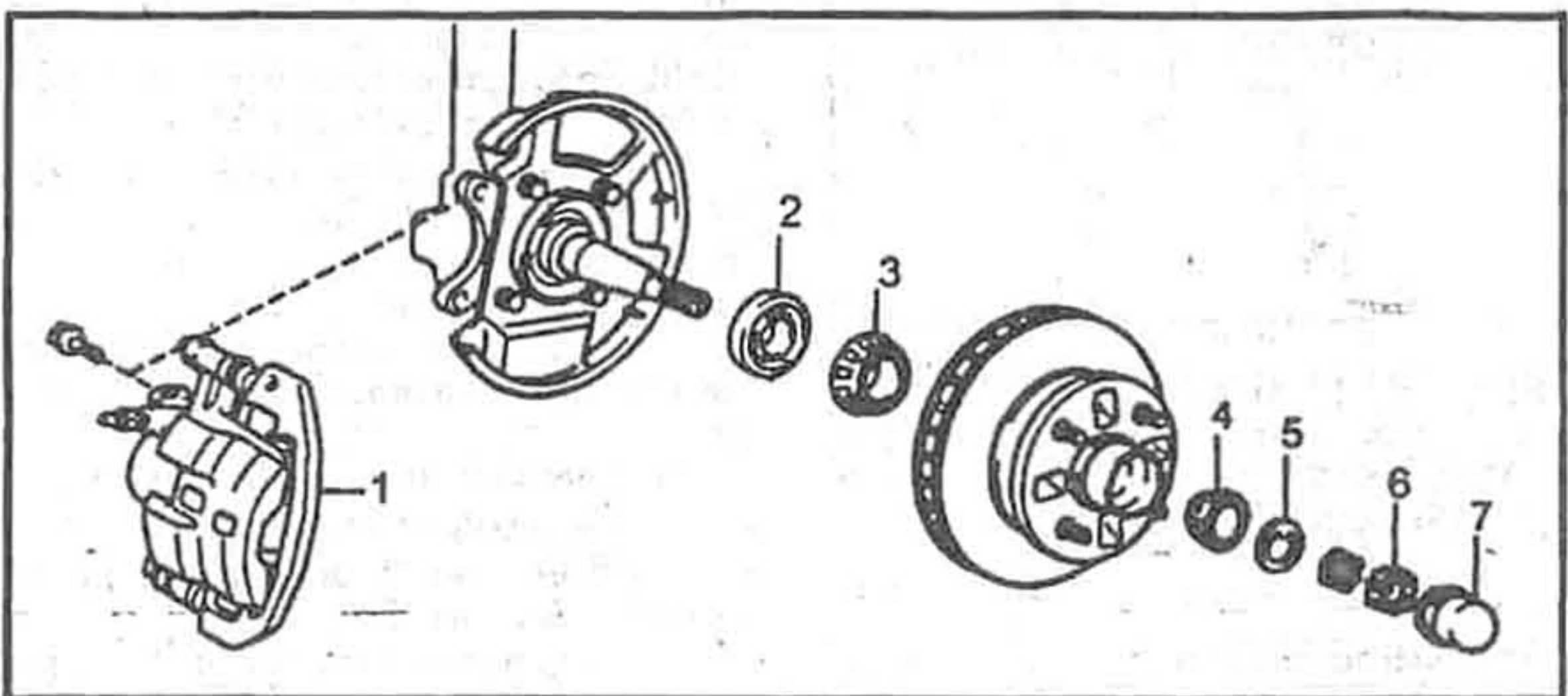


Рис. 573. 1. Суппорт тормоза. 2. Сальник. 3. Внутренний подшипник. 4. Наружный подшипник. 5. Упорная шайба. 6. Стопорная гайка. 7. Крышка.

Если одновременно разбираются обе ступицы, не спутайте элементы подшипников. Диск не следует снимать со ступицы, если нет необходимости в его реставрации. Все элементы проверьте на наличие повреждений и степень износа.

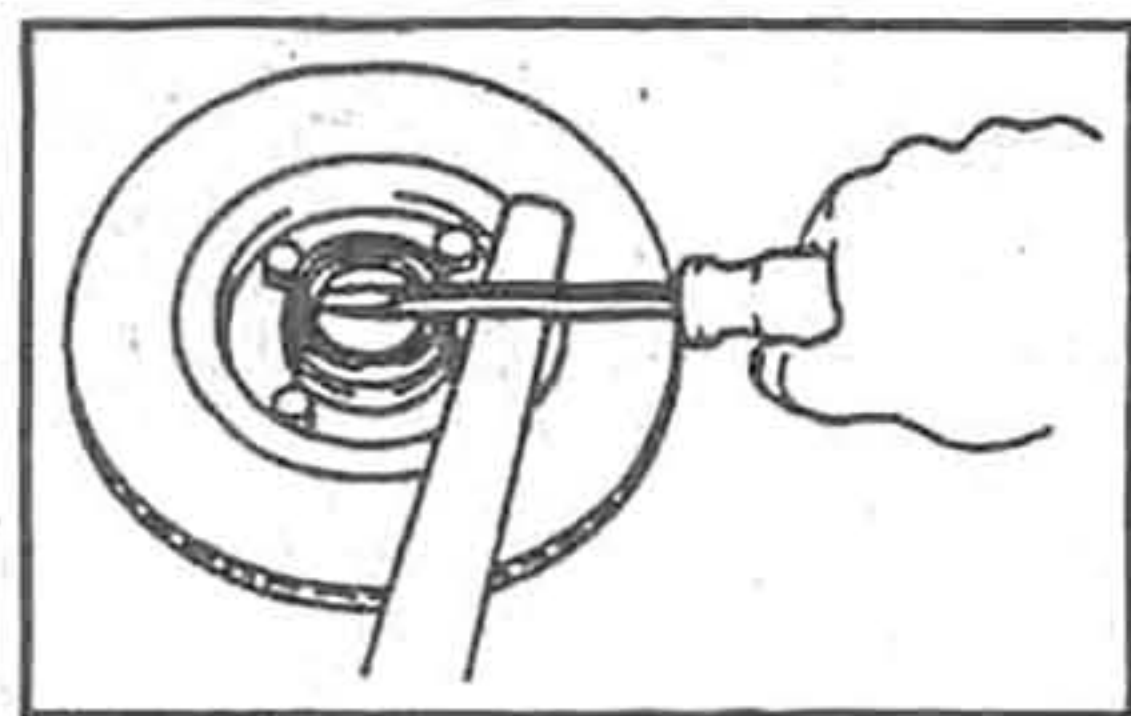


Рис. 574.



Рис. 575.

Сборку производите в обратном порядке. Обязательно устанавливайте новые сальники, предварительно смазав их консистентной смазкой. Тщательно смажьте консистентной смазкой внутренний подшипник и установите его в ступицу. Заполните консистентной смазкой внутреннюю полость ступицы и установите ступицу. Тщательно смажьте консистентной смазкой наружный подшипник, установите его в ступицу. Точки смазки элементов показаны на рисунке 576. Не допускайте попадания консистентной смазки на поверхность тормозного диска.

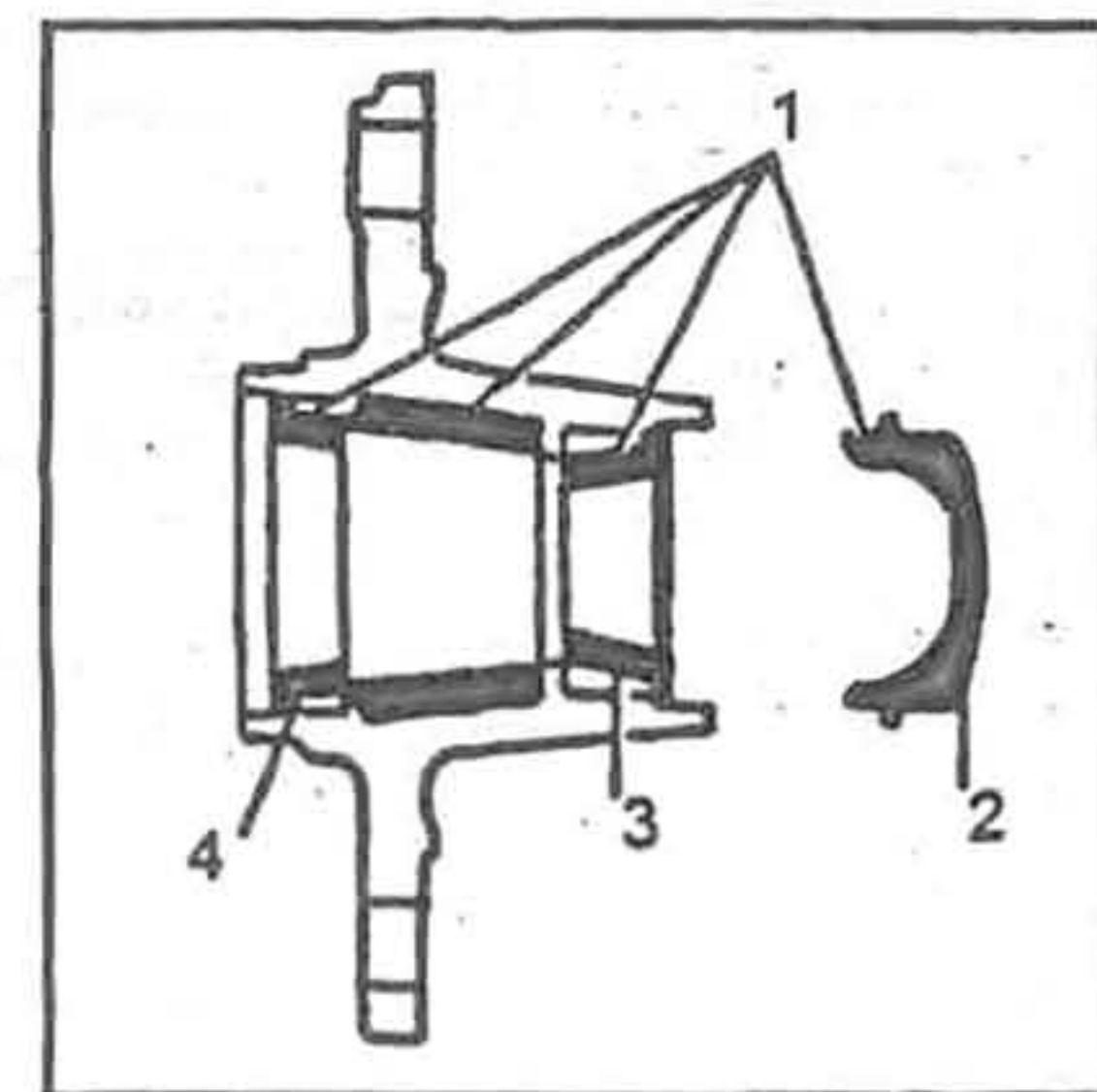


Рис. 576. 1. Места нанесения универсальной консистентной смазки. 2. Крышка. 3. Наружный подшипник. 4. Внутренний подшипник.

Установите упорную шайбу и отрегулируйте посадку подшипников. Для этого установите и затяните гайку ступицы с усилием начальной затяжки

17-20 кг-м, плавно проверните ступицу, затем ослабьте гайку и затяните ее от руки. Замерьте начальное усилие проворачивания (А), затяните гайку с усилием 0,3-0,5 кг-м (от руки) и замерьте усилие начала проворачивания (В). При правильной регулировке разница между измерениями (В-А) должна составить 0-1,9 кг. Замер усилия начала проворачивания производите с помощью пружинных весов за болт ступицы колеса (рис. 577).

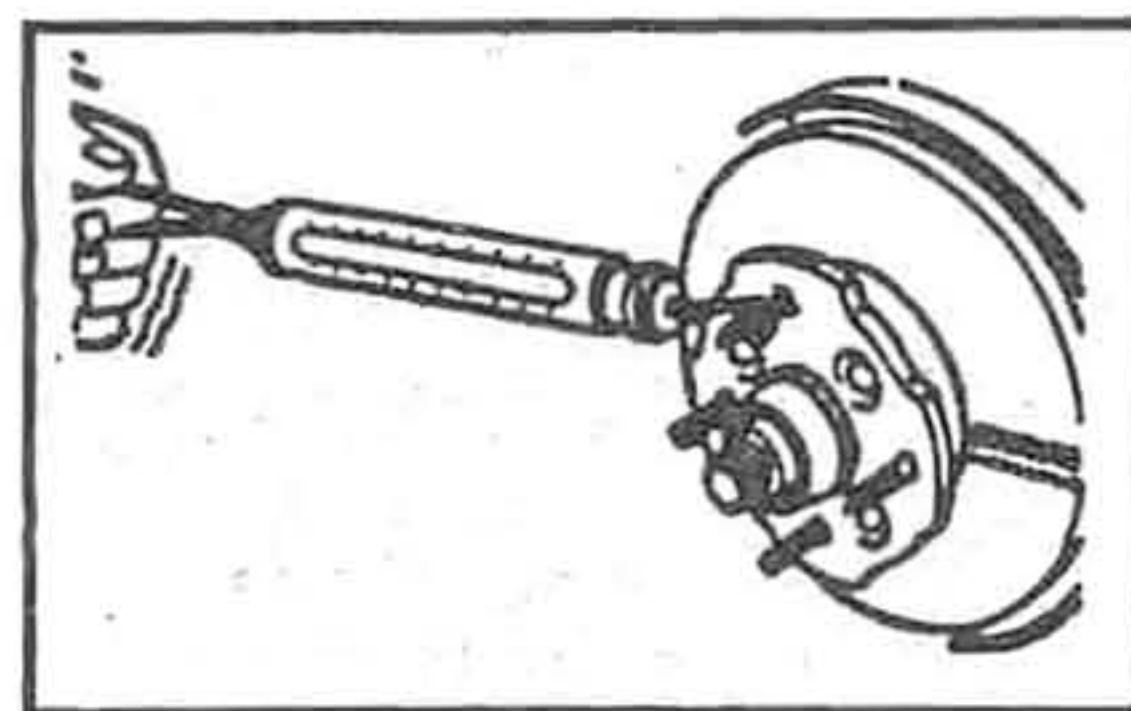


Рис. 577.

Для регулировки усилия проворачивания затяните или ослабьте гайку, после получения нужного усилия затяните стопорную гайку, установите новый шплинт.

Заполните консистентной смазкой крышку (примерно на 1/3) и установите ее. Установите суппорт тормоза, колеса. Опустите автомобиль.

РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Регулировку передних колес производят на снаряженном, но ненагруженном автомобиле, при полностью заправленном топливном баке, заполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения и заполненной маслом системой смазки. Запасное колесо, домкрат и инструмент должны быть уложены на место. Перед регулировкой следует проверить и довести до нормы давление в шинах, убедиться в том, что на обоих передних колесах стоят одинаковые шины как по типу, так и по степени износа, проверить состояние резино-металлических элементов подвески, люфты в шаровых шарнирах и подшипниках ступиц передних колес, проверить торцевое биение обода передних колес и осевой люфт колесных подшипников. Выявленные недостатки следует устранить до начала регулировки. Регулировку проводят на ровной горизонтальной площадке.

Установка передних колес характеризуется четырьмя основными параметрами (рис. 578):

Развал передних колес - угол установки колес относительно вертикали, если смотреть на автомобиль спереди (D).

Продольный наклон оси поворота - угол расположения оси поворота относительно вертикали, если смотреть на автомобиль сбоку (E).

Поперечный наклон оси поворота - угол расположения оси поворота относительно вертикали, если смотреть на автомобиль спереди (C).

Схождение передних колес - разница расстояний между центральными точками колес, расположенными спереди и сзади колеса на уровне ступицы (по центру колес) при установке колес для прямолинейного движения и при нагрузке от снаряженной массы автомобиля (B - A).

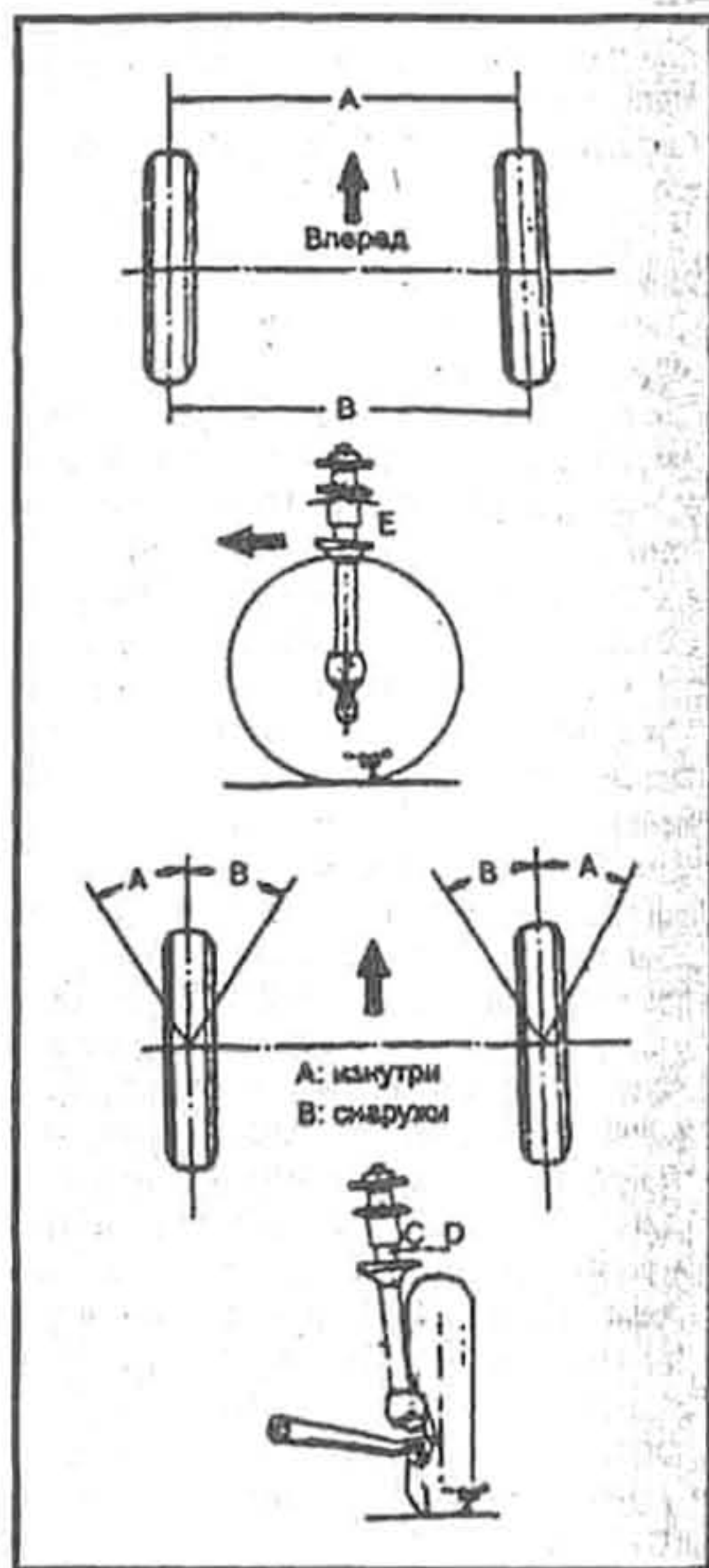


Рис. 578. (B-A) = схождение передних колес. C = поперечный наклон оси поворота. D = развал передних колес. E = продольный наклон оси поворота.

Развал передних колес, поперечный и продольный наклон оси поворота обеспечиваются изготовлением элементов передней подвески, и, если они не укладываются в норму, следует заменить соответствующий элемент подвески.

Наименьшему износу шины подвергаются, если колесо катится без увода по прямой линии. Однако при движении в зоне контакта шины с дорогой создается продольная сила, приводящая к расхождению колес наружу. Податливость шарниров рулевых тяг приводит к смещению колес назад. Для компенсации податливости в шарнирах колеса устанавливают со сходимением.

Схождение колес существенно влияет на износ шин передних колес и на устойчивость автомобиля. При повышенной величине схождения колес происходит интенсивное изнашивание наружной стороны протектора и потеря устойчивости автомобиля. При заниженной величине схождения происходит износ внутренней стороны протектора.

Проверку и регулировку схождения передних колес следует проводить после замены элементов передней подвески, перестановки колес или замены элементов рулевого управления. Проверку и регулировку схождения колес можно производить на специальном стенде или с помощью раздвижной линейки. Для проверки величины схождения колес установите автомобиль в положение движения по прямой. Натяните шнур от заднего левого колеса до переднего левого колеса на высоте центров колес.

Для компенсации разности колеи передних и задних колес между шнуром и боковиной шины заднего колеса установите проставку соответствующей толщины.

Шнур без изгибов должен касаться шин переднего левого и заднего левого колес. Установите раздвижную линейку так, чтобы она находилась горизонтально на уровне центров колес, измерьте расстояние между центрами колес, точки измерения пометьте мелом (рис. 579).

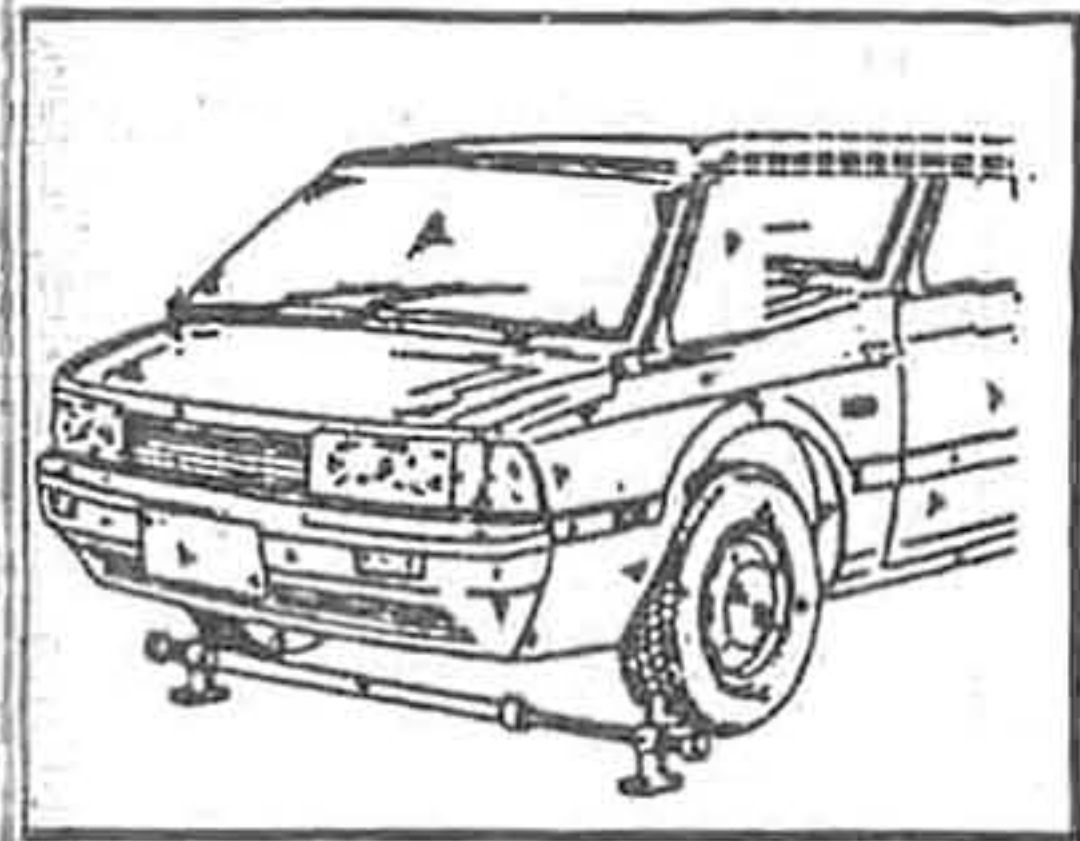


Рис. 579.

Установите шкалу измерительной раздвижной линейки на нуль. Перекачите автомобиль настолько, чтобы пометочные точки оказались на такой же высоте (на уровне центров колес) сзади колеса (рис. 580).

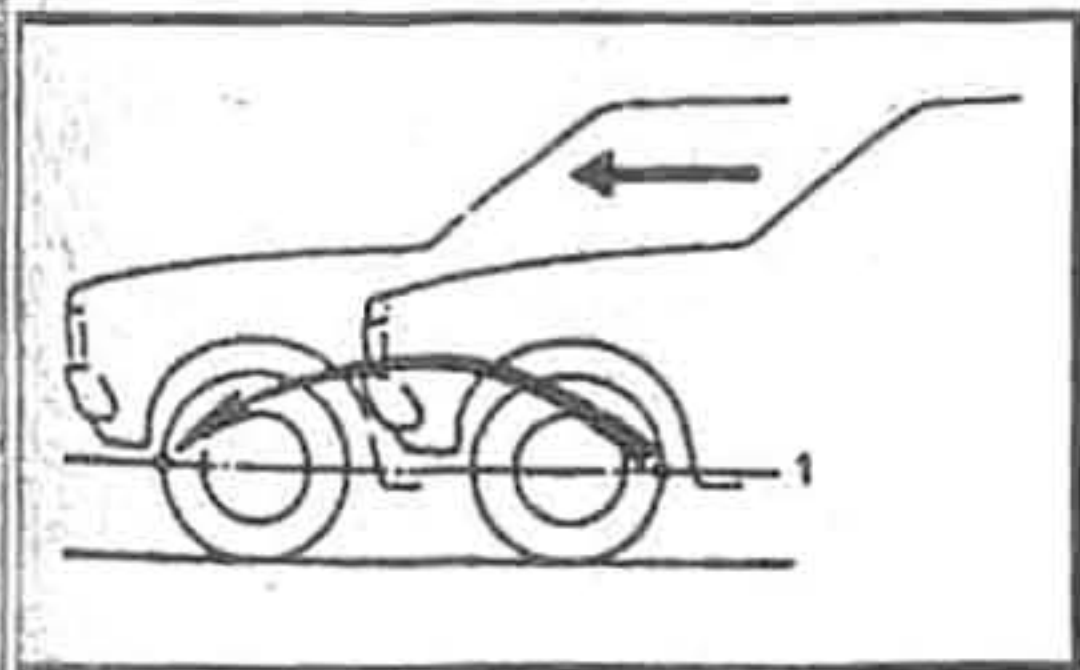


Рис. 580. 1. Высота измерения.

Измерьте расстояние между этими точками. Схождение колес считается нормальным и регулировка не требуется, если разница между измерениями находится в пределах от -1 до +1 мм.

Для регулировки схождения колес ослабьте зажимы защитных чехлов с обеих сторон рулевой тяги, сдвиньте чехлы, ослабьте контргайки на концах рулевой тяги и изменением длины тяги на одинаковую величину с обеих сторон) установите требуемую величину

схождения колес, после чего затяните контргайки, установите на место защитные чехлы (рис. 581).

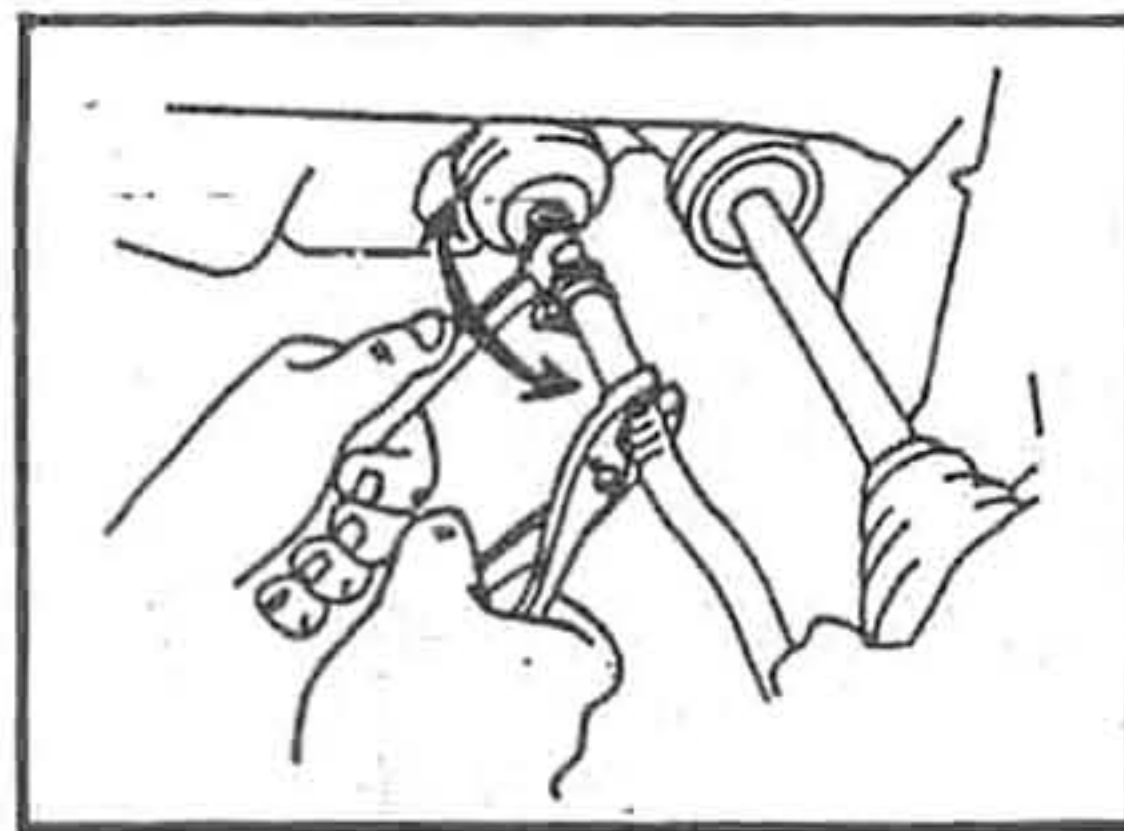


Рис. 581.

Момент затяжки контргайки 70-80 Н·м.

Следует учитывать, что даже правильная регулировка схождения колес в статическом режиме может не быть эффективной при движении автомобиля, а регулировка "на глазок" тем более неэффективна.

Еще одним проверяемым параметром является угол поворота передних колес. Он определяет наименьший радиус поворота. Угол поворота колес должен соответствовать требованиям спецификации для конкретной модели автомобиля. Для измерения угла поворота передних колес установите колеса на поворотные стенды (рис. 582) в положении прямолинейного движения.

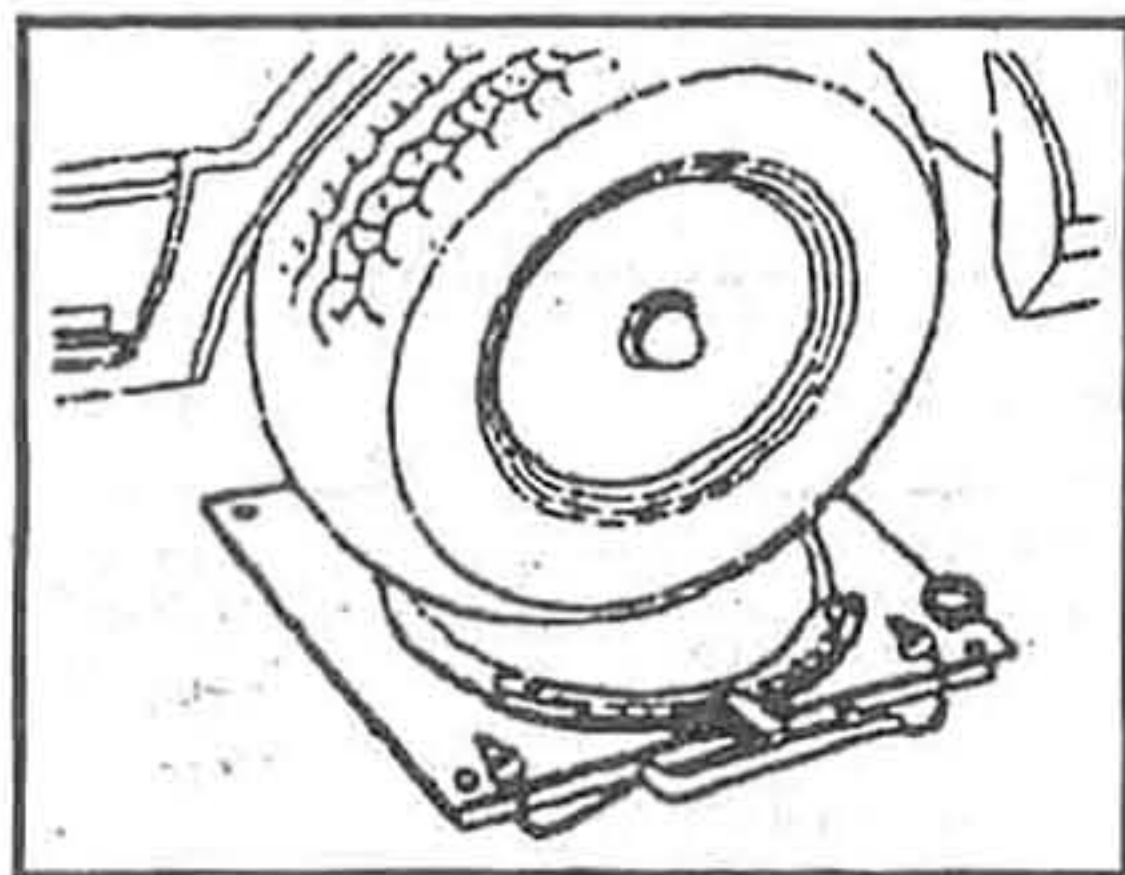


Рис. 582.

Поверните до упора влево и вправо передние колеса и зафиксируйте углы поворота.

Если углы поворота передних колес не укладываются в требования спецификации, проверьте длину наконечников поперечной рулевой тяги: с обеих сторон они должны быть одинаковы. Проверьте так же схождение передних колес. Если эти параметры в норме, углы поворота должны обеспечиваться без дополнительной регулировки при исправных элементах колес.

НЕИСПРАВНОСТИ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ

Неисправности элементов передней подвески можно условно разделить на две группы по признакам внешнего проявления:

1. Увод автомобиля от прямолинейного движения: нарушение регулировки углов установки передних

колес автомобиля; деформация элементов подвески, поворотного кулака или рулевых тяг; разная степень упругости пружин подвески; износ резинометаллических втулок (сайлентблоков) подвески; износ или неправильная регулировка посадки подшипников передних колес; другие причины, не связанные с неисправностью элементов подвески (разное давление воздуха в шинах; разная степень износа шин или установлены шины с разной глубиной протектора (и разным рисунком протектора); прихватывание тормоза одного из колес).

2. Стуки, "пробои" подвески при движении автомобиля: усталостный износ пружин подвески; неисправность амортизаторов; износ сайлент-блоков; износ соединений подвески; ослабленные крепления элементов подвески (стоек амортизаторов, стабилизатора поперечной устойчивости и т.д.); разбалансировка колес; деформация дисков колес; износ или неправильная регулировка посадки подшипников колес (большой свободный ход).

ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

В основном на микроавтобусах используется жесткая задняя подвеска на полуэллиптических рессорах, на отдельных моделях используется многорычажная жесткая подвеска с цилиндрическими пружинами (модели серии С22 Coach), и независимая многорычажная подвеска с перевернутыми полуэллиптическими рессорами (некоторые модели из серий С23 и Е24). Техническое обслуживание подвески и отдельных ее элементов подобно процессу обслуживания передней подвески.

ПОЛУОСИ

В порядке текущего обслуживания проверяется состояние элементов крепления колеса, наличие их повреждений и степени износа а также плавность хода подшипников и наличие свободного хода ступицы колеса.

При наличии видимых повреждений элементов ступицы колеса, следов смазки в местах установки сальников колесных подшипников устраните неполадки, выяснив причину и заменив поврежденные элементы.

Конструкция задней полуоси и расположение элементов показаны на рисунке 583.

Для проверки плавности хода подшипников проверните ступицу колеса. Вращение должно быть плавным, без заеданий.

Для проверки свободного хода колеса в радиальном направлении направлении возьмитесь за ступицу сверху и снизу и попытайтесь покачать ее от себя и к себе (рис. 584). Наличие свободного хода не допускается.

Проверьте наличие осевого перемещения ступицы колеса с помощью микрометра, закрепленного на стойке (рис. 585). Не допускается наличие даже незначительного осевого перемещения ступицы колеса.

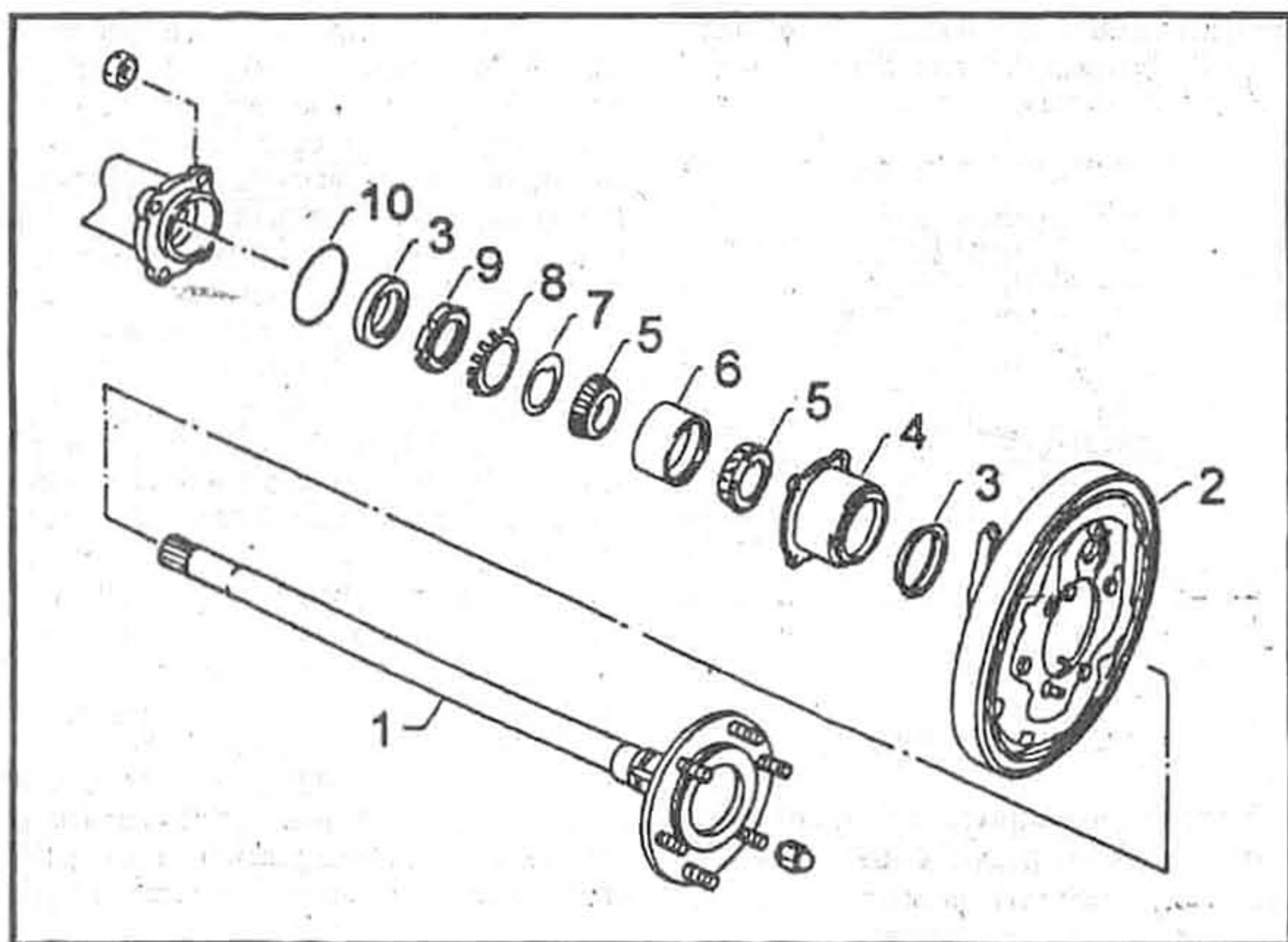


Рис. 583. 1. Полуось. 2. Опорный диск тормоза. 3. Сальник. 4. Корпус подшипника. 5. Подшипник. 6. Наружная обойма подшипника. 7. Шайба. 8. Стопорная шайба. 9. Стопорная гайка. 10. Уплотнительное кольцо.

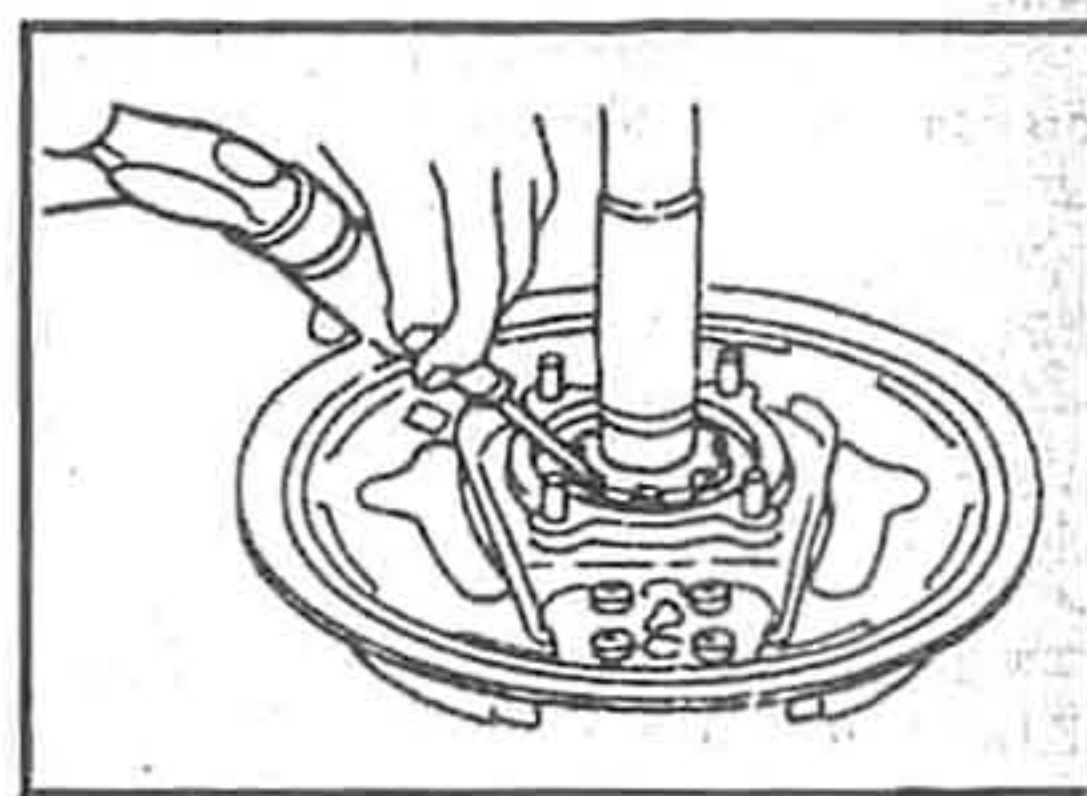


Рис. 589.

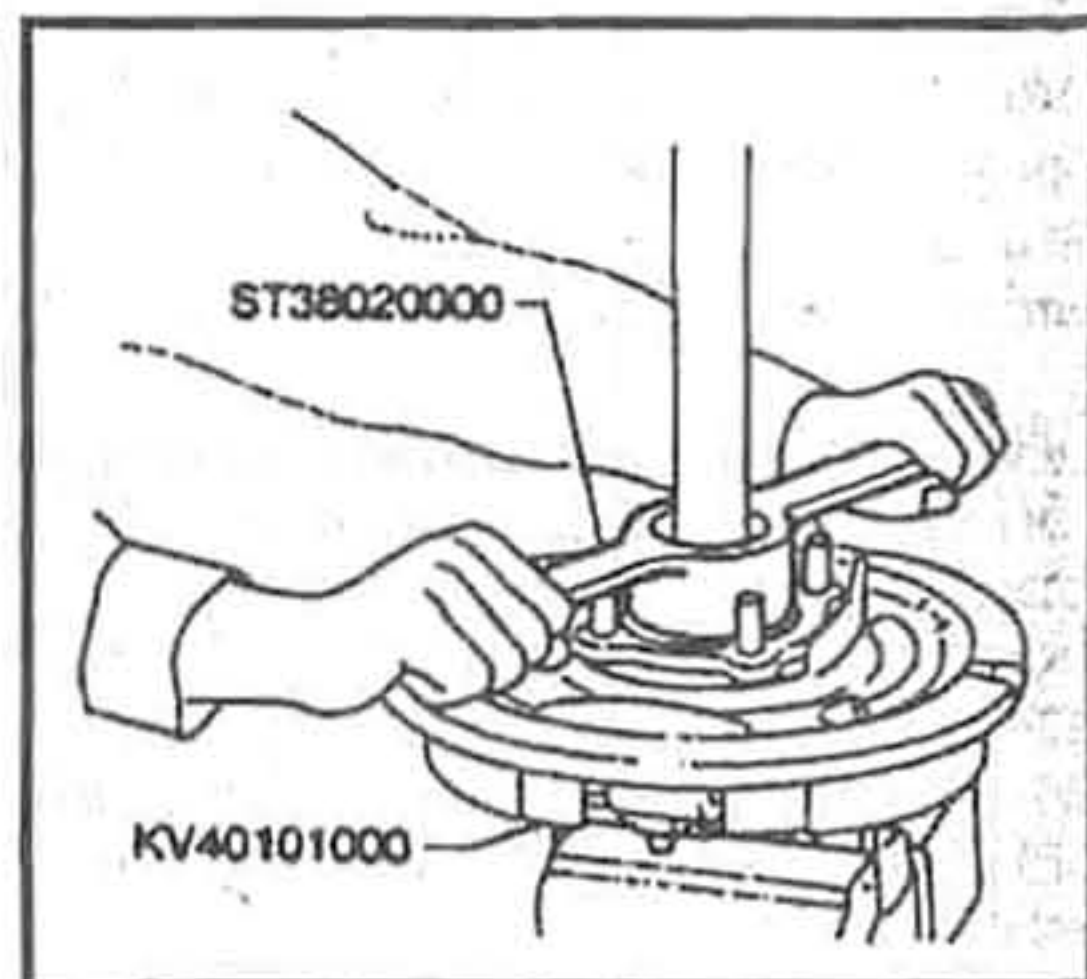


Рис. 590.

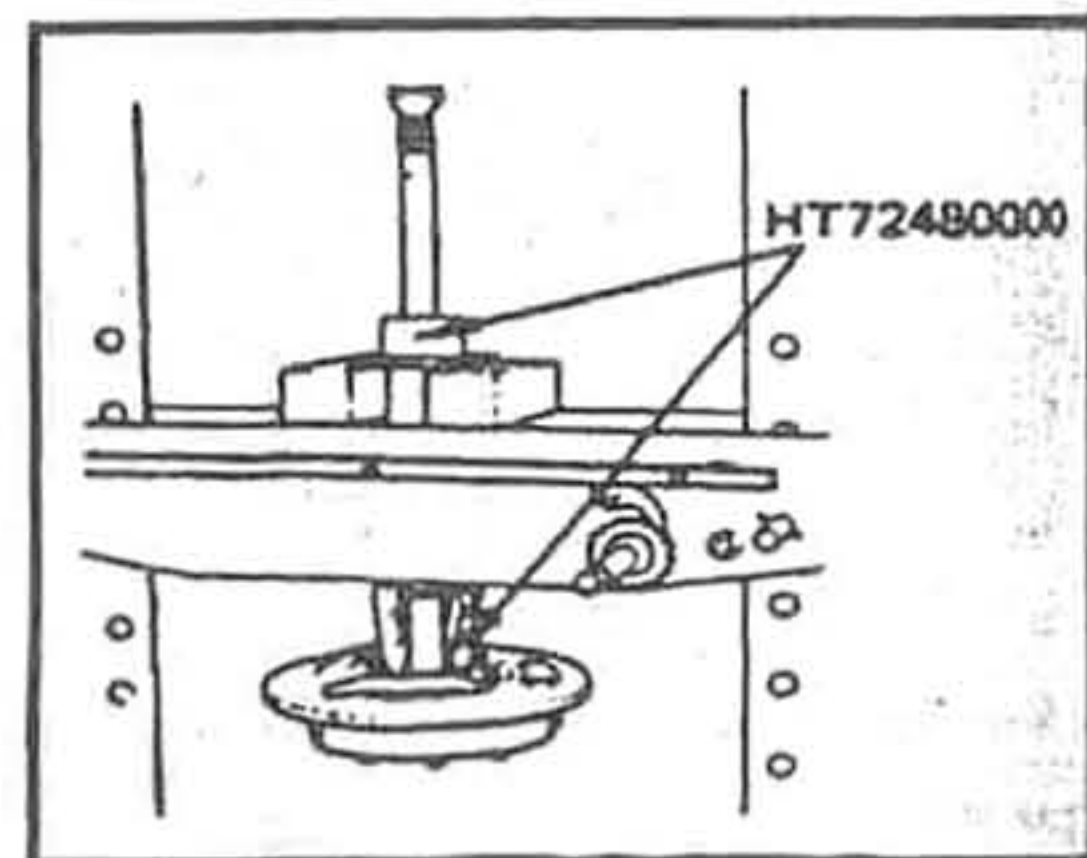


Рис. 591.

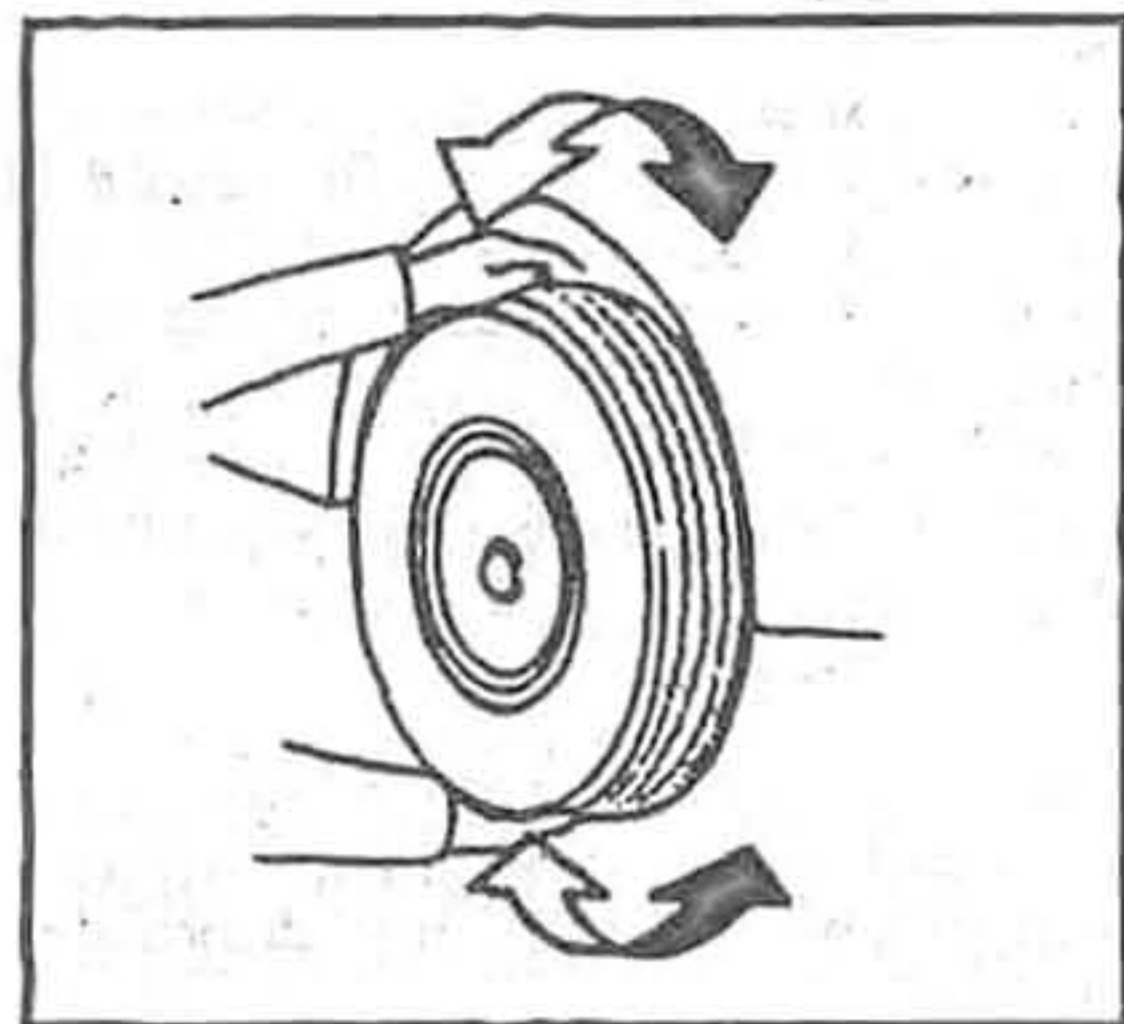


Рис. 584.

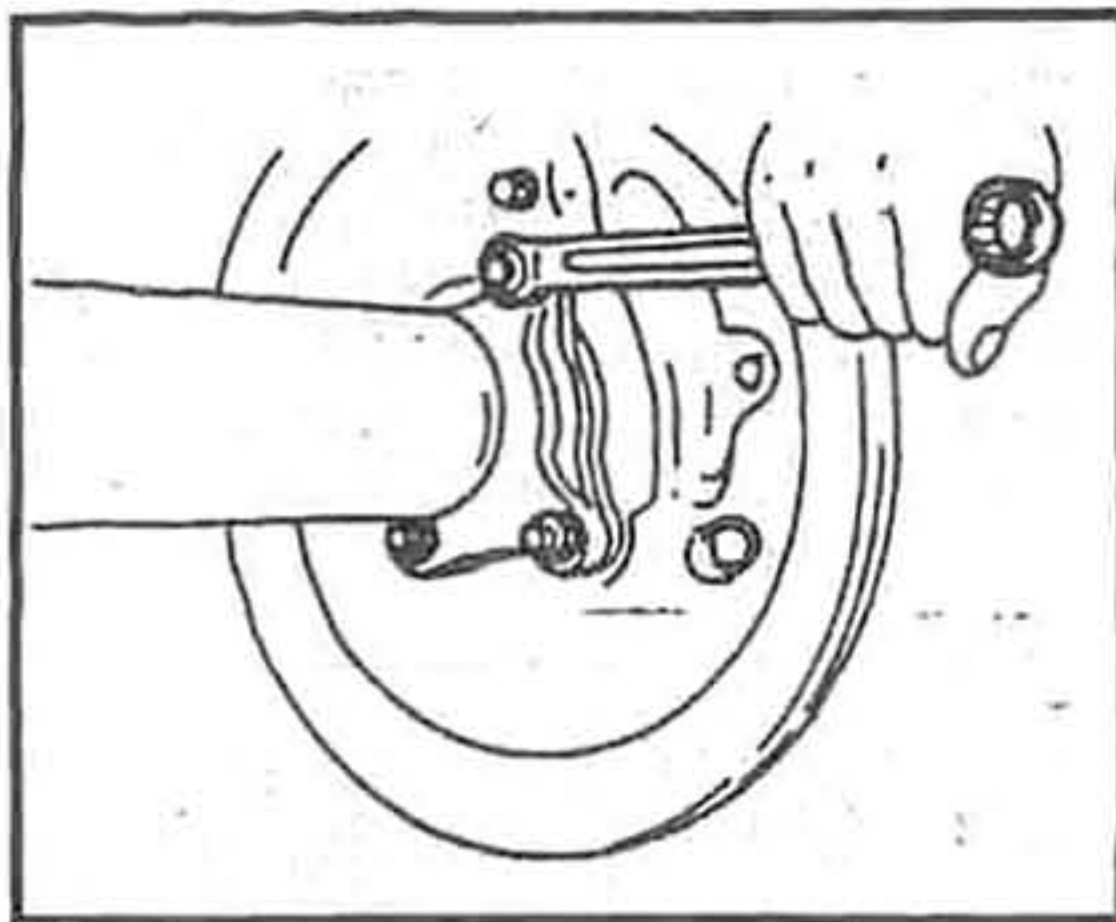


Рис. 586.

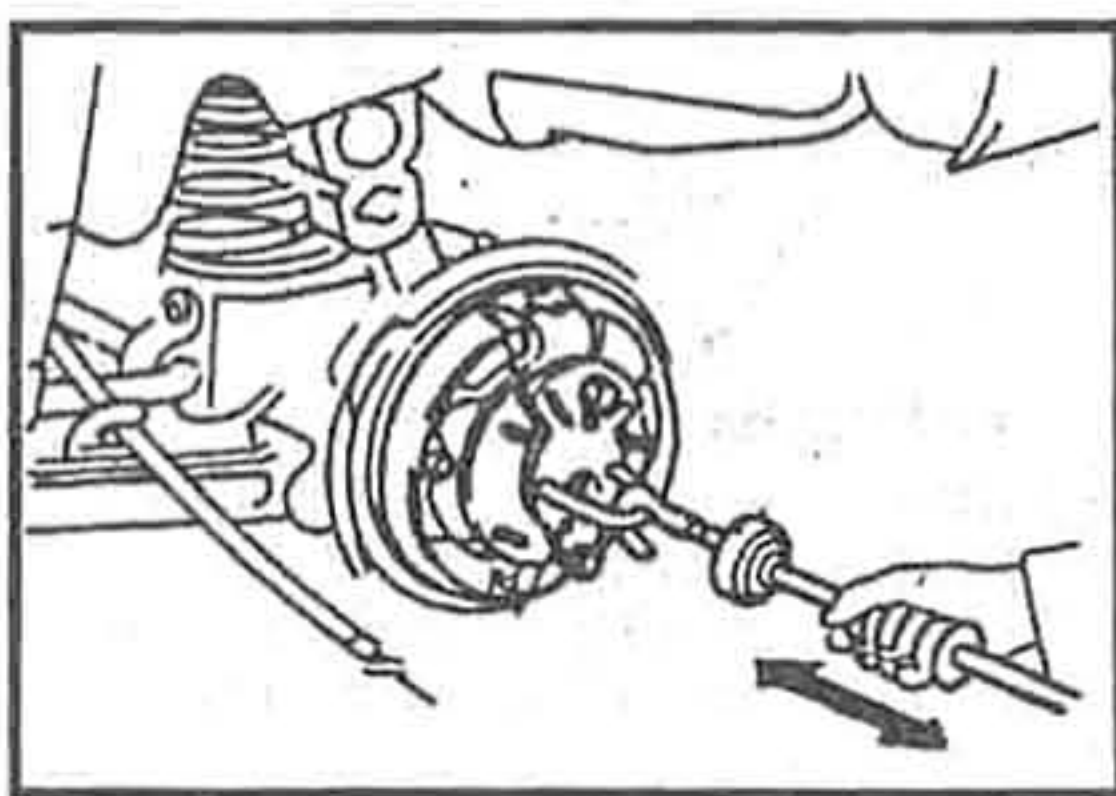


Рис. 587.

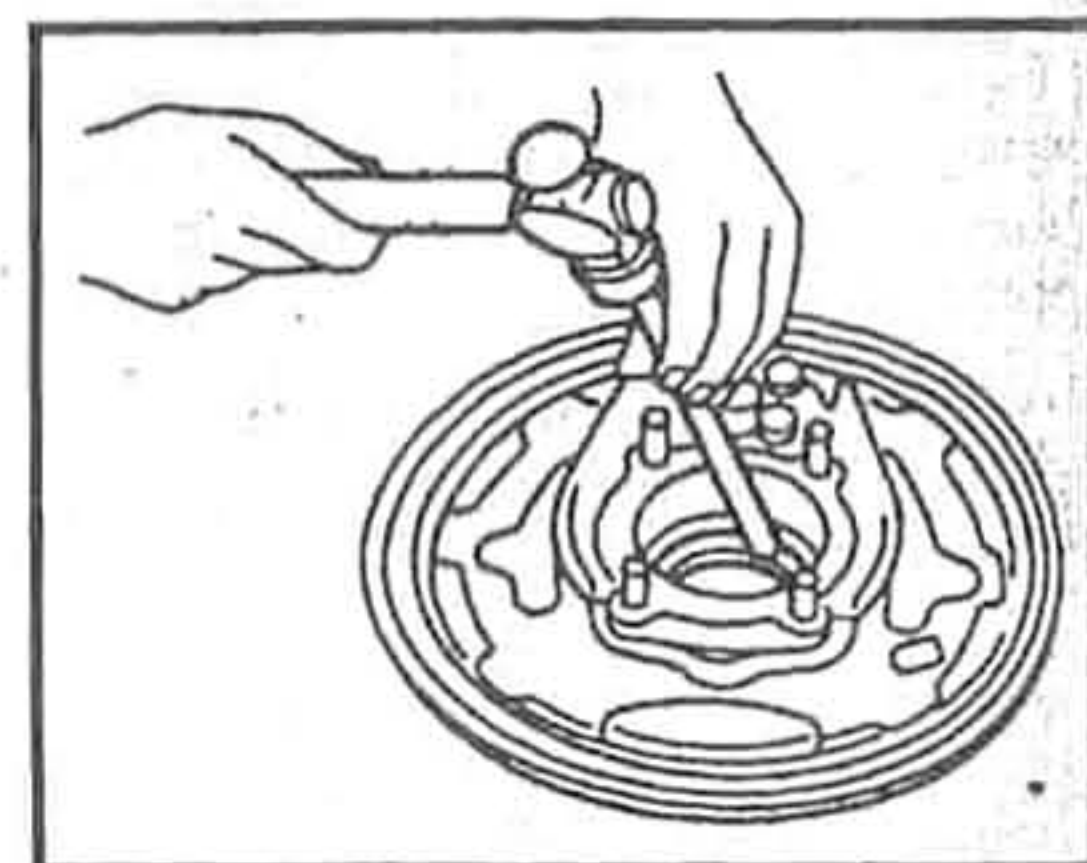


Рис. 592.

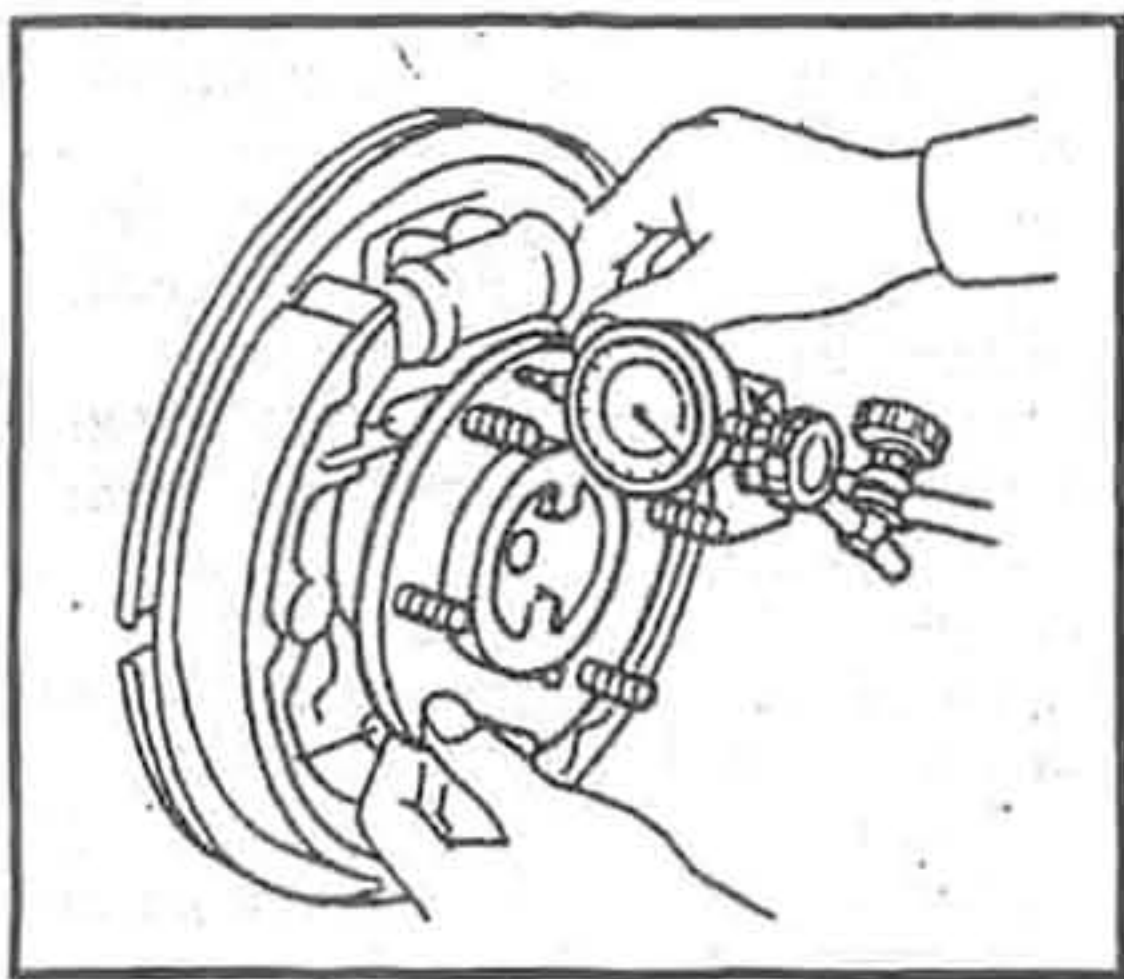


Рис. 585.

СНЯТИЕ

Отсоедините тросик стояночного тормоза и трубки тормозной системы. Отверните гайки крепления корпуса подшипника к опорному диску тормоза (рис. 586.). С помощью съемника извлеките полуось (рис. 587). Снимите сальник (рис. 588.). Не используйте сальник повторно.

С помощью отвертки разогните фиксирующие усики стопорной шайбы (рис. 589). Не используйте повторно стопорную шайбу.

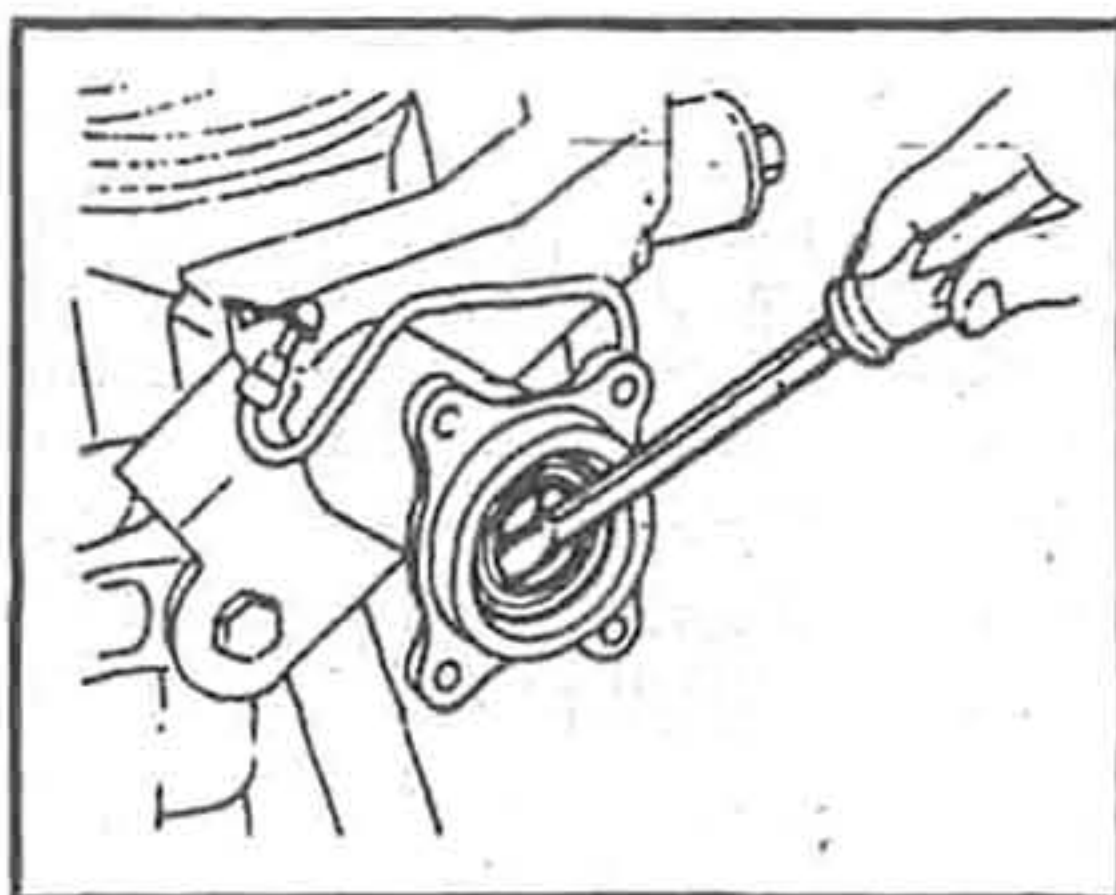


Рис. 588.

Снимите стопорную гайку (рис. 590). Снимите наружные кольца шариковых подшипников (рис. 591).

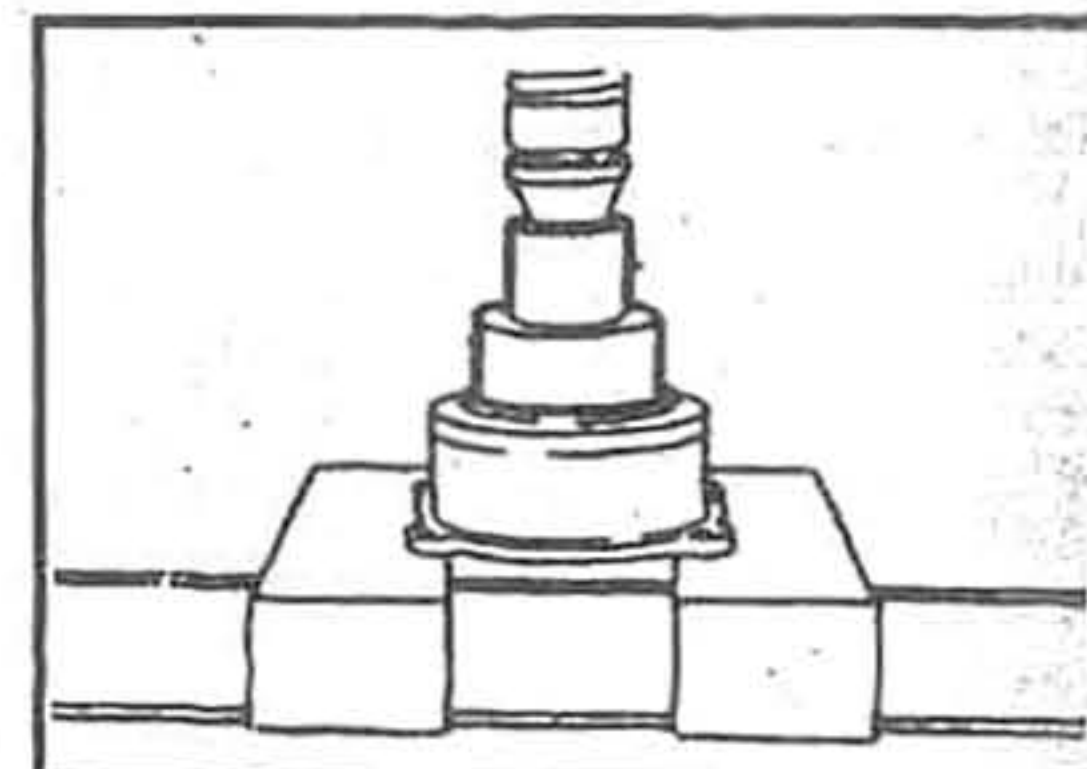


Рис. 593.

Снимите сальник (рис. 592) и подшипник (рис. 593).

Проверьте корпус полуоси, полуось и корпус подшипников на наличие повреждений, вмятин, трещин. При необходимости замените поврежденный элемент.

УСТАНОВКА

Запрессуйте новый подшипник до его упора в дно корпуса (рис. 594).

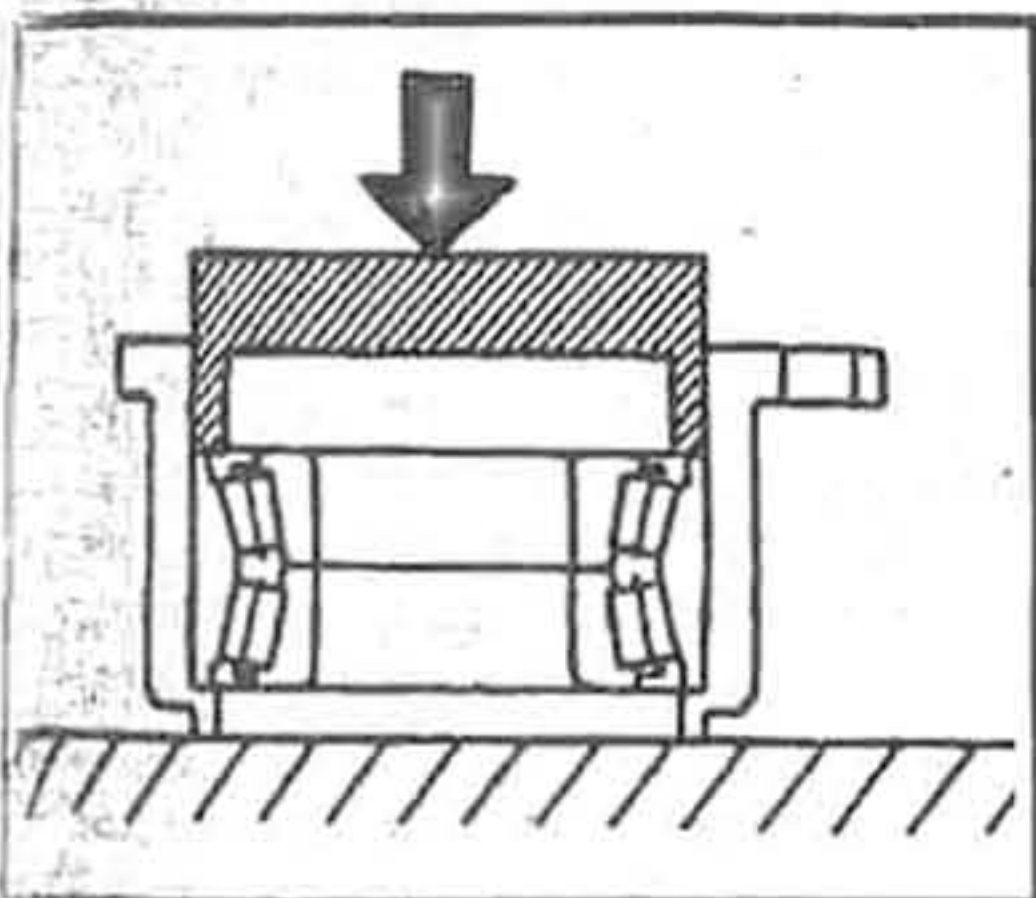


Рис. 594.

Усилие прикладываете только к наружной обойме подшипника.

Смажьте кромки нового сальника универсальной консистентной смазкой, заполните смазкой углубления сальника и установите сальник (рис. 595).

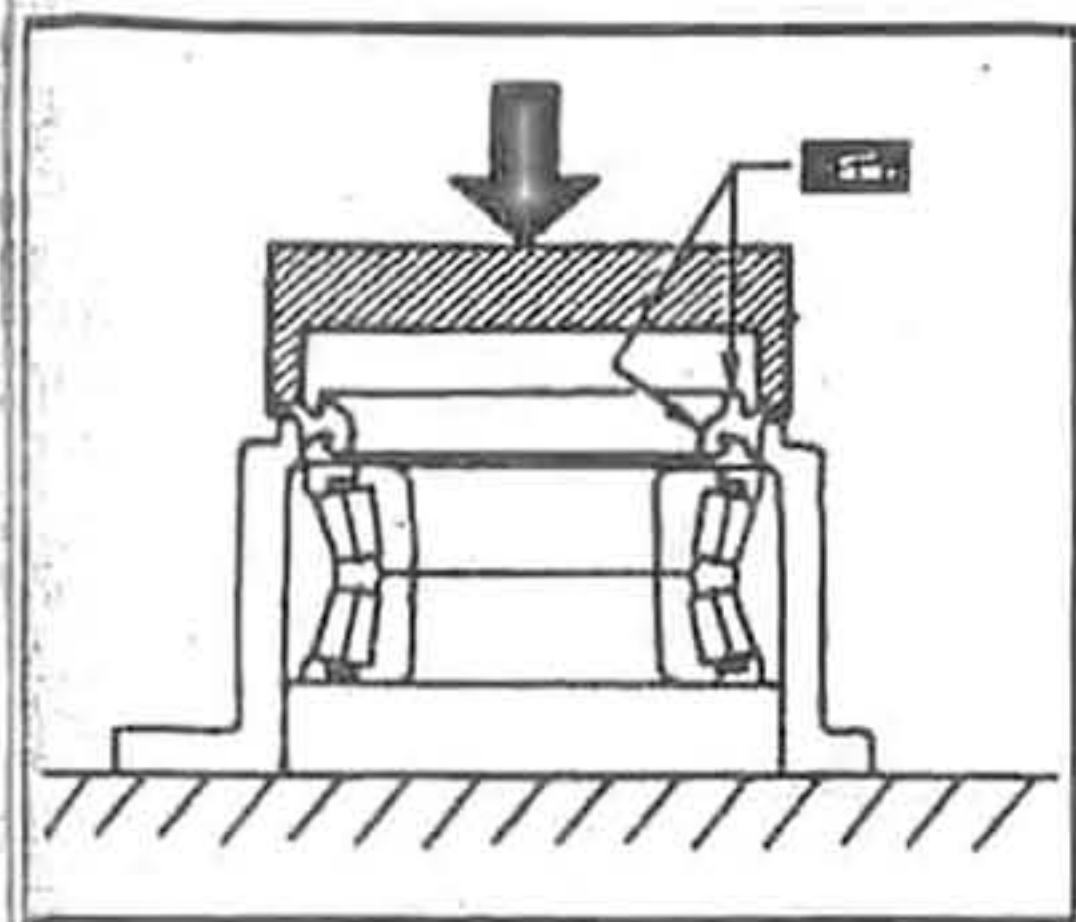


Рис. 595.

Установите опорный диск тормоза на корпус подшипника и запрессуйте полуось в подшипник (рис. 596).

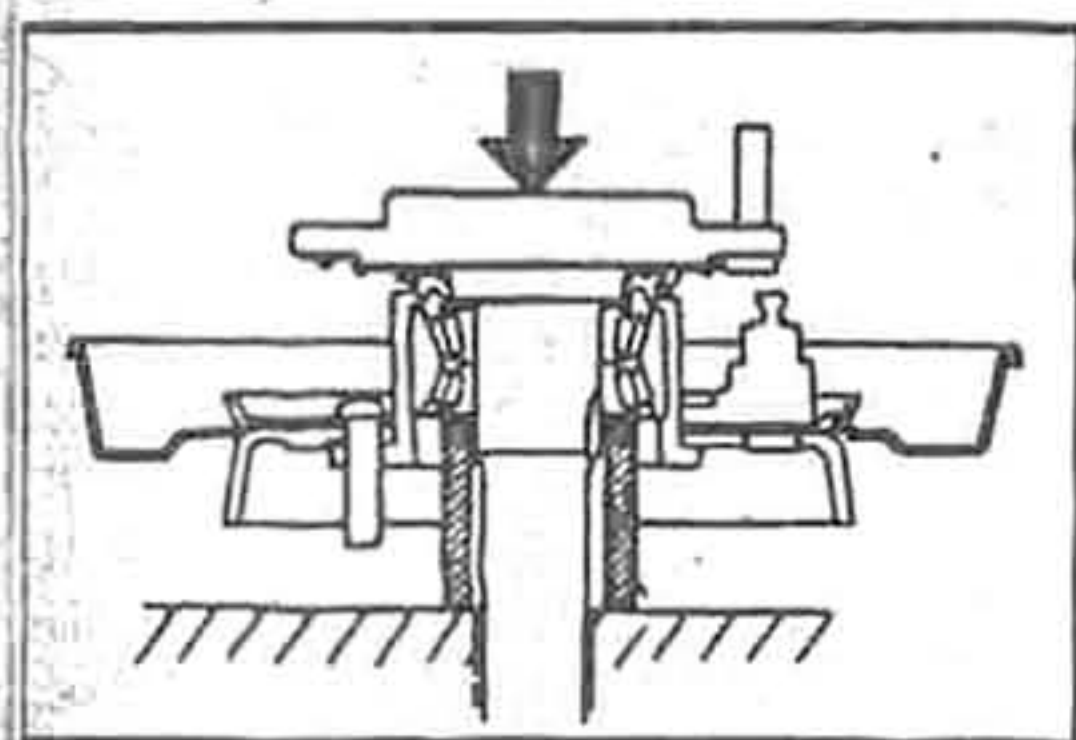


Рис. 596.

Установите шайбу, стопорную шайбу. Перед установкой стопорной гайки смажьте консистентной смазкой место посадки. Затяните гайку с моментом затяжки 25-30 кг-м (рис. 597). Проверьте узел два-три раза: проворачивание должно быть свободным, без заеданий (рис. 598). Зафиксируйте стопорную гайку подгибанием фиксирующих усиков стопорной шайбы (рис. 599).

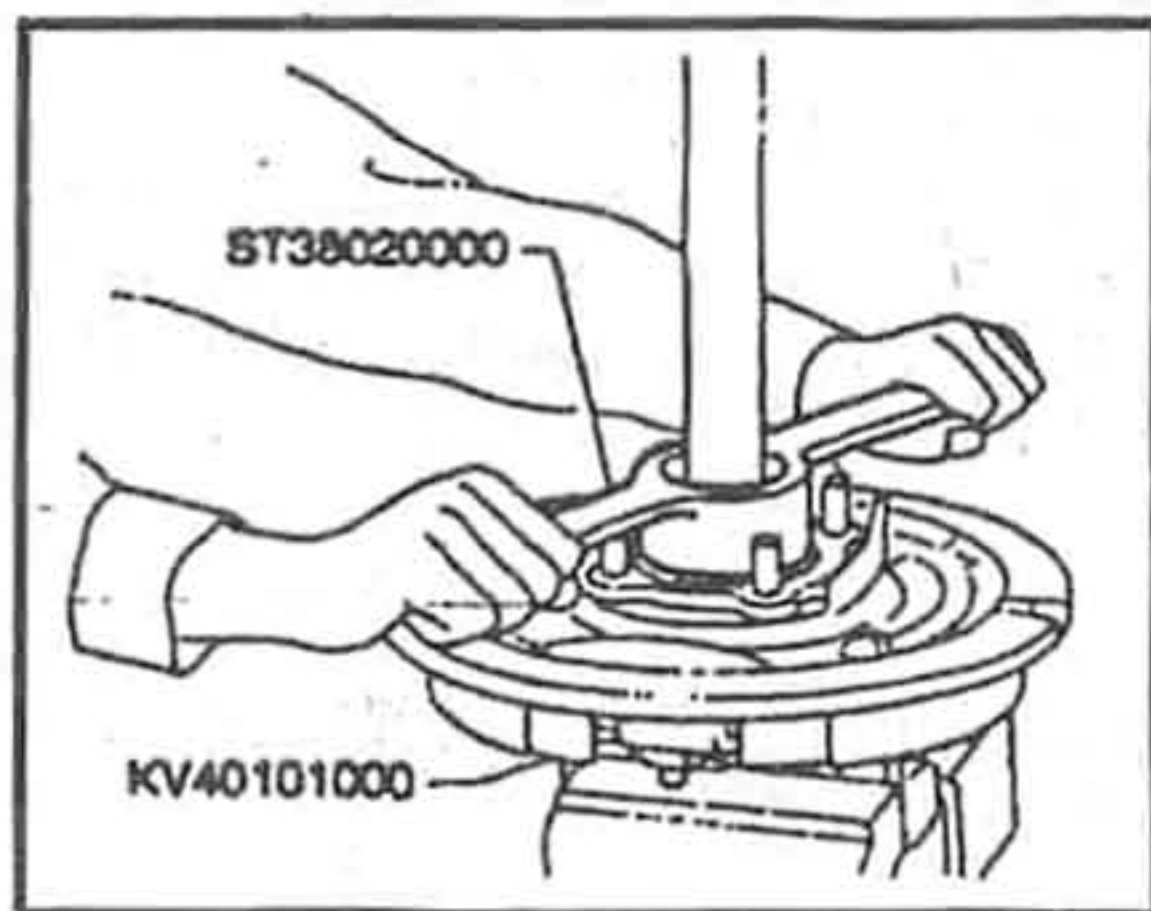


Рис. 597.

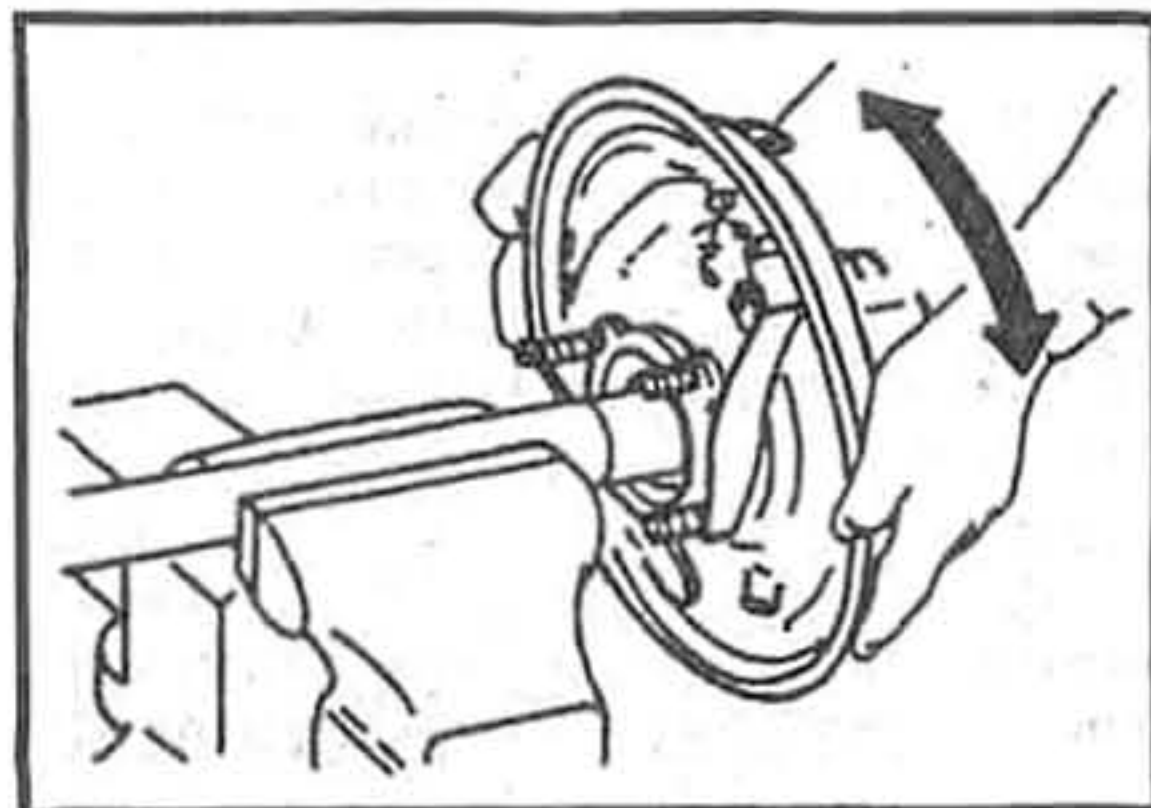


Рис. 598.

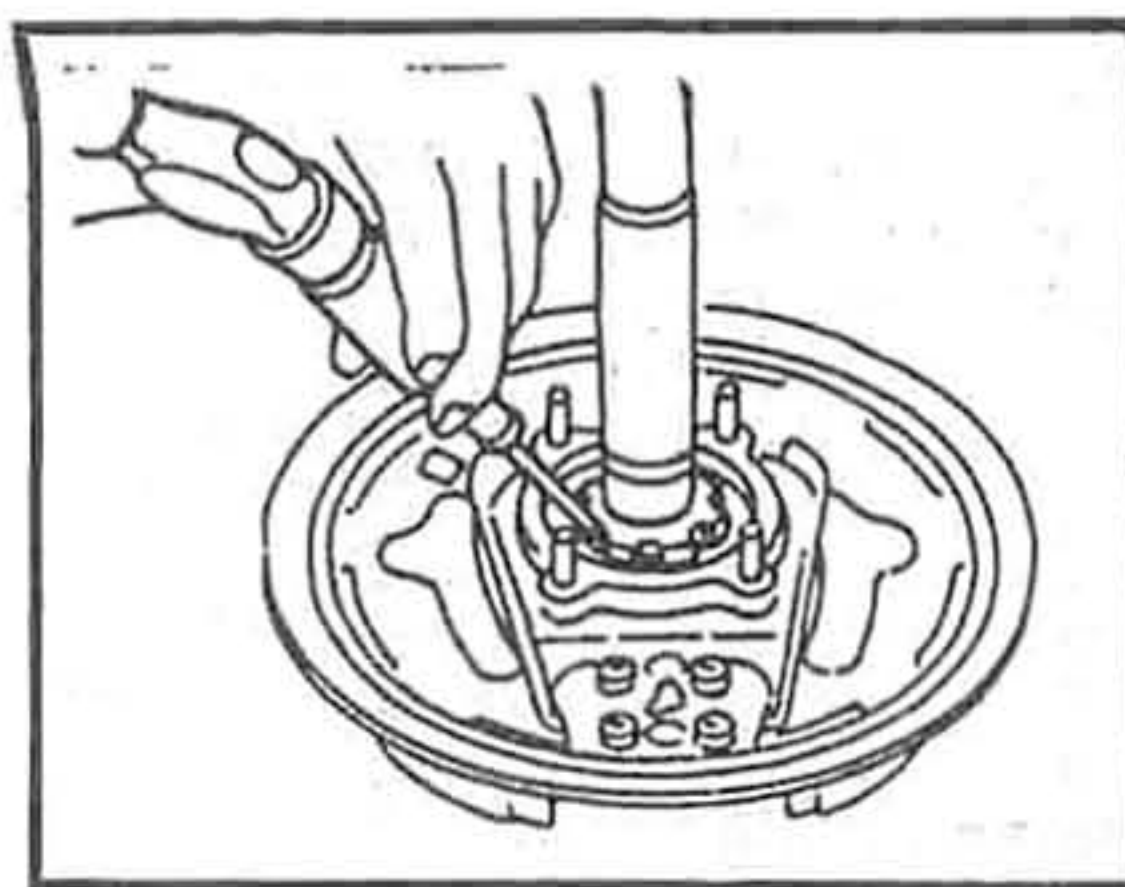


Рис. 599.

Установите новый сальник (рис. 600), затем установите полуось в сборе в корпус полуоси (рис. 601).

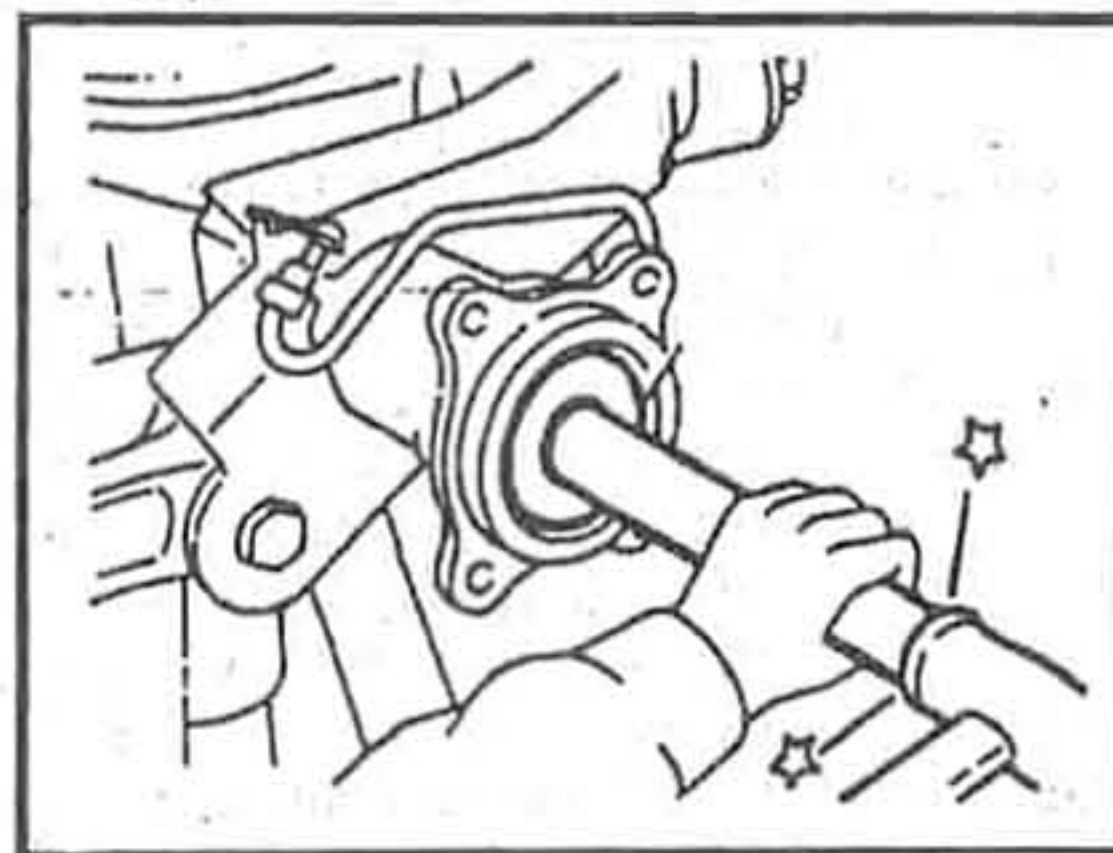


Рис. 600.

Затяните гайки крепления с усилием затяжки 5,4-6,4 кг-м (рис. 602) и проверьте осевое перемещение ступицы колеса (рис. 603). Не допускается наличие даже незначительного осевого перемещения ступицы.

НЕИСПРАВНОСТИ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ

Стуки подвески при движении автомобиля:
перегрузка задней оси;

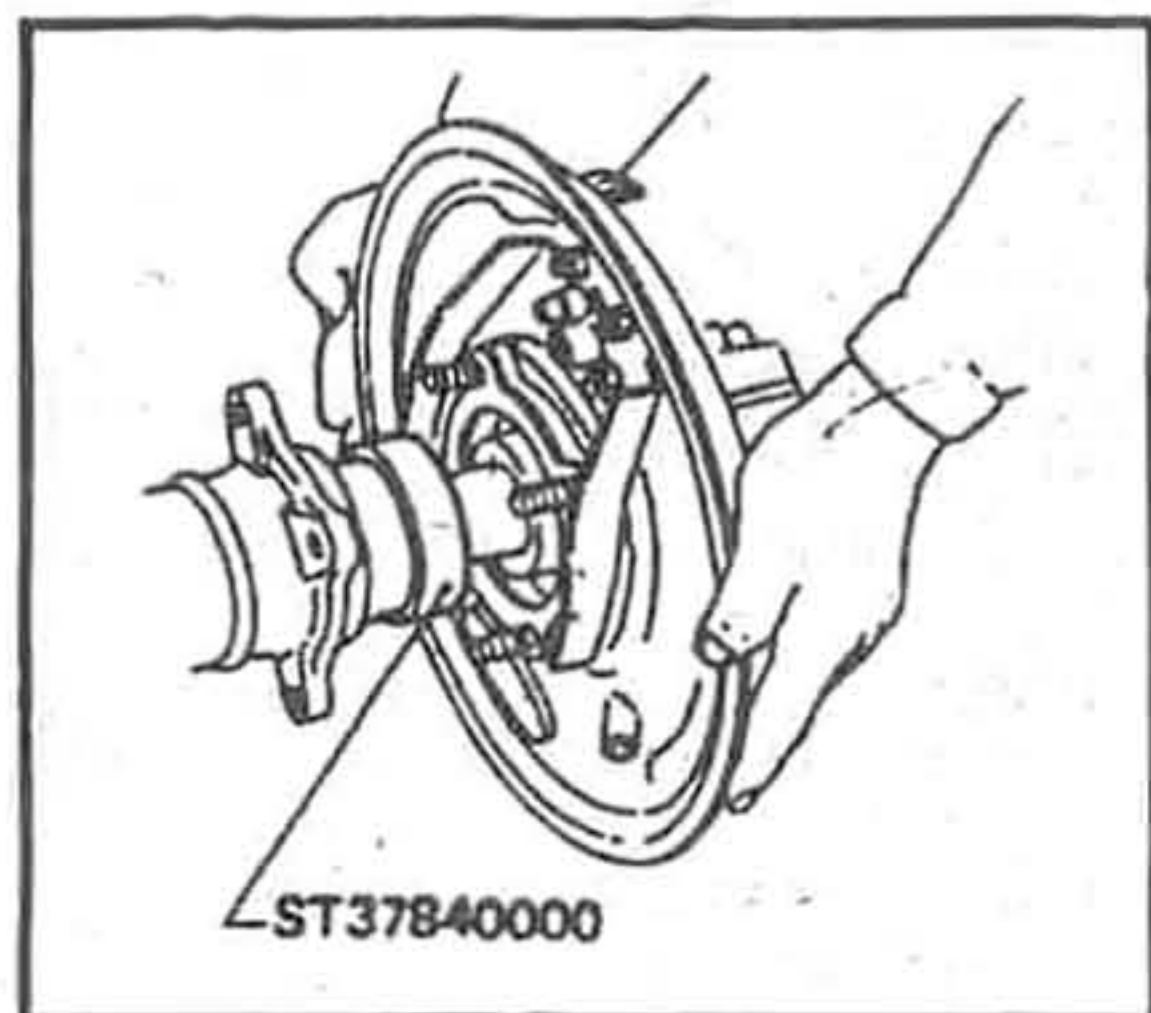


Рис. 601.

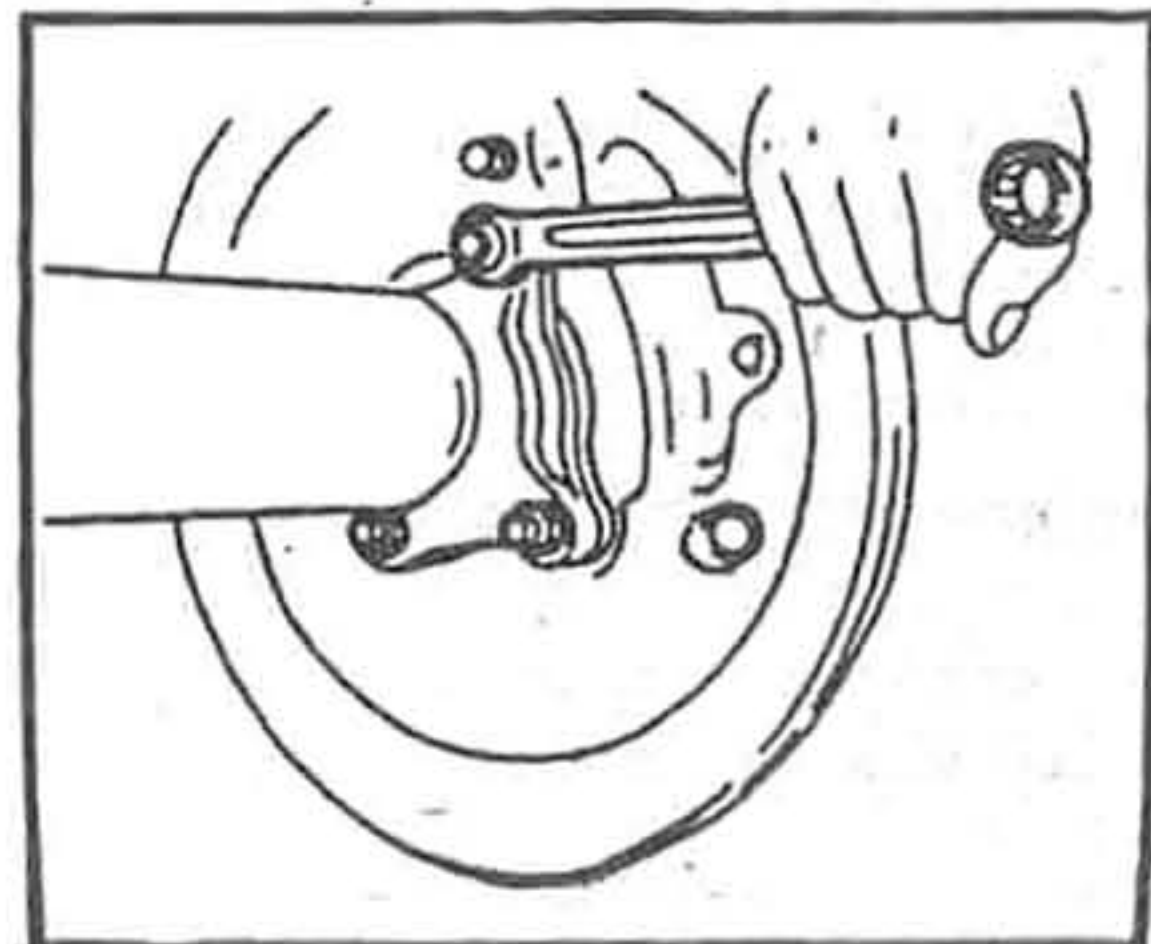


Рис. 602.

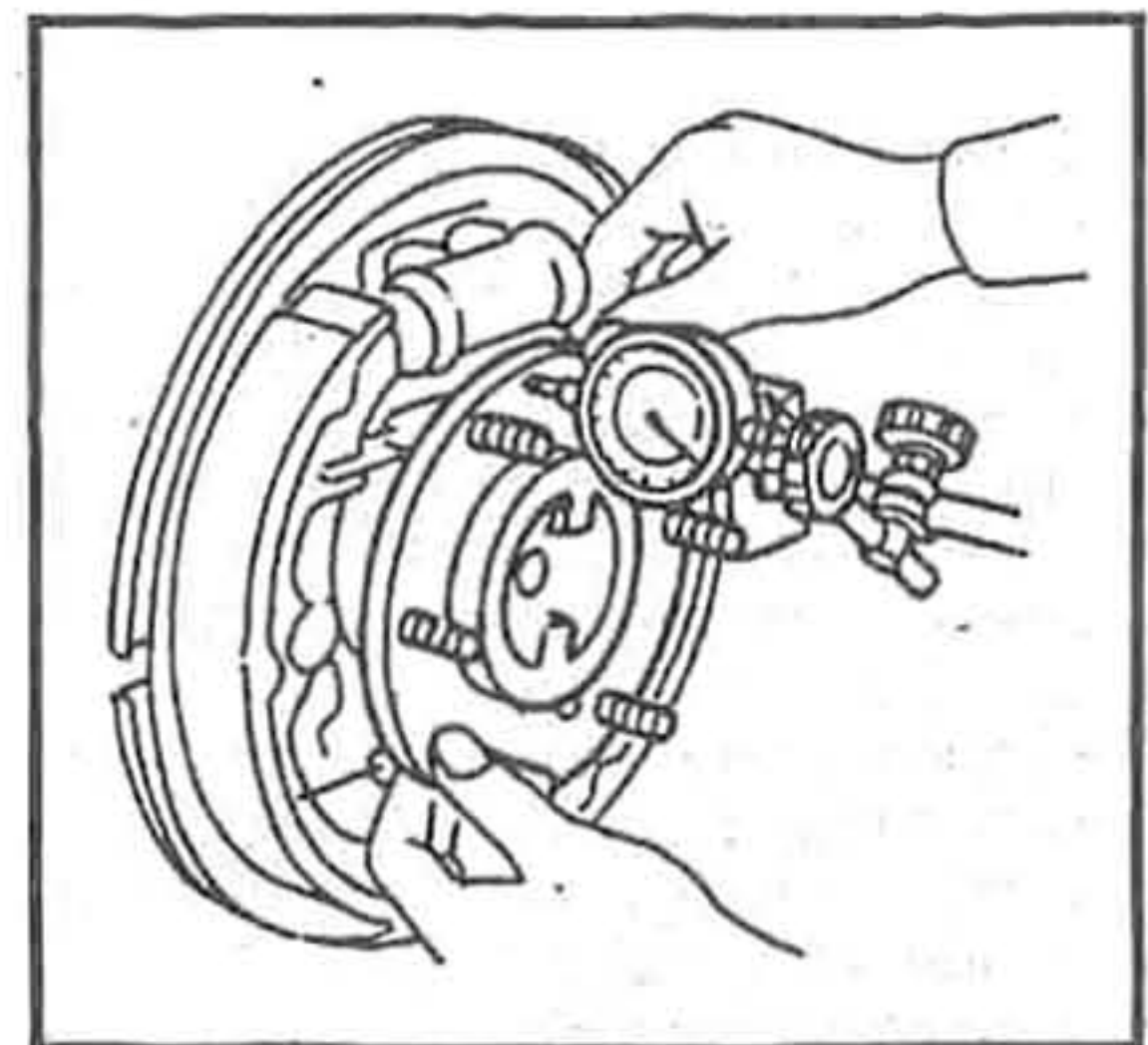


Рис. 603.

износ резиновых втулок задней подвески;
износ или повреждение буферов;
износ или неправильная регулировка подшипников колес;
ослаблено крепление продольного или поперечных рычагов подвески или стабилизатора поперечной устойчивости.

2. Неравномерный износ протекторов шин:

разбалансировка колес (пятнистый износ);
деформация обода колеса (сопровождается биением колеса);
повышенное (износ по центру) или пониженное (износ по кромкам) давление в шинах;
неправильная регулировка схождения колес;
неравномерное торможение колес;
износ элементов крепления подвески.

3. "Пробои" подвески при движении:

усталостный износ пружин подвески, повреждение или износ буферов отдачи;

выход газа из амортизатора из-за нарушения герметичности (в случае использования газонаполненных амортизаторов).

4. Повышенный износ протектора шин:

перегрузка задней оси автомобиля; частое торможение с блокировкой задних колес;

неправильная регулировка или износ колесных подшипников; требуется перестановка колес.

КОЛЕСА И ШИНЫ

ПРОВЕРКА ШИН

Шины снабжены индикатором износа протектора (1), располагаемым в шести местах по окружности шин (рис. 604). В указанных местах глубина протектора составляет 1/6 мм.

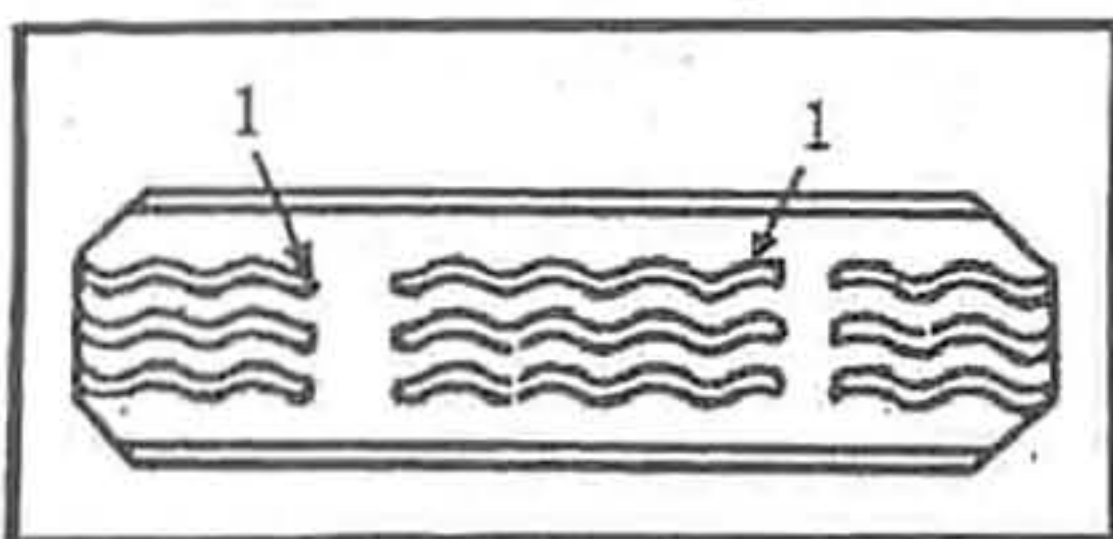


Рис. 604. 1. Индикатор износа.

Если глубина протектора шины стала такой же, как в указанных местах, шины следует заменить на новые. Удалите проволоку, стекло и другие посторонние предметы, застрявшие в протекторе шин. Проверьте протектор и боковые стороны шин на степень износа, наличие трещин и других повреждений. При необходимости замените. Проверьте вентили камер на наличие утечки воздуха. Проверьте давление воздуха в шинах, при необходимости доведите давление до нормы. Измерение давления проводите при холодных шинах. После накачки шин проверьте вентиль на наличие утечки воздуха. Плотнo закрутите колпачок вентиля для исключения попадания в вентиль воды и грязи.

ПЕРЕСТАНОВКА КОЛЕС

В процессе эксплуатации автомобиля шины неравномерно изнашиваются. Помимо нормального эксплуатационного износа неравномерность износа шин является следствием разбалансировки колес или следствием нарушения центровки колес (передних). Неравномерный износ приводит к появлению повышенного шума шестерен задней оси, подшипников и т.д.

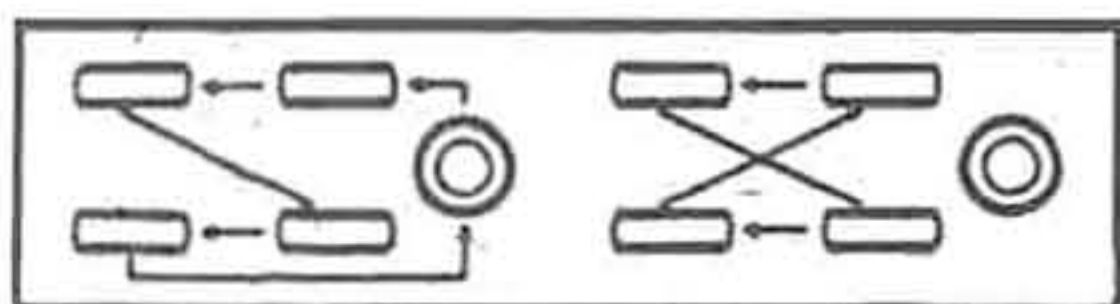


Рис. 605.

Для обеспечения равномерного износа шин необходимо периодически

производить перестановку колес в соответствии с нижеприведенными схемами (рис. 605 для колес с диагональными и диагонально-ленточными шинами, рис. 606 - для колес с радиальными шинами).

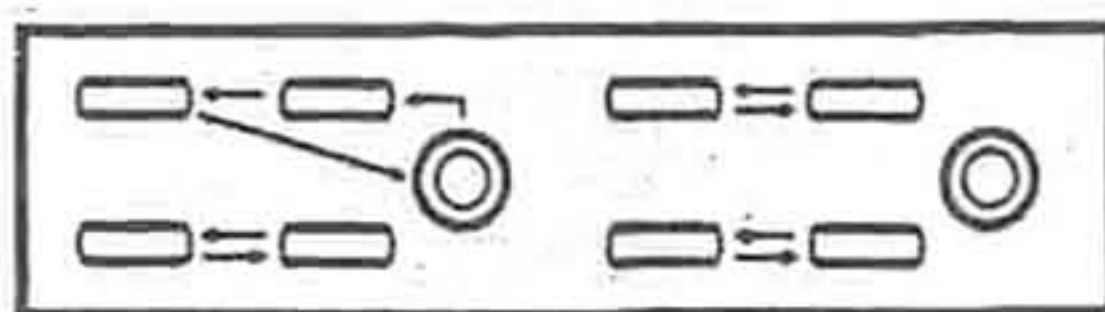


Рис 606.

ЗАМЕНА КОЛЕС

При замене поврежденной или изношенной шины вновь устанавливаемая шина должна быть того же типа и той же грузоподъемности, что и шины, устанавливаемые на автомобиль при его изготовлении. Несоблюдение этого требования приводит не только к снижению срока службы шин, но может быть и причиной серьезных аварий. Не используйте колеса и шины помимо рекомендуемых и не устанавливайте шины разного типа и с разным рисунком протектора. Это затруднит управление автомобилем, ухудшит эффективность торможения, снизит сцепление шин с дорожным покрытием, нарушит калибровку спидометра. Рекомендуется устанавливать новые шины одновременно на одной оси. При замене только одной шины нарушится соотношение условий торможения. Если устанавливаются шины другого размера и другого диаметра, требуется новая калибровка спидометра. При замене колеса затяжку гаек производите в перекрестном порядке в несколько этапов.

РЕСТАВРАЦИЯ ШИН

Проверьте шины в соответствии с нижеприведенной процедурой. В случае обнаружения дефектов реставрируйте или замените. Проверьте наличие утечки воздуха из шины или камеры с помощью мыльного раствора или путем погружения в воду (при этом камера должна быть накачана). Особое внимание обратите на утечку воздуха вокруг вентиля камеры, вдоль поверхности качения вблизи обода колеса. Отметьте место, где имеется утечка воздуха. Удалите предмет, вызвавший повреждение камеры. Для реставрации используйте ремонтный комплект, поставляемый для ремонта шин, в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией. Если прокол обширный, реставрация может быть сделана только на специализированном предприятии.

Не пытайтесь реставрировать шины при следующих повреждениях: сломана или повреждена проволока буртика; отслоение участка шины или протектора; трещины или повреждения боковой стенки; поврежденную бескамерную шину; шину с протектором, глубина которого такая же, как в местах расположения индикатора износа протектора.

При замене шины особое внимание обратите на то, чтобы не повредить

борты шины, обод, опорную поверхность шины. Установите шину на обод, вставьте золотник камеры и накачайте до соответствующего давления. Проверьте положение фиксирующих колец: они должны располагаться по кромке обода на обеих сторонах колеса. Проверьте вентиль на наличие утечки. Тщательно затяните колпачок вентиля от руки. Для обеспечения безопасности никогда не поднимайте давление в шине выше $2,8 \text{ кг/см}^2$ при монтаже шин.

ПРОВЕРКА КОЛЕС

Проверьте обод колеса, особенно края обода и поверхность борта шины, а также наличие трещин, коррозии, деформации и других дефектов, которые могут стать причиной утечки воздуха. Действие бескамерных шин зависит от степени уплотнения между ободом колеса и посадочным местом шины. Тщательно удалите ржавчину, пыль, песок с обода колеса при монтаже шин. Чистку стального обода производите проволочной щеткой, алюминиевого обода - тряпкой с использованием нейтрального моющего средства. Проверьте боковое (А) и радиальное (В) биение колеса с помощью циферблатного датчика (рис. 607).

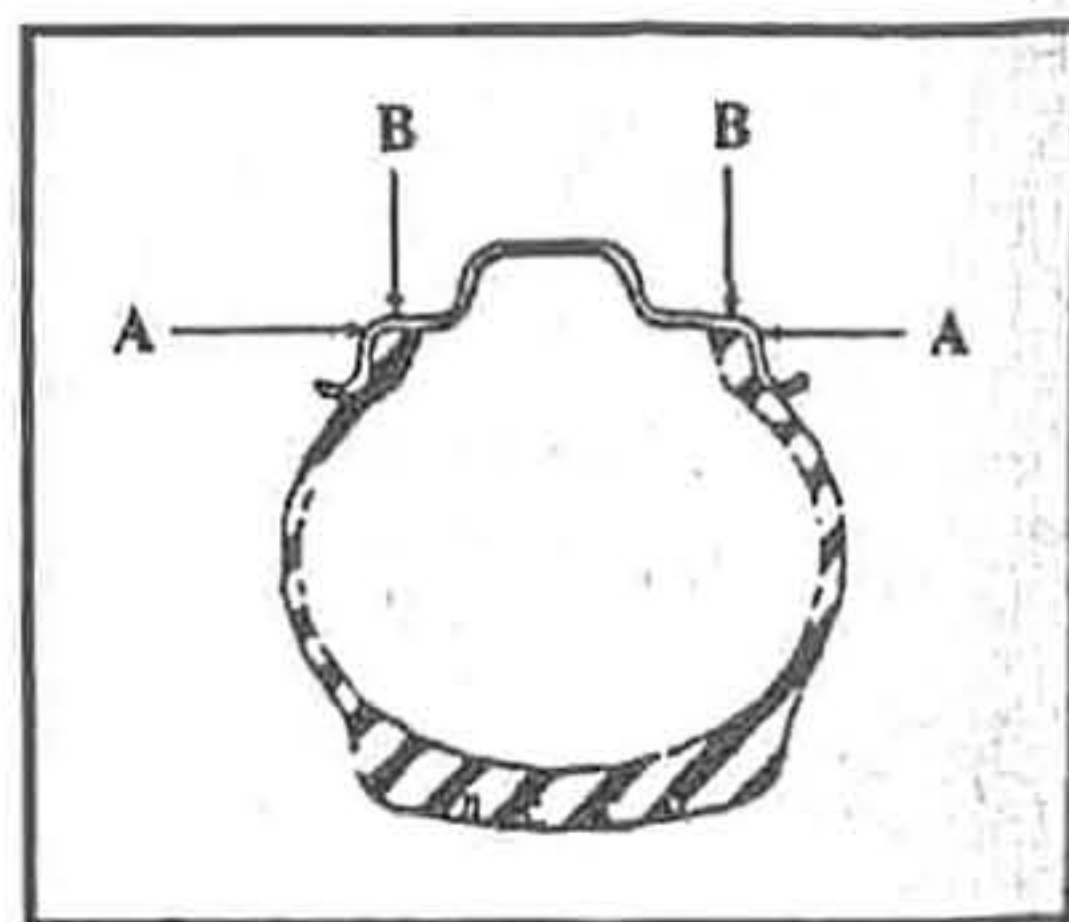


Рис. 607.

Величина бокового и радиального биения колеса: для стального обода - менее 1,0 мм, для алюминиевого - менее 0,5 мм. Разница между боковым биением слева и справа: для стального обода - менее 0,5 мм, для алюминиевого - менее 0,2 мм.

Произведите замену в нижеприведенных случаях: если обод имеет вмятины или значительные коррозионные разрушения; при разбитых отверстиях под болты в ободу колеса; при чрезмерном боковом или радиальном биении; при утечке воздуха через стыковые швы; при невозможности плотно затянуть гайки колеса.

БАЛАНСИРОВКА КОЛЕС

Балансировку проводите в случае наличия признаков разбалансировки: колебания колеса в вертикальной и горизонтальной плоскостях, вибрация передних колес. Проводите статическую и динамическую балансировку колес. Для балансировки колес используйте балансировочные грузики (рис. 608) весом от 10 до 60 гр с интервалом

весу в 10 гр. Максимальный разбаланс фланцев обода - 10 гр. При установке балансировочных грузиков обеспечьте их правильное расположение на внутренней кромке обода.

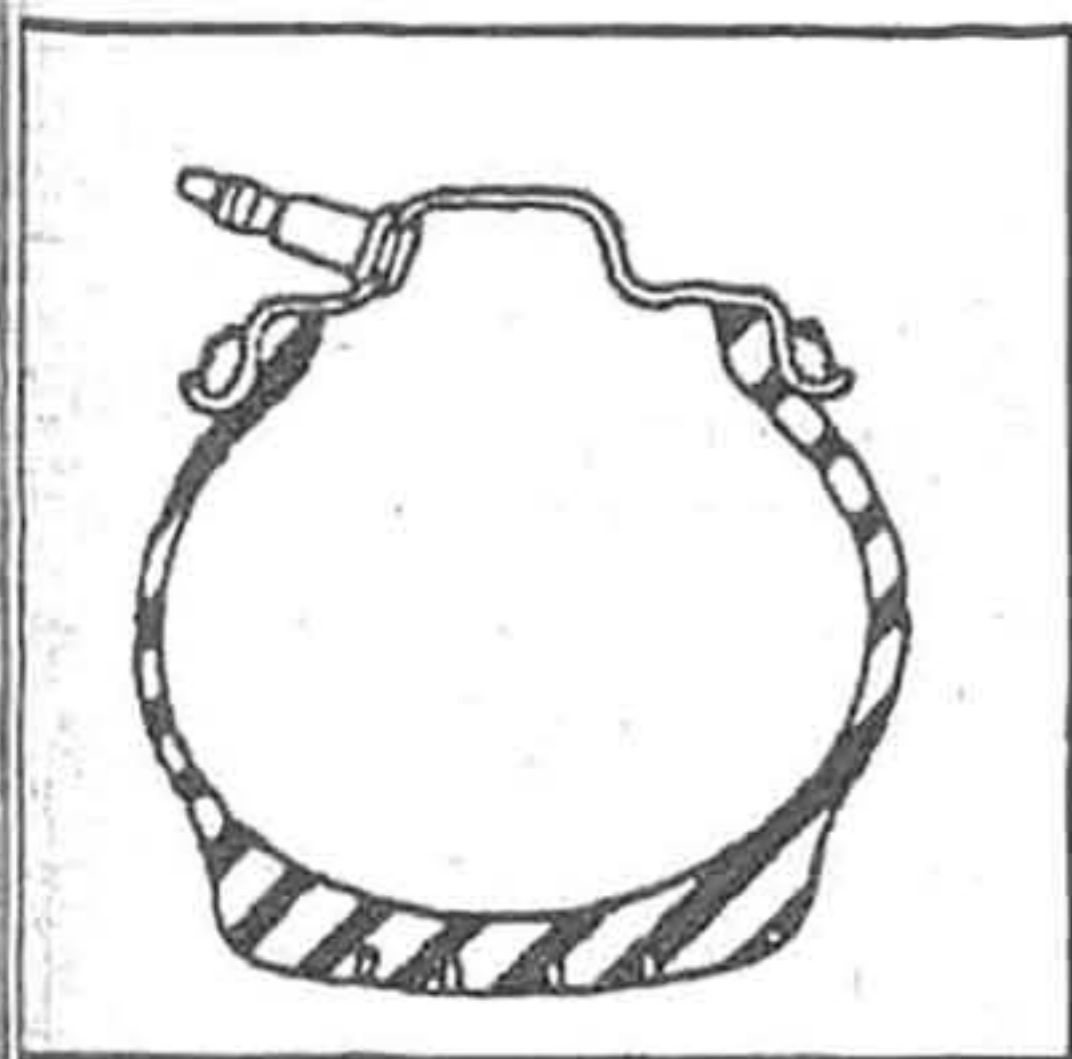


Рис. 608.

Не устанавливайте на одной стороне более двух грузиков. Для алюминиевых и стальных ободов используйте только специально предназначенные для каждого типа обода балансировочные грузики. Учитывайте, что после реставрации камеры или шины нарушается балансировка.

Признаки разбалансировки и соответствующие корректирующие действия указаны в нижеприведенной таблице. На рисунках в таблице цифрами обозначены:

1. Места расположения балансирных грузиков. 2. Места воздействия балансирных грузиков. 3. Колебания колес в вертикальной плоскости. 4. Вибрация передних (управляемых) колес.

Статическая балансировка колес.	Динамическая балансировка колес
Признаки разбалансировки: колебания колес в вертикальной и боковой плоскости, вибрация передних колес.	Признаки разбалансировки: вибрация передних колес.
Места установки грузиков	Места установки грузиков

Причины повышенного износа шин и методы устранения		
Тип износа	Возможные причины	Что делать
<p>Износ кромок протектора.</p>	<p>Низкое давление в шинах (износ с двух сторон).</p> <p>Ненормальный развал колес (износ с одной стороны).</p> <p>Движение с высокой скоростью на крутых поворотах.</p>	<p>Измерить давление в шинах и довести до нормы.</p> <p>Отремонтировать или заменить элементы оси и подвески.</p> <p>Снизить скорость в этих условиях.</p> <p>Провести перестановку.</p>
<p>Износ центра протектора.</p>	<p>Избыточное давление в шинах.</p>	<p>Измерить давление в шинах и довести до нормы.</p> <p>Провести перестановку.</p>
<p>Скользящий угол.</p> <p>Износ из-за сходимости или обратной сходимости колес.</p>	<p>Неправильно установлена величина сходимости колес.</p>	<p>Отрегулировать сходимость колес.</p>
<p>Односторонний износ.</p>	<p>Ненормальный развал колес или продольный наклон поворотного шкворня.</p> <p>Ненормально действует подвеска.</p> <p>Разбалансировка колес.</p> <p>Овальность тормозного барабана.</p> <p>Другие механические условия.</p>	<p>Ремонт или замена элементов оси или подвески.</p> <p>Ремонт, замена или перестановка.</p> <p>Балансировка или замена.</p> <p>Реставрация или замена.</p> <p>Корректировка или замена.</p> <p>Провести перестановку.</p>

ДАННЫЕ ПО ПОДВЕСКАМ ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

Применимость:

На моделях серии С22 - полуплавающая жесткая ось с полуэллиптическими рессорами (на моделях Coach для Европы и Австралии - жесткая ось, пятирычажная подвеска с цилиндрическими пружинами). На моделях серии С23 - независимая многорычажная подвеска с перевернутыми полуэллиптическими рессорами и шаровым шарниром типа трипод (как дополнительный вариант на моделях для Европы возможно использование конструкции жесткая ось с полуэллиптическими рессорами). На моделях серии Е24 - полуплавающая жесткая ось с полуэллиптическими рессорами. На всех конструкциях - неразборные амортизаторы.

Таблица 30. Конструктивные и регулировочные данные. 1. Модель автомобиля. 2. Сопротивление амортизатора на растяжение (со скоростью 0,3 м/сек), кг. 3. Сопротивление амортизатора на сжатие (со скоростью 0,3 м/сек), кг. 4. Диаметр стабилизатора поперечной устойчивости, мм. 5. Усилие проворачивания колесного подшипника (с новым сальником, усилие прикладывается к болту ступицы), кг. 6. Сходимость колес, мм. 7. Развал колес, градусы.

1	2	3	4	5	6	7
Модели серии C22 Coach для Европы и Австралии	67-93(129-171 *1) 111-149	23-37 (40-60 *1) 25-39	23,0			
Модели серии C23 модели для Европы *2 модели для Европы *3	190 288 122	48 130 58	- - -	0,9-4 *5 0,9-4 *5 0,9-4 *5	-1,4 -2,2 -1,8-1,8 -1,8-1,8	0°5' - 1°20' *6 -1°15' - -0°15' *6 1°15'- 0°15' *6
Модели серии E24:	185 (175 *4)	50 (38 *4)	23,0			

*1: Модели с увеличенным объемом кузова. *2: С независимой подвеской. *3: С жесткой подвеской. *4: Модели Ambulance. *5: Подшипники NSK (для подшипников NTN 0,8-4,4). *6: Модели с двигателем SR20DE (для моделей с двигателем LD20-II от -0°57' до -0°33').

ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

Таблица 31. Общие данные. 1. Модель автомобиля. 2. Тип подвески. 3. Сопротивление амортизатора растяжению, кг. 4. Сопротивление амортизатора сжатию, кг. 5. Емкость амортизатора, мл. 6. Диаметр стабилизатора поперечной устойчивости, мм.

1	2	3	4	5
Модели серии C22 со стандартной колесной базой	Независимая, с 2-мя поперечными рычагами, амортизаторами и рессорами	111-149	32-48	-
Модели серии C22 с увеличенной колесной базой	Независимая, с 2-мя поперечными рычагами, амортизаторами и рессорами: без стабилизатора со стабилизатором	175-231 181-239	40-60 52-78	32 *1 (30 *2)
Модели серии C23	Независимая, с амортизаторами и цилиндрическими пружинами	84	35	28(30*3, 27*4)
Модели серии C24	Независимая, с поперечными рычагами и торсионами: модели для Среднего Востока другие модели	242-318 (181-239*5) 280	65-95 (48-72 *5) 80	27,2(24*5, 28*6) 27,2 (25 *7)

*1: Модели для Европы. *2: Кроме мод. для Европы. *3: Модели для Европы и Австралии. *4: Модели с жесткой задней осью. *5: Как дополнительный вариант. *6: Модели с кузовом Ambulance. *7: Модели с усилителем рулевого управления.

Таблица 32. Регулировочные данные. 1. Модель автомобиля. 2. Развал передних колес, градусы. 3. Продольный наклон оси поворота. 4. Сходимость передних колес, мм/градусы. 5. Поперечный наклон оси поворота, градусы. 6. Угол поворота передних колес (внутреннее/внешнее), градусы. 7. Усилие проворачивания колесного подшипника (за болт ступицы), кг. 8. Момент затяжки колесных гаек, кг-м. (Н.П.: независимая подвеска. Ж.О.: жесткая ось.)

1	2	3	4	5	6	7	8
Модели серии C22, стандартная колесная база	-0°15' - 0°45'	25 -1°25'	2-4/12 - 22	9-10	36-39/32-35	0,7-1,5	2,5-3
Модели серии C22, удлиненная колесная база: модели для Европы: Van Coach модели для Австралии: Van Coach другие модели :Van Coach	-0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00'	0°35' -2°05' 0°50' -2°20' 0°35' -2°05' 0°35' - 2°05' 0°35' - 2°05' 1°00' -2°30'	1-5/6 - 30 -1 - 3/-5 - 15 1-5/6 - 30 -1 - 3/-5 - 15 1-5/6 - 30 1-5/6 - 30	8°45' -10°15' 8°45' -10°15' 8°45' -10°15' 8°45' -10°15' 8°45' -10°15' 8°45' -10°15'	35-38/31-34 35-38/31-34 35-38/31-34 35-38/31-34 35-38/31-34 35-38/31-34		27-36 27-36 27-36 27-36 27-36 27-36
Модели серии C23: Н. П., SR20DE Н.П., LD20-II Ж.О., GA16DE LD20- II	-0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00' -0°30' -1°00'	2°05' - 3°35' 2°05' - 3°35' 2°05' - 3°35' 2°05' - 3°35'	3-5/8 -14 *1 2,8-4,8/7 -13 3,5-5,5/9 -15 3,5-5,5/9 -15	12°45' -14°15' 12°45' -14°15' 12°45' -14°15' 12°45' -14°15'	38-40 *2/32-34 38-40 *2/32-34 34-36/34-36 37°30'-39°30'/32-4	0,27-1,92 *3 0,27-1,92 *3 0,27-1,92 *3 0,27-1,92 *3	21-29 21-29 21-29 21-29
Модели серии E24: Van, диагональные шины Van, радиальные шины Microbus стандартный Microbus универсальный Ambulance	-5' - 55' -5' - 55' -5' - 55' -25' - 35' -5' - 55'	20' -1°20' 30' -1°30' 20' -1°20' -30' - 30' 20' -1°20'	2-4/10-20 0-2/0-10 2-4/10-20 2-4/10-20 2-4/10-20	8°35' - 9°35' 8°35' - 9°35' 8°35' - 9°35' 8°55' - 9°55' 8°35' - 9°35'	34-36/31-33 34-36/31-33 34-36/31-33 34-36/31-33 34-36/31-33	1,0-2,9 1,0-2,9 1,0-2,9 1,0-2,9 1,0-2,9	3,5-4 3,5-4 3,5-4 3,5-4 3,5-4

*1: Модели для Европы - в диапазоне 3,1-5,1 мм. *2: Модели для Европы 37°30' -39°30'

*3: Для подшипников NSK (для подшипников NTN, NTS 0,35-2,62).

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Все модели оборудованы рабочей тормозной системой с гидравлическим приводом на все колеса от педали тормоза и стояночным тормозом с механическим приводом на задние колеса. Передний тормоз дискового типа, задний тормоз барабанного типа. Диаграмма тормозной системы показана на рис. 609.

Чувствительный к нагрузке клапан системы регулирует давление тормозной жидкости в двух контурах, переднем и заднем, обеспечивая надежное торможение при всех режимах торможения. Педаль тормоза воздействует на рабочие органы через двухконтурную систему с вакуумным усилителем. В бачке главного тормозного цилиндра установлен датчик уровня тормозной жидкости, управляющий включением контрольной лампочки количества тормозной жидкости, которая включается при снижении уровня жидкости ниже допустимого предела.

Имеются модели с антиблокировочной системой тормозов, предотвращающей блокировку колес в режиме жесткого торможения.

В порядке текущего технического обслуживания производится проверка уровня жидкости в бачке главного тормозного цилиндра, периодическая проверка педали тормоза на плавность действия, регулировка свободного и полного хода педали, регулировка стояночного тормоза, проверка толщины фрикционных накладок, проверка трубок и шлангов системы, периодическая замена тормозной жидкости в системе, прокачка системы (удаление воздуха из системы).

ДИСКОВЫЙ ТОРМОЗ

На большинстве моделей рабочий тормоз дискового типа устанавливается на передние колеса. На рис. 610 показаны элементы дискового тормоза.

ПРОВЕРКА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

Состояние тормозных колодок следует проверить, если при нажатии педали тормоза слышен скрип тормозов. Проверку можно провести без снятия тормозных колодок.

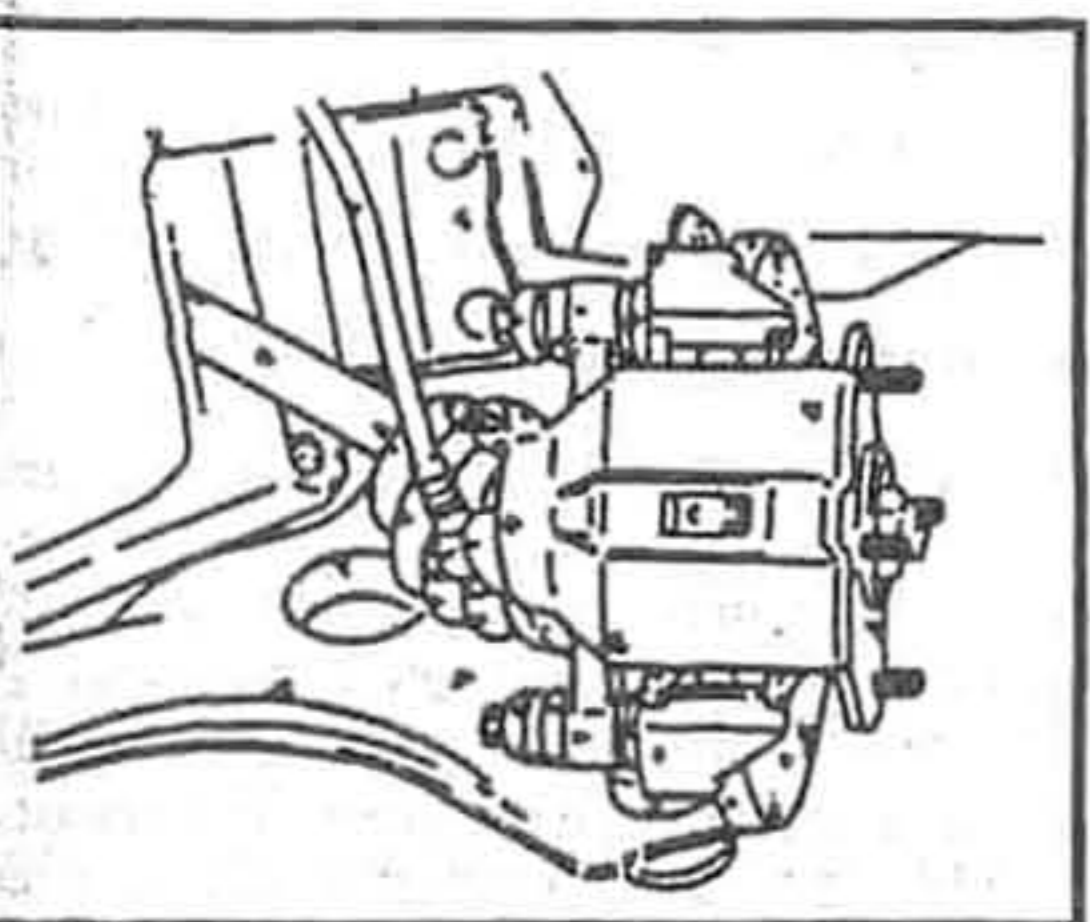


Рис. 611.

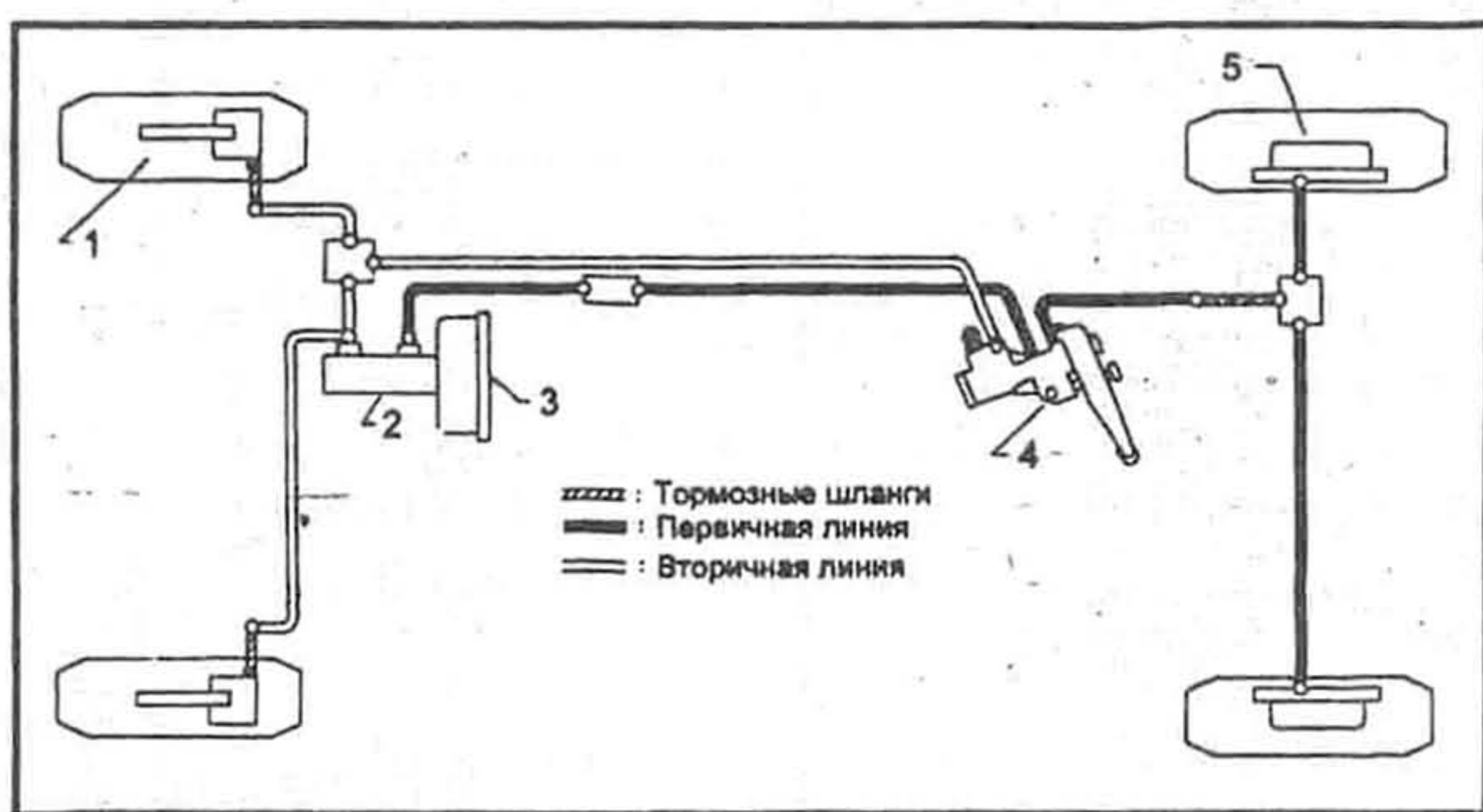


Рис. 609. 1. Передний тормоз дискового типа. 2. Главный цилиндр тормозной системы. 3. Гидроусилитель. 4. Чувствительный к нагрузке клапан. 5. Задний тормоз барабанного типа.

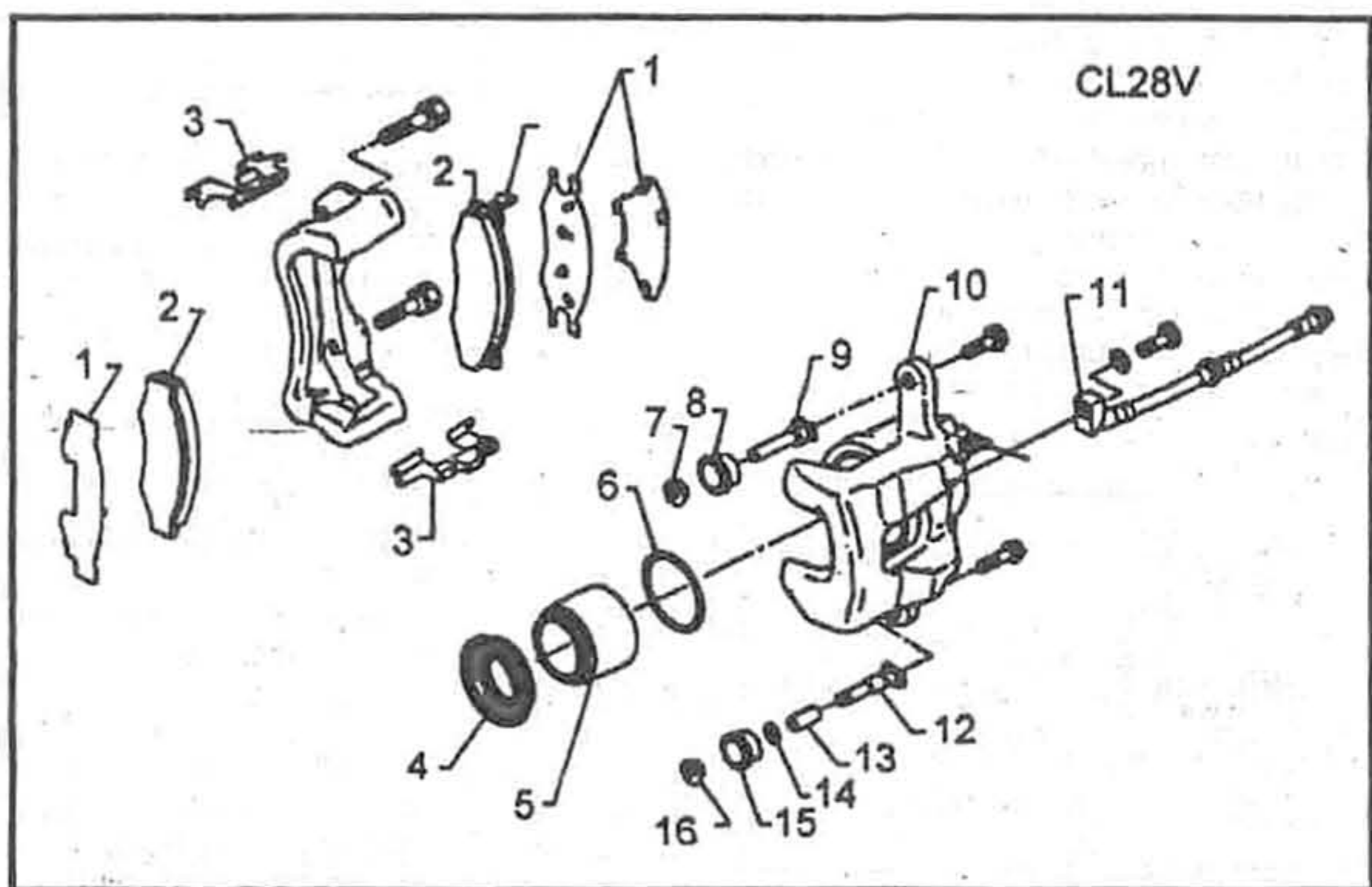


Рис. 610. 1. Накладка. 2. Колодка. 3. Опорная пластина колодки. 4. Пылезащитный колпачок. 5. Поршень. 6. Уплотнительное кольцо. 7. Фиксатор. 8. Колпачок. 9. Скользящая втулка. 10. Суппорт. 11. Трубка гидравлической линии. 12. Скользящая втулка. 13. Защитный чехол. 14. Стопорное кольцо. 15. Колпачок. 16. Фиксатор.

Поднимите автомобиль с помощью домкрата и установите на жесткие опоры. Снимите проверяемое колесо. В корпусе суппорта имеется смотровое отверстие (рис. 611), через которое можно с некоторым приближением определить состояние тормозных колодок.

На поверхности накладки не должно быть глубоких царапин, минимальная толщина накладок - 1,0 мм. Наружная и внутренняя колодки изнашиваются не в одинаковой степени, поэтому для более надежного контроля необходимо проверить толщину накладок на обеих колодках. Колодки заменяются, если разница в толщине накладок превышает 2,0 мм. При износе даже одной колодки следует заменять одновременно колодки на обоих колесах (передних или задних). Для оперативного контроля степени износа колодок имеется индикатор износа (рис. 612).

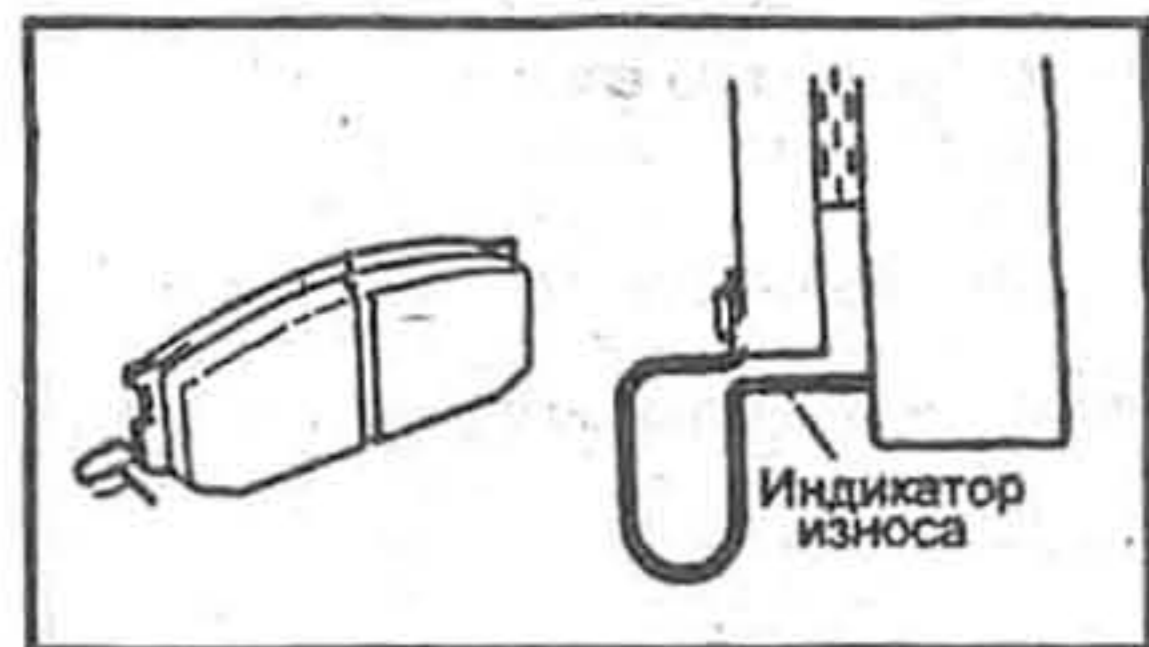


Рис. 612.

При уменьшении толщины колодки ниже допустимого индикатор износа трется о тормозной диск, и звук трения подсказывает водителю о необходимости замены колодки.

ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

Поднимите передок автомобиля, установите на жесткие опоры, снимите

передние колеса. Выверните нижний болт крепления суппорта (рис. 613), поверните суппорт относительно второго болта и подвяжите его к кузову (этим обеспечивается доступ для снятия тормозных колодок).

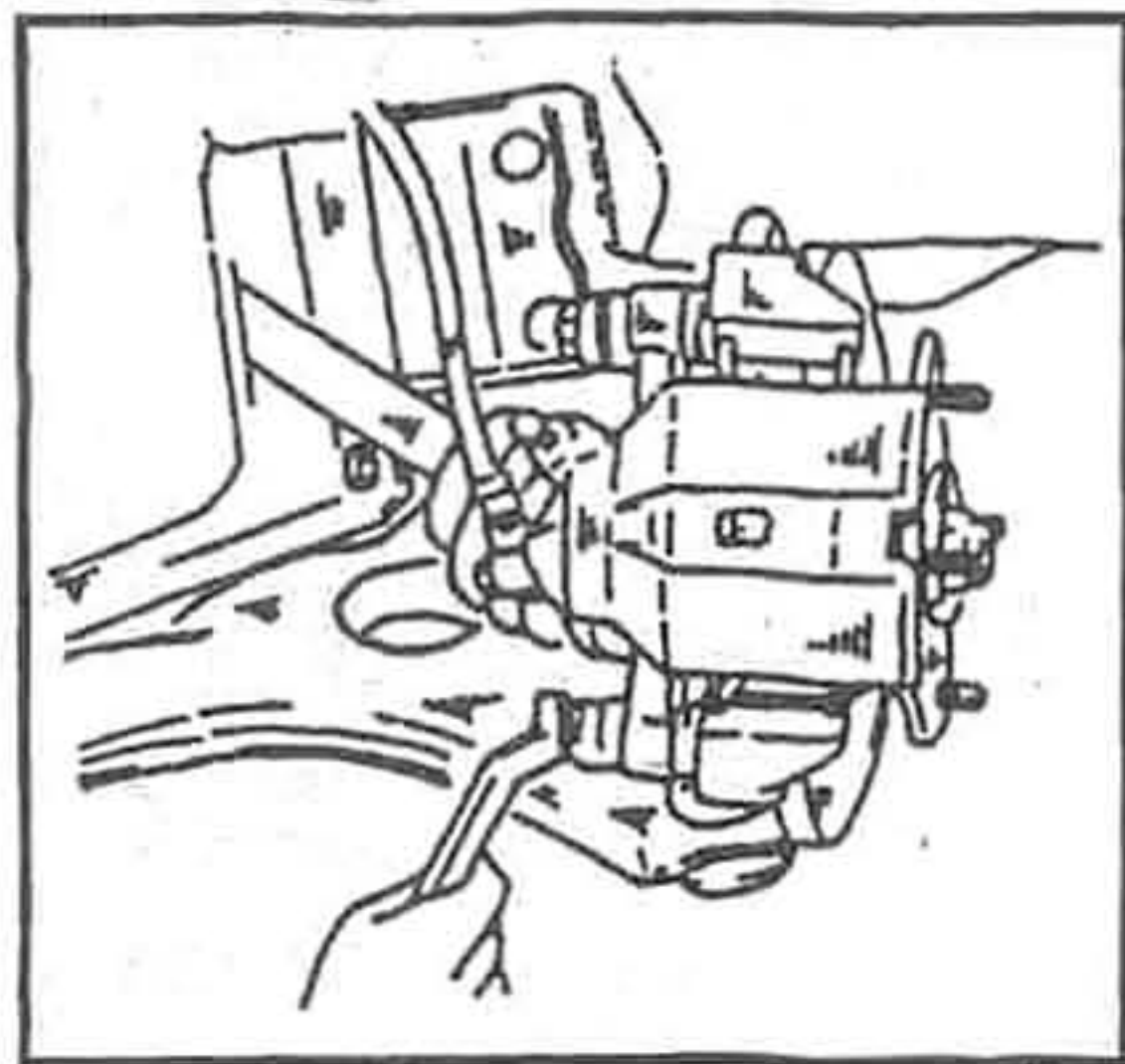


Рис. 613.

Используйте для выполнения этой операции два ключа: одним удерживайте головку втулки, другим отворачивайте болт крепления суппорта. При снятии колодок нет необходимости отсоединения тормозного шланга от суппорта, просто необходимо следить за тем, чтобы не перегнуть и не повредить шланг. Пометьте положение колодок и их ориентацию. С помощью отвертки снимите внутреннюю колодку (рис. 614, справа), затем снимите наружную колодку (рис. 614, слева).

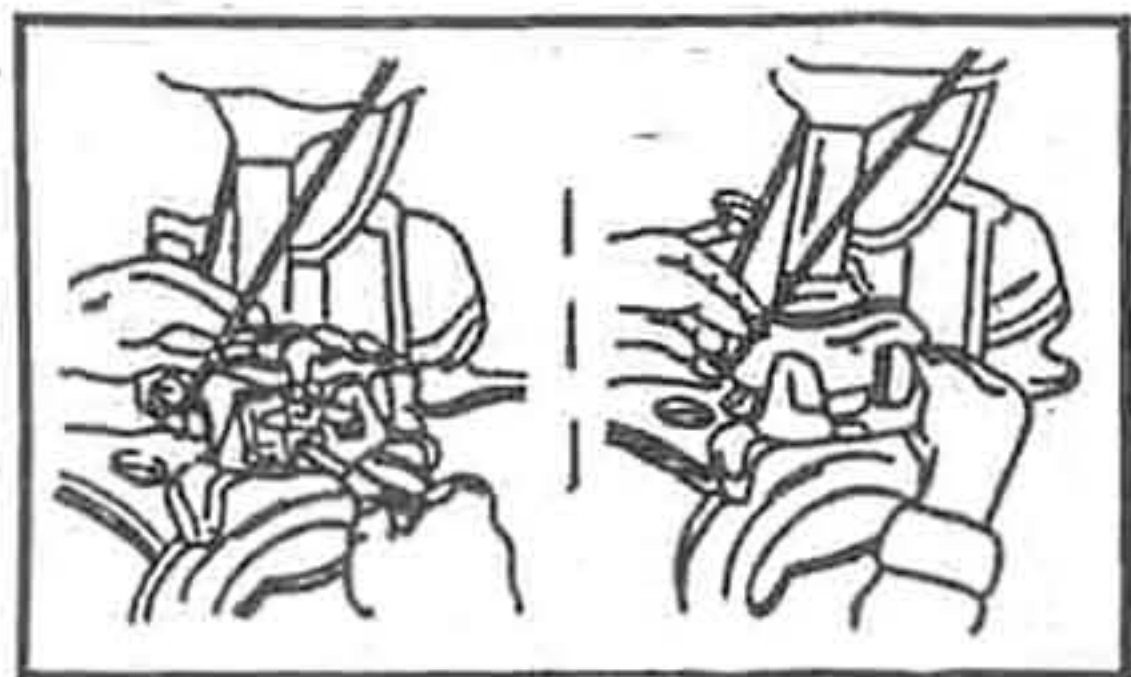


Рис. 614.

Если предполагается установка колодок без их замены, пометьте, какая из них наружная и какая внутренняя, чтобы при последующей сборке установить колодки на свои прежние места. Это обеспечит надежность действия тормоза после повторной сборки.

Тщательно очистите суппорт тормоза, проверьте состояние элементов.

При установке новых колодок на кла-

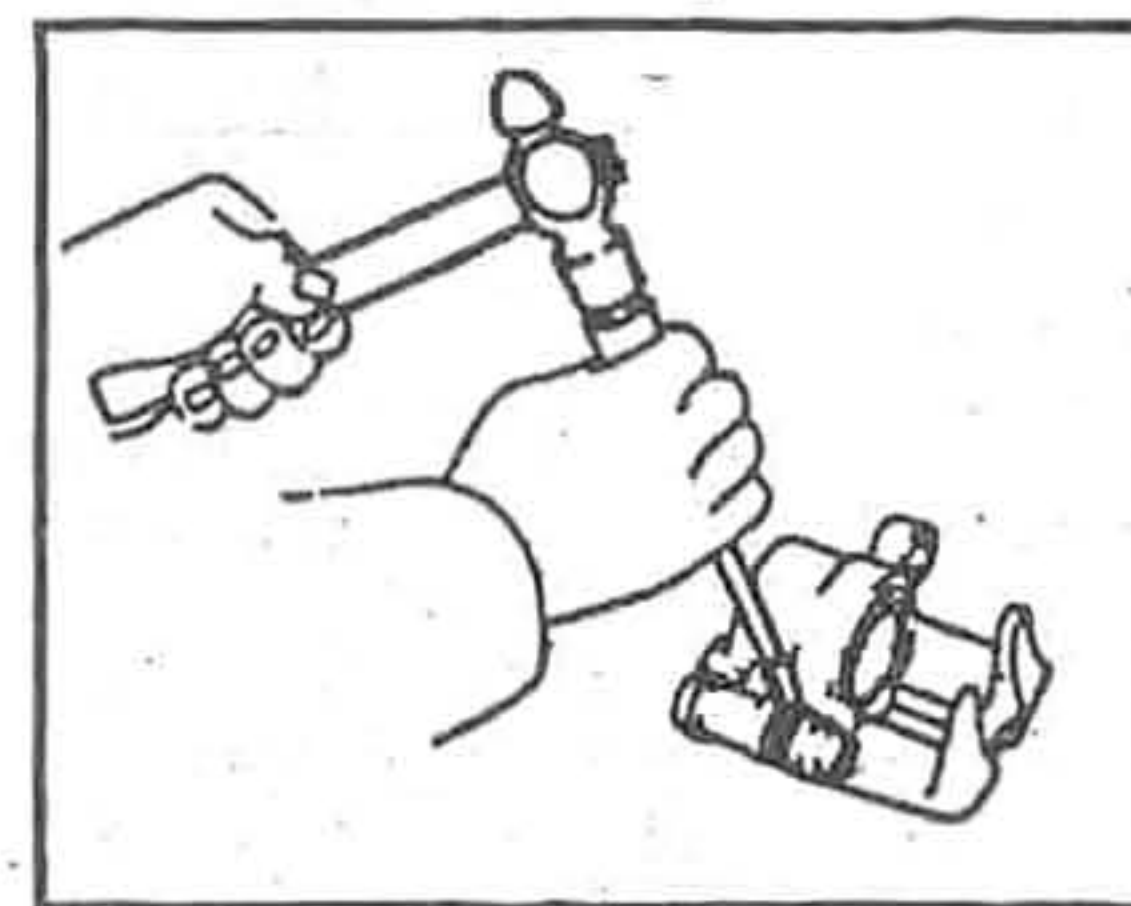


Рис. 615.

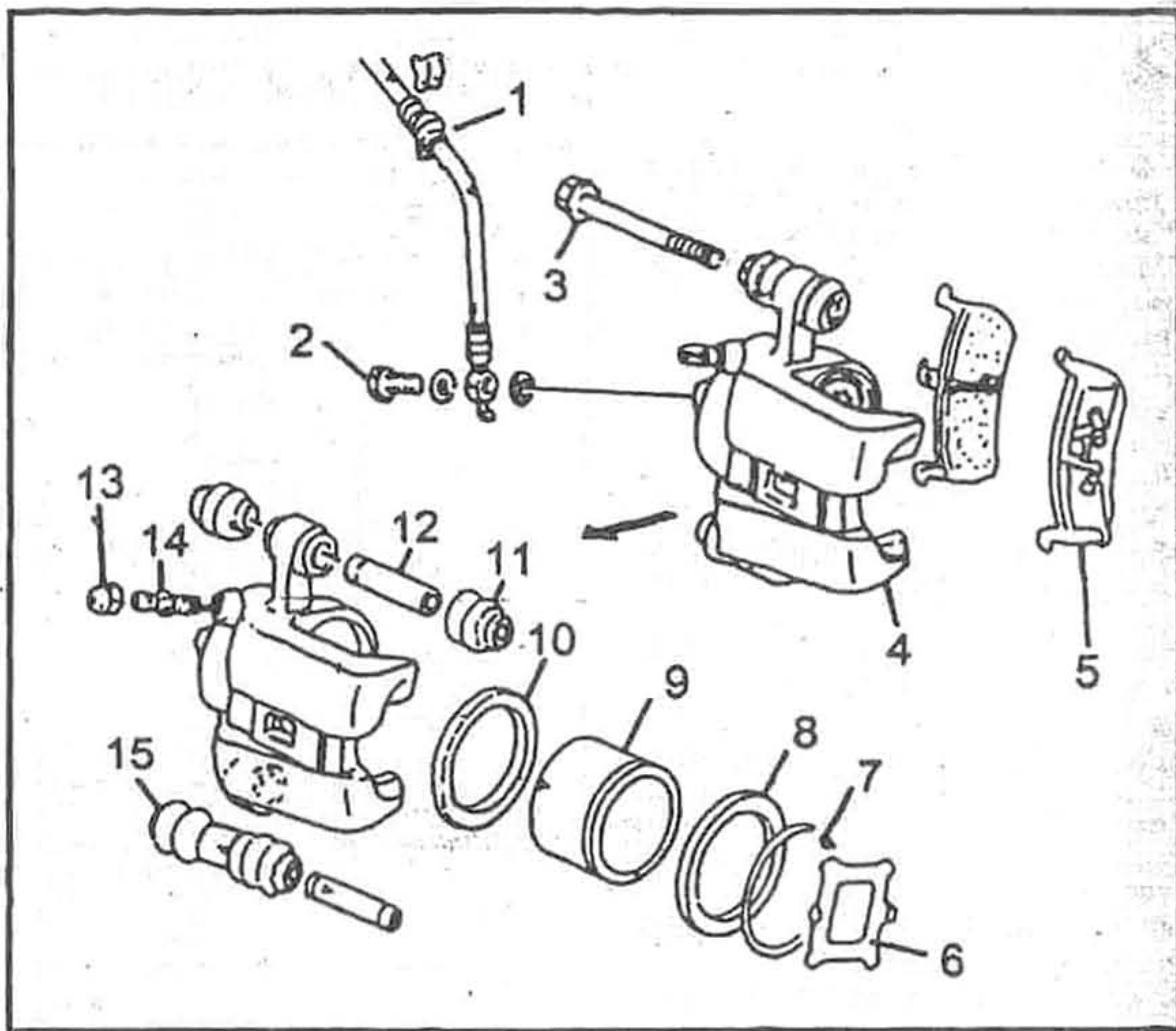


Рис. 616. 1. Тормозной шланг. 2. Пустотельный болт. 3. Стяжной болт. 4. Суппорт. 5. Колодка. 6. Прижимная пластина. 7. Стопорное кольцо. 8. Защитный колпачок. 9. Поршень. 10. Уплотнительное кольцо. 11. Резиновая манжета. 12. Направляющая втулка. 13. Пылезащитный колпачок. 14. Клапан выпуска воздуха. 15. Защитный чехол.

пан выпуска воздуха наденьте шланг, второй конец которого опустите в емкость с тормозной жидкостью и несколько отверните клапан. Осторожно вдавите поршень в цилиндр. Поднимите суппорт, осторожно установите колодку и опустите суппорт в рабочее положение.

Еще раз переместите поршень, поднимите суппорт и установите внутреннюю колодку. Опустите суппорт и затяните болты крепления: верхний с моментом затяжки в диапазоне 16-25 Нм, нижний - в диапазоне 20-30 Нм. Затяните клапан выпуска воздуха, установите пылезащитный колпачок. Опустите передок автомобиля после установки колес, несколько раз нажмите педаль тормоза для установки колодок относительно тормозного диска.

СУППОРТ ТОРМОЗА

Для снятия суппорта поднимите передок автомобиля, установите на жесткие опоры, снимите передние колеса. Выверните пустотельный болт крепления тормозного шланга к суппорту, отсоедините шланг. Подставьте соответствующую емкость для сбора вытекающей жидкости. Не потеряйте уплотнительное кольцо. Выверните верхний и нижний болты крепления суппорта, снимите болты с пружинными стопорными кольцами, снимите суппорт.

Установку производите в обратном порядке. Болт крепления тормозного шланга затягивайте с моментом затяжки 30 Н·м. Устанавливайте всегда новое уплотнительное кольцо при подсоединении шланга.

Тщательно очистите внешнюю поверхность суппорта. Ослабьте посадку защитного чехла с помощью зубила (рис. 615). Конструкция суппорта показана на рис. 616.

Снимите чехол. Зажмите в тисы цилиндр суппорта. С помощью небольшой отвертки снимите стопорное кольцо поршня суппорта. Таким же образом снимите защитный колпачок. Обе эти операции требуют аккуратности, чтобы не повредить элементы и поверхность цилиндра. В отверстие с обратной стороны цилиндра установите окончательное приспособление для подачи сжатого воздуха (рис. 617) и сжатым воздухом выдавите поршень.

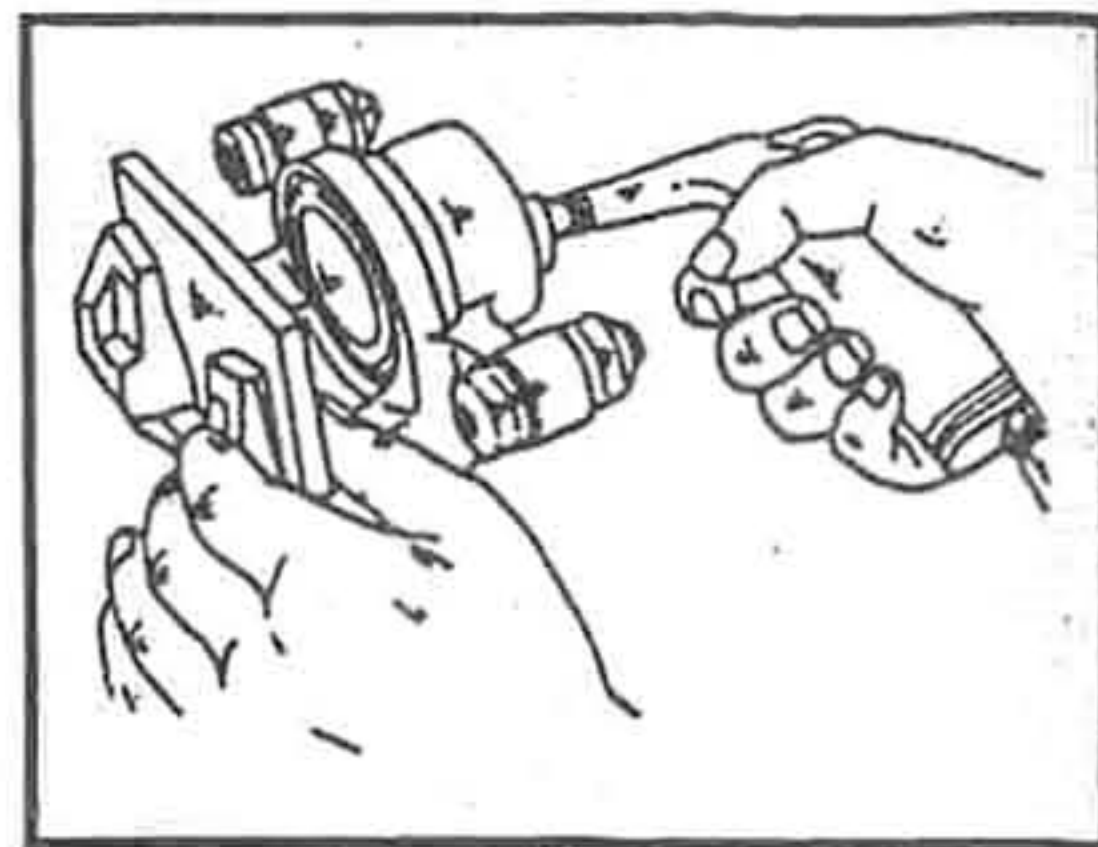


Рис. 617.

Тупым пинцетом или отверткой извлеките уплотнительное кольцо из канавки цилиндра (рис. 618). Не повредите при этом поверхность поршня. Промойте все элементы чистой тормозной жидкостью или метиловым спиртом и протрите насухо безворсовой тканью. Проверьте состояние элементов. При наличии повреждений, трещин

или ржавчины на внутренней поверхности цилиндра замените цилиндр. Внутреннюю поверхность цилиндра нельзя обрабатывать наждачной шкуркой. Защитный колпачок и уплотнительное кольцо цилиндра всегда заменяйте. При необходимости замените резиновые манжеты и направляющие втулки.

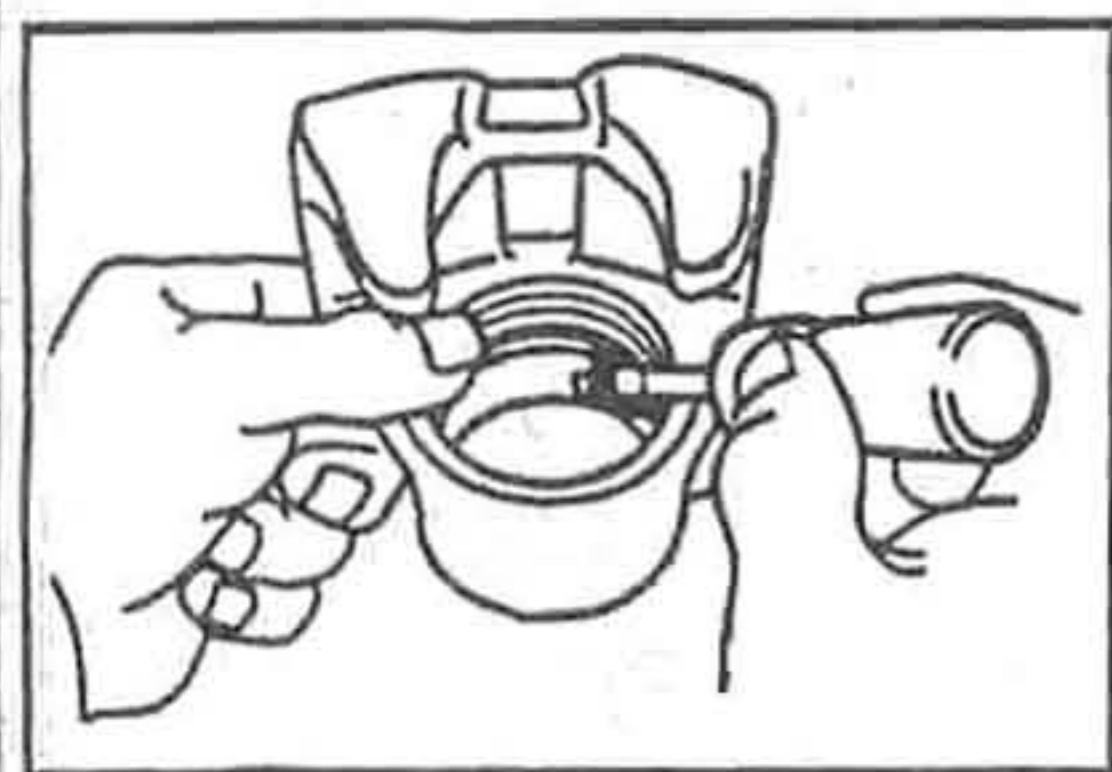


Рис. 618.

При сборке обязательно смачивайте чистой тормозной жидкостью или специальной консистентной смазкой элементы суппорта. Новое уплотнительное кольцо смочите тормозной жидкостью и установите в паз. Пальцами вдавите уплотнительное кольцо по всему периметру выемки цилиндра (рис. 619, слева). Установите поршень в цилиндр, смочив его предварительно чистой тормозной жидкостью (рис. 619, справа).

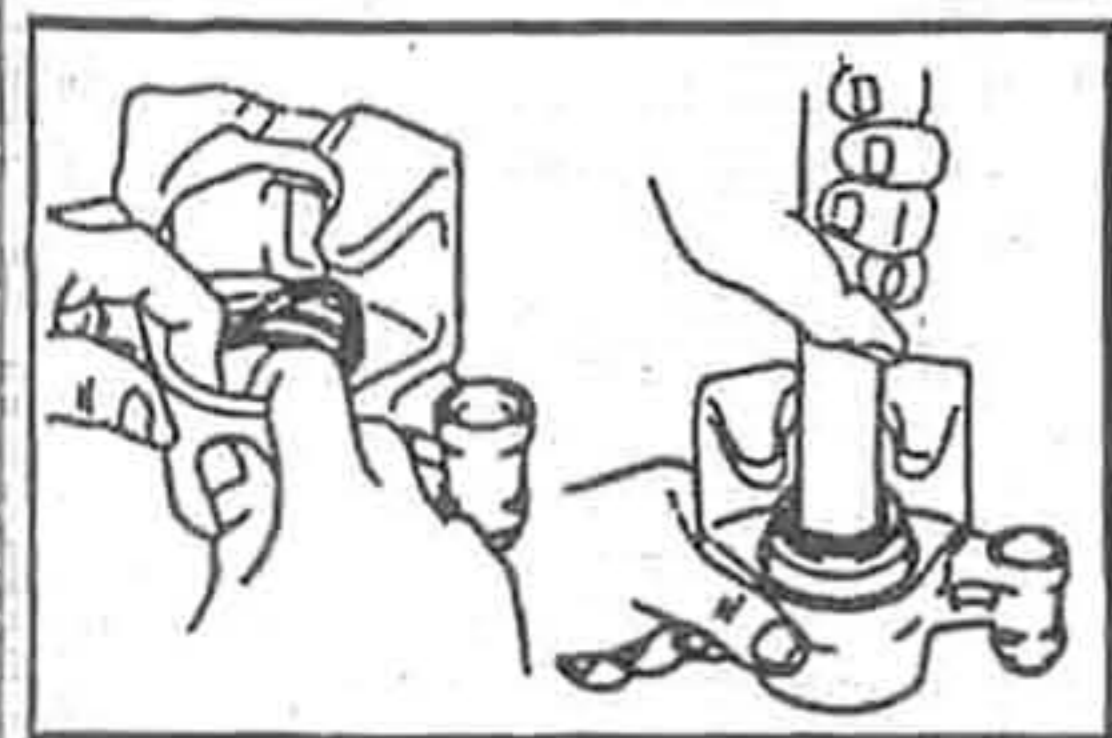


Рис. 619.

Лучше вдавливать поршень только пальцами. Не прилагайте больших усилий при установке поршня, он должен входить в цилиндр от незначительного надавливания. Новый защитный колпачок смажьте тормозной жидкостью или специальной смазкой, установите в цилиндр и закрепите стопорным кольцом (рис. 620).

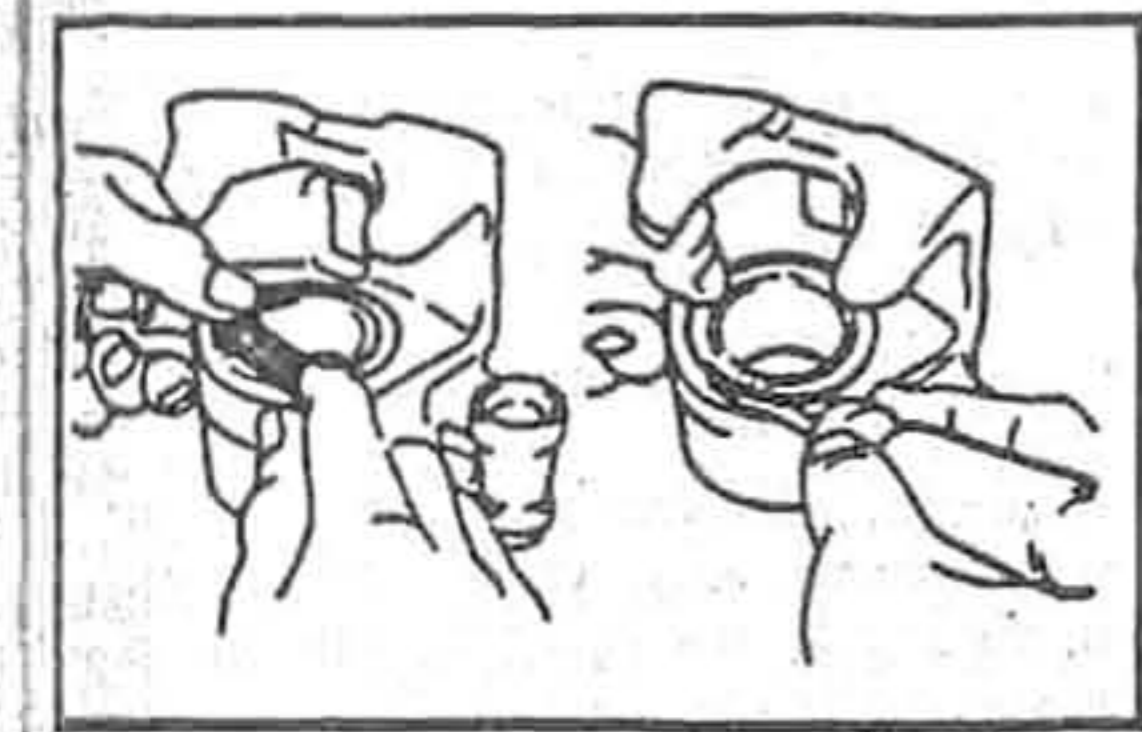


Рис. 620.

Установите защитный чехол, используя тисы и трубку соответствующего диаметра 21 мм (рис. 621). Не используйте старый чехол. Внутреннюю по-

верхность чехла и втулку смажьте специальной смазкой и установите втулку с чехлом (рис. 622).

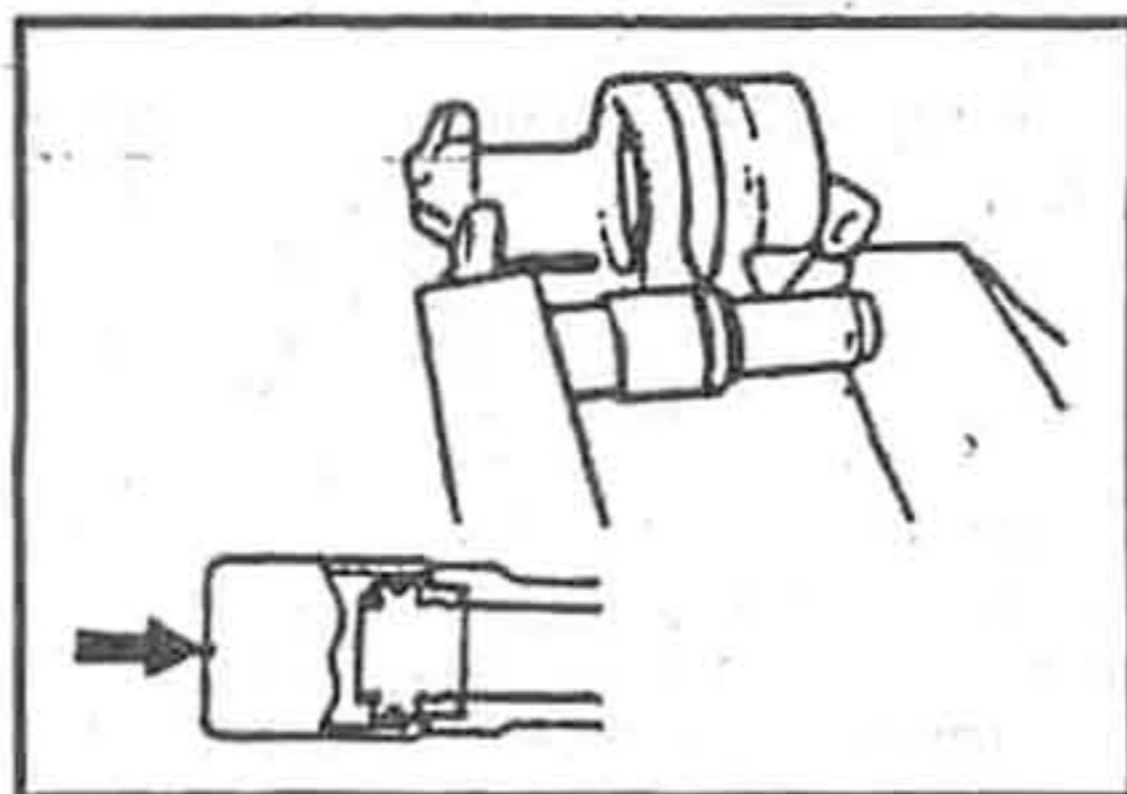


Рис. 621.

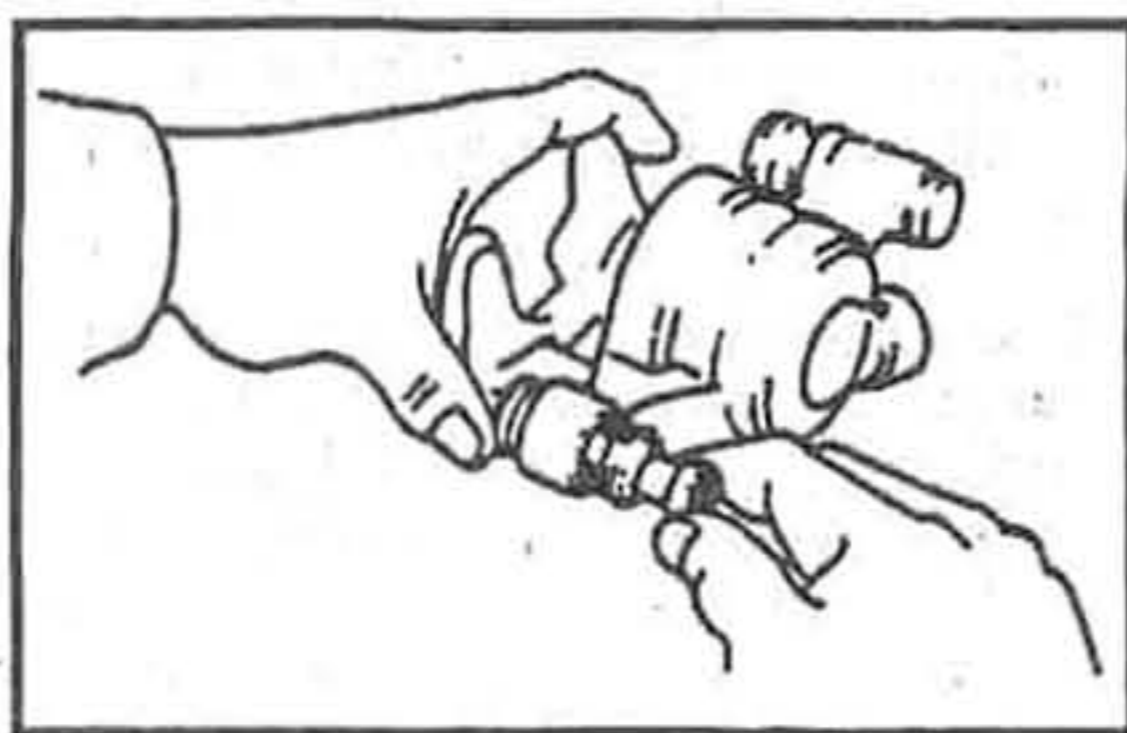


Рис. 622.

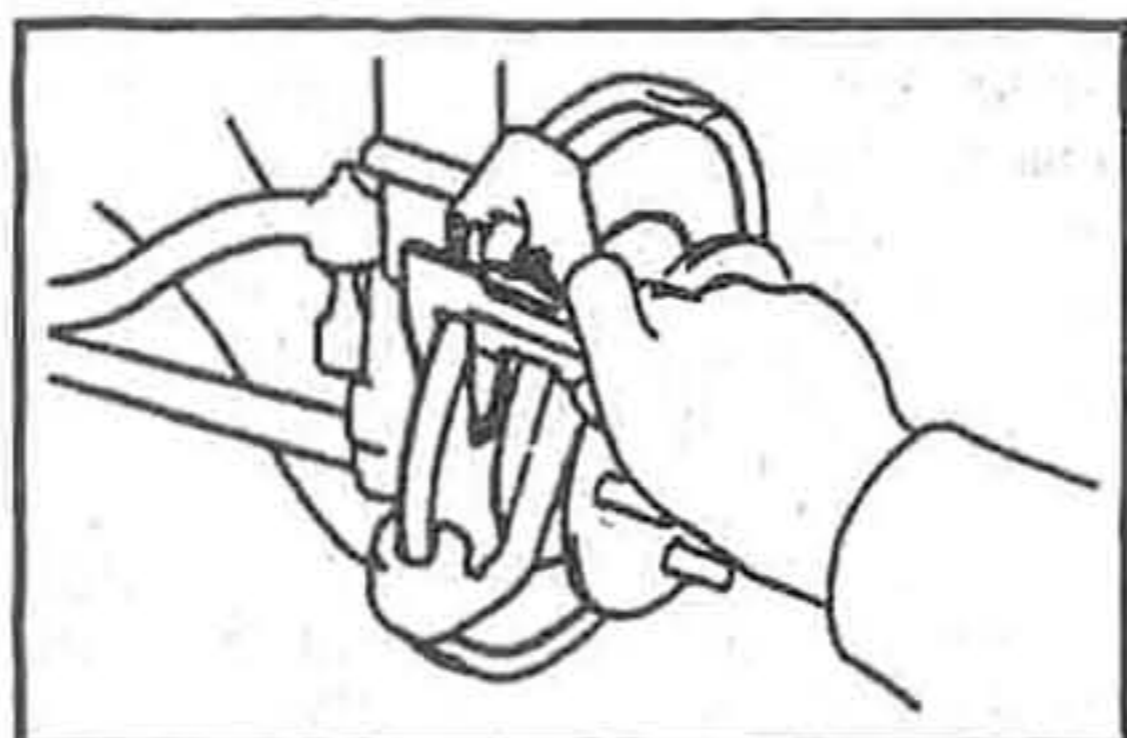


Рис. 623.

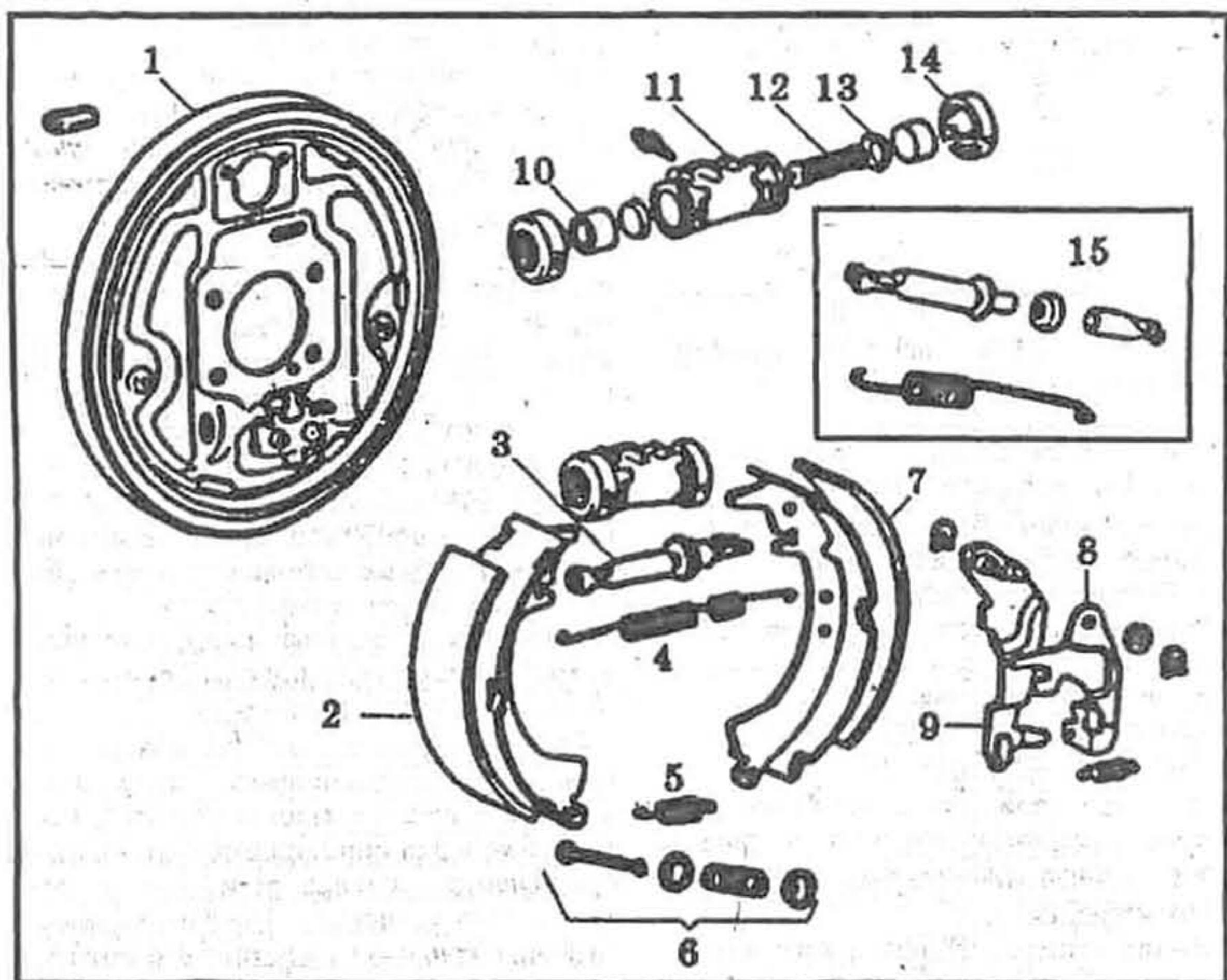


Рис. 624. 1. Опорный диск тормоза. 2. Передняя колодка. 3. Растяжка. 4. Возвратная пружина. 5. Стяжная пружина. 6. Удерживающая пружина. 7. Задняя колодка. 8. Рычаг автоматической регулировки. 9. Рычаг стояночного тормоза. 10. Поршень. 11. Колесный цилиндр. 12. Пружина. 13. Манжета. 14. Пылезащитный колпачок.

Установите суппорт, затяните болты крепления, удерживая вторым ключом втулку от проворачивания. Подсоедините шланги, долейте жидкость в бачок главного тормозного цилиндра, удалите воздух из системы. Установите колесо, проверьте действие тормозов.

ТОРМОЗНОЙ ДИСК

Проверьте состояние тормозного диска и его толщину (рис. 623).

Наличие мелких царапин на поверхности диска - нормальное явление. Незначительные повреждения тормозного диска на его рабочих поверхностях можно удалить подшлифовкой. После подшлифовки проверьте толщину диска. Разброс толщины диска по измерениям в 8 точках не должен быть более 0,07 мм, минимальная толщина диска для каждого тормозного механизма индивидуальна. Биение тормозного диска не должно превышать 0,10 мм за полный оборот при проверке на специальном стенде. Допускается рихтовка диска при необходимости.

ТОРМОЗ БАРАБАННОГО ТИПА

Тормоз барабанного типа устанавливается на задние колеса. Элементы тормозного механизма показаны на рис. 624.

ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК

Толщину тормозных накладок можно визуально оценить через смотровое отверстие в опорном диске тормоза. Подсветку можно осуществить с помощью переносной лампы. Толщина накладки должна быть не менее 1,0

мм. Если толщина меньше, необходимо заменить колодки или накладки.

Поднимите задок автомобиля, установите на жесткие опоры. Передние колеса заблокируйте с помощью упоров.

Снимите задние колеса. Разблокируйте стояночный тормоз. Снимите тормозной барабан со штифтов крепления колеса. Если барабан имеет слишком тугую посадку, снимите заглушки на задней стороне опорного диска тормоза, с помощью двух отверток отведите регулировочный рычаг от регулировочного болта и ослабьте регулировочный болт вращением по часовой стрелке (рис. 625).

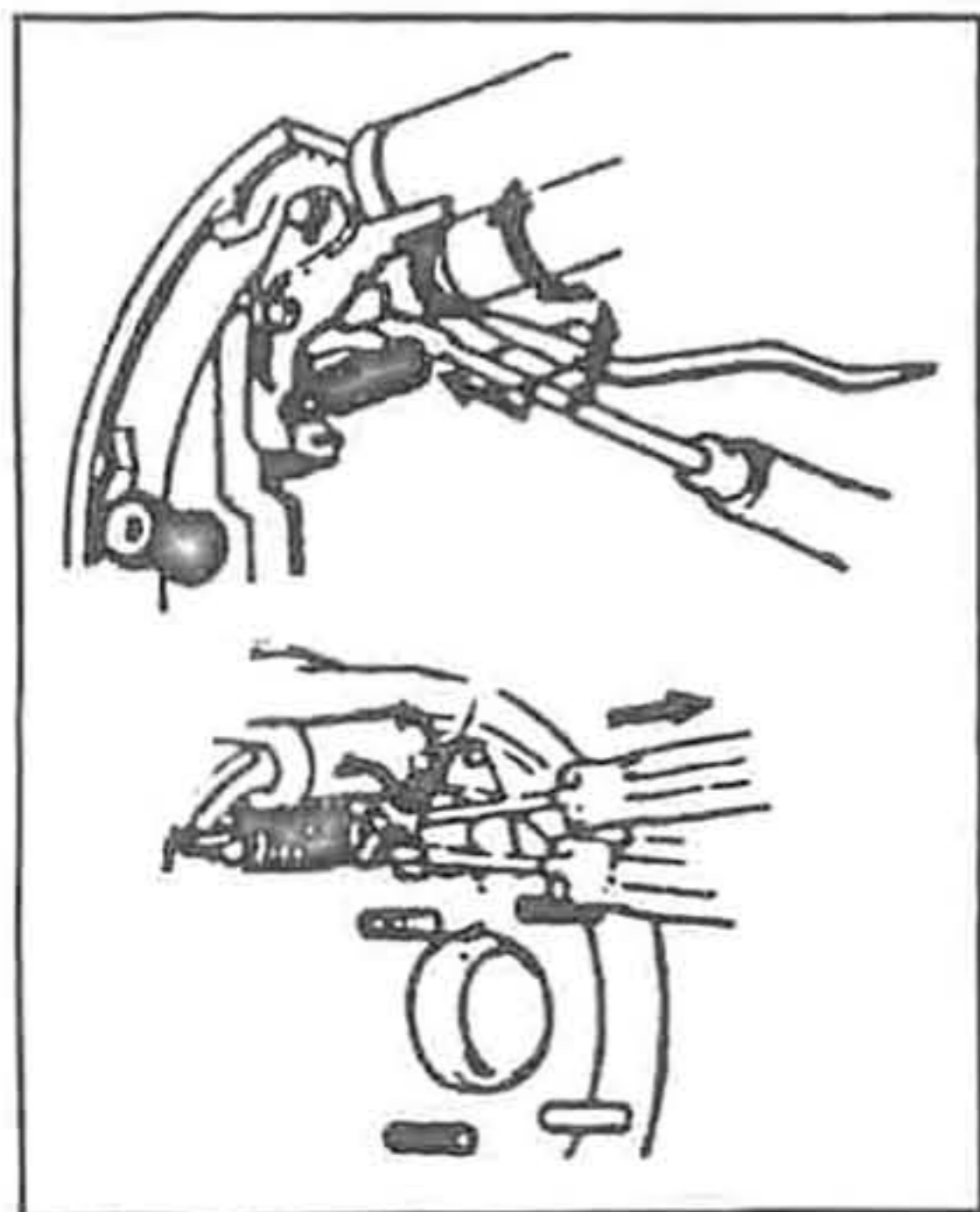


Рис. 625.

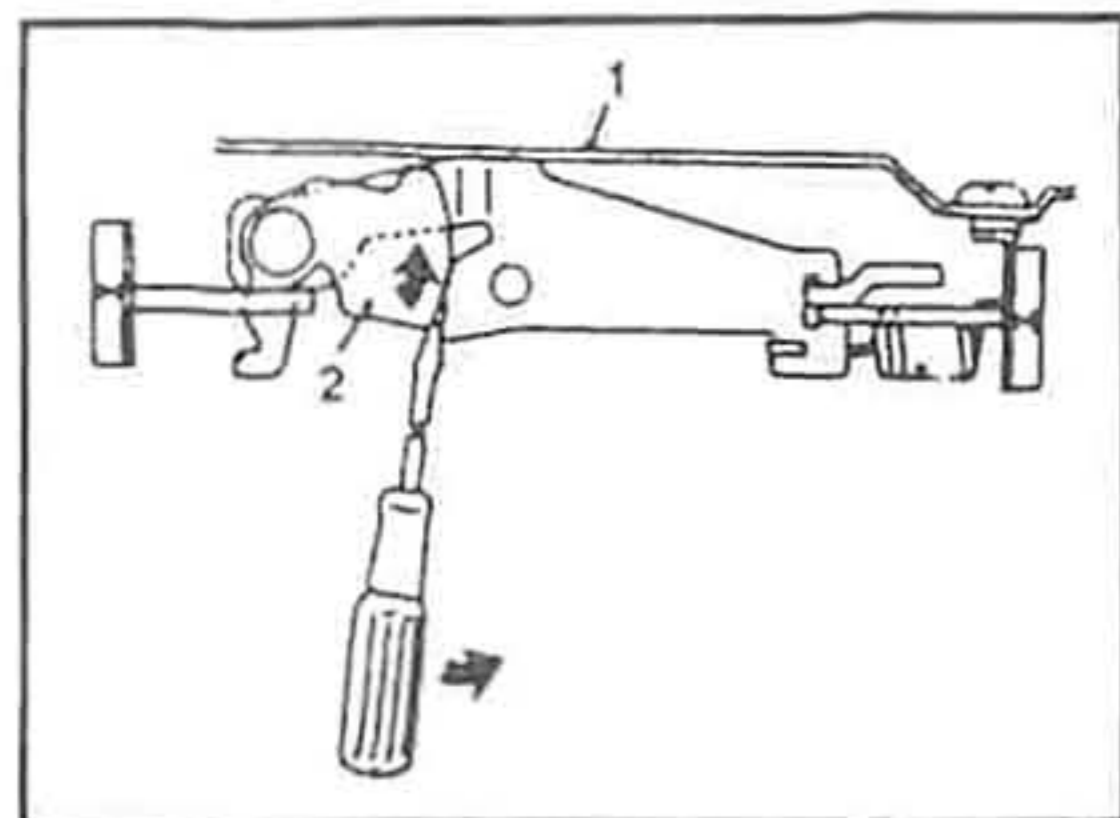


Рис. 626. 1. Опорный диск тормоза. 2. Зубчатый сегмент.

Если и после этого барабан не удастся снять, вставьте два болта в отверстия с резьбой в барабане и, постепенно затягивая их, снимите барабан. При наличии специального съемника используйте его для снятия барабана.

Отделение барабана контролируйте по совмещению отверстий в барабане и ступице. Проверьте тормозные накладки. Если они изношены более допустимого предела, замените их. Заменяйте одновременно колодки на обоих колесах.

Каждая колодка крепится стопорным штифтом. Для снятия колодки необходимо повернуть стопорный штифт на 90° с помощью специального зажима или пассатиж за головку штифта и вывести штифт из зацепления с отверстием в колодке. Для снятия

колодки с помощью отвертки (рис. 626) выведите из зацепления зубчатый сегмент (2) и затем маленький сегмент поверните в направлении, указанном стрелкой.

С помощью отвертки или специального зажима отделите колодку от тормозного цилиндра. Не повредите при этом манжеты тормозного цилиндра. Нижнюю сторону колодки отделите от нижней опоры и снимите колодку с опорного диска тормоза. При этом освобождается нижняя возвратная пружина. Распорная планка (нажимной шток стояночного тормоза) остается на колодке.

Если колодку предполагается вновь устанавливать, необходимо пометить ее местоположение, чтобы при сборке установить на прежнее место.

Отсоедините тросик стояночного тормоза, рычаг привода стояночного тормоза оставьте на месте. Проверьте элементы механизма на степень износа и наличие повреждений. Внутренний диаметр барабана не должен превышать требования спецификации. Если внутренняя поверхность барабана повреждена (царапины, выбоины), ее можно восстановить, но при этом должно соблюдаться условие максимального внутреннего диаметра барабана. Разброс диаметра, измеренного в разных точках, не должен превышать 0,1 мм.

Проверьте толщину накладок. Замените накладки (или колодки в сборе), если их толщина меньше 1,0 мм. Погнутые пружины так же заменяйте. Если устанавливаются новые колодки, необходимо снять со старой колодки рычаг привода стояночного тормоза и рычаг автоматической регулировки зазора и установить их на новую колодку. Для этого отсоедините короткую пружину, снимите С-образный зажим, затем снимите рычаги и разделите их при необходимости. Установите рычаги на новую колодку, закрепите новым зажимом пружину. Проверните зубчатое колесико на регулировочной стяжке настолько, чтобы стяжка полностью оттянулась. С помощью щупа замерьте зазор между задним ребром колодки и рычагом автоматической регулировки зазора. Величина зазора 0-0,35 мм. При необходимости установите дополнительную шайбу между С-образной шайбой и ребром колодки с толщиной, обеспечивающей нужный зазор.

Установку тормозных колодок производите в обратном порядке с учетом нижеприведенных рекомендаций.

Смажьте высокотемпературной смазкой для подшипников опорную поверхность диска в местах, которых касается колодка при перемещении, и направляющие поверхности колесного тормозного цилиндра. Нанесите высокотемпературную консистентную смазку на контактирующие поверхности опорной пластины (заштрихованы на рис. 627) и на концы ребер колодки.

Установите распорку и пружину на заднюю колодку, установите колодку на опорный диск, затем установите

переднюю колодку. Следите за тем, чтобы обе колодки правильно зацепились за нижнюю опору. Подсоедините тросик ручного тормоза к рычагу задней колодки с отсоединенной короткой пружиной, затем подсоедините пружину. Установите верхнюю возвратную пружину на заднюю колодку.

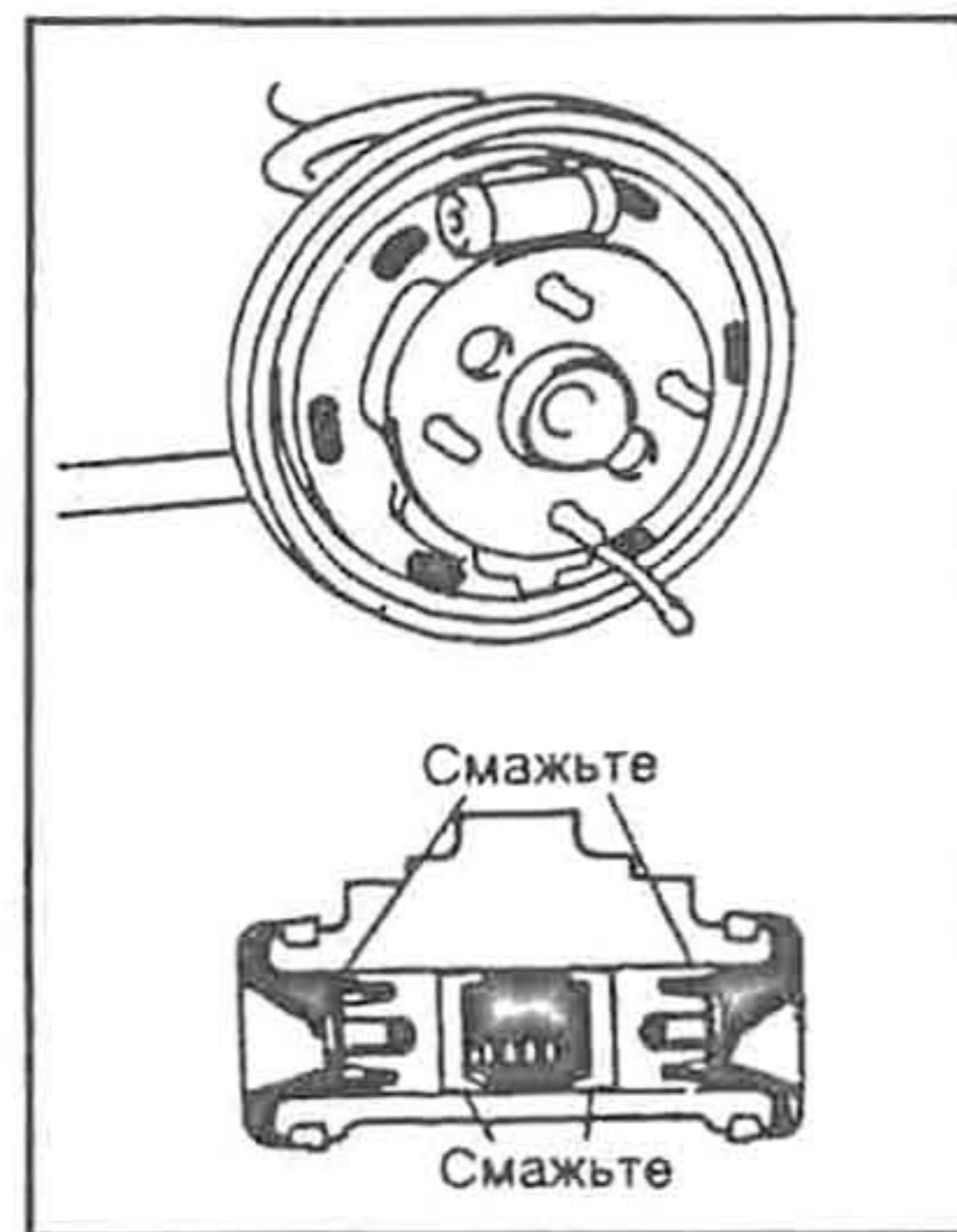


Рис. 627.

Обратите внимание на правильность расположения распорки и на совмещение ребер колодки с канавками в поршне колесного цилиндра.

Установите 2 фиксирующие пружины со штоками разомкнутыми концами вверх.

Отцентрируйте положение колодок таким образом, чтобы контур накладок подождать под контур опорного диска. Раздвиньте колодки вращением зубчатого колесика регулятора настолько, чтобы на них можно было надвинуть барабан. Установите барабан, совместив поперечные отверстия в барабане с отверстиями в ступице. Если устанавливается новый барабан, его поверхность, контактирующую с накладками, перед установкой следует отполировать стеклянной шкуркой. Установите заглушки. Установите колесо. Несколько раз поднимите и опустите рычаг стояночного тормоза. При действующем стояночном тормозе колеса должны быть заблокированы, при отпущенном - свободны.

При необходимости отрегулируйте стояночный тормоз. Для этого с помощью отвертки, вставленной в отверстие для обслуживания, поворотом регулятора установите требуемый зазор между барабаном и колодками.

На практике это выполняется следующим образом.

Поворотом регулятора колодки разводятся настолько, чтобы они коснулись барабана и не давали ему проворачиваться, затем регулятор поворачивается в обратную сторону на 8 зубцов. Теперь зазор отрегулирован.

После сборки необходимо в рабочих условиях притереть колодки к барабану. Для этого на ровной дороге при скорости движения около 45 км/час поднимите рычаг стояночного тормоза

с усилием около 9 кг и дайте автомобилю проехать примерно 400 метров. Повторите эту процедуру 2-3 раза для полной приработки колодок и барабана, затем по общей методике проверьте регулировку стояночного тормоза.

КОЛЕСНЫЙ ЦИЛИНДР

Колесный тормозной цилиндр тормозного механизма барабанного типа следует снимать только в случае необходимости его разборки.

Для снятия цилиндра снимите тормозные колодки, с задней стороны опорной пластины тормоза отверните нахлывные гайки подводящих трубок и снимите цилиндр с опорной пластины тормоза. При разборке следует соблюдать особую чистоту. Все резиновые манжеты заменяйте. Располагайте элементы на рабочем месте в порядке их снятия. Конструкция колесного тормозного цилиндра показана на рисунке 628.

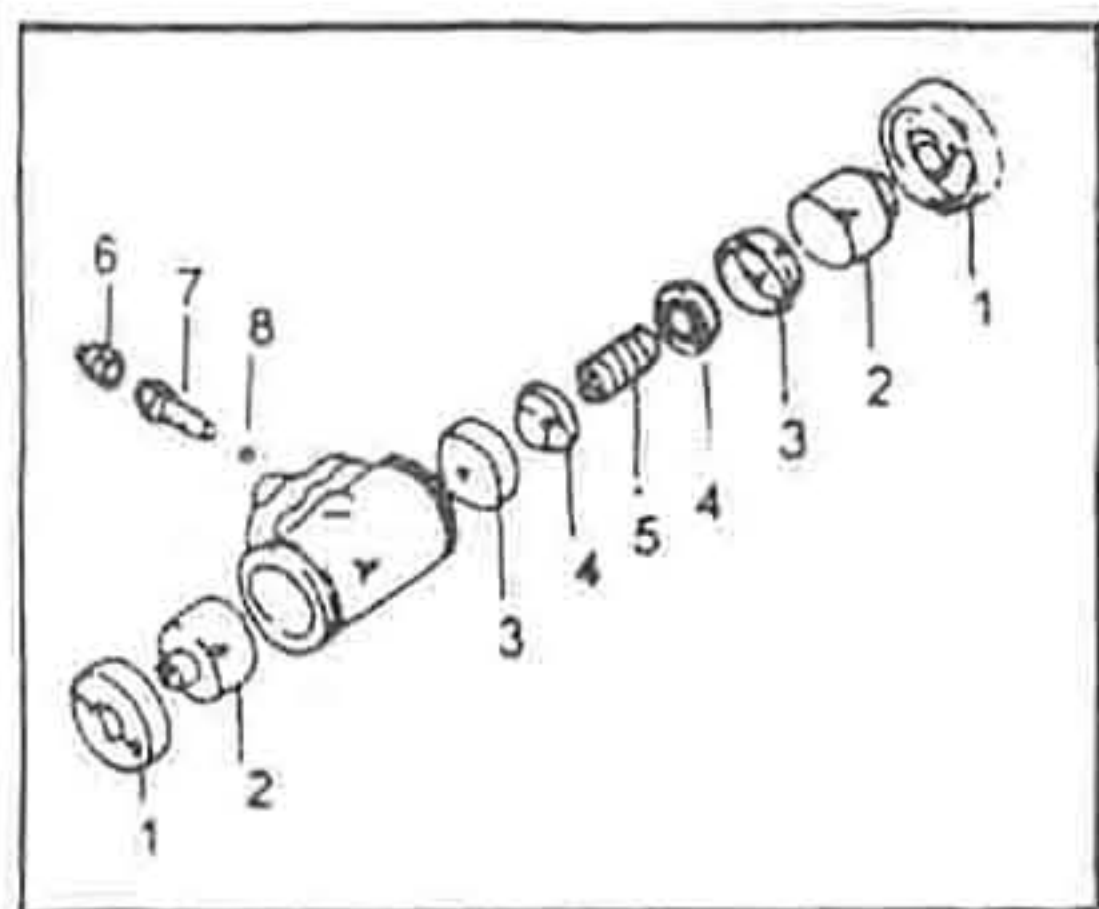


Рис. 628. 1. Пылезащитные колпачки. 2. Поршни. 3. Манжеты. 4. Колпачки. 5. Пружина. 6. Пылезащитный колпачок. 7. Клапан выпуска воздуха. 8. Стальной шарик.

Снимите с обеих сторон пылезащитные колпачки (1). Извлеките из цилиндра поршни (2) и другие внутренние элементы. Пальцем выдавите из поршня манжеты (3). Все элементы промойте в чистой тормозной жидкости или в спирте. Если на поверхности цилиндра имеются риски, замените полностью тормозной цилиндр. Сборку и установку тормозного цилиндра производите в обратном порядке. Перед установкой все элементы промывайте в чистой тормозной жидкости. Манжеты и внутренние стороны пылезащитных колпачков смазывайте смазкой для резиновых изделий. Сборку производите только руками, не используйте при установке элементов какие-либо приспособления и инструмент.

При заказе запасных элементов указывайте номер серии и модель автомобиля, поскольку для системы разных моделей используются разные элементы.

ГЛАВНЫЙ ТОРМОЗНОЙ ЦИЛИНДР

Конструкция главного тормозного цилиндра тандемного типа показана на рисунке 629.

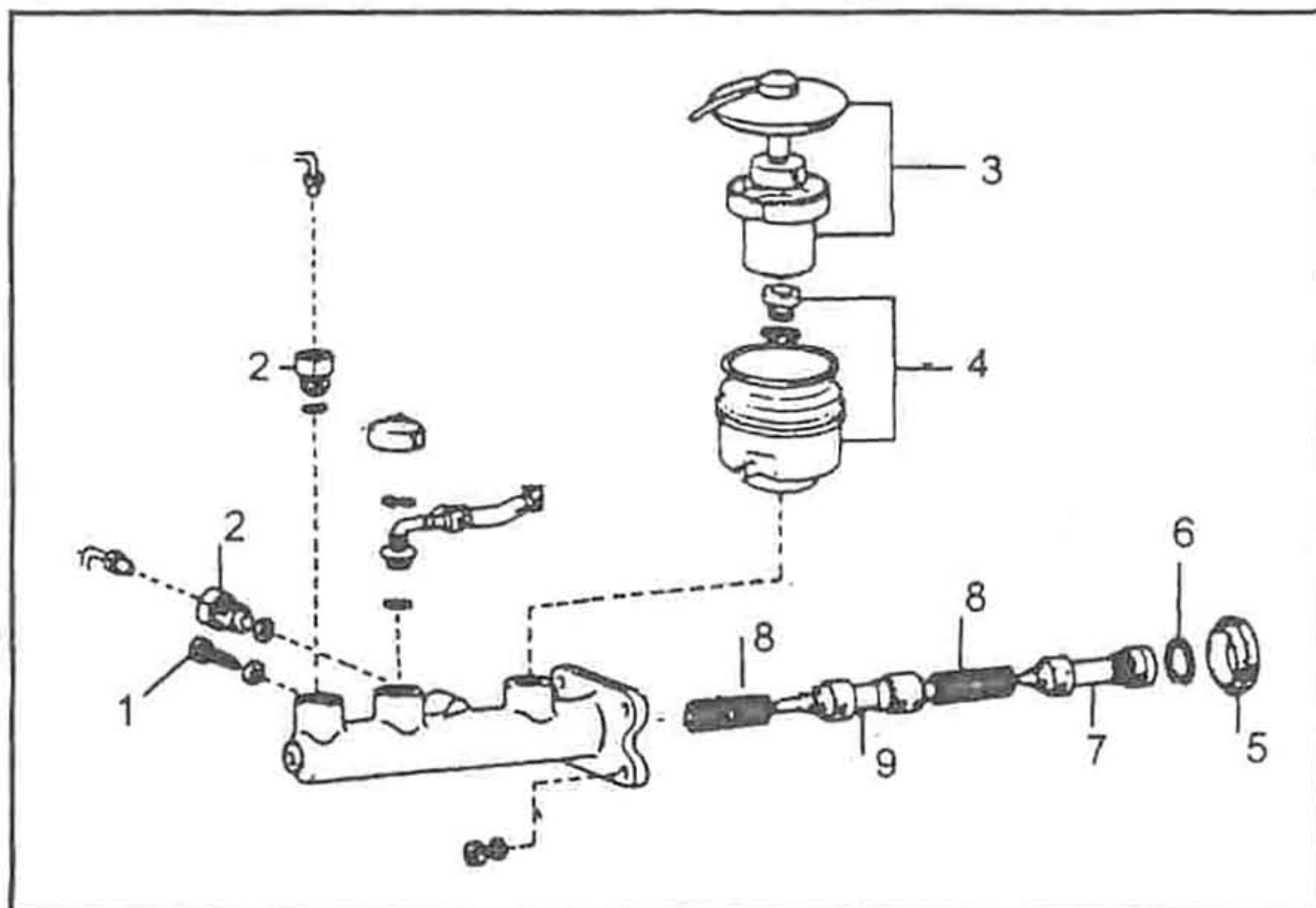


Рис. 629. 1. Ограничительный болт. 2. Контрольный клапан. 3. Крышка с фильтром и датчиком уровня тормозной жидкости. 4. Бачок. 5. Защитный чехол. 6. Пружинное стопорное кольцо. 7. Поршень № 1. 8. Пружина. 9. Поршень № 2.

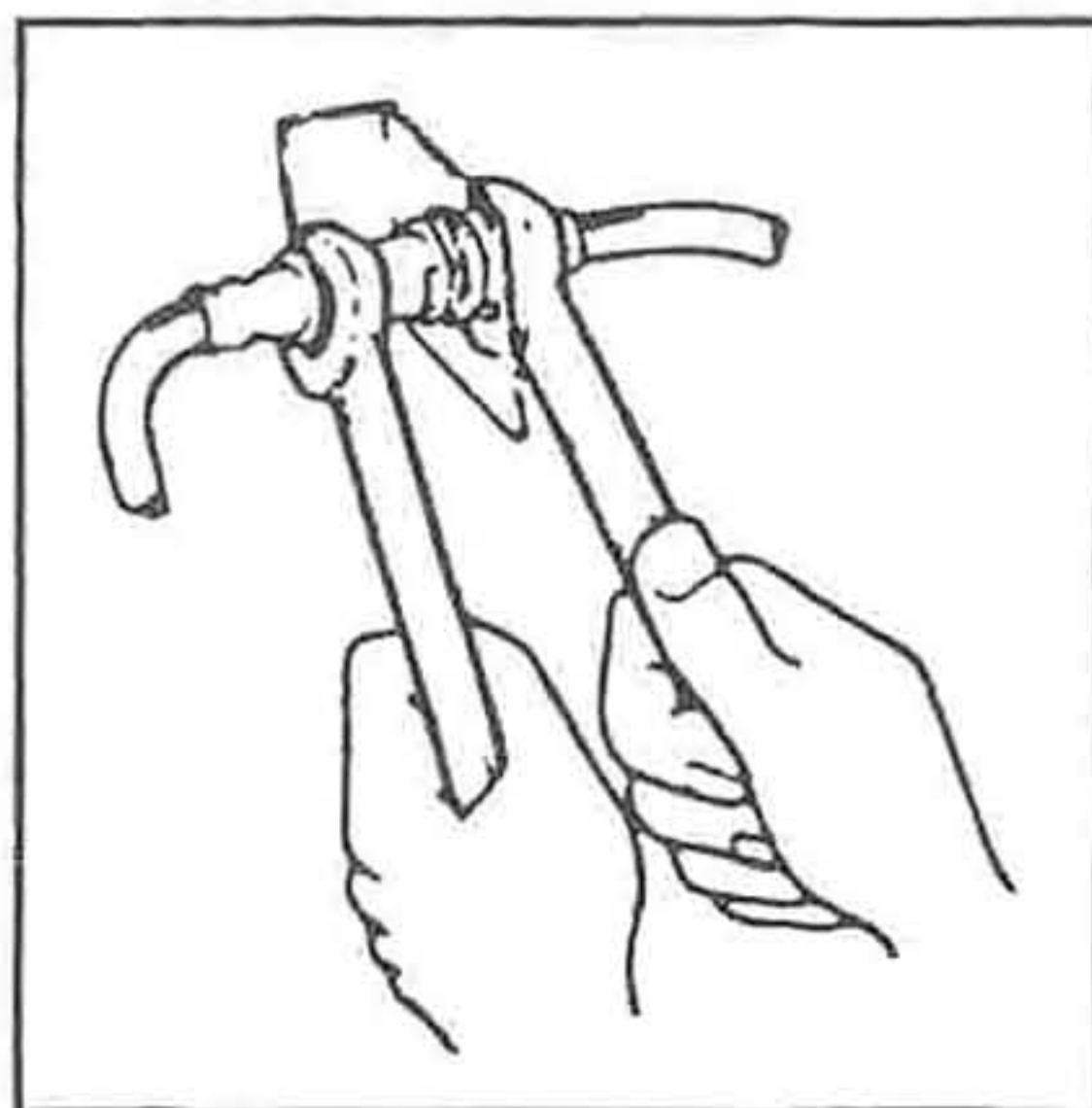


Рис. 630.

В крышке бачка главного тормозного цилиндра смонтирован поплавок и тумблер включения контрольной лампочки уровня тормозной жидкости. При падении уровня жидкости ниже допустимого предела контакты тумблера замыкают цепь питания контрольной лампочки уровня тормозной жидкости, и она загорается. Для проверки действия датчика отсоедините проводку от датчика, снимите крышку и подайте напряжение 12 В непосредственно на контакты датчика, включив в цепь контрольную лампочку. При нижнем положении поплавка лампочка должна гореть, при верхнем должна погаснуть. При неисправности датчика замените крышку с датчиком.

Для снятия главного тормозного цилиндра отсоедините проводку датчика уровня жидкости, снимите крышку бачка с поплавком и вылейте жидкость. Отсоедините трубки гидросистемы от цилиндра, концы трубок закройте для исключения попадания в систему посторонних частиц. Отсоединяйте трубки осторожно, используя для этого два соответствующих ключа (рис. 630). Отсоедините цилиндр от вакуумного усилителя.

Установку главного тормозного цилиндра производите в обратном порядке.

Перед разборкой очистите внешнюю поверхность главного цилиндра и бачка. Отсоедините коленчатый патрубок между бачком и корпусом главного цилиндра. С помощью специального ключа, вставленного в бачок, выверните элемент крепления бачка, снимите его вместе с шайбой, затем снимите бачок (рис. 631).

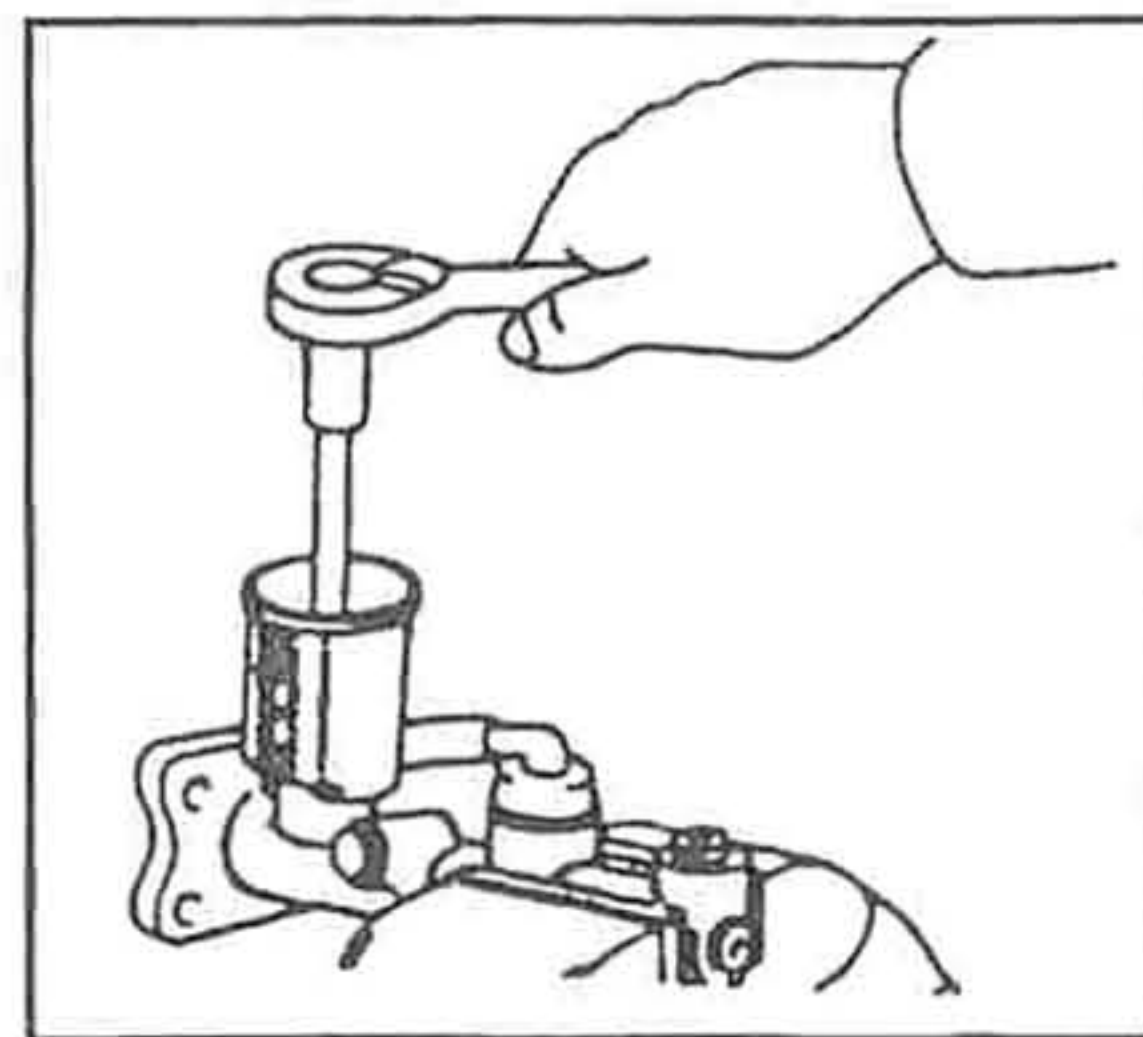


Рис. 631.

Зажмите цилиндр в тисы. Снимите защитный чехол с заднего конца цилиндра, с помощью пассатиж и отвертки сожмите и извлеките пружинное стопорное кольцо (рис. 632).

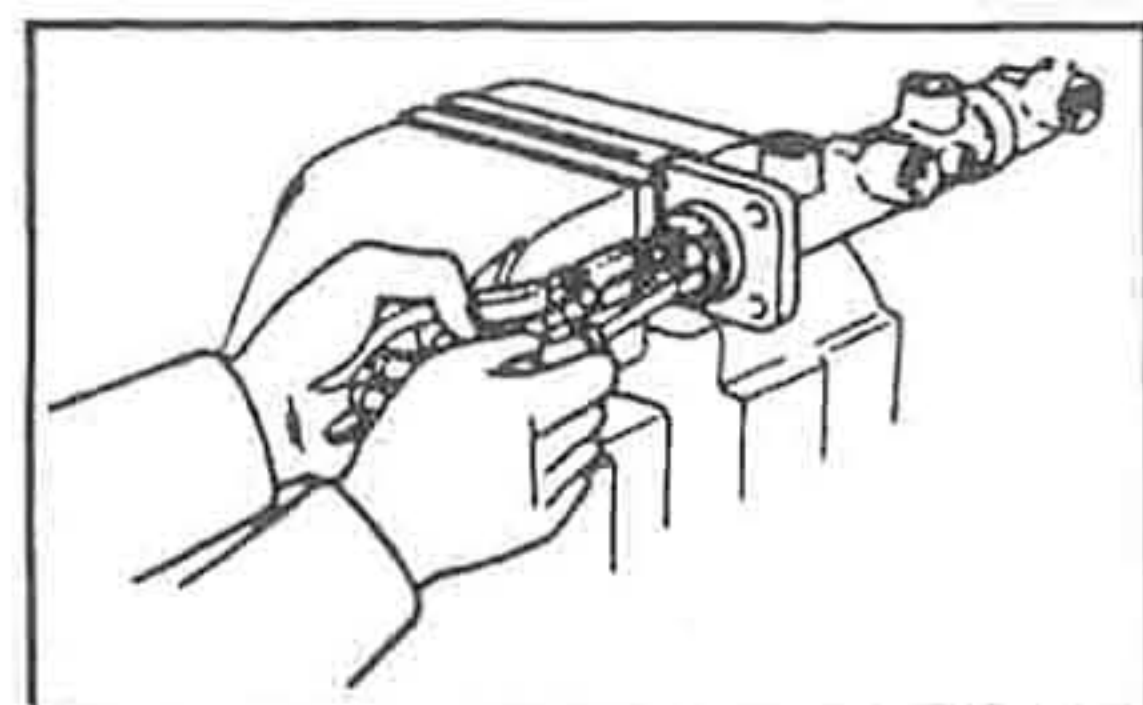


Рис. 632.

Возьмите поршень в цилиндр и снимите ограничительный болт (рис. 633).

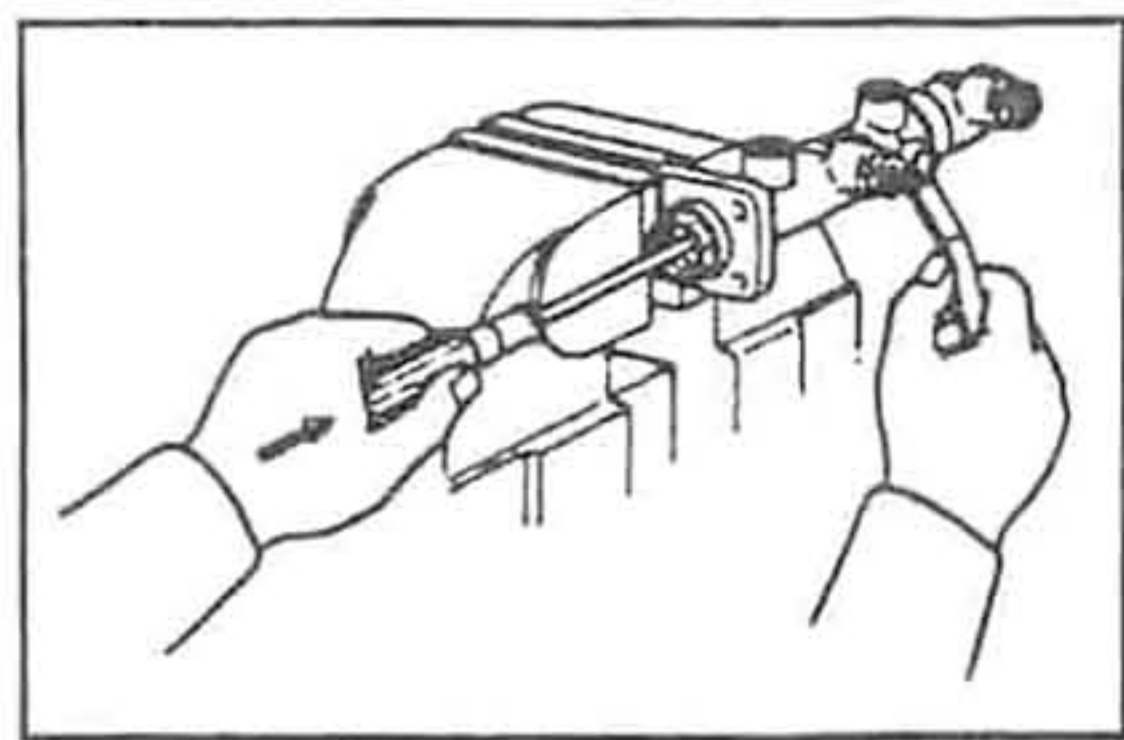


Рис. 633.

Извлеките все элементы из корпуса цилиндра. При тугей посадке элементов можно использовать сжатый воздух. Для этого шланг со сжатым воздухом подведите к горловине бачка, закройте отверстия для подводных трубок, положите чистую тряпку на цилиндр, чтобы не потерять извлекаемые элементы и подайте сжатый воздух. Снимите манжеты с поршней. Снимайте только пальцами, без каких-либо инструментов и приспособлений. Промойте поршень, пружины и цилиндр в чистой тормозной жидкости. Проверьте поршень и внутреннюю поверхность цилиндра на наличие царапин и значительных выработок, при необходимости замените цилиндр. Если поверхность цилиндра нормальна, замените уплотнительные элементы. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром. Для этого измерьте внутренний диаметр цилиндра и наружный диаметр поршня. Разница величин не должна превышать 0,15 мм. Перед установкой все элементы смачивайте в чистой тормозной жидкости. Смочите тормозной жидкостью новые уплотнительные элементы (рис. 634).

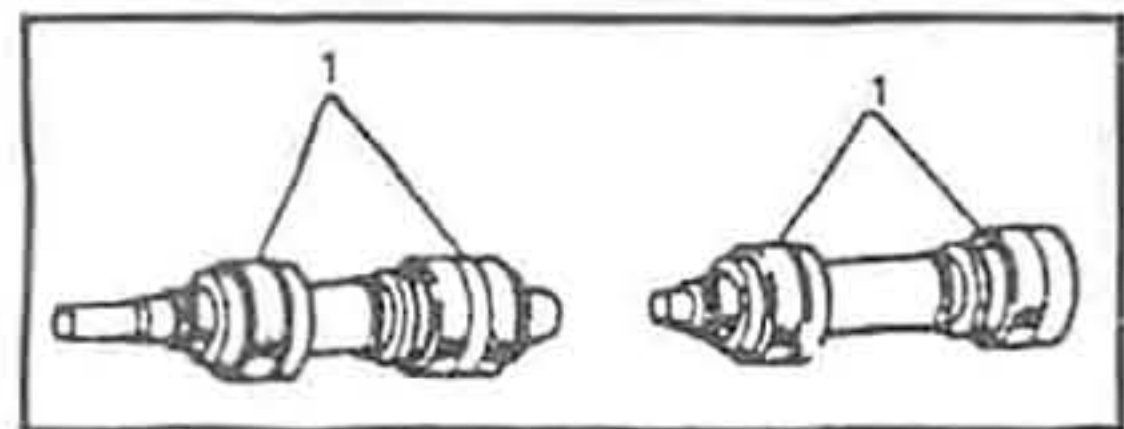


Рис. 634. 1. Смочите.

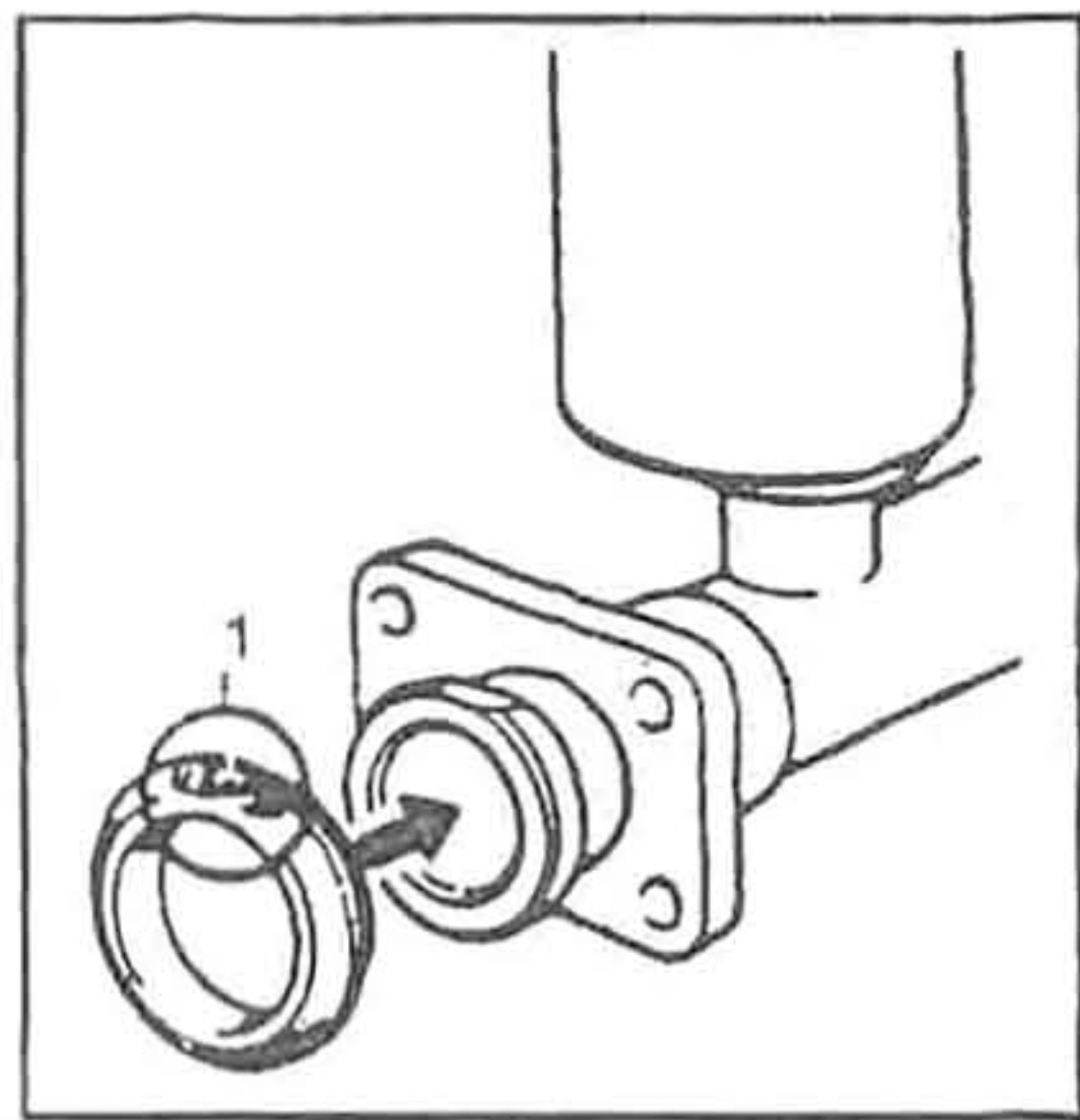


Рис. 635. 1. Метка "UP".

При установке поршней обратите внимание на положение уплотнений. После установки пружин и поршня

вдавите их полностью в цилиндр и установите ограничительный болт. Установите пружинное стопорное кольцо для фиксации поршня. Убедитесь в чистоте канавки для фиксации защитного чехла, установите новый защитный чехол таким образом, чтобы маркировка на чехле (UP) была направлена вверх (рис. 635).

Установите контрольные клапаны, затяните их. Установите коленчатый патрубок между цилиндром и бачком с новым уплотнительным кольцом, зафиксируйте его пружинным стопорным кольцом. Установите бачок главного цилиндра (маркировка "MAX" должна располагаться на передней плоскости). Перед установкой главного цилиндра проверьте регулировку нажимного штока вакуумного усилителя. Зазор между нажимным штоком и поршнем главного цилиндра без вакуума должен быть в пределах 0,60-0,65 мм (рис. 636).

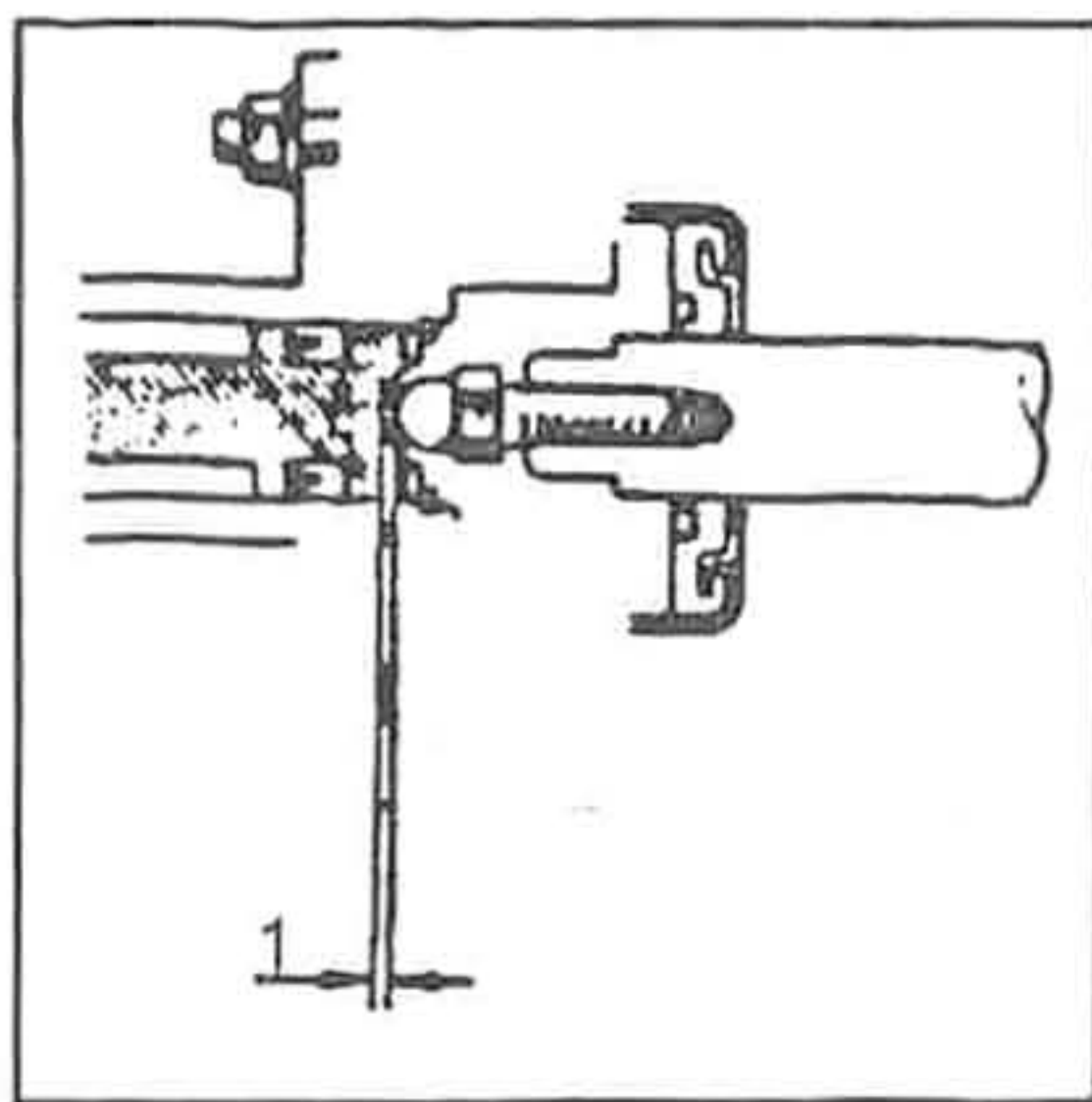


Рис. 636. 1. Величина зазора.

Для регулировки зазора заверните или выверните нажимной шток. Не забывайте учесть при регулировке зазора толщину новой прокладки между усилителем и корпусом главного цилиндра.

Установите главный цилиндр с новой прокладкой, затяните гайки крепления. Подсоедините трубки гидросистемы к главному цилиндру, не допускайте при этом перекоса резьбы. Залейте тормозную жидкость в бачок, установите крышку с фильтром и датчиком уровня

тормозной жидкости, подсоедините проводку датчика. Удалите воздух из системы. Проверьте и отрегулируйте при необходимости свободный и полный ход педали тормоза. Запустите двигатель и при наличии вакуума в усилителе проверьте зазор между штоком вакуумного усилителя и поршнем главного цилиндра. Его величина при наличии вакуума д.б. в пределах 0,1-0,5 мм.

Главный тормозной цилиндр устанавливается на торцевой поверхности вакуумного усилителя (см. рис. 637).

ВАКУУМНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Вакуумный усилитель установлен между тормозной педалью и главным тормозным цилиндром. Вакуумный цилиндр усилителя с помощью шланга соединен с впускным коллектором двигателя. Главный тормозной цилиндр крепится к наружной плоскости вакуумного усилителя (рис. 637).

Действие вакуумного усилителя проверяется без его снятия. Если наблюдается самопроизвольное торможение автомобиля, проверьте герметичность усилителя при отпущенной, а затем при нажатой педали тормоза. Шипение воздуха или присасывание защитного колпачка свидетельствует о негерметичности усилителя. Заглушите двигатель, несколько раз нажмите педаль тормоза и запустите двигатель. При исправном вакуумном усилителе после запуска двигателя педаль должна несколько "просесть". Если этого нет, в первую очередь проверьте состояние и надежность подсоединения вакуумного шланга между усилителем и впускным коллектором. Запустите двигатель, дайте ему поработать несколько минут и заглушите. Несколько раз плавно нажмите педаль тормоза. При исправном вакуумном усилителе при каждом последующем нажатии педали ее "проседание" должно уменьшаться. Запустите двигатель, дайте ему поработать с частотой вращения коленчатого вала, несколько выше частоты в режиме холостого хода, выключите зажигание и тотчас отпустите педаль газа. Это устанавливает разрежение в системе. Нажмите педаль тормоза и подождите. В течение 90 секунд не

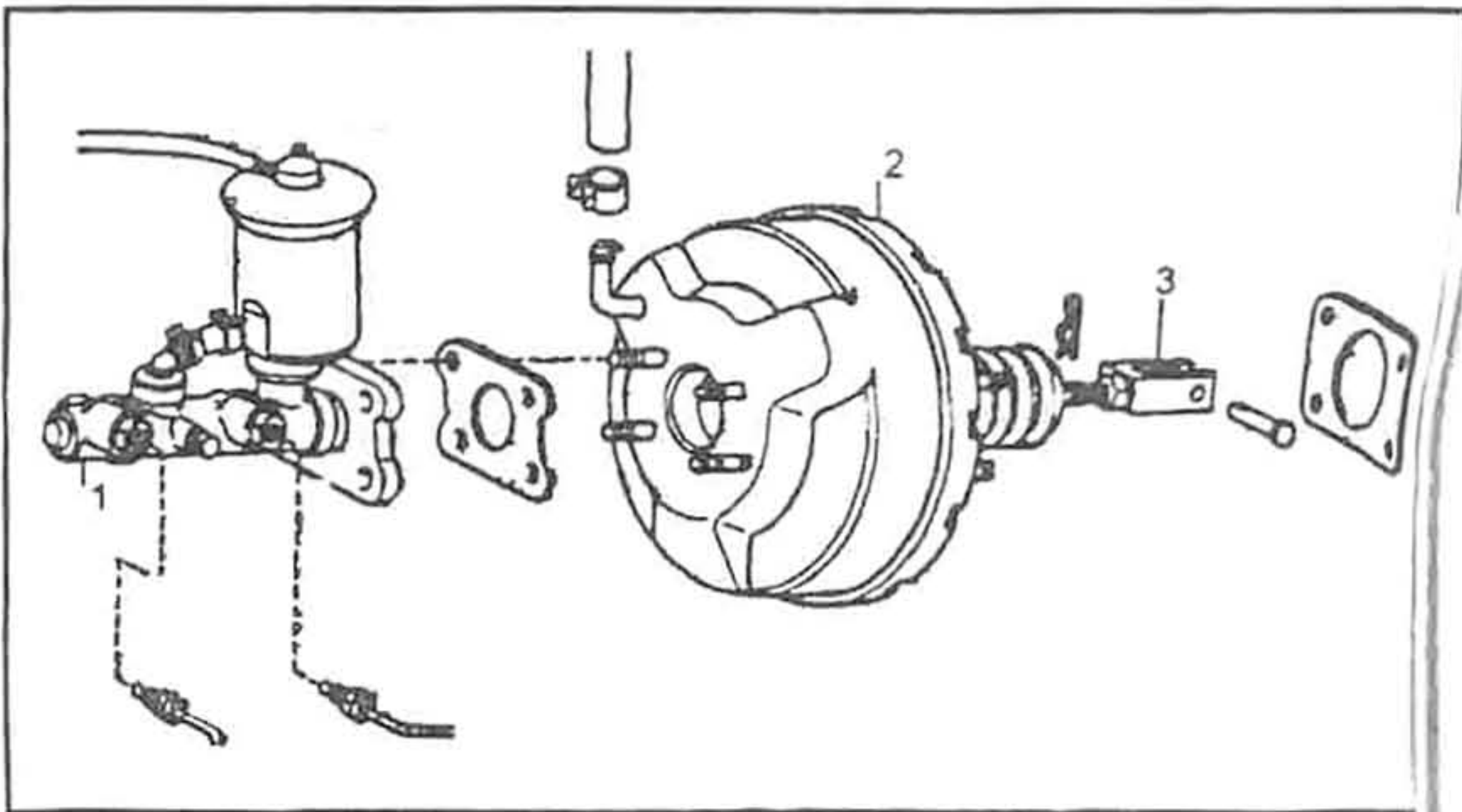


Рис. 637. 1. Главный тормозной цилиндр. 2. Вакуумный усилитель. 3. Вилка соединения с педалью тормоза.

должно наблюдаться «проседание» педали.

Вакуумный усилитель не подлежит ремонту, при его неисправности его следует заменить. Для снятия вакуумного усилителя отсоедините элементы крепления усилителя, снимите главный тормозной цилиндр, отсоедините шланг толкателя усилителя от тормозной педали и снимите усилитель. Установку производите в обратном порядке. Проверьте и отрегулируйте зазор между штоком вакуумного усилителя и поршнем главного тормозного цилиндра. Для определения зазора измерьте длину выступающей части штока и глубину установочного углубления в поршне. Разница между этими величинами даст зазор между штоком и поршнем. Величина зазора должна быть в пределах 0,60-0,65 мм в отсутствие вакуума в усилителе, регулируется изменением длины штока.

РЕГУЛИРОВКА ПЕДАЛИ ТОРМОЗА

Положение педали тормоза характеризуется тремя величинами: расстоянием до пола в нажатом состоянии, расстоянием до пола в ненажатом состоянии и свободным ходом педали. При эксплуатации автомобиля регулируются два параметра: свободный ход педали и расстояние до пола в ненажатом состоянии (рис. 638).

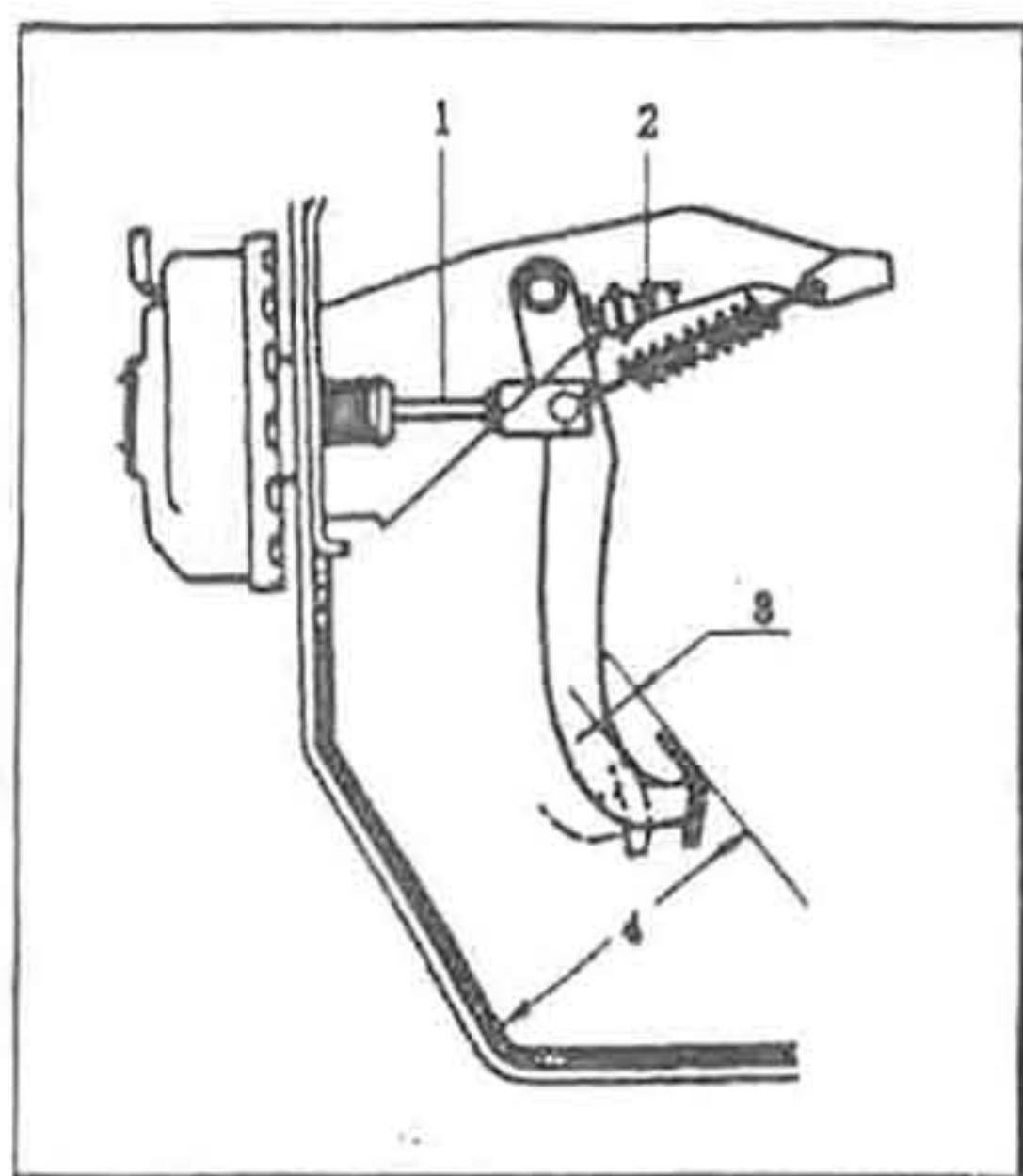


Рис. 638. 1. Нажимной шток вакуумного усилителя. 2. Тумблер включения стоп-сигнала. 3. Величина свободного хода. 4. Высота над уровнем пола в ненажатом состоянии.

Высота педали над уровнем пола в ненажатом состоянии характеризует величину полного хода педали. Перед регулировкой ослабьте гайку крепления тумблера включения фонаря стоп-сигнала, отсоедините проводку от тумблера. На некоторых моделях для регулировки требуется снятие тумблера включения стоп-сигнала. Ослабьте гайку нажимного штока тормозной педали и отрегулируйте длину штока, обеспечивающую расстояние до пола в пределах, определяемых спецификацией. После регулировки заверните стопорную гайку нажимного штока и отрегулируйте положение тумблера

включения стоп-сигнала, при котором при незначительном нажатии на педаль тормоза фонарь стоп-сигнала загорается. Затяните гайку крепления тумблера и стопорную гайку, подсоедините проводку и проверьте действие тормоза и тумблера включения стоп-сигнала.

Свободный ход педали - это расстояние, на которое перемещается педаль при нажатии на ее подушку до появления ощущения сопротивления. Проверку величины свободного хода тормозной педали производите при работающем двигателе, после установки вакуума в вакуумном усилителе (достигается после запуска двигателя и нажатии педали тормоза несколько раз). Нажмите педаль рукой и измерьте расстояние, на которое перемещается педаль до ощущения некоторого сопротивления. Величина свободного хода педали обычно устанавливается в пределах 3-6 мм. Если величина свободного хода не укладывается в норму, проведите регулировку изменением длины нажимного штока по методике регулировки полного хода. Повторяя процедуру регулировки, добейтесь, чтобы оба параметра укладывались в норму. После окончания регулировки перепроверьте величину полного и свободного хода педали при работающем двигателе и незадействованном стояночном тормозе. Проверьте расстояние до пола при нажатии на педаль тормоза с усилием 50 кг. Оно должно соответствовать требованиям спецификации. Если при укладываемых в норму величинах свободного и полного хода педали расстояние до пола при нажатии на педаль меньше минимально допустимого по спецификации, выясните причину отклонения и устраните ее (наиболее вероятная причина - наличие воздуха в системе).

РЕГУЛИРОВКА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА

Перемещение рычага стояночного тормоза на определенное спецификацией количество щелчков (например, 4-7 щелчков) должно обеспечивать торможение обоих задних колес (прилагаемое усилие к рычагу 20 кг). Лампочка включения стоп-сигнала должна загораться при перемещении рычага стояночного тормоза на один щелчок. Регулировка осуществляется изменением длины троса привода стояночного тормоза. Для регулировки снимите крышку, закрывающую доступ к нижнему концу рычага стояночного тормоза, ослабьте стопорную гайку крепления тросика и вращением регулировочной гайки отрегулируйте длину тросика, затем затяните стопорную гайку. Если такая регулировка не дает желаемого результата, необходимо произвести регулировку зазора между тормозными колодками и барабаном. Для этого снимите барабан, замерьте его внутренний диаметр и отрегулируйте положение колодок таким образом, чтобы периметр расположения колодок был на 0,6 мм меньше внутреннего диаметра барабана.

УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ

Удаление воздуха из тормозной системы рекомендуется выполнять в определенной последовательности: заднее правое колесо, заднее левое колесо, переднее правое колесо, переднее левое колесо. Заполните стеклянный сосуд емкостью не менее 0,5 л жидкостью до уровня примерно наполовину высоты сосуда. Очистите от грязи рабочий тормозной цилиндр и прилегающую поверхность, снимите пылезащитный колпачок клапана выпуска воздуха, оденьте на клапан прозрачный шланг, второй конец шланга опустите в сосуд с тормозной жидкостью. 4-5 раз нажмите на педаль тормоза с интервалами в 2-3 секунды, при нажатой педали отверните клапан выпуска воздуха на полоборота (рис. 639).

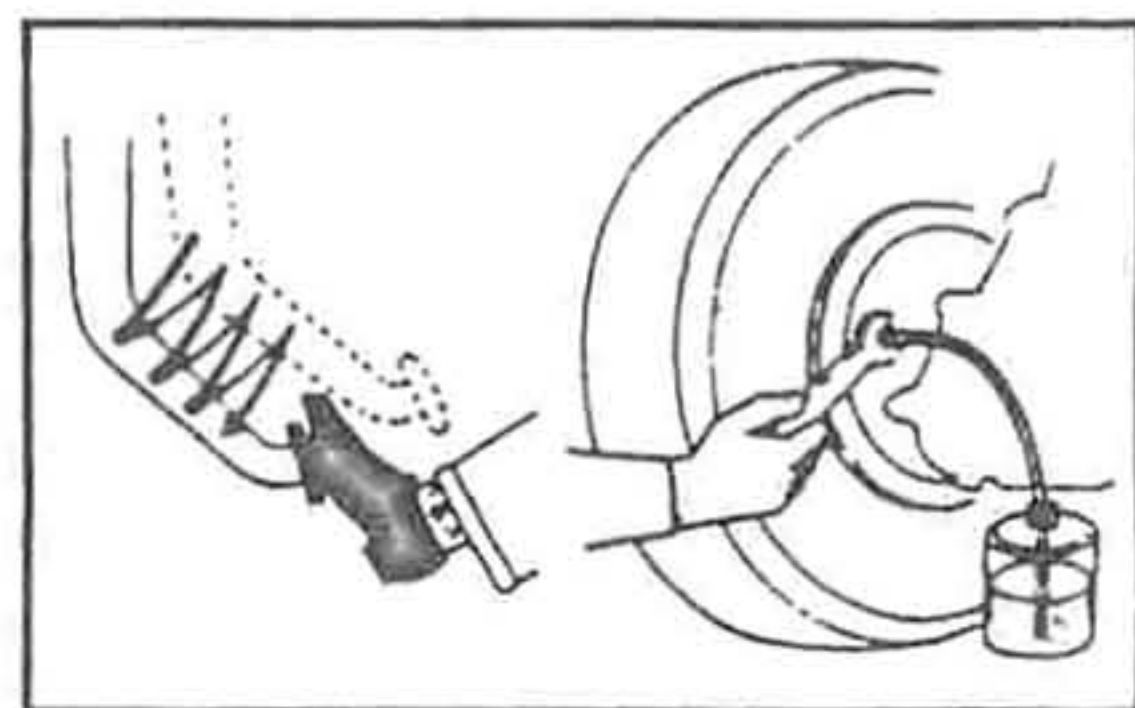


Рис. 639.

Когда жидкость перестанет течь из шланга, закройте клапан. Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока из шланга будет выходить жидкость с пузырьками воздуха. Когда жидкость будет без пузырьков воздуха, операцию закончите. Во время прокачки необходимо следить за уровнем жидкости в бачке главного тормозного цилиндра и доливать ее при необходимости. Если при длительной прокачке пузырьки воздуха все время выделяются, прекратите прокачку, выясните причину утечки в системе, устраните ее, затем удалите воздух из системы.

Для тормозной системы с вакуумным усилителем прокачка таким способом не обеспечивает полного удаления воздуха из системы, поэтому рекомендуется повторить процедуру прокачки при работающем двигателе.

АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ СИСТЕМА ТОРМОЗОВ

Антиблокировочная система тормозов предназначена для предотвращения блокировки колес при жестком торможении или при торможении на скользкой поверхности, что исключает потерю управляемости автомобиля и заносы в этих условиях. Принцип действия системы основан на сравнении скорости вращения колес, определении разности в скорости вращения и изменении давления тормозной жидкости в соответствующей линии для достижения равенства скоростей вращения контролируемых колес. Ско-

рость вращения какого колеса определяется датчиком скорости вращения, вырабатывающим сигнал переменного напряжения, передаваемый в электронный блок управления системой. ЭБУ сравнивает полученные от двух датчиков сигналы и по разности в частоте сигналов вырабатывает соответствующий управляющий сигнал для исполнительного органа системы, регулирующего давление тормозной жидкости в каждой линии тормозной системы. При нормальных условиях торможения, без проскальзывания колес, от датчиков поступают одинаковые сигналы, ЭБУ не формирует управляющий сигнал, и тормозная система с антиблокировкой действует также, как и обычная система тормозов.

Расположение элементов системы с контролем скорости вращения передних и задних колес показано на рис. 640, принципиальная электрическая схема управления системой (для моделей серии С23) - на рис. 641.

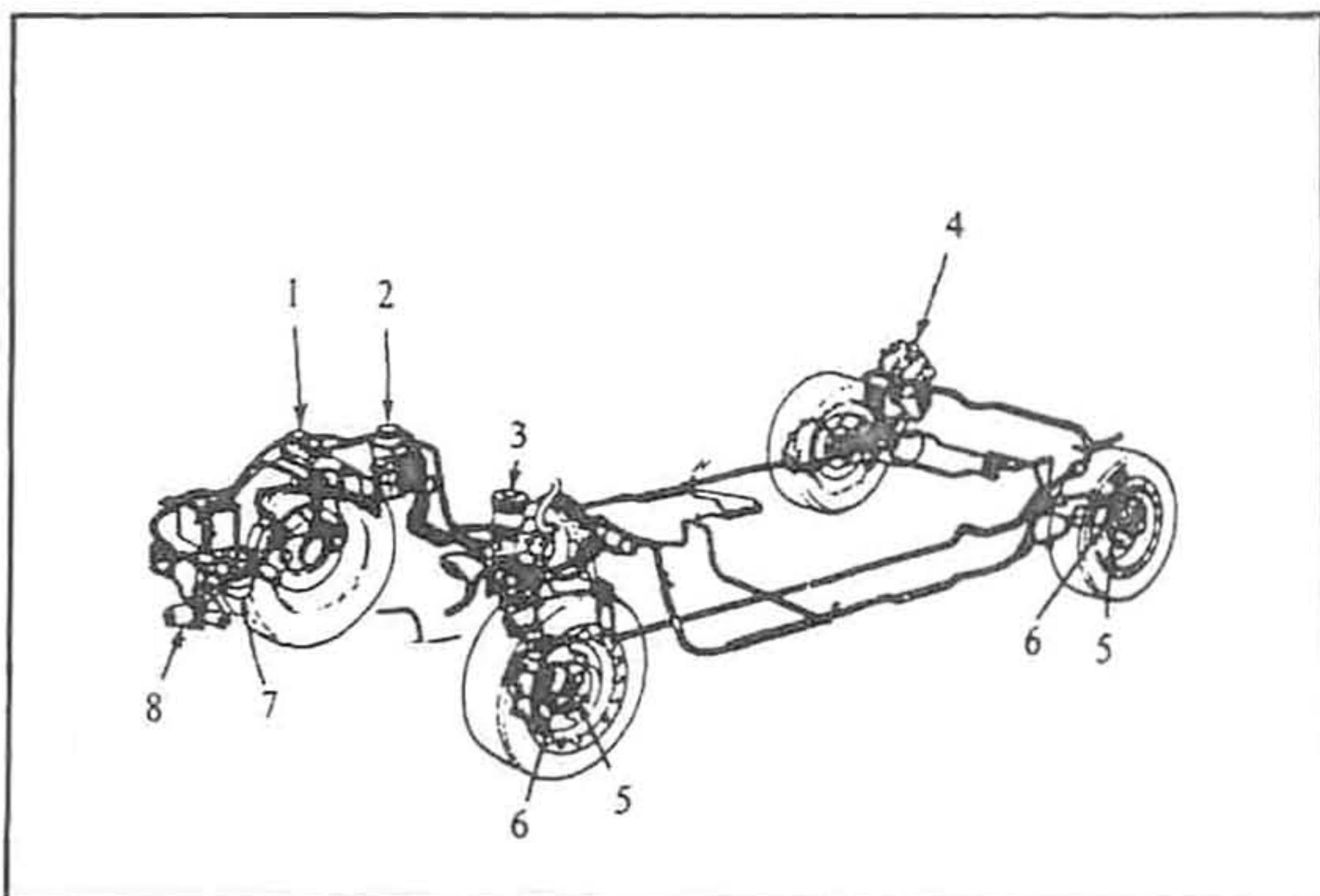


Рис. 640. 1. Блок реле. 2. Электромагнитные клапаны модулятора. 3. Главный тормозной цилиндр. 4. Блок управления. 5. Датчик скорости. 6. Формирователь импульсов. 7. Накопитель. 8. Двигатель насоса.

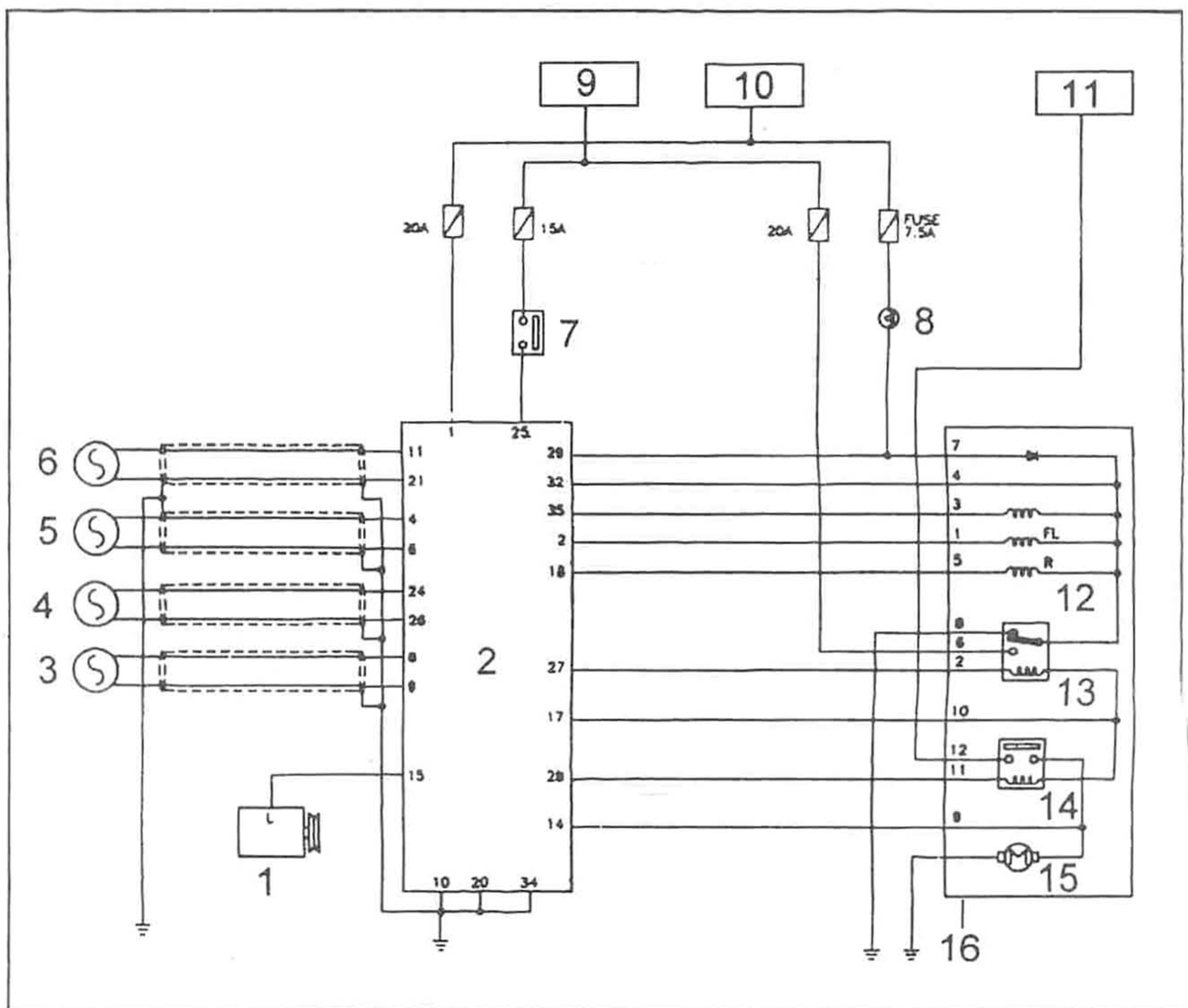


Рис. 641. 1. Генератор. 2. Блок управления. 3. Датчик скорости задний левый. 4. Датчик скорости задний правый. 5. Датчик скорости передний левый. 6. Датчик скорости передний правый. 7. Тумблер включения стоп-сигнала. 8. Контрольная лампочка системы антиблокировки. 9. Аккумулятор. 10. Замок зажигания (положения ON или START). 11. Аккумулятор через плавкую вставку 30А. 12. Электромагнитные клапаны. 13. Реле питания электромагнитных клапанов. 14. Реле двигателя. 15. Двигатель. 16. Исполнительные элементы системы.

Основные элементы системы: электронный блок управления, датчики скорости вращения каждого из колес, гидравлический модулятор, насос с двигателем, реле и контрольные лампы.

Электронный блок управления обеспечивает формирование управляющего сигнала для электромагнитных клапанов гидравлического модулятора на основе сигналов от датчиков скорости вращения колес, управление двигателем насоса, включение или отключение системы антиблокировки. При формировании того или иного управляющего сигнала ЭБУ использует также сигналы от переключателя стояночного тормоза, замка зажигания, тумблера включения фонаря стоп-сигнала, реле двигателя насоса, а также реле аварийного отключения системы. Если какой-либо поступающий сигнал не соответствует установленным значениям (при отказе соответствующего элемента, например), ЭБУ отключает антиблокировочную систему. ЭБУ обеспечивает включение системы антиблокировки при достижении определенной скорости движения автомобиля (обычно выше 10 км/час с незначительными отклонениями на конкретных моделях). ЭБУ контролирует также действие реле насоса подачи жидкости и реле отключения системы антиблокировки. Реле насоса подачи жидкости устанавливается в цепи питания насоса.

Двигатель насоса включается при замыкании рабочих контактов реле по сигналу от ЭБУ.

Реле отключения системы антиблокировки включены в цепи питания электромагнитных клапанов модулятора. Если ЭБУ зафиксирует неисправность какого-либо элемента системы, производится разрыв цепи питания электромагнитных клапанов системы и прекращение подачи тормозной жидкости под давлением в систему. ЭБУ имеет систему самодиагностики элементов. При наличии такой системы код неисправности записывается в память ЭБУ. Расшифровка кодов неисправности производится с помощью диагностических таблиц, индивидуальных для каждой конкретной модели. Записанный в память код неисправности стирается при отсоединении аккумулятора. Если на таких моделях имеется неисправность в системе, следует считать код, определить по нему неисправный элемент, устранить неисправность, стереть код неисправности (на некоторых моделях для этого предусмотрена специальная клавиша, если ее нет, следует стереть код отсоединением аккумулятора) и проверить, не появился ли код неисправности после включения системы. Если после устранения неисправности не произвести стирание кода из памяти ЭБУ, система не будет функционировать, поскольку при наличии в памяти ЭБУ любого кода неисправности ЭБУ отключает систему антиблокировки.

Датчик скорости вращения устанавливается на каждое контролируемое системой колесо.

Конструктивно датчик скорости вращения колеса состоит из зубчатого колеса и постоянного магнита с обмоткой (рис. 642).

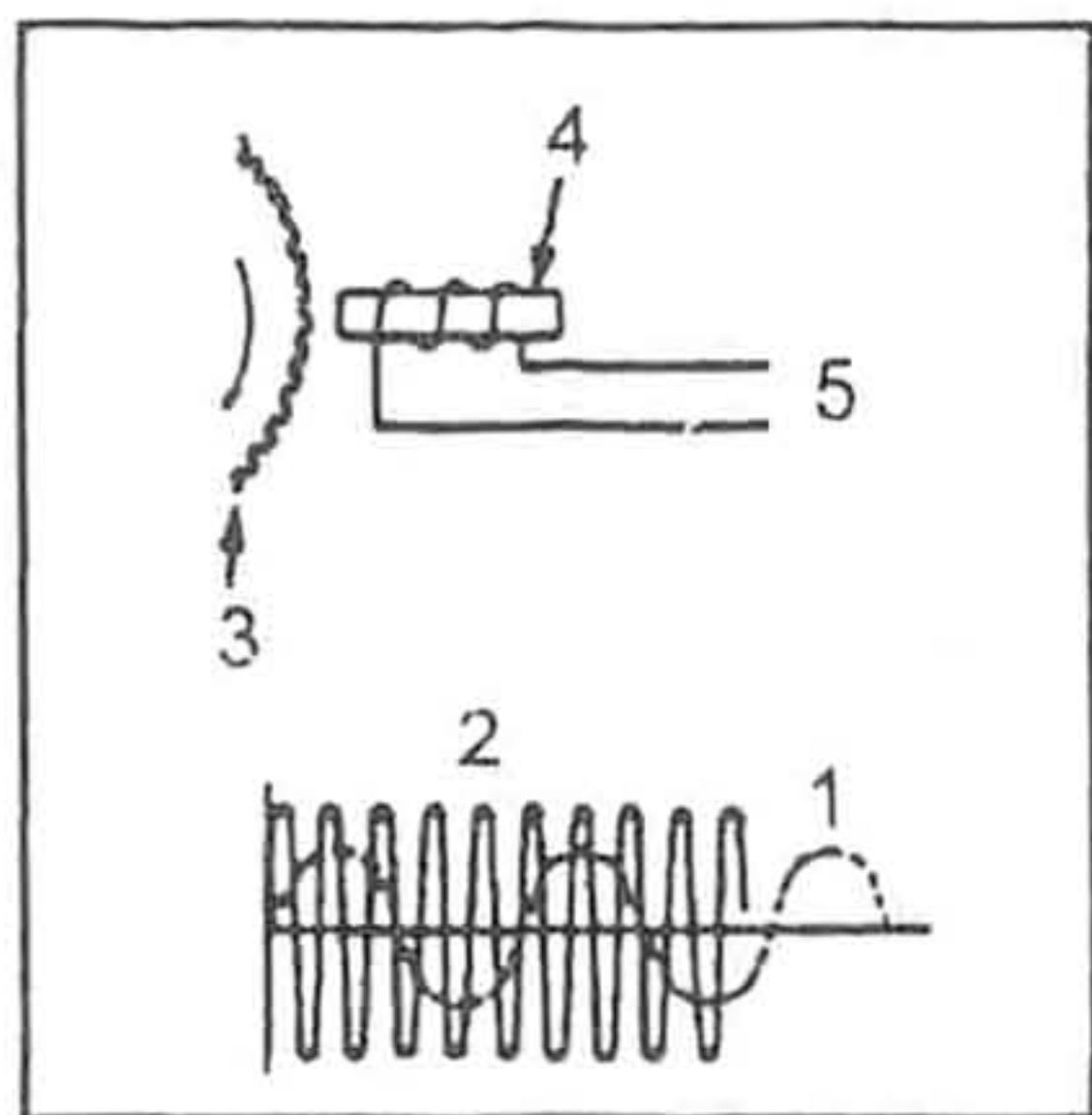


Рис. 642. 1. Выходной сигнал датчика при низкой скорости движения. 2. Выходной сигнал датчика при высокой скорости движения. 3. Формирователь импульсов. 4. Постоянный магнит. 5. Выход датчика.

Зубчатое колесо крепится на контролируемой полуоси и вращается со скоростью вращения колеса. Между торцом зуба и торцом постоянного магнита устанавливается определенный зазор, величина которого устанавливается в заводских условиях и не имеет регулировки в процессе эксплуатации. В порядке текущего технического обслуживания производится измерение величины зазора (рис. 643).

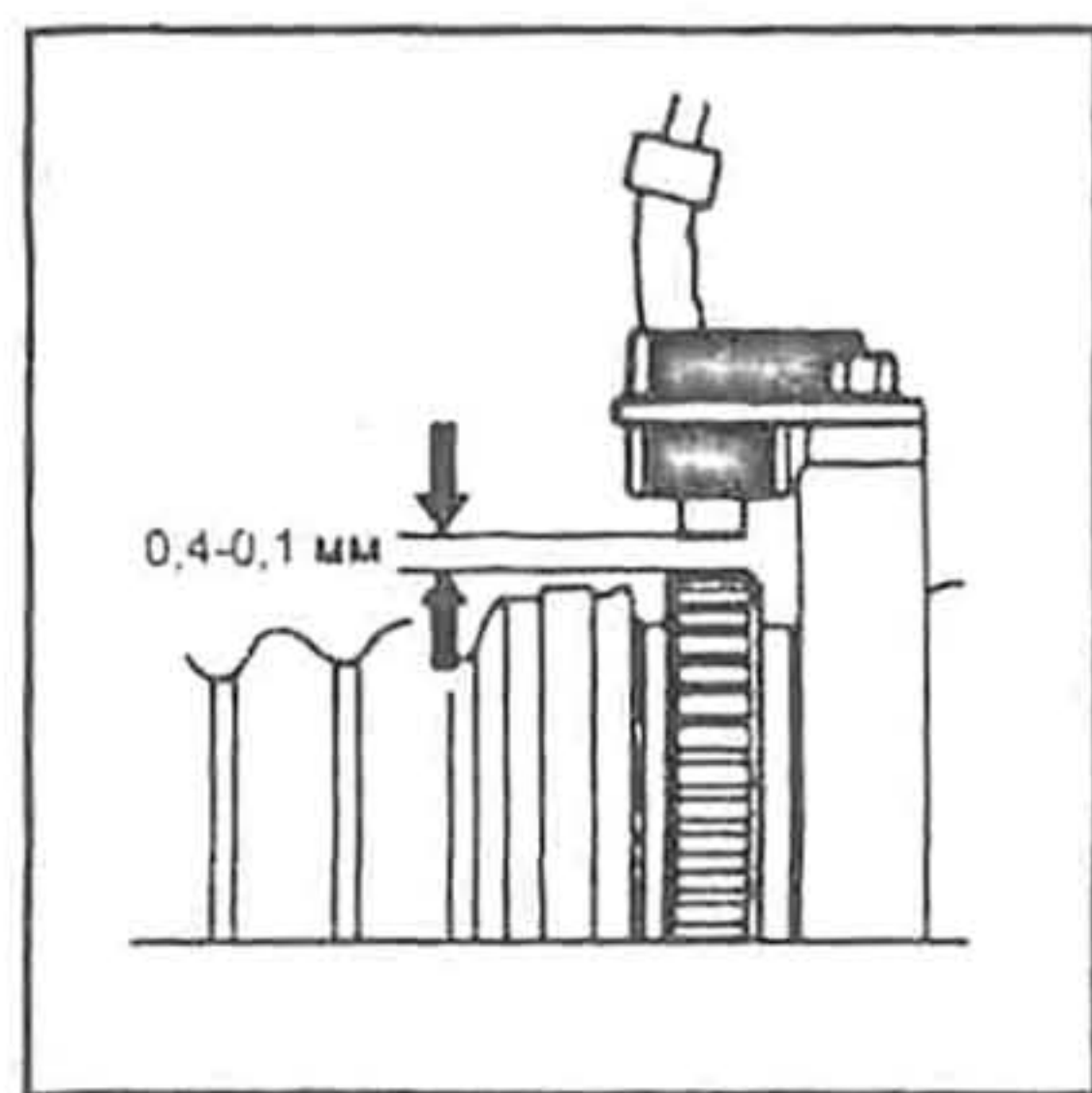


Рис. 643.

Величина зазора устанавливается в пределах 0,1-0,4 мм. При превышении установленного зазора датчик скорости заменяется. При прохождении зубьев и впадин колеса в обмотке постоянного магнита индуцируется переменное напряжение, частота которого зависит от скорости вращения зубчатого колеса. ЭБУ сравнивает по частоте сигналы датчиков скорости контролируемых колес (например, передних) и формирует управляющий сигнал для электромагнитных клапанов модулятора, степень открывания которых определяет давление тормозной жидкости в соответствующей тормозной магистрали. Зубчатое колесо устанавливается на ступице заднего колеса, и при

необходимости замены зубчатого колеса заменяется и ступица.

Гидравлический модулятор состоит из электромагнитных клапанов, контролирующих давление тормозной жидкости в каждой магистрали тормозной системы. Управление давлением осуществляется как индивидуальное на каждое колесо (обычно для передних колес), так и общее для двух колес (обычно для задних колес). Степень открывания клапана и длительность открытого состояния определяется управляющим сигналом от ЭБУ, формируемым на основе сигналов от датчиков скорости вращения каждого колеса. Тормозная жидкость к электромагнитным клапанам под высоким давлением подается от накопителя и подается в тормозную магистраль при открывании соответствующего клапана, создавая дополнительное давление в данной магистрали. При необходимости снижения давления тормозной жидкости в конкретной магистрали открывается специальный электромагнитный клапан системы сброса жидкости, установленный в линии сброса давления. В модуляторе предусмотрены подпружиненные поршни, сглаживающие пульсации давления тормозной жидкости в магистрали. Давление в линии модулятора может превышать 200 кг/см², поэтому чрезвычайно высокие требования предъявляются к надежности соединений элементов гидравлической линии. На рис. 644 приведена гидравлическая схема системы. Черным цветом показаны элементы и линии высокого давления.

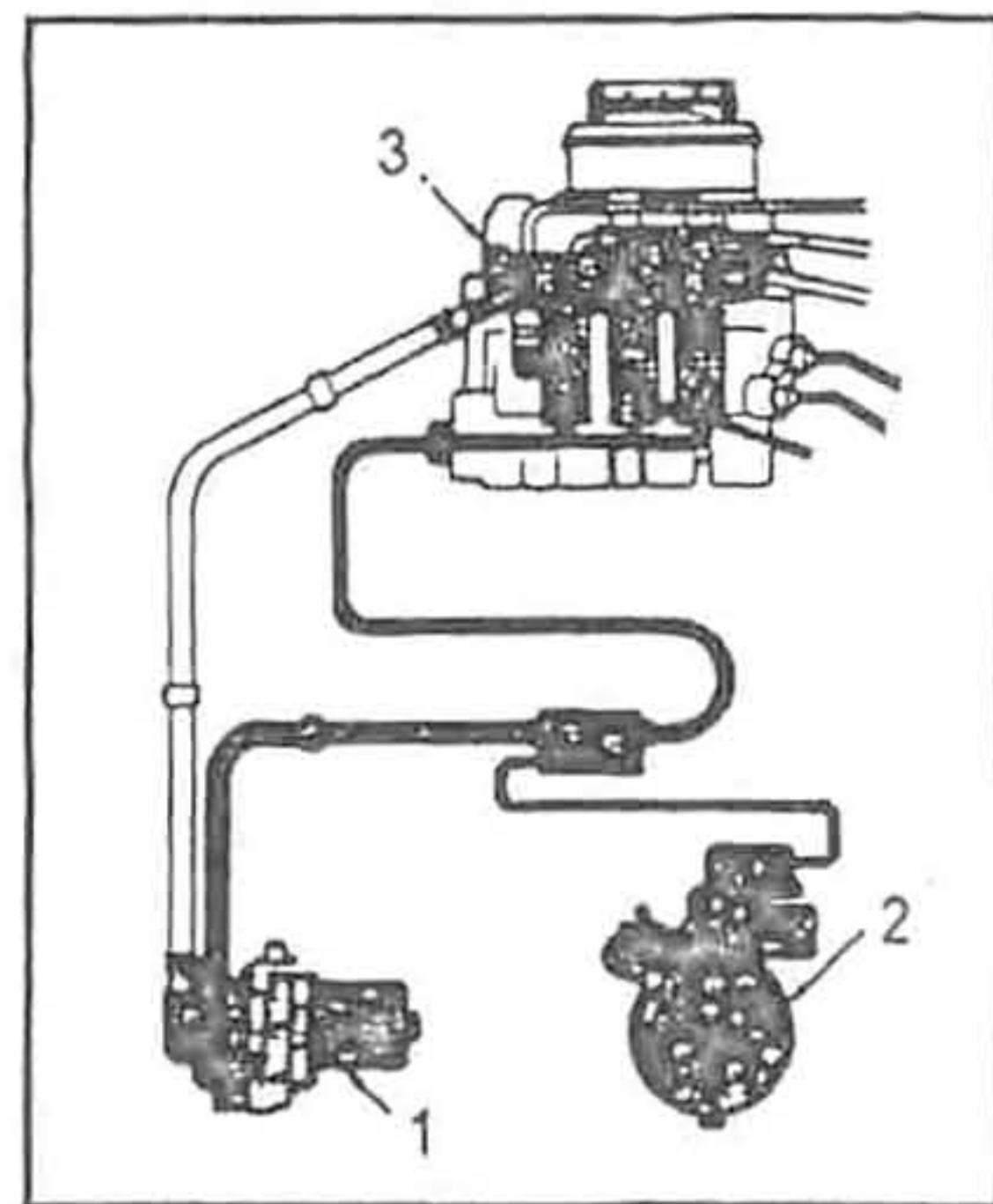


Рис. 644. 1. Насос подачи тормозной жидкости. 2. Накопитель. 3. Модулятор.

Накопитель (рис. 645) предназначен для обеспечения системы тормозной жидкостью под высоким давлением.

При включении антиблокировочной системы жидкость под давлением подается в накопительную камеру модулятора через специальный электромагнитный клапан. Управляющим элементом накопителя является переключатель, срабатывающий от давления. Если давление в системе снижается до значения, ниже установленного

го, сигнал от данного переключателя поступает на ЭБУ, который включает насос. Обычно давление в системе восстанавливается после включения насоса через 3-5 сек. Если давление в течение двух минут не достигает требуемого значения, ЭБУ отключает систему антиблокировки и замыкает цепь питания контрольной лампочки системы на панели приборов.

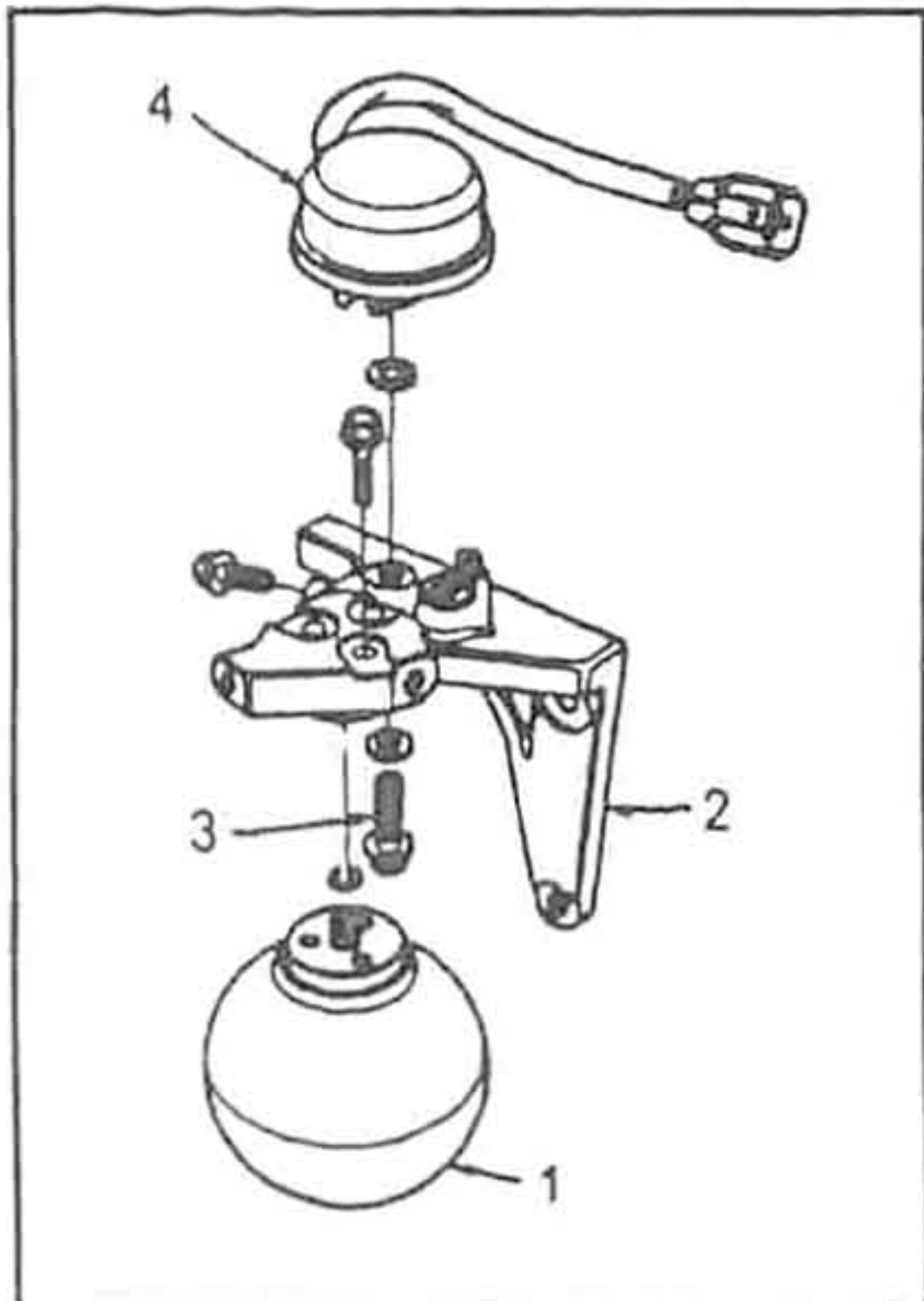


Рис. 645. 1. Накопитель. 2. Кронштейн крепления накопителя. 3. Пустотельный болт. 4. Пневмопереключатель.

Насос подачи жидкости обеспечивает нагнетание тормозной жидкости в накопитель под высоким давлением. Двигатель насоса включается сразу после запуска двигателя и при скорости движения автомобиля выше 10 км/час. Мощность насоса в пределах 200 Вт, рабочее давление до 230-250 кг/см². Двигатель защищается предохранителем на 30-40 А.

Контрольная лампочка антиблокировочной системы устанавливается на панели приборов. При нормальном функционировании системы контрольная лампочка загорается при включении зажигания и гаснет через несколько секунд после запуска двигателя. Если лампочка не загорается после включения зажигания, проверьте, не перегорела ли она. Если лампочка не перегорела, ищите обрыв в цепи питания. Контрольная лампочка загорается, если при начале движения в течение определенного времени (обычно порядка 30 сек) задействован стояночный тормоз, при блокировке любого из контролируемых колес (чаще всего предварительно устанавливается

допустимая продолжительность блокировки колеса, после которой лампочка загорается, свидетельствуя о ненормальном действии системы), при отсутствии или значительном ослаблении сигнала любого из датчиков скорости вращения колеса, при фиксации ЭБУ обрыва в цепи питания любого электромагнитного клапана модулятора или при превышении допустимого времени включенного состояния клапана, при превышении предварительно установленной длительности действия насоса подачи тормозной жидкости в накопитель (обычно более 120 секунд), а также при наличии в памяти ЭБУ кода любой неисправности системы.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ

1. Увеличенный ход педали тормоза:

- ⇒ недостаток жидкости в системе из-за засорения главного цилиндра или утечки;
- ⇒ наличие воздуха в системе;
- ⇒ неправильная регулировка педали тормоза;
- ⇒ значительный износ элементов тормоза.

2. "Топкая" педаль тормоза:

- ⇒ утечка жидкости или наличие воздуха в системе;
- ⇒ использование тормозной жидкости с низкой температурой кипения (проявляется в режиме интенсивного торможения);
- ⇒ засорение вентиляционного отверстия крышки резервуара главного цилиндра;
- ⇒ вздутие шланга из-за износа или низкого качества;
- ⇒ деформация тормозных колодок.

3. Недостаточная эффективность торможения:

- ⇒ утечка жидкости по главному цилиндру, колесному цилиндру или трубопроводам;
- ⇒ наличие воздуха в системе;
- ⇒ неправильно установлен зазор между колодками и диском;
- ⇒ замасливание или попадание воды на поверхность колодок;
- ⇒ неравномерное прилегание колодок к диску;
- ⇒ заедание механизма привода или колодок.

4. Несбалансированное торможение (занос автомобиля при торможении):

- ⇒ разное давление в левых и правых шинах;
- ⇒ разная степень износа шин;

⇒ утечка жидкости по какому-либо колесному цилиндру;

⇒ засорение или перегиб какой-либо трубки, подающей жидкость к колесному цилиндру;

⇒ залипание поршня какого-либо колесного цилиндра;

⇒ нарушена регулировка установки колес (деформация элементов подвески);

⇒ попадание влаги или масла на диски, накладки или барабаны.

5. Неполное растормаживание колес:

- ⇒ засорение компенсационного отверстия в главном тормозном цилиндре;
- ⇒ залипание поршня главного тормозного цилиндра;
- ⇒ неправильно установлен выключатель фонаря стоп-сигнала (ограничивает свободный ход педали тормоза);
- ⇒ неисправность вакуумного усилителя;
- ⇒ разбухание манжет колесных цилиндров, главного тормозного цилиндра или усилителя.

6. Для торможения требуется увеличение усилия нажима на педаль тормоза:

- ⇒ разбухание манжет колесных цилиндров, главного тормозного цилиндра или вакуумного усилителя (попадание в тормозную жидкость масла или бензина);
- ⇒ негерметичность вакуумного усилителя;
- ⇒ засорение воздушного фильтра в вакуумном усилителе;
- ⇒ подсос воздуха по шлангу, соединяющему вакуумный усилитель с вакуумным коллектором двигателя.

7. Притормаживание одного из колес при отпущенной педали тормоза:

- ⇒ заедание поршня в колесном цилиндре;
- ⇒ ослабление или поломка стяжной пружины колодок тормоза; набухание манжет колесного цилиндра;
- ⇒ чрезмерное биение тормозного диска или нарушение положения суппорта относительно диска.

8. Постоянно горит контрольная лампочка тормоза:

- ⇒ утечка в переднем или заднем контуре гидросистемы;
- ⇒ неисправность датчика уровня тормозной жидкости;
- ⇒ неправильно отрегулирован стояночный тормоз (постоянно задействован).

ДАнные ПО ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЕ

Таблица 33. Общие данные. 1. Серия и модель автомобиля. 2. Модель переднего тормоза. 3. Модель заднего тормоза. 4. Внутренний диаметр главного тормозного цилиндра, мм. 5. Внутренний диаметр рабочего тормозного цилиндра (или суппорта дискового тормоза) (передний/задний), мм. 6. Наружный диаметр диска или внутренний диаметр барабана (передний/задний), мм. 7. Тип вакуумного усилителя тормоза.

1	2	3	4	5	6	
C22-1	AD22VB (AD22A *1)	LT23A LT23A	22,22 (20,64 *1)	54/15,87 (19,05*2)	260/228,6 (242/228,6 *1)	G23*6 G23*6
C22-2: для Австралии для Европы	CL28VA CL28VD (CL28VA *3)	LT23A LT26B (LT23B *3)	23,81 23,81 23,81	60,6/20,64 (19,05*2) 42,8 /20,64 (60,6/19,05 *3)	250/228,6 260/260 (250/228,6 *3)	M20T M20T M20T
C22-2, другие: Microbus Coach Van	CL28VA AD22VB AD22VB (AD22VA *1)	LT23A LT23A LT23A LT23A	23,81 22,22 22,22 22,22	60,6/20,64 54/17,46 54/20,64 54/20,64	250/228,6 260/228,6 260/228,6 (242/228,6 *1)	G23*6 G23*6 G23*6 G23*6
C23, кроме Евр. для Европы	CL25VC BD28VA LD28VB	LT26D LT25LC (LT25LB *4)	23,81 23,81 (25,4 *5) 23,81 (25,4 *5)	57,2/19,05 60,6/23,8 42,8x2/23,8	257/260 250/254 257/254 *6	M215T Girling
E24:	CL28VD	LT26B	25,4 (23,81 *7)	42,8/20,64	260/260	M195T *8

C22-1: Модели серии C22 со стандартной колесной базой.

C22-2: Модели серии C22 с увеличенной колесной базой.

*1: Модели с правым рулем.

*2: Модели Van.

*3: Модели Van без задних сидений.

*4: Модели с жесткой задней подвеской.

*5: Модели с системой ABS.

*6: Как равноценный вариант - M23.

*7: Модели для Европы.

*8: Один из вариантов. На модели для Европы устанавливаются усилители: M20T (модели с бензиновым двигателем), M23 или G23. На моделях кроме европейских может устанавливаться усилитель M215T (модели с бензиновым двигателем).

Таблица 34. Размеры накладок или колодок. 1 Серия автомобиля, модель переднего тормоза. 2. Размеры колодок переднего тормоза (ширина x толщина x длина), мм. 3. Минимальная толщина тормозного диска/колодки, мм. 4. Серия автомобиля, модель заднего тормоза. 5. Размеры накладок заднего тормоза (ширина x толщина x длина), мм. 6. Максимальный внутренний диаметр барабана/минимальная толщина накладки, мм.

1	2	3	4	5	6
C22, AD22VA, AD22VB	49,0x11,0x112,8	20,0/2,0	C22, LT23A, LT23B	40,0x4,5x219,4	230,0/1,5
C22, CL28VA	43,0x11,0x129,0	20,0/2,0	C22, LT26B	50,0 x 5,5 x 249,6	261,5/1,5
C22, CL28VD	48,5 x 10,0 x 146,6	24,0/2,0			
C23, CL25VC	45,3x10,0x125,6	24,0/2,0	C23, LT26D	40,0 x 5,2 x 249,6	261,5/1,5
C23, BD28VA	44,5x17,0x130,0	20,0/2,0	C23, LT25LC, LT25LB (*1)	55,0 x 6,0 x 263,0	255,5/1,5
C23, LD28VB	48,5x15,5x145,0	24,0/2,0	C23, LT25LC, LT25LB (*2)	55,0x4,5x243,0	255,5/1,5
E24, CL28VD	48,5x10,0x146,6	24,0/2,0	LT26B	50,0 x 5,5 x 249,8	261,5/1,5

*1: Основная.

*2: Следящая.

Таблица 35. Эксплуатационные и регулировочные данные. 1. Серия или модель автомобиля. 2. Свободный ход педали, мм. 3. Расстояние до пола в нажатом состоянии, мм. 4. Расстояние до пола в ненажатом состоянии, мм. 5. Зазор между ограничителем хода и выключателем стоп-сигнала, мм. 6. Регулировка стояночного тормоза (количество щелчков).

1	2	3	4	5	6
C22-1	1-3	более 60 более 50 *2	161,5-171,5	0,3-1,0	6-8 *1
C22-2	1-3	более 50 *2 более 60 *3	161,5-171,5 170-180 *3	0,3-1,0	5-7
C23	1-3	более 105 более 115 *4	208,5-218,5 218,5-228,5 *4 212,5-222,5 *5		9-10
E24	1-3	более 75 более 70 *6 более 65 *7	188-198	0,3-1,0	8-9 *8

*1: При центральном расположении рычага (при рычаге на колонке 9-11).

*2: Модели Van.

*3: Модели с двигателем Z24i для Австралии и Швеции.

*4: Модели с автоматической коробкой передач.

*5: Модели для Европы с правым рулем.

*6: Модели для Европы.

*7: Модели для Австралии.

*8: Для европейских моделей с левым рулем 9 щелчков.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

На микроавтобусах устанавливается рулевое управление с гидроприводом или без гидропривода. Имеются модели с изменяемым и постоянным передаточным числом механизма привода. Конструкция привода показана на рисунке 646.

В порядке текущего технического обслуживания проверяется уровень и состояние жидкости в системе гидропривода, состояние и натяжение ремня привода насоса рулевого управления, величина свободного хода рулевого колеса, состояние шаровых соединений рулевых тяг.

РУЛЕВАЯ КОЛОНКА

Устройство рулевой колонки показано на рис. 647.

Рулевая колонка снимается вместе с механизмом наклона. Снимите рулевое колесо и верхнюю крышку колонки, комбинированный переключатель, нижнюю крышку. Выверните болт крепления подвижной вилки и болты крепления колонки к перегородке. На верхнем конце снимите гайки крепления колонки. Снимите колонку, поворачивая ее по часовой стрелке (рис. 648).

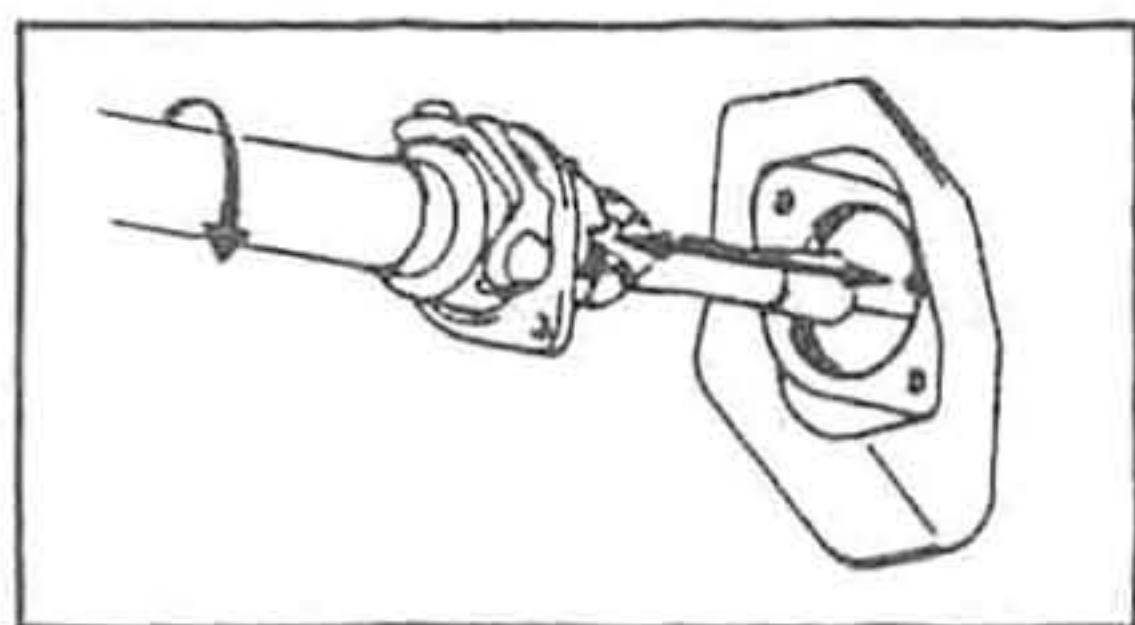


Рис. 648.

При снятии второй человек должен вывести из зацепления подвижную вилку и нижний конец колонки.

Установку колонки производите в обратном порядке.

РУЛЕВОЙ ПРИВОД БЕЗ УСИЛИТЕЛЯ

Общий вид рулевого привода без усилителя показаны на рис. 649.

Для снятия рулевого механизма поднимите передок автомобиля с помощью домкрата, установите на жесткие опоры, снимите передние колеса. Снимите болт крепления вилки рулевой колонки к валу червяка, потяните вилку вверх до выхода ее из зацепления со шлицами вала червяка. Отсоедините концы поперечных рулевых тяг от поворотных кулаков. Выверните болты крепления держателей и снимите привод с поперечины. Очистите наружную поверхность привода, зажмите привод в тисы (рис. 650).

Нанесите метки на наконечники рулевых тяг и рейку, пометив расстояние L (рис. 651). Снимите зажимы защитных чехлов рейки, затем снимите чехлы. Пометьте правый и левый чехлы, правый и левый наконечники рейки и наконечники рулевых тяг.

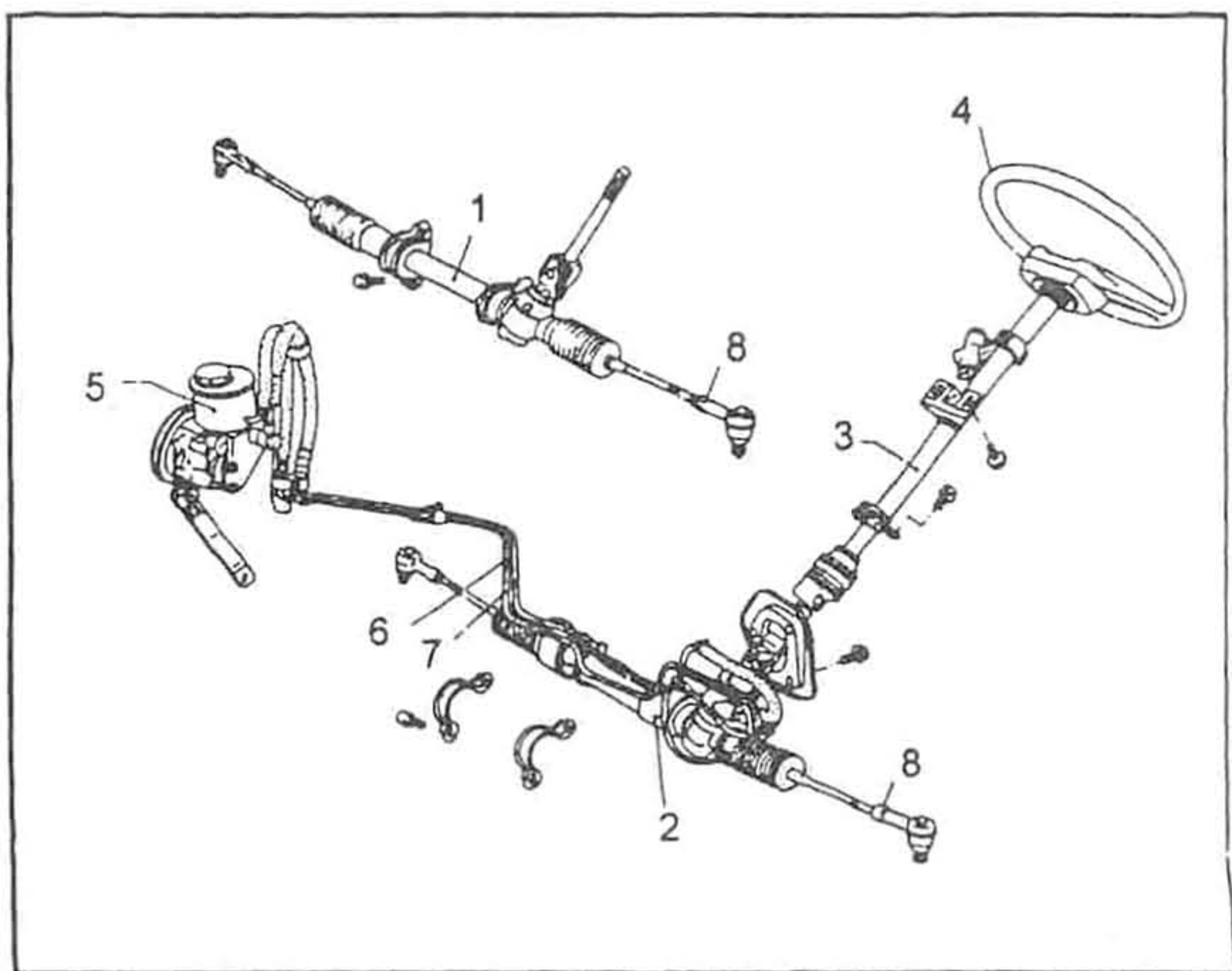


Рис. 646. 1. Привод без усилителя. 2. Привод с усилителем. 3. Колонка. 4. Рулевое колесо. 5. Насос привода рулевого механизма. 6. Шланг высокого давления. 7. Шланг низкого давления. 8. Наконечник рулевой тяги.

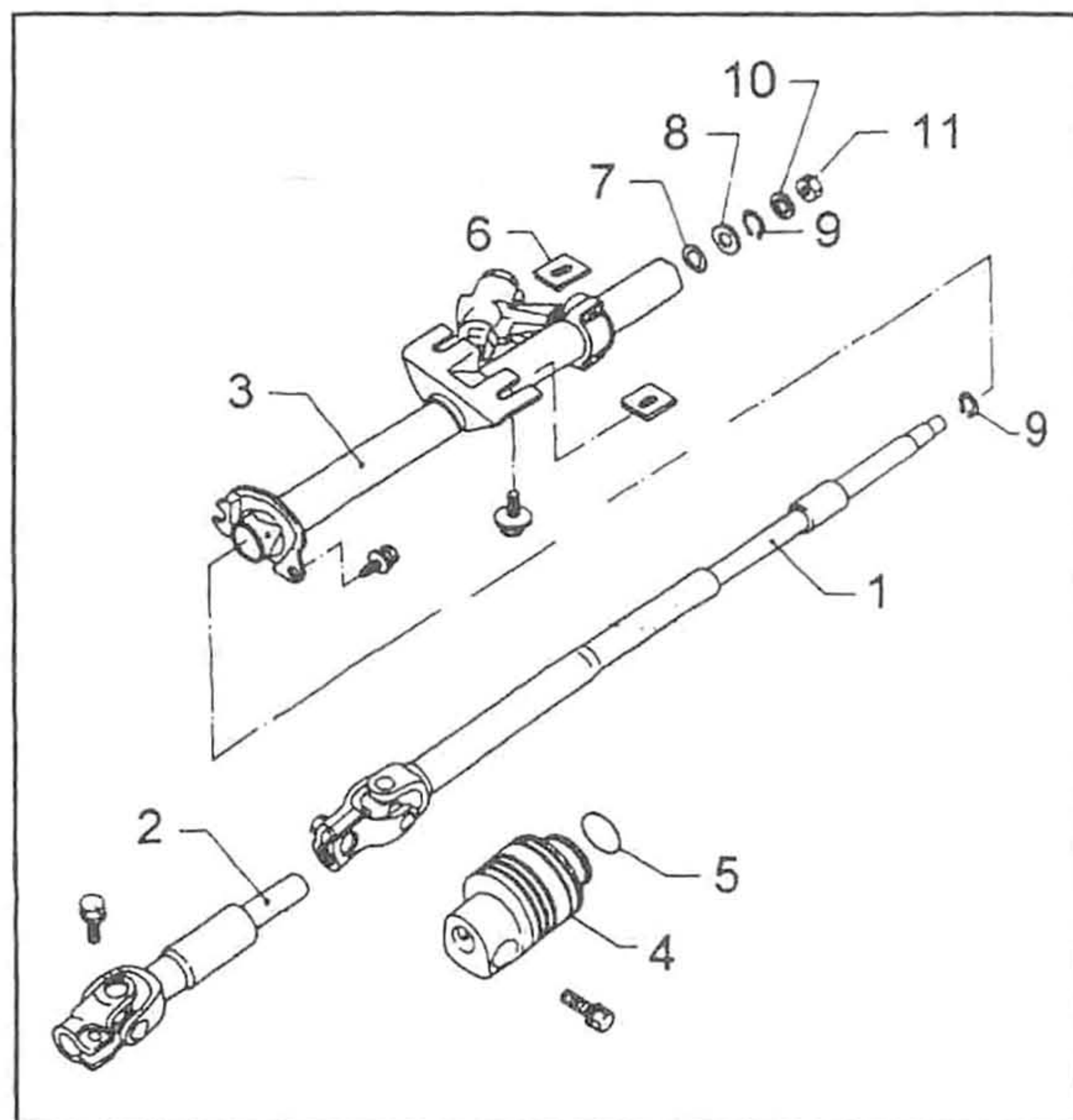


Рис. 647. 1. Колонка. 2. Шарнир. 3. Труба. 4. Чехол. 5. Уплотнительное кольцо. 6. Скользящая пластина. 7. Профильная шайба. 8. Установочная шайба. 9. Пружинное стопорное кольцо. 10. Пружинная шайба. 11. Гайка крепления рулевого колеса.

Отогните лепестки конtringей шайбы, выверните наконечники рейки. При снятии пометьте правую и левую кон-

tringей шайбы с лепестками. Отверните стопорную гайку направляющей рейки.

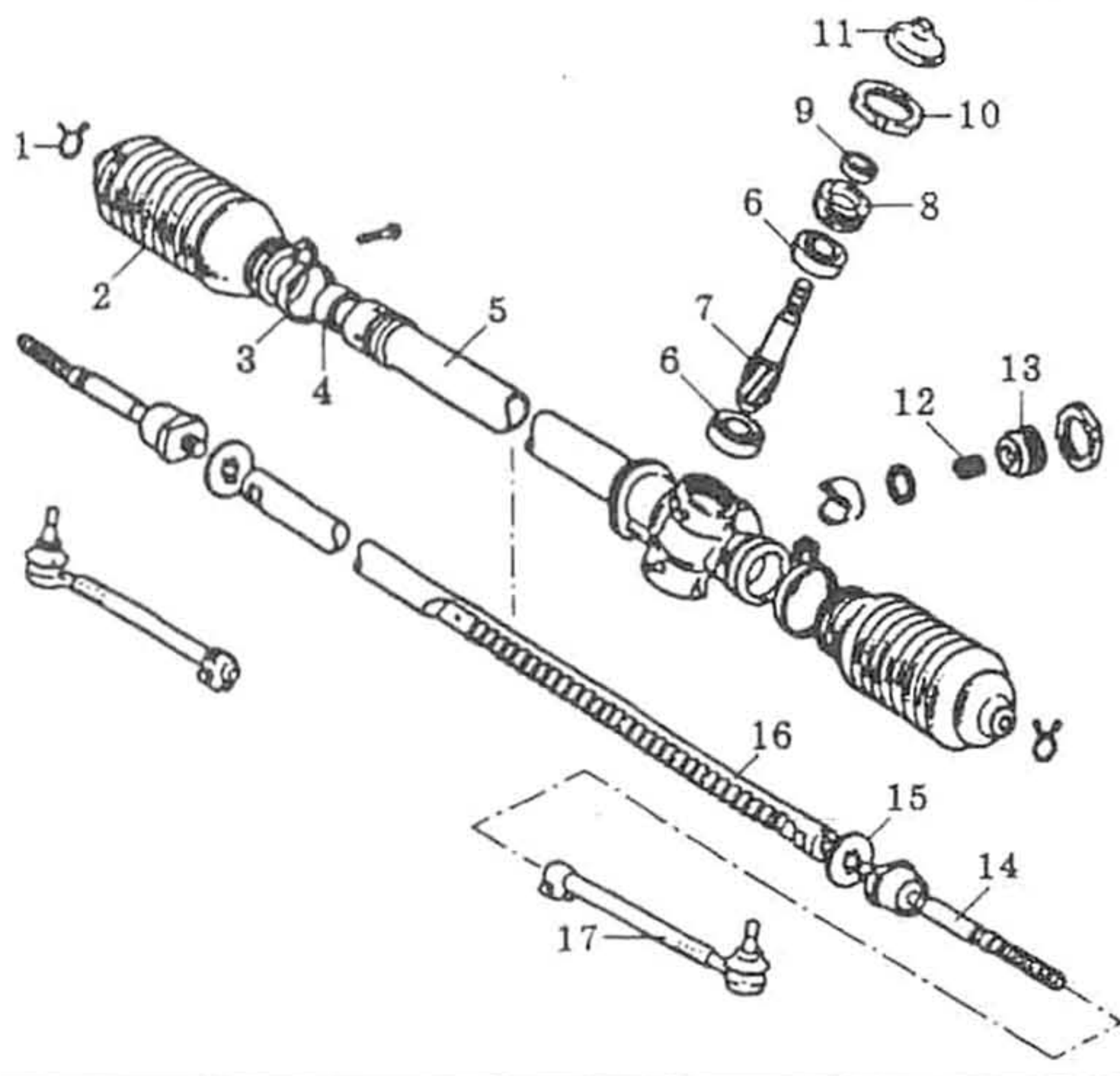


Рис. 649. 1. Зажим. 2. Чехол. 3. Хомут. 4. Втулка. 5. Корпус рейки. 6. Подшипник. 7. Червяк. 8. Регулировочный элемент. 9. Сальник. 10. Стопорная гайка. 11. Пылезащитная крышка. 12. Пружина. 13. Винт направляющей рейки. 14. Наконечник рейки (рулевая тяга). 15. Шайба с лепестками. 16. Рейка. 17. Наконечник рулевой тяги.

димости. При необходимости замены вкладышей на концах корпуса рейки выбейте их с помощью трубы соответствующего диаметра и установите новые.

Сборку начинайте с установки нижнего подшипника червяка. Нагрейте корпус и запрессуйте подшипник, соблюдая ориентацию установки. Смажьте консистентной смазкой на основе лития с добавками дисульфида молибдена элементы, отмеченные стрелками на рисунке 652.

Полость в корпусе под червяк заполните универсальной консистентной смазкой достаточно обильно. Смажьте консистентной смазкой зубья рейки, продвиньте рейку в корпус настолько, чтобы она установилась выемкой без зубьев напротив отверстия выхода червяка (рис. 653).

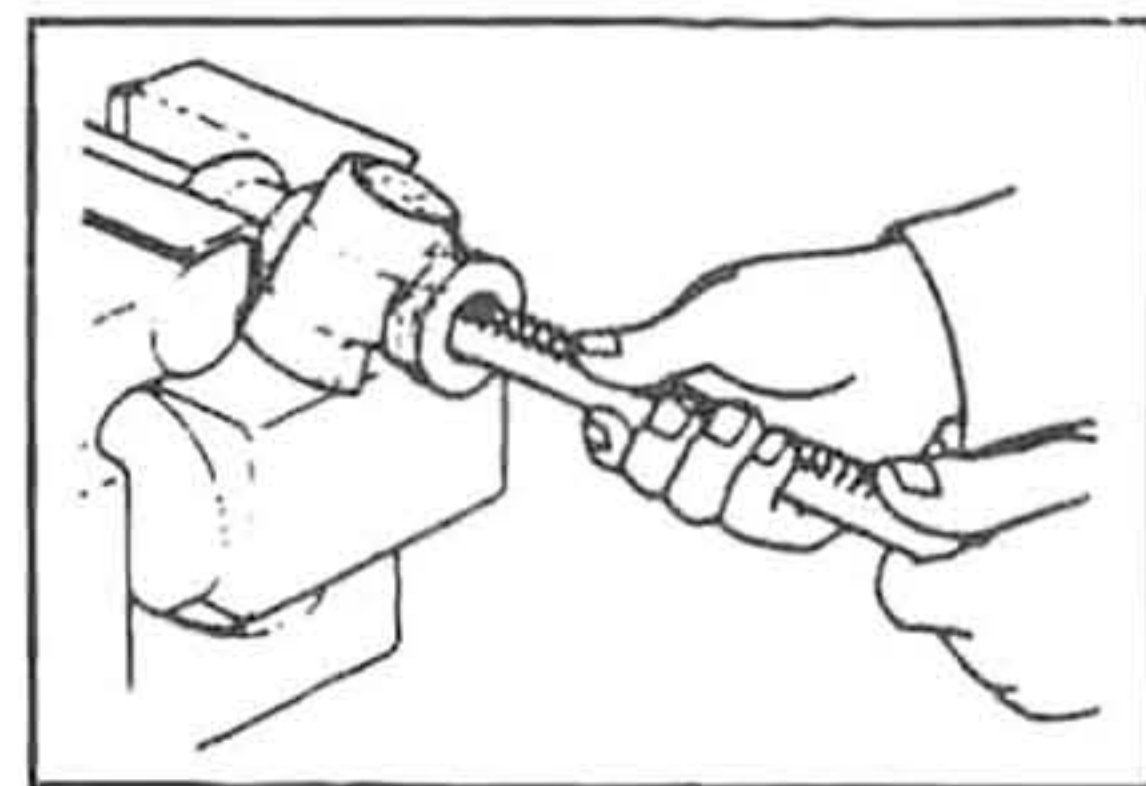


Рис. 653.

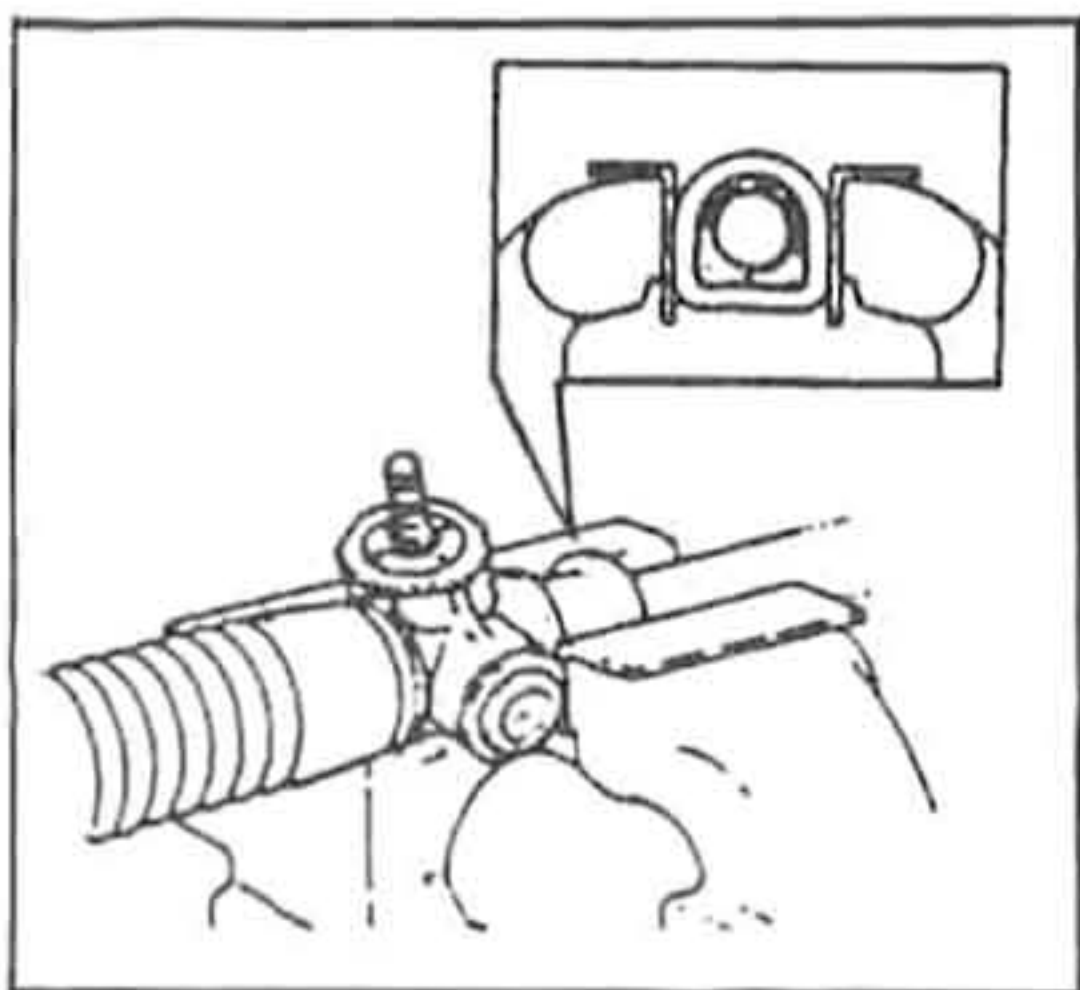


Рис. 650.

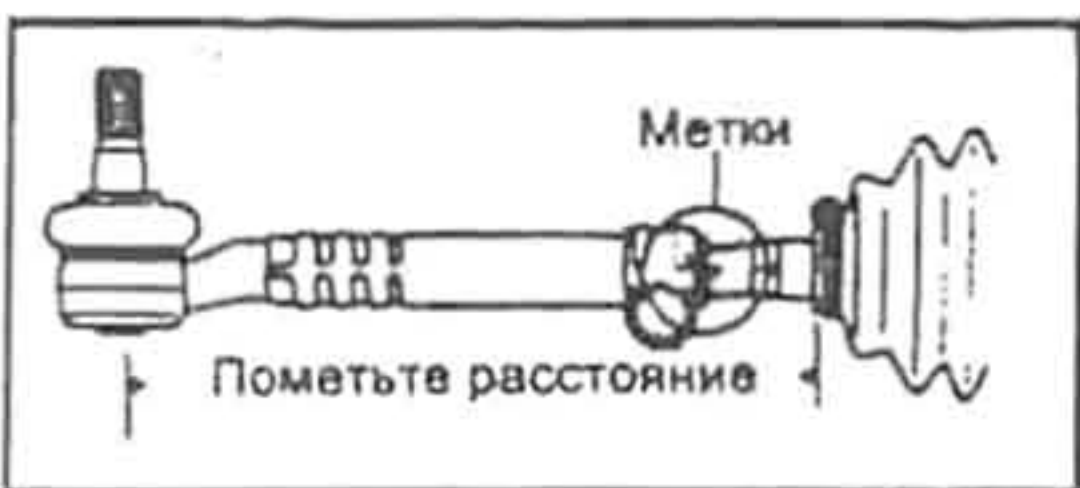


Рис. 651.

Снимите винт направляющей, пружину, уплотнительное кольцо и направляющую. Снимите пылезащитную крышку червяка, отверните стопорную гайку регулировочного элемента, выверните элемент с помощью специального ключа. Потяните рейку до выхода червяка из зацепления с рейкой и снимите червяк с подшипником. Снимите рейку (не проворачивайте ее при извлечении из корпуса). С помощью отвертки извлеките сальник регулировочного элемента червяка, затем снимите подшипник червяка с помо-

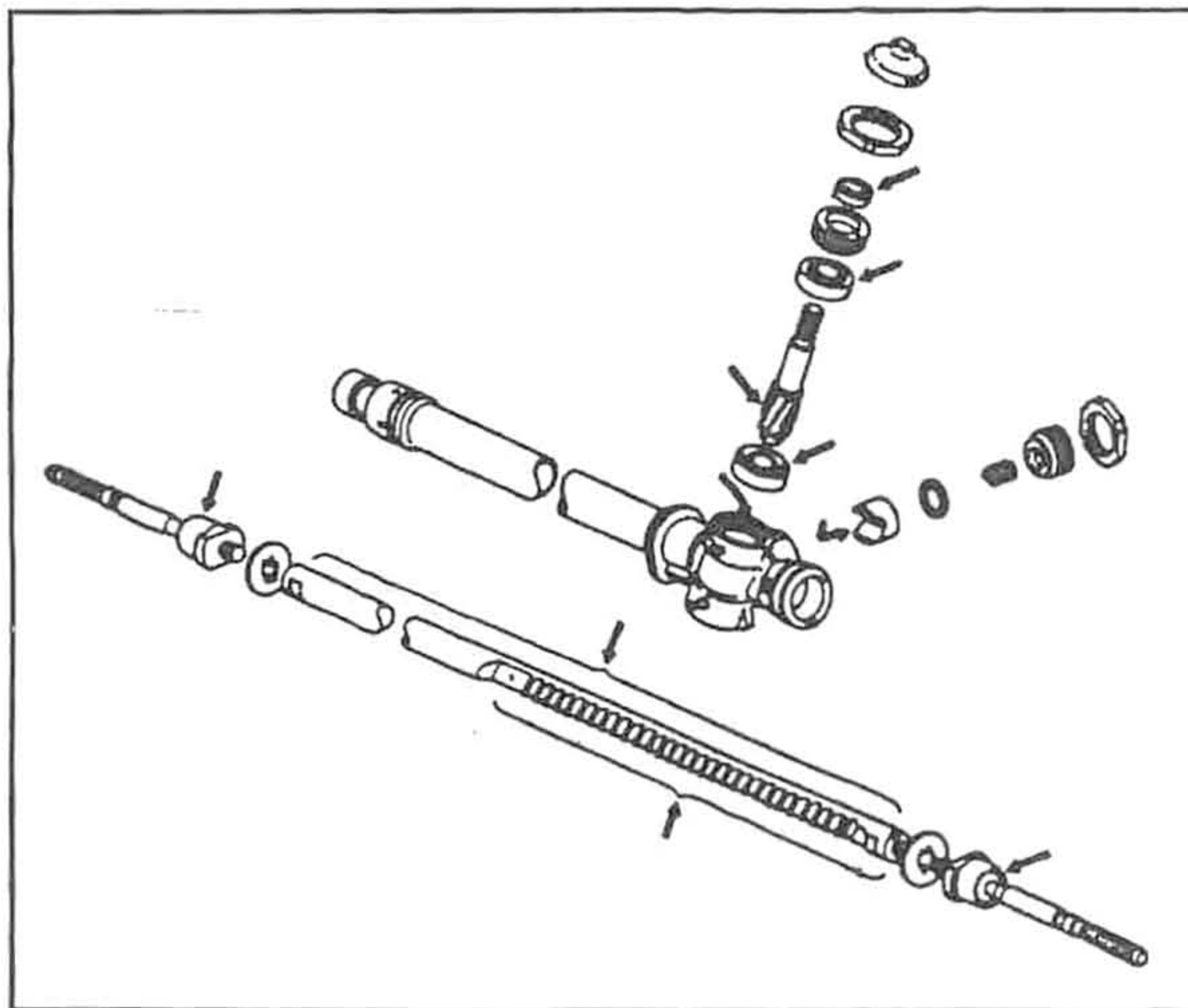


Рис. 652.

щью специального съемника (или зажмите подшипник в тисы и выбейте или выпрессуйте из него червяк). Пометьте направление установки подшипника. Конец червяка нагрейте в горячей воде и сбейте нижний подшипник, пометив направление его установки. Проверьте элементы на наличие повреждений и степень износа, замените при необхо-

Смажьте универсальной консистентной смазкой сальник и нижний подшипник червяка и установите их. Убедитесь в том, что червяк установлен напротив части рейки без зубьев (рис. 654).

Установите новый сальник регулировочного элемента (он должен выступать на 0,5 мм), предварительно смазав его консистентной смазкой.

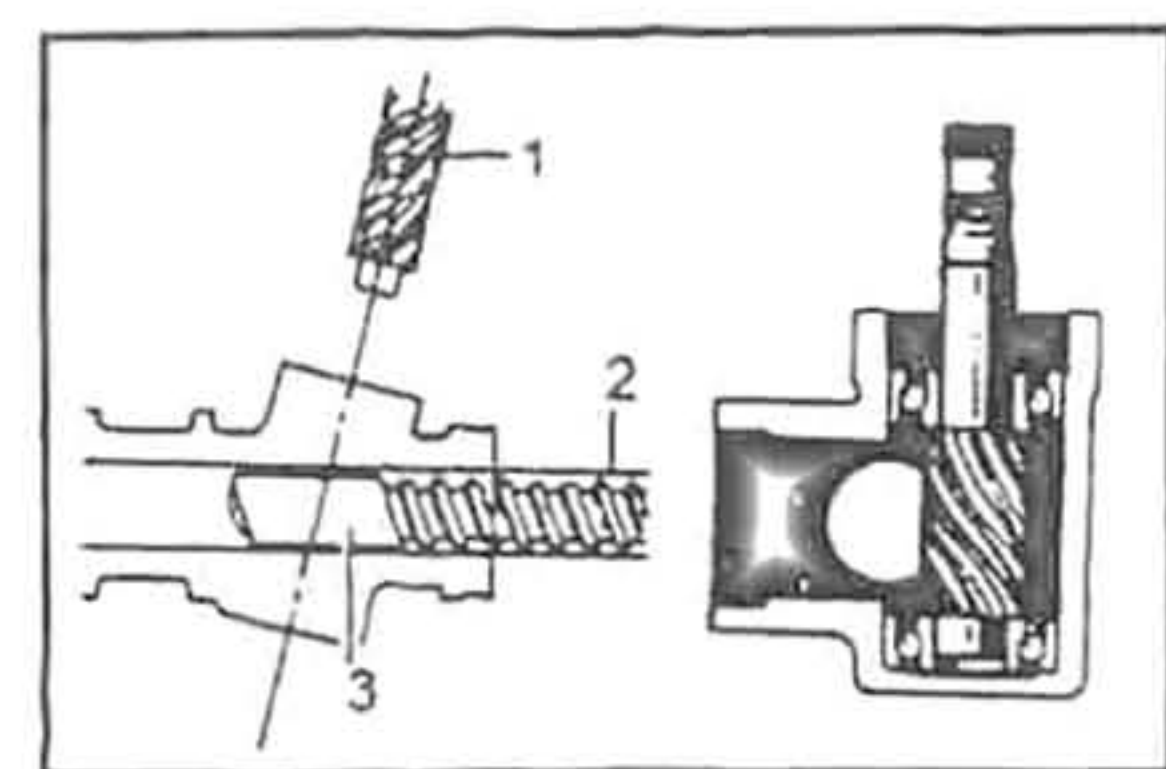


Рис. 654. 1. Червяк. 2. Рейка. 3. Часть рейки без зубьев.

Установите регулировочный элемент, затяните с усилием 3,7 кг-см, затем ослабьте его до получения усилия проворачивания червяка без рейки в пределах от 2,3-3,3 кг-см (рис. 655).

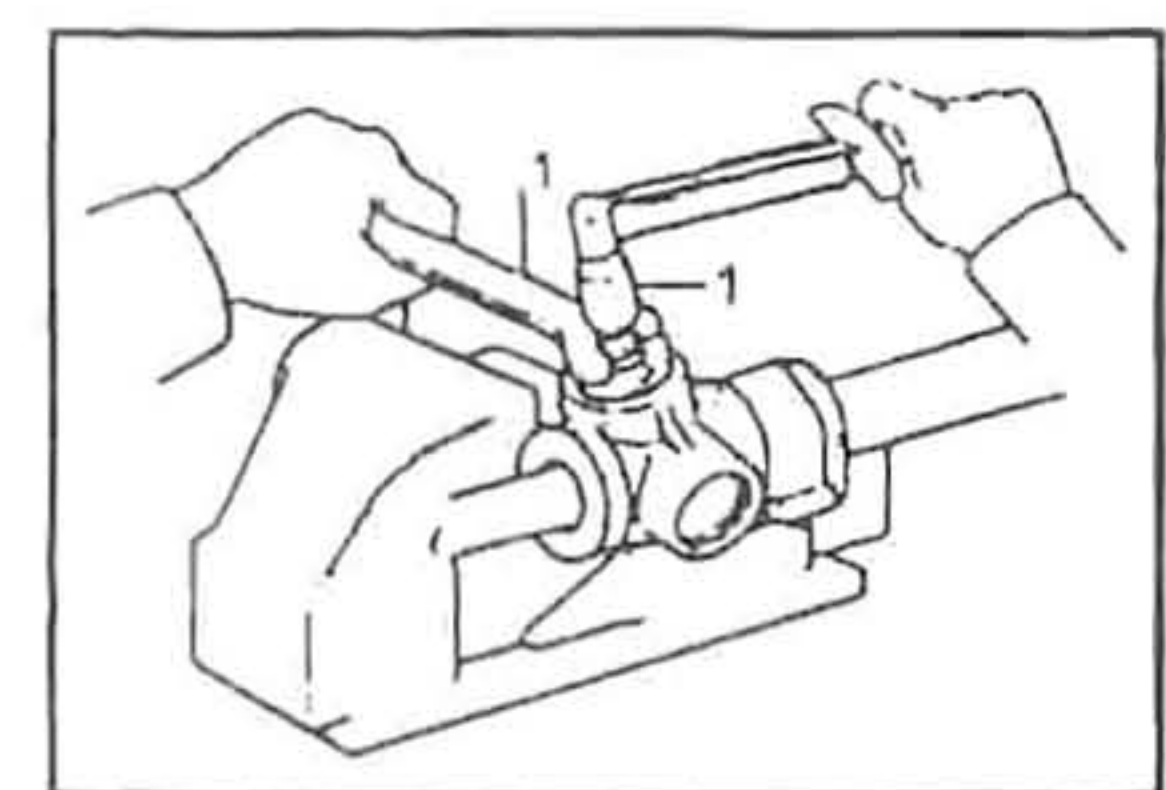


Рис. 655. 1. Ключи.

Нанесите герметик на нижнюю сторону стопорной гайки и затяните ее, удерживая регулировочный элемент от проворачивания. Перепроверьте усилие проворачивания червяка: оно должно быть ниже установленного предела (должно снизиться).

Введите червяк в зацепление с рейкой. Смажьте направляющую рейки и установите ее с новым уплотнительным кольцом. Установите пружину.

Смажьте резьбу винта направляющей герметиком и затяните его с усилием 2,5 кг-м, затем отпустите его на 1/4 оборота. Измерьте усилие проворачивания червяка в зацеплении с рейкой. Оно д.б. равно 10-13 кг-см. При необходимости отрегулируйте винтом направляющей. Смажьте герметиком резьбу стопорной гайки, установите ее и затяните. Перепроверьте усилие проворачивания червяка. Установите пылезащитный колпачок. Установите шайбу с лепестками (рис. 656).

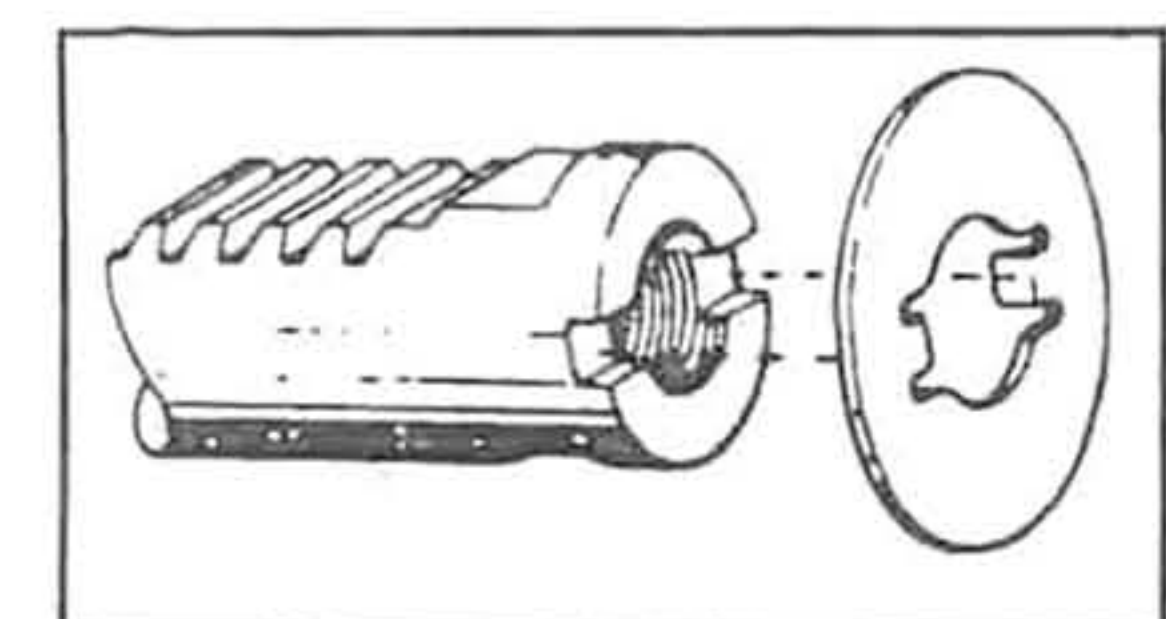


Рис. 656.

Смажьте консистентной смазкой шаровый шарнир наконечника рулевой тяги, вверните наконечник рейки (рулевую тягу) в рейку.

Совместите лепестки шайбы с пазами в рейке, затяните наконечник рейки

и загните лепестки шайбы. Убедитесь в том, что отверстия в корпусе рейки не забиты (рис. 657).

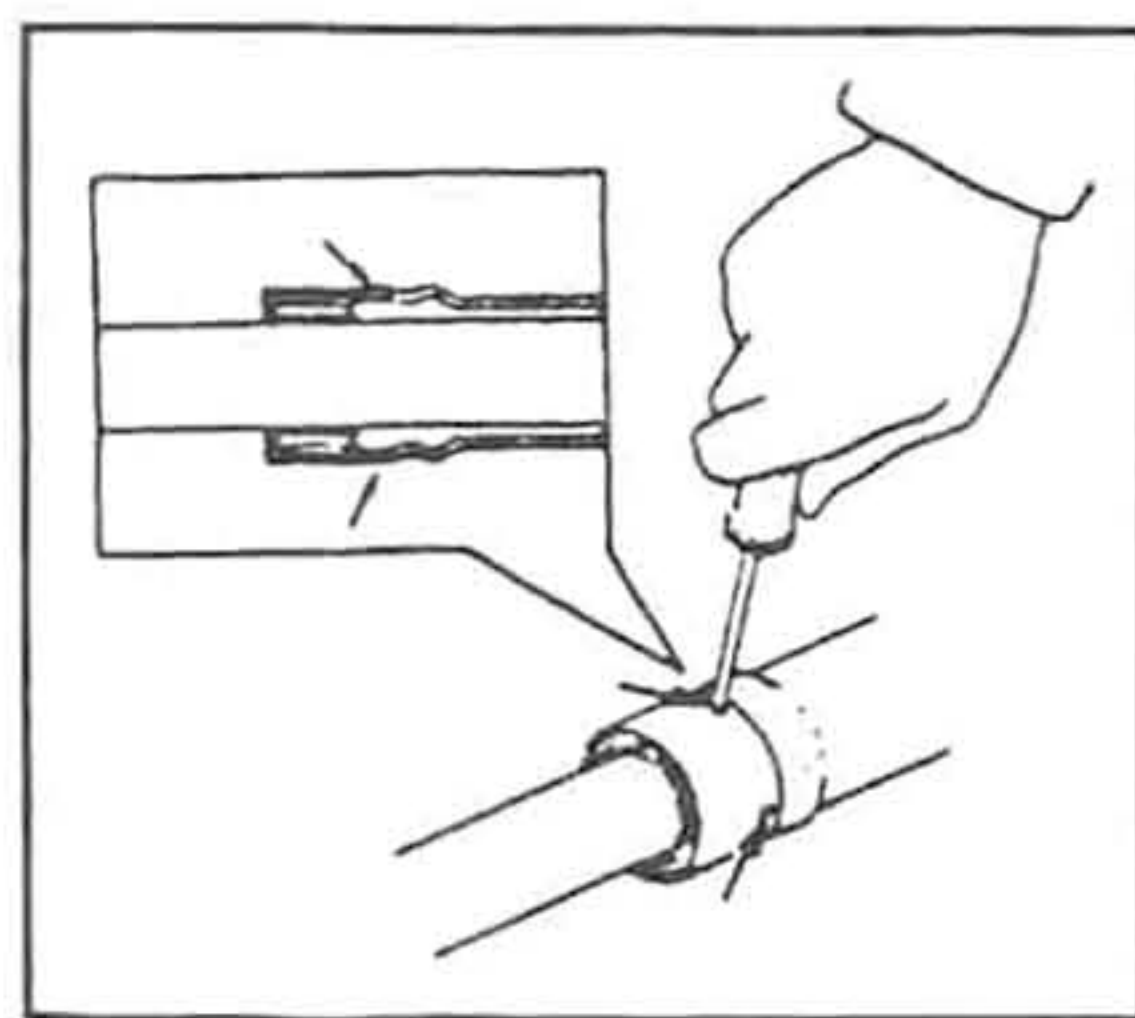


Рис. 657.

Установите защитные чехлы рейки и закрепите их (рис. 658).

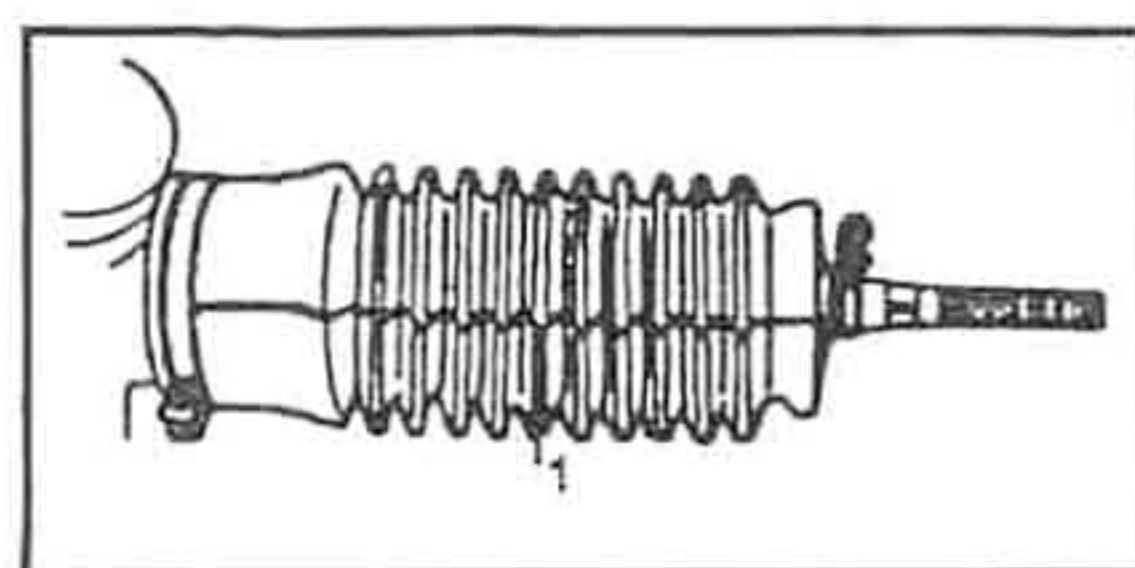


Рис. 658.

Проверните червяк, убедитесь в свободном перемещении рейки. Установите корпус привода на переднюю поперечину и закрепите. Соедините шаровые шарниры наконечников рулевых тяг и поворотными кулаками, затяните гайки и зашплинтуйте. Проверьте усилие проворачивания шарового пальца. Момент проворачивания должен быть в пределах 3-30 кг-м (плавное перемещение с некоторым

усилием). Если шаровый палец проворачивается с трудом, замените шаровое соединение. При положении передних колес, соответствующем движению по прямой, установите промежуточный вал и затяните болты крепления. Установите колеса, опустите автомобиль, проверьте сходение передних колес.

РУЛЕВОЙ ПРИВОД С УСИЛИТЕЛЕМ

Элементы рулевого привода с усилителем показаны на рис. 659

Снятие рулевого привода с усилителем осуществляется таким же образом, как и привода без усилителя, но необходимо еще отсоединить трубки подвода и отвода жидкости. Поэтому в данном разделе рассматривается только разборка и сборка привода.

Очистите внешние элементы, зажмите блок в тисы с мягкими прокладками (рис. 660).

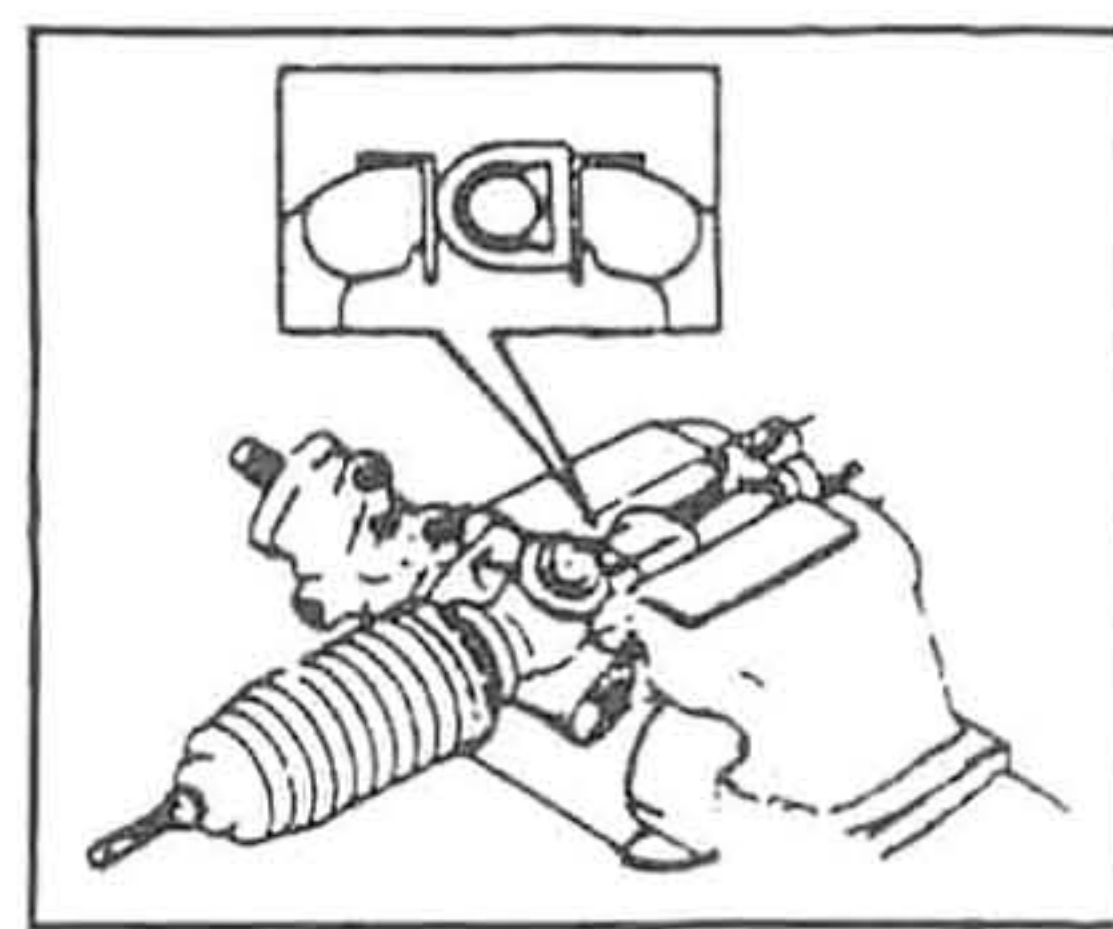


Рис. 660.

Отсоедините от корпуса трубки линии сброса давления. Снимите наконечники поперечных рулевых тяг, защитные чехлы и направляющую

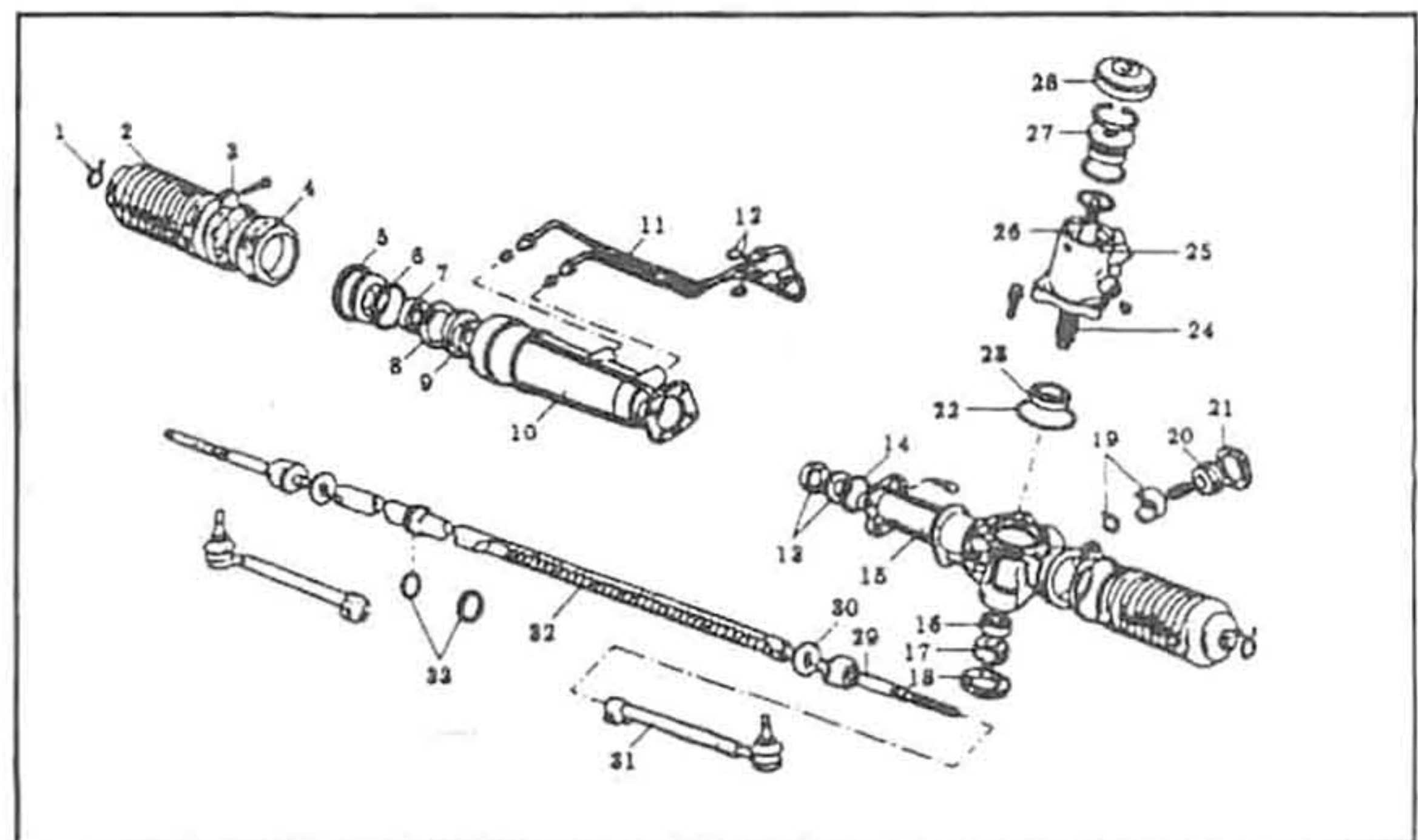


Рис. 659. 1. Зажим 2 Чехол. 3. Хомут. 4. Гайка торцевого ограничителя цилиндра. 5. Торцевой ограничитель цилиндра. 6. Уплотнительное кольцо. 7. Сальник. 8. Профильная шайба. 9. Направляющая. 10. Корпус. 11. Возвратная трубка давления. 12. Вкладыш. 13. Прокладка и опора. 14. Уплотнительное кольцо. 15. Корпус. 16. Подшипник. 17. Регулировочный винт. 18. Стопорная гайка регулировочного винта. 19. Седло и направляющая рейки. 20. Крышка пружины. 21. Стопорная гайка. 22. Уплотнительное кольцо. 23. Сальник. 24. Червяк. 25. Корпус контрольного клапана. 26. Клапан. 27. Крышка клапана. 28. Пылезащитная крышка. 29. Наконечник рейки. 30. Шайба с лепестками. 31. Наконечник рулевой тяги. 32. Рейка. 33. Тefлоновое и уплотнительное кольца.

рейки по методике, описанной для рулевого привода без усилителя (направляющая рейки устанавливается с седлом). Снимите пылезащитную крышку корпуса контрольного клапана. Выверните болты крепления, снимите корпус контрольного клапана с уплотнительным кольцом. Отверните стопорную гайку регулировочного винта червяка, снимите регулировочный винт. Используйте для этого фирменное приспособление или изготовьте его самостоятельно в виде приспособления с двумя штифтами для установки в винт. Разогните лепестки стопорной шайбы на каждом концевике рейки, пометьте правый и левый концевики и, удерживая рейку, выверните концевики. Отогните блокирующие лапки стопорной гайки цилиндра и снимите гайку. Выверните 4 болта крепления и снимите корпус рейки с уплотнительным кольцом. Снимите втулку и седло корпуса. Снимите рейку с ограничителем, уплотнительным кольцом, профильной шайбой и торцевой направляющей рейки. Для облегчения работы и сохранности сальника (хотя его нужно заменять) снятие рейки должно производиться с помощью специального приспособления (рис. 661).

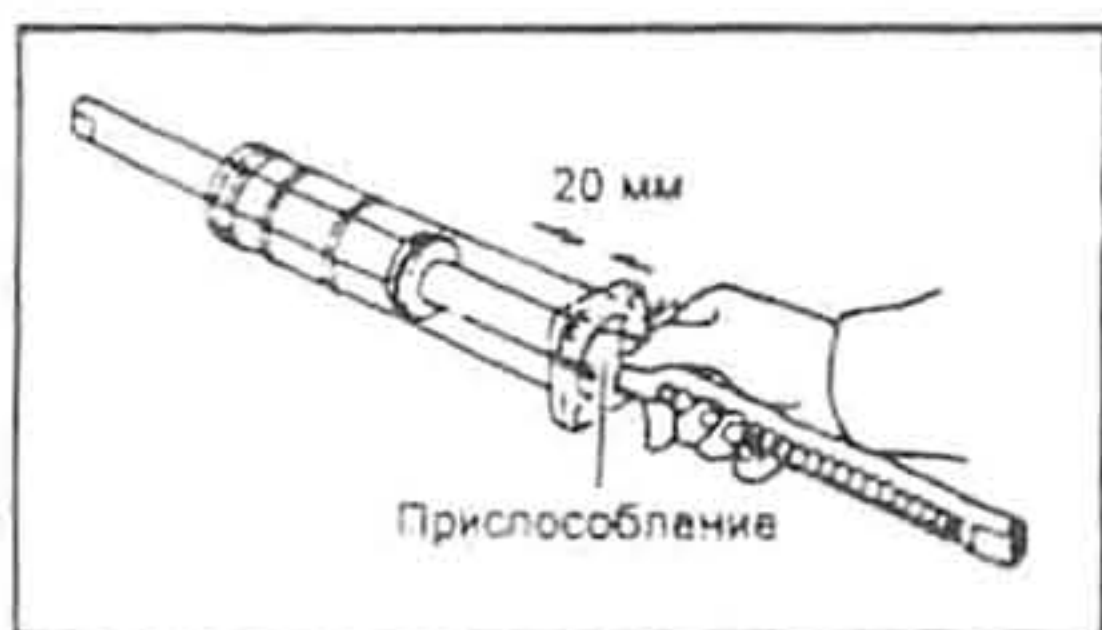


Рис. 661.

Пометьте порядок и ориентацию установки и снимите ограничитель, уплотнительное кольцо, профильную шайбу и торцевую направляющую (рис. 662).

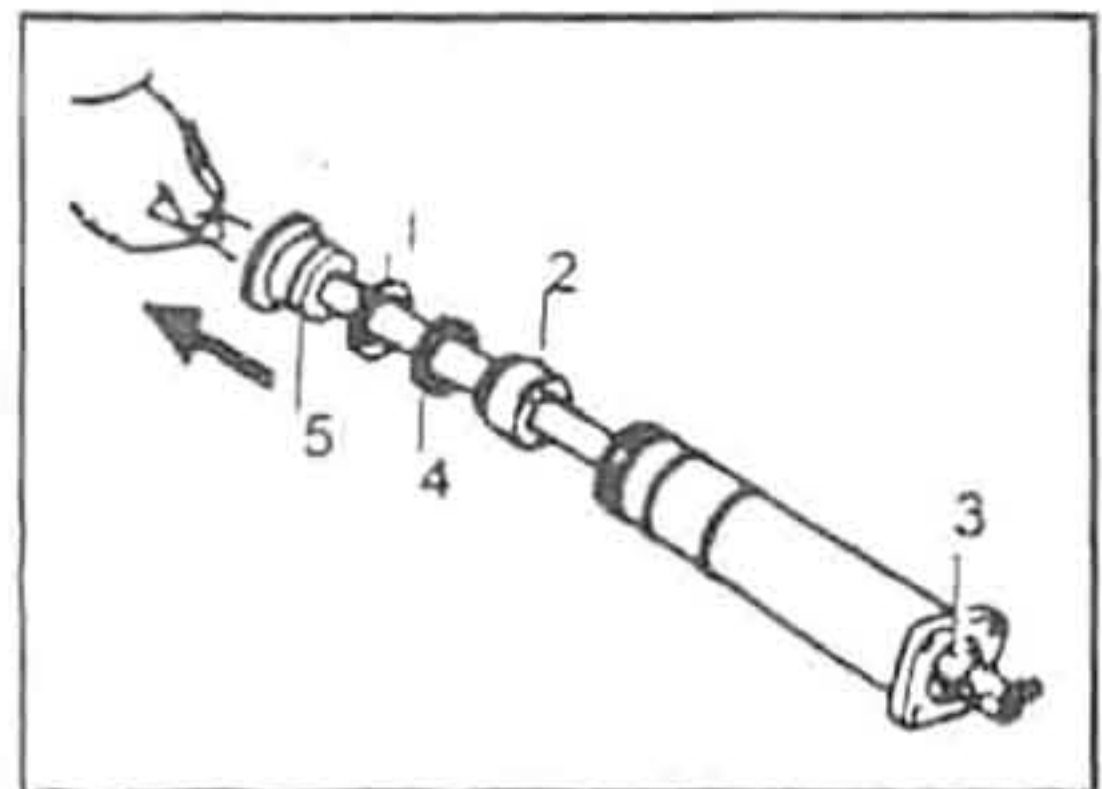


Рис. 662. 1. Уплотнительное кольцо. 2. Торцевая направляющая. 3. Приспособление. 4. Профильная шайба. 5. Ограничитель.

Очистите и проверьте все элементы на наличие повреждений и степень износа. Пометьте глубину посадки и ориентацию установки сальника рейки и снимите его. Снимите пружинное стопорное кольцо и выбейте подшипник и сальник корпуса контрольного клапана с помощью трубы соответствующего диаметра. Пометьте ориента-

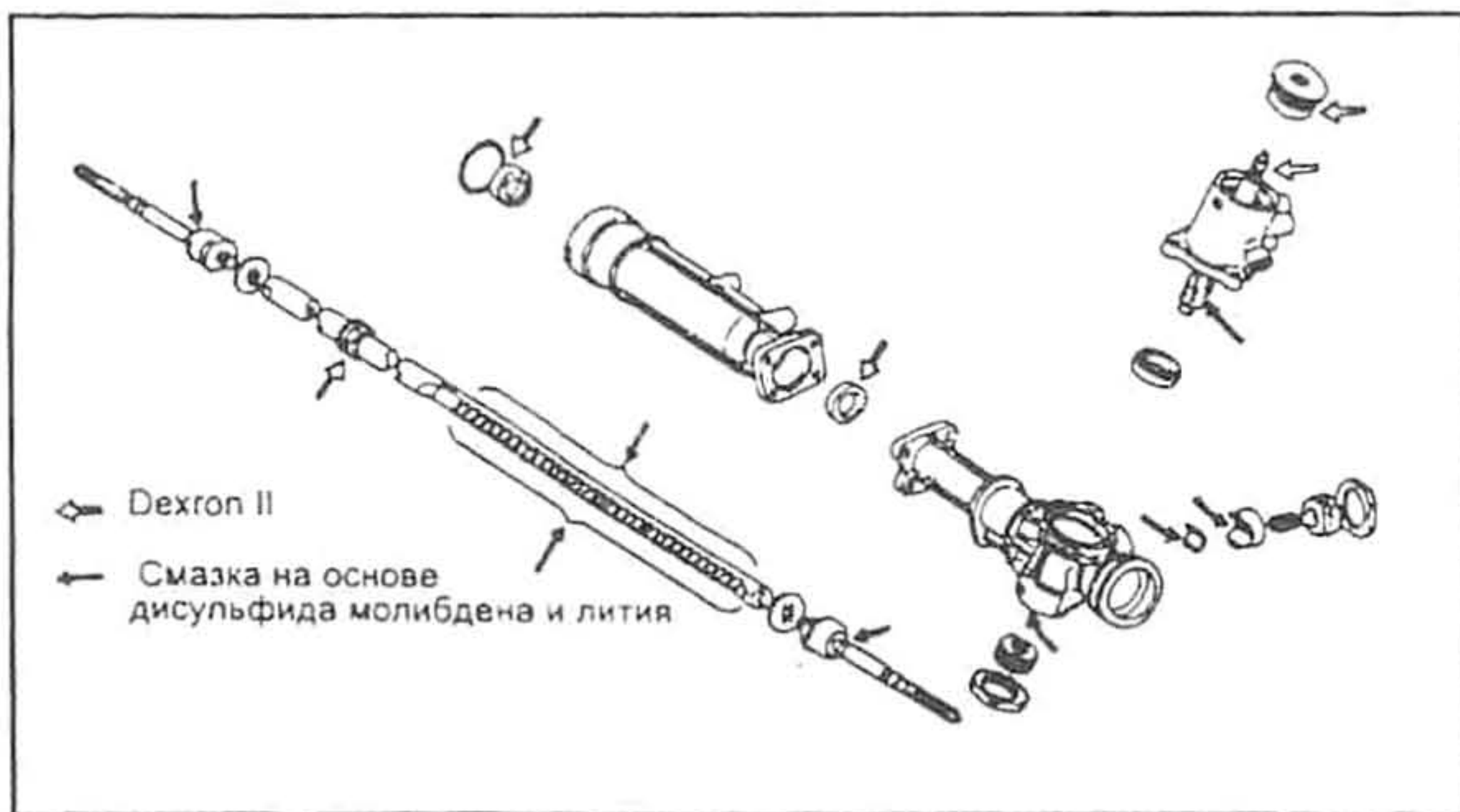


Рис. 663.

цию их установки. Поврежденные или изношенные элементы замените.

При сборке нанесите на элементы смазку на основе лития с дисульфидом молибдена (указаны черной стрелкой на рис. 663) или жидкостью для рулевого управления (указаны белой стрелкой на том же рисунке).

Новые сальники установите с помощью трубы соответствующего диаметра, обращая внимание на ориентацию установки и глубину посадки. В корпус контрольного клапана установите новый подшипник и закрепите его новым пружинным стопорным кольцом. При установке тефлонового и уплотнительного колец используйте скошенную направляющую трубку или прокладку для исключения перекручивания колец. Кольца перед установкой смочите жидкостью для рулевого привода. После установки убедитесь в том, что кольца хорошо вошли в канавку. Установите рейку в корпус. Установите торцевую направляющую рейки и профильную шайбу. Масляные каналы направляющей при установке должны располагаться горизонтально (рис. 664).

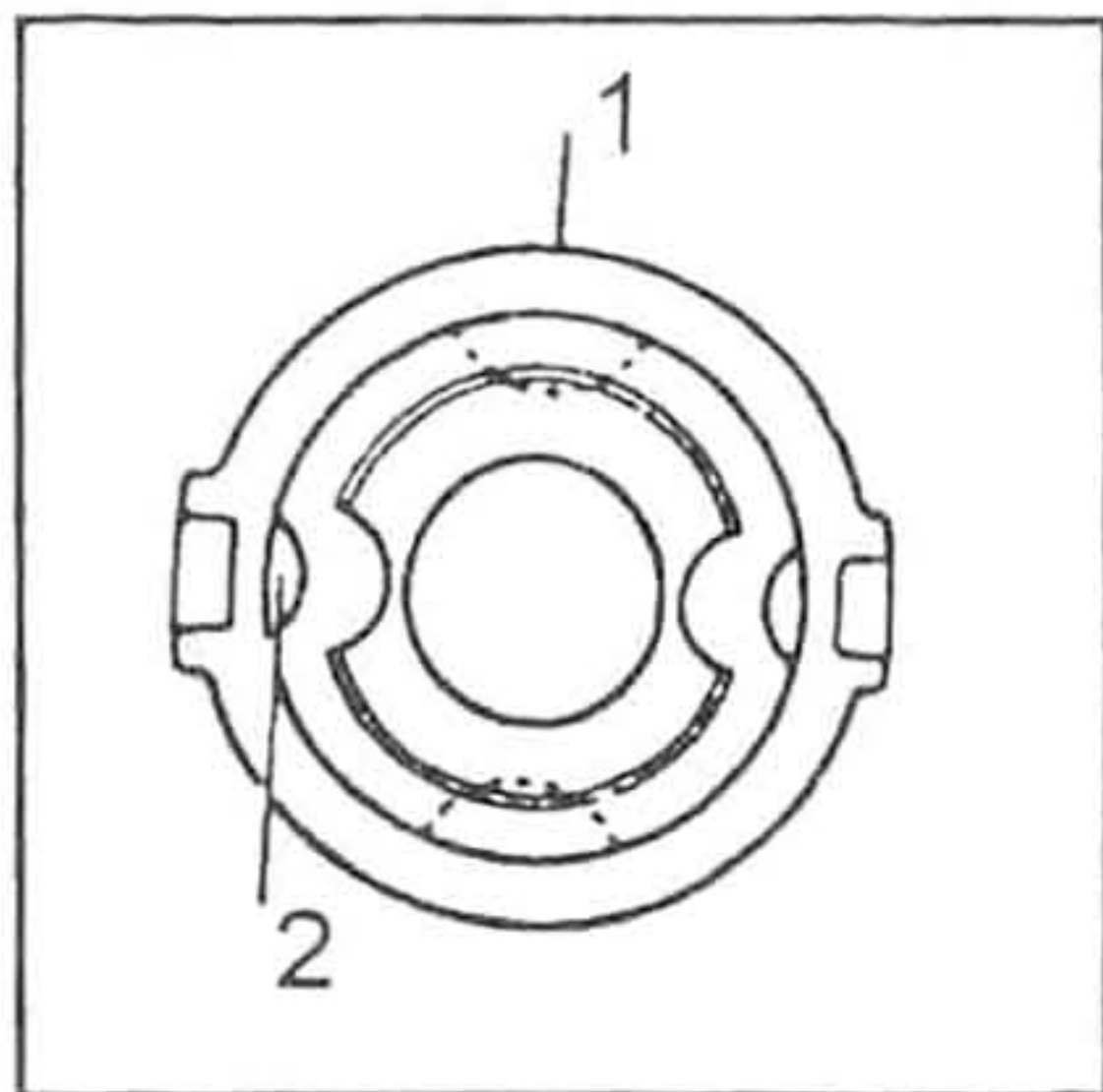


Рис. 664. 1. Корпус. 2. Масляные каналы.

Установите торцевой ограничитель и уплотнительное кольцо. При установке защитите уплотнительное кольцо приспособлением с направляющими трубками (фирменное приспособление) или иным способом. Соедините корпус рейки с цилиндром, затяните болты

крепления. Смажьте резьбу гайки торцевого ограничителя герметиком, установите и затяните. Совместите лепестки шайбы с выемками концевиков рейки, вверните концевики и загните лепестки шайбы для фиксации концевика рейки. Установите контрольный клапан с червяком, седло пружины клапана, пружину и корпус клапана с уплотнительным кольцом. Смажьте резьбу болта крепления герметиком, установите и затяните болт. Смажьте резьбу регулировочного винта червяка герметиком, установите винт и затяните с усилием 1,5 кг-м, затем отверните на 10° . Измерьте усилие проворачивания червяка. Оно д.б. в пределах 4,5-6,5 кг-см. При необходимости отрегулируйте усилие проворачивания с помощью регулировочного винта (рис. 665).

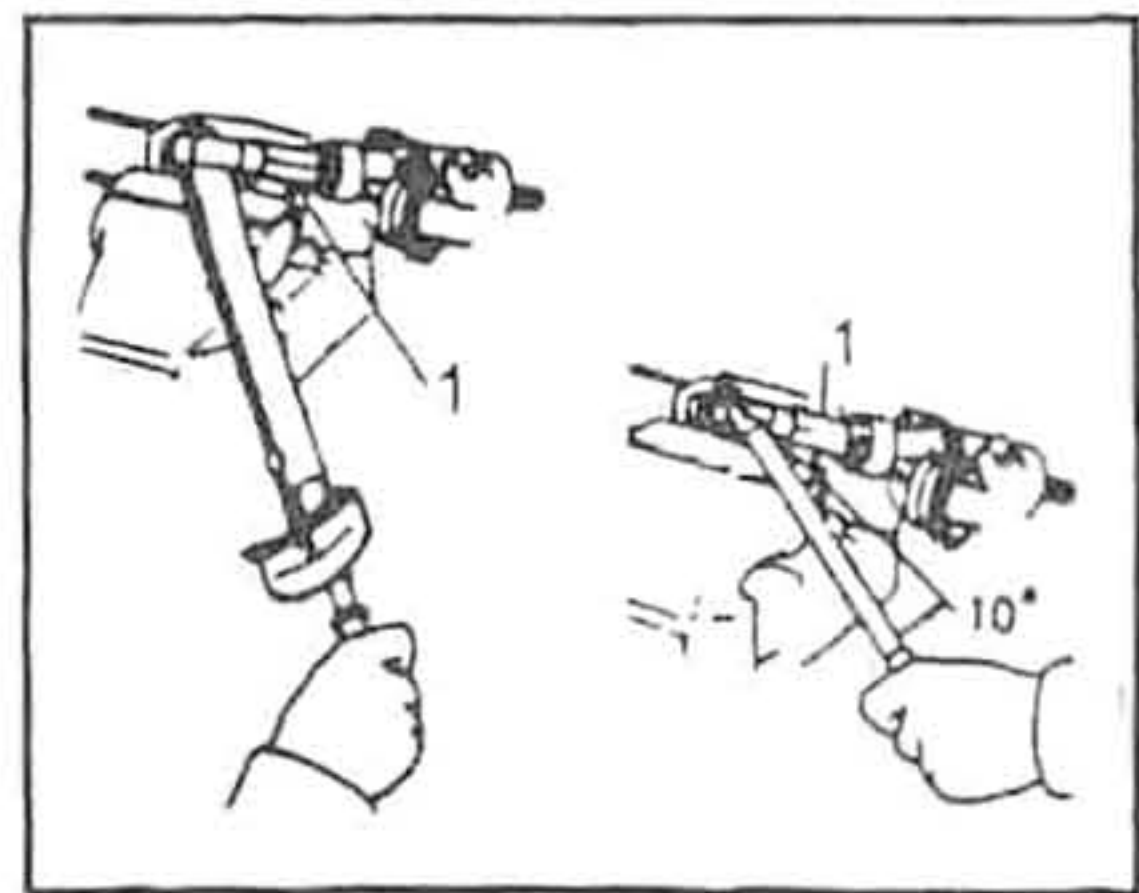


Рис. 665. 1. Приспособление.

Смажьте резьбу стопорной гайки регулировочного винта герметиком, установите ее и затяните, удерживая от проворачивания регулировочный винт. Установите направляющую рейки, седло, пружину и крышку. На резьбу крышки перед установкой нанесите герметик. Отрегулируйте затяжку крышки: затяните ее с усилием 2,5 кг-м, отверните на $1/4$ оборота и проверьте усилие проворачивания червяка. Оно должно быть в пределах 9-12 кг-см. Смажьте герметиком резьбу стопорной гайки пружины направляющей герметиком, установите гайку и затяните. Перепроверьте усилие проворачивания червяка. При необходимости ослабьте усилие затяжки гайки. Установите пылезащитную крышку. Уста-

новите и закрепите защитные чехлы. Проверьте, свободно ли перемещается рейка в любом направлении. Установите корпус привода. Подсоедините шланги и трубки системы. Заполните систему жидкостью и удалите из системы воздух. Проверьте правильность действия системы. Проверьте линию подачи жидкости на наличие утечки. Проверьте и отрегулируйте при необходимости сходимость колес.

РУЛЕВОЕ КОЛЕСО

Проверьте усилие проворачивания и величину свободного хода рулевого колеса. Если проверка осуществляется с поднятым передком автомобиля настолько, что колеса не касаются земли, усилие проворачивания рулевого колеса при его повороте на полный оборот должно быть 0,5-2,0 кг.

Проверьте свободный ход рулевого колеса, повернув его из положения, когда ощущается сопротивление его перемещению, в другую сторону до ощущения сопротивления. Величина свободного хода не должна превышать требования спецификации (рис. 666).

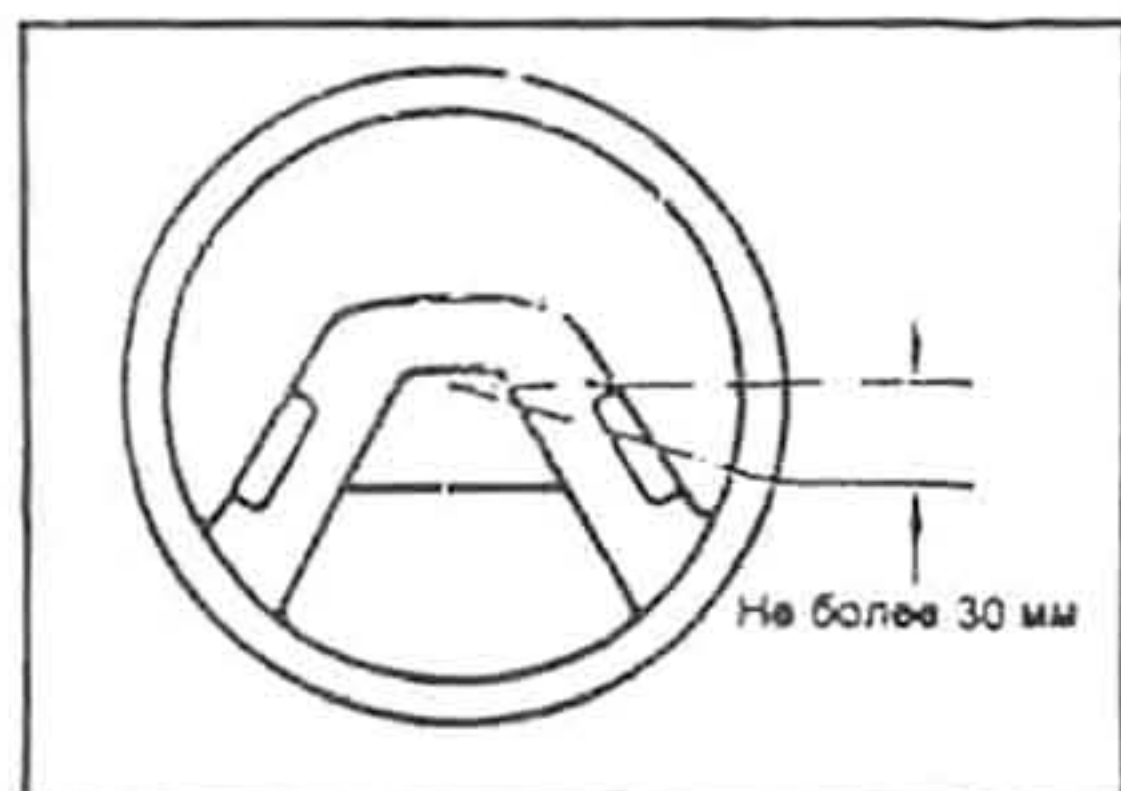


Рис. 666.

Попытайтесь покачать рулевое колесо вправо-влево и вверх-вниз. Наличие свободного хода свидетельствует о нарушениях в подшипниках рулевой колонки или в шаровых шарнирах рулевых тяг.

Для снятия рулевого колеса требуется специальный съемник (рис. 667).

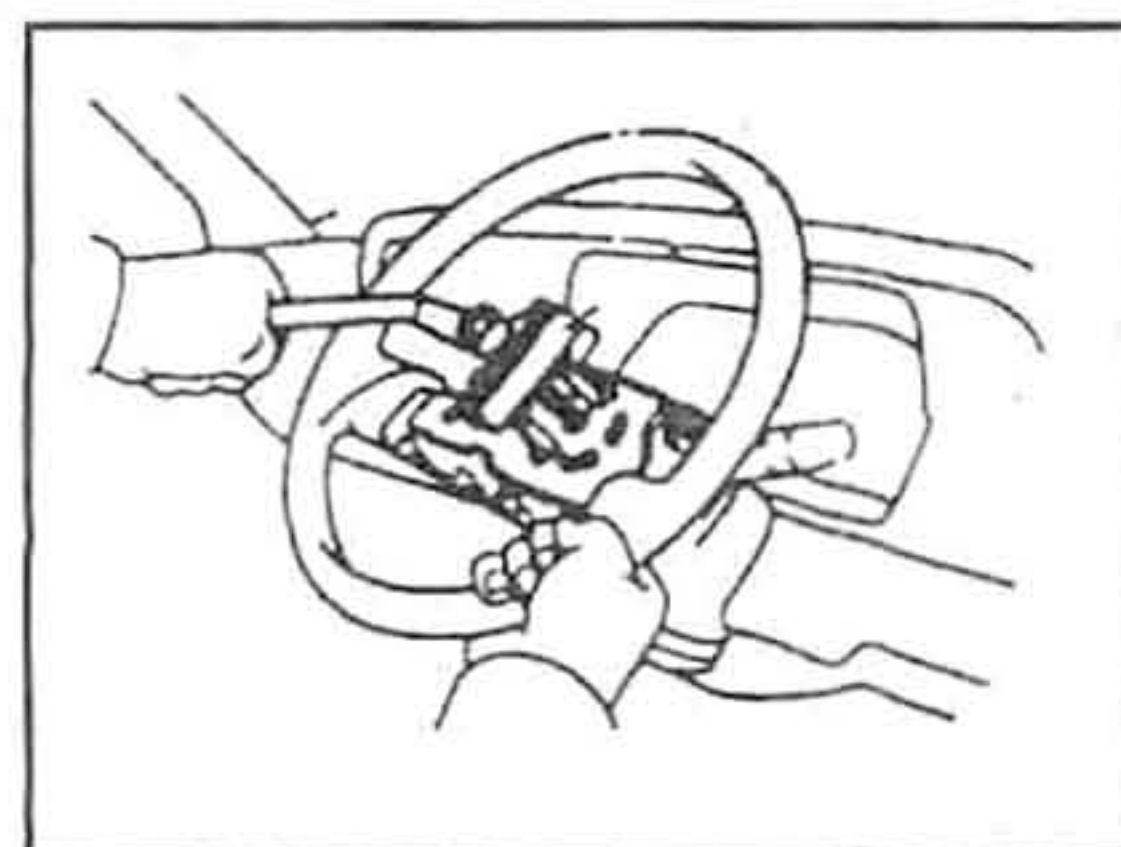


Рис. 667.

Ступица колеса имеет два резьбовых отверстия для установки съемника. Отсоедините массовый провод аккумулятора. Снимите кнопку сигнала рулевого колеса относительно вала. Пометьте положение ступицы рулевого колеса относительно вала. Снимите гайку крепления рулевого колеса. Снимите колесо со шлицев вала.

Рулевое колесо устанавливайте в соответствии с меткой его совмещения с валом. Гайку крепления рулевого колеса затягивайте с моментом затяжки 40-50 Н-м.

НАСОС ПРИВОДА

Насос и элементы привода показаны на рисунке 668, устройство насоса на рисунке 669.

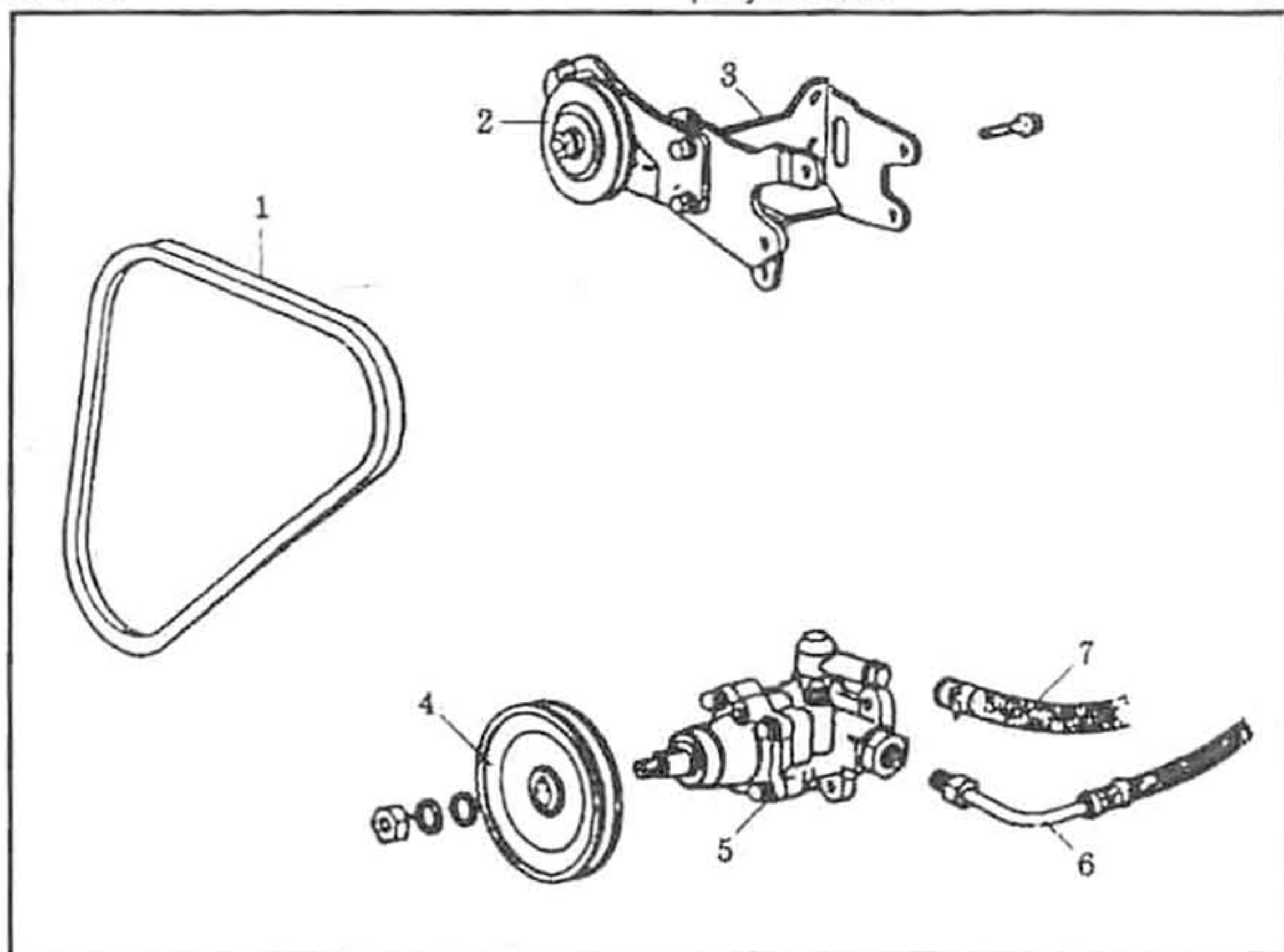


Рис. 668. 1. Ремень привода. 2. Натяжной шкив. 3. Кронштейн. 4. Шкив привода насоса. 5. Насос. 6. Линия давления. 7. Возвратная линия.

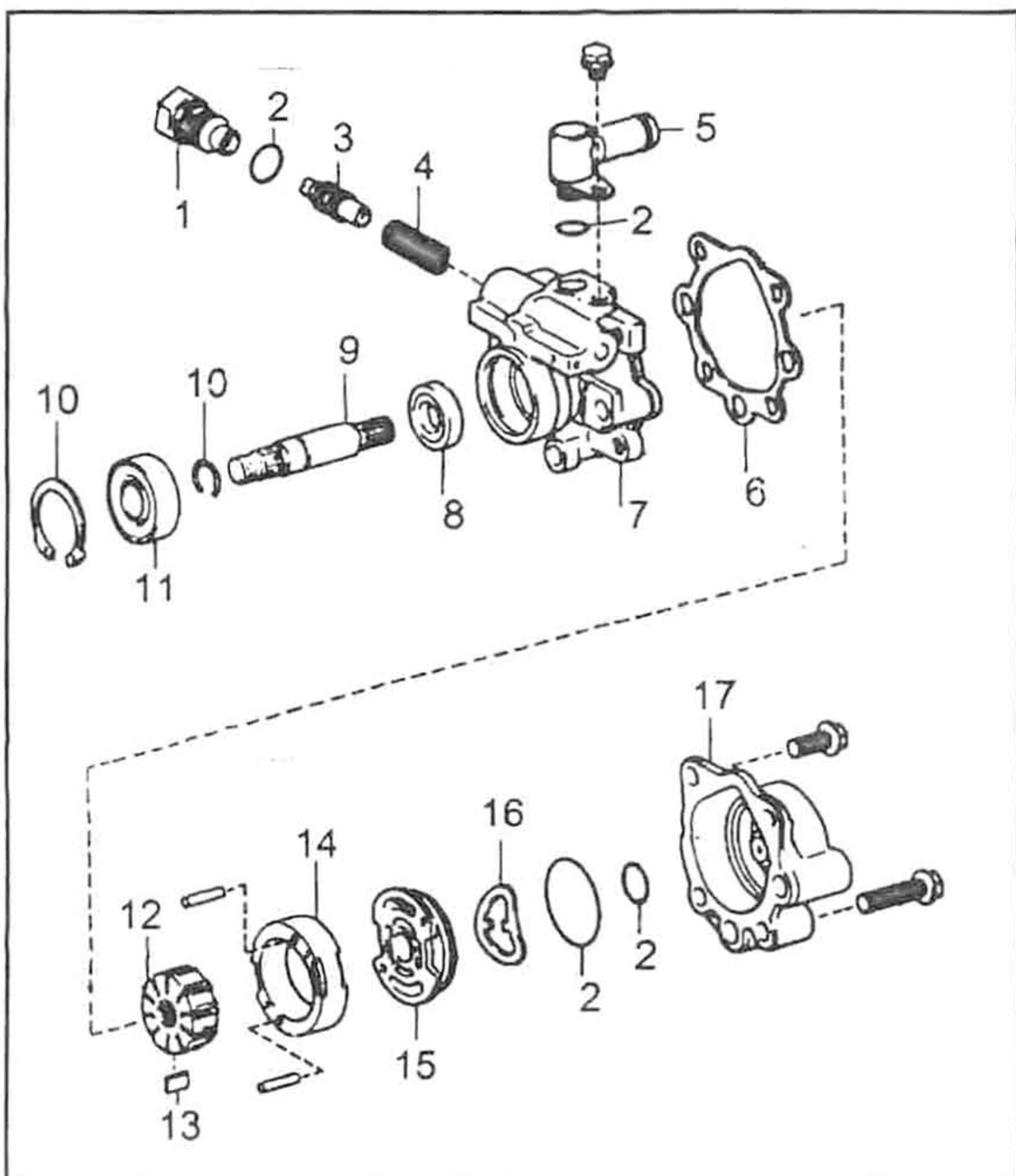


Рис. 669. 1. Штуцер нагнетательной линии. 2. Уплотнительное кольцо. 3. Клапан. 4. Пружина. 5. Штуцер входной магистрали. 6. Прокладка. 7. Корпус. 8. Сальник. 9. Вал. 10. Пружинное стопорное кольцо. 11. Подшипник. 12. Ротор. 13. Лопатка. 14. Эксцентриковое кольцо. 15. Элемент привода. 16. Профильная шайба. 17. Крышка.

Насос системы предназначен для подачи жидкости под давлением в систему рулевого привода.

Отсоедините шланг возвратной линии от бачка системы, слейте жидкость в соответствующую емкость. Отсоедините шланги системы от насоса. От руки натяните ремень привода для увеличения сопротивления проворачиванию шкива, отверните гайку крепления шкива. Ослабьте гайку фиксации натяжного шкива, сдвиньте его для ослабления натяжения ремня привода и снимите ремень. Выверните болты крепления насоса, снимите насос. Разборку и сборку насоса следует выполнять на специализированном предприятии, установку насоса производите в обратном порядке. Отрегулируйте натяжение ремня привода перемещением натяжного шкива. При нажатии в точке между шкивами с усилием 10 кг величина прогиба для нового ремня должна быть в пределах 5-7 мм, для бывшего в употреблении 7-10 мм. Если устанавливается новый ремень привода, перепроверьте его натяжение после пробега 1000 км. Заполните систему жидкостью до нужного уровня, удалите воздух из системы. Проверьте места соединений шлангов и элементов системы на наличие утечки.

ЗАМЕНА МАНЖЕТ РУЛЕВЫХ ТЯГ

Поднимите автомобиль спереди, установите на жесткие опоры. Отсоедините шаровые пальцы от поворотных кулаков. Ослабьте контргайку наконечника рулевой тяги и отверните наконечник, удерживая от проворачивания рулевую тягу. Снимите хомуты крепления манжеты, снимите манжету. Установите новую манжету, закрепите ее новыми хомутами. Наверните на рулевую тягу наконечник и затяните стопорную гайку. Установите шаровый палец наконечника рулевой тяги в отверстие поворотного кулака, затяните гайку крепления шарового пальца с моментом затяжки в пределах 30-45 Н·м. Установите новый шплинт. После установки проверьте сходжение передних колес и при необходимости отрегулируйте.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЖИДКОСТИ И УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ

Установите автомобиль на ровной горизонтальной площадке, запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры (при этом температура жидкости в системе достигает 40°-80°С). Установите режим холостого хода двигателя, проверните рулевое колесо несколько раз до блокировки в одном и другом положениях, снимите крышку резервуара и по встроенному в нее указателю проверьте уровень жидкости. Жидкость должна заполняться до уровня, обозначенного на рисунке 670а цифрой 1. Если уровень в диапазоне 2, долейте жидкость до требуемого уровня (670b).

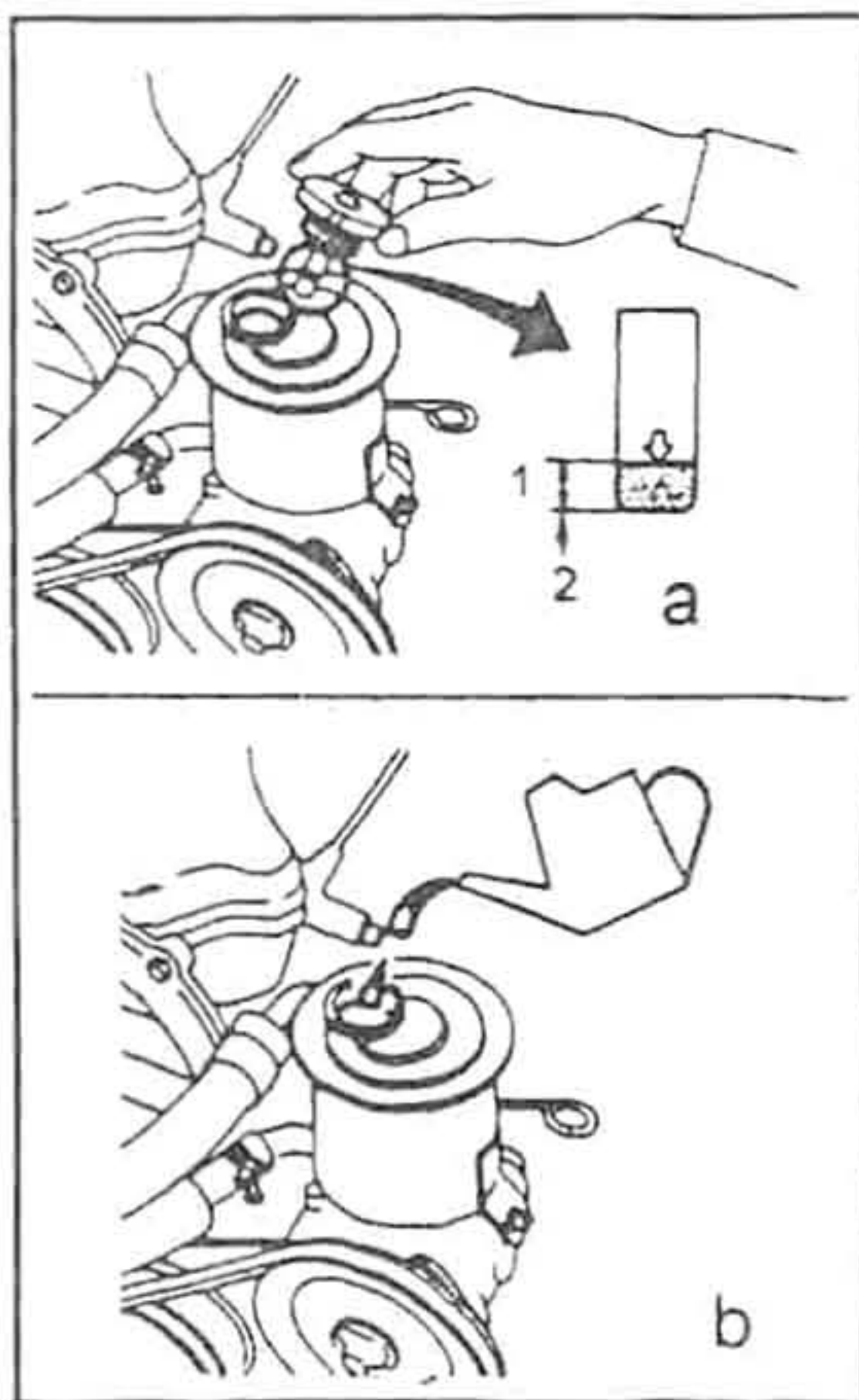


Рис. 670.

Удаление воздуха производите на прогревом двигателя. Для удаления воздуха из системы поднимите передок автомобиля настолько, чтобы колеса оторвались от земли, установите на жесткие опоры. Проверьте уровень жидкости и долейте при необходимости.

Установите режим холостого хода, несколько раз поверните рулевое колесо от одного крайнего положения до другого, установите в положение движения по прямой (центральное положение), проверьте уровень и состояние жидкости.

Жидкость не должна быть мутной или пенистой, уровень её не должен превышать верхней метки. После выключения двигателя уровень может повыситься максимум на 5 мм. Более значительное повышение является признаком неисправности элементов масляного насоса системы привода с усилителем.

ЗАМЕНА ЖИДКОСТИ В СИСТЕМЕ

Поднимите передок автомобиля, установите на жесткие опоры. Отсоедините возвратный шланг от резервуара (расположение трубки для шланга обычно сбоку), слейте жидкость (рис. 671). Запустите двигатель, установите режим холостого хода и продолжайте слив жидкости, проворачивая рулевое колесо из одного крайнего положения в другое. После окончания слива выключите двигатель, заглушите трубку возвратного шланга. Залейте жидкость, запустите двигатель, установите режим 1000 об/мин, опустите конец возвратного шланга в емкость для сбора жидкости и наблюдайте за шлангом. После того, как из шланга начнет вытекать жидкость, через 1 - 2 секунды заглушите двигатель и долей-

те жидкость. Запустите двигатель, установите режим холостого хода, через 1 - 2 сек. после начала вытекания жидкости из шланга заглушите двигатель и долейте жидкость. Повторите процедуру 5 - 6 раз, подсоедините возвратный шланг и удалите воздух из системы.

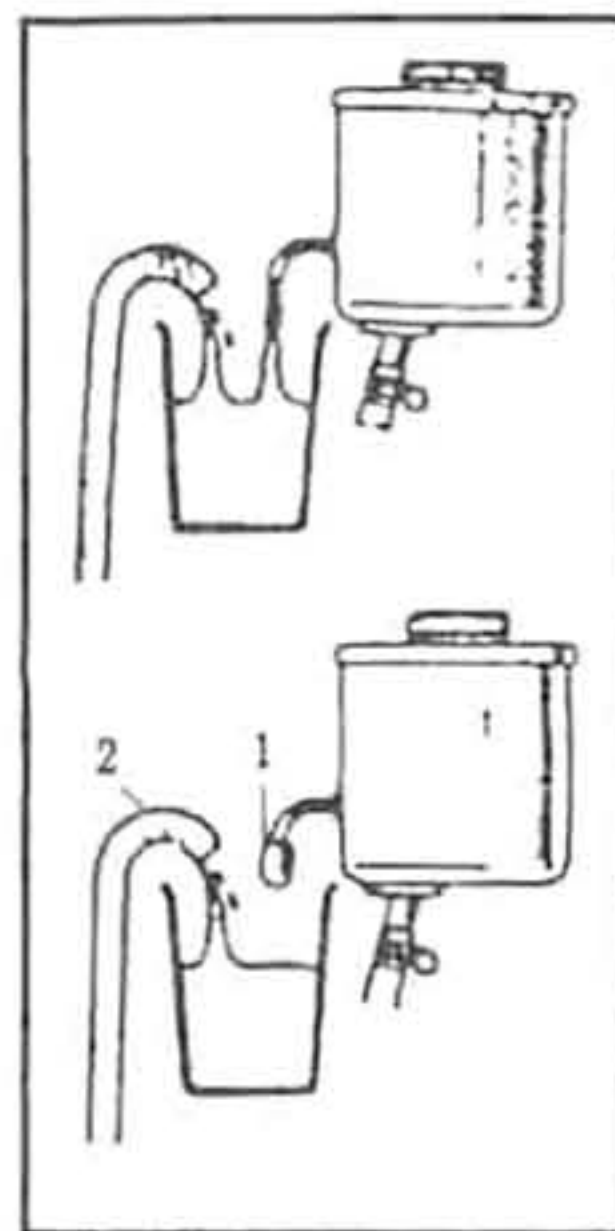


Рис. 671. 1. Заглушка трубки возвратного шланга. 2. Возвратный шланг.

ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ В СИСТЕМЕ

Проверка давления в линии производится после прогрева двигателя до нормальной рабочей температуры (вентилятор системы охлаждения должен включиться по крайней мере один раз). После прогрева двигателя несколько раз поверните рулевое колесо из одного крайнего положения в другое для прогрева жидкости в системе (при проверке температура жидкости должна быть на уровне 80°С).

Отсоедините от насоса шланг нагнетательной магистрали и подсоедините манометр с краном в линию (рис. 672).

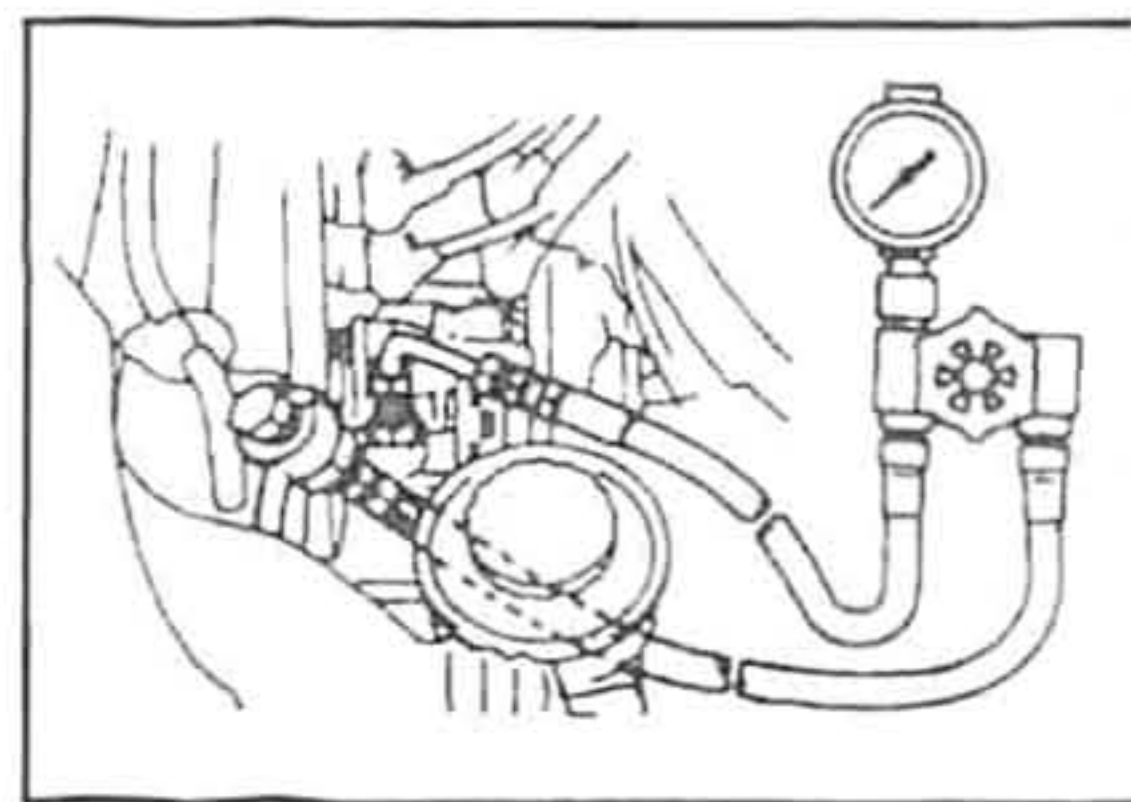


Рис. 672.

Штуцер от манометра соедините со штуцером насоса, а штуцер от крана - с нагнетательной линией (рис. 673).

Для удаления воздуха из системы запустите двигатель, установите режим холостого хода и поверните рулевое колесо несколько раз из одного крайнего положения в другое, удерживая его в крайних положениях в течение 2-3 секунд. Проверьте уровень жидкости в бачке системы и долейте до нормального уровня.

Повторите процедуру несколько раз, до момента, когда после проведения

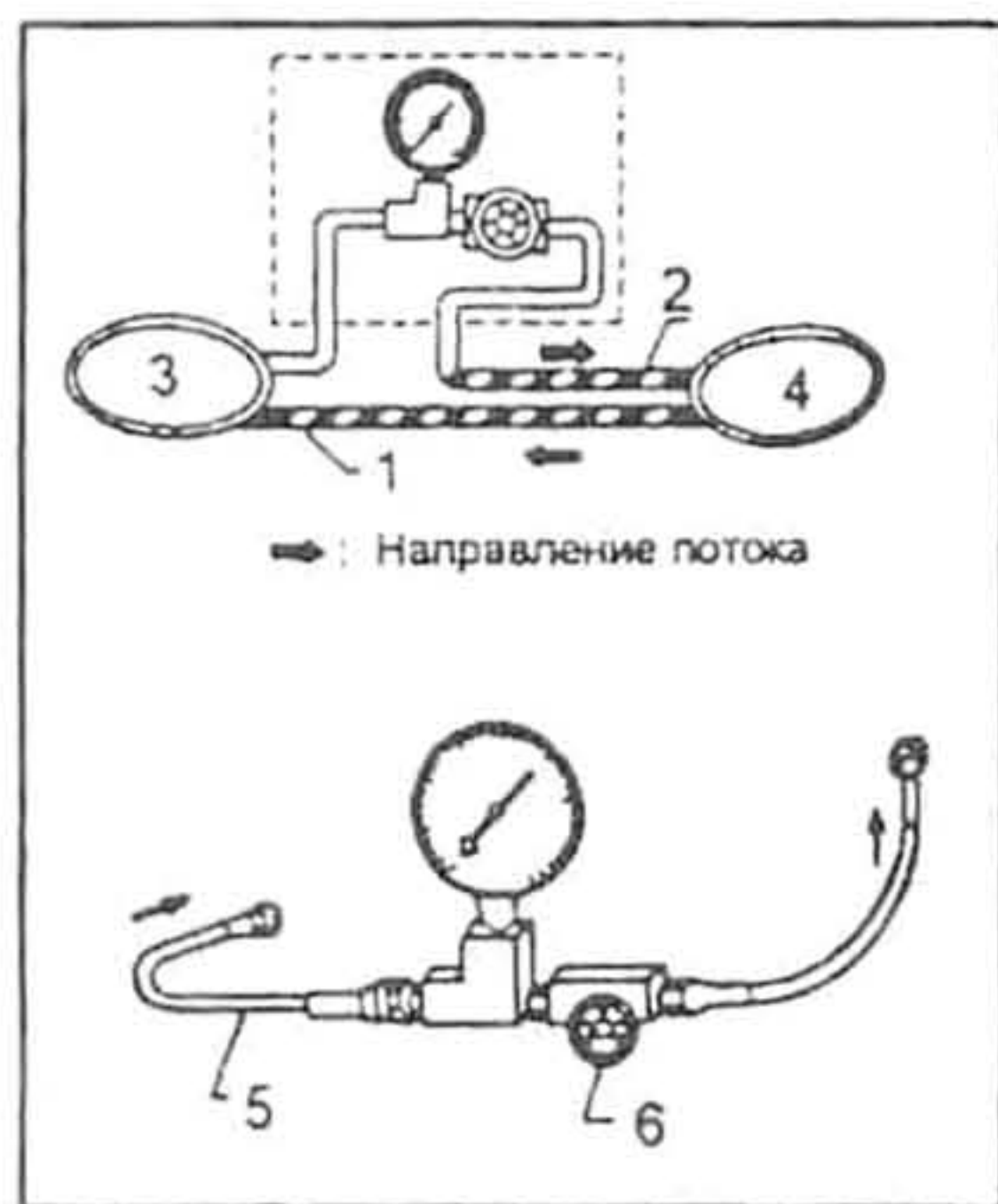


Рис. 673. 1. Шланг низкого давления. 2. Шланг высокого давления. 3. Насос. 4. Система привода. 5. Трубка к насосу. 6. Кран и трубка к нагнетательной линии.

процедуры уровень жидкости в бачке системы не изменится.

Установите режим холостого хода, перекройте кран манометра и проверьте давление в линии. В режиме холостого хода давление должно быть не ниже 80 кг/см^2 . При измерении перекрытие крана не должно продолжаться более 10 секунд для исключения перегрева жидкости в системе. Нормальное время измерения давления при закрытом кране манометра - 5 секунд.

Откройте кран манометра и проверьте давление в линии при крайних положениях рулевого колеса. Давление в линии в этих условиях должно быть не ниже 80 кг/см^2 .

При измерении давления не удерживайте рулевое колесо в крайнем положении более 10 секунд для исключения перегрева жидкости в системе. Нормальное время удержания рулевого колеса в крайнем положении - 5 секунд.

Проверьте давление в линии в режимах 1000 об/мин и 3000 об/мин (кран манометра открыт). Разница в давлениях на этих режимах не должна превышать 5 кг/см^2 .

Если давление в линии при каком-либо измерении не соответствует указанным требованиям, выясните и устраните причину.

ПРОВЕРКА УТЕЧКИ ЖИДКОСТИ В СИСТЕМЕ РУЛЕВОГО ПРИВОДА С УСИЛИТЕЛЕМ

Запустите двигатель, прогрейте до нормальной рабочей температуры и установите режим холостого хода. Проверните рулевое колесо несколько раз из одного крайнего положения в другое. Удерживая рулевое колесо в крайних позициях (левой и правой), проверьте наличие утечки жидкости в системе. Особое внимание обратите на следующие точки системы:

- корпус червяка;

- защитные чехлы рейки;
- шланги системы и места их подсоединения;
- бачок системы;
- сальник насоса у шкива;
- корпус насоса.

Не удерживайте рулевое колесо в крайних положениях более 10 секунд (нормальное время удержания 5 секунд) для исключения возможности перегрева жидкости в системе.

НЕИСПРАВНОСТИ

Диагностику неисправности рулевого управления необходимо производить на снаряженном ненагруженном автомобиле. Перед проведением диагностики проверьте состояние элементов подвески, состояние шин и давление в шинах, надежность затяжки элементов крепления двигателя, исправность действия тормозной системы (наличие отклонений в указанных элементах и системах может проявляться таким же образом, как и неисправность элементов системы рулевого управления). Ниже приводятся признаки внешнего проявления и причины наиболее часто встречающихся неисправностей рулевого привода без усилителя и с усилителем.

РУЛЕВОЙ ПРИВОД БЕЗ УСИЛИТЕЛЯ:

1. Увеличенный свободный ход рулевого колеса:

- увеличенный зазор в зацеплении червяка с рейкой;
- ослабление гаек шаровых пальцев наконечников рулевых тяг;
- ослабление гайки крепления рулевого колеса;
- ослабление болтов крепления картера рулевого механизма;
- износ зубьев рейки или червяка;
- повреждение шаровых соединений привода или рычажного механизма привода;
- нарушение регулировки привода.

2. Вибрация, стуки рулевого колеса:

- ослабление крепления картера рулевого механизма;
- повреждение элементов привода рулевого механизма;
- неисправности передней подвески и колес;
- ослабление крепления хомутов рулевой колонки;
- износ или повреждение подшипников колонки;
- повреждение шаровых соединений привода;
- повреждение рычажного механизма привода;
- нарушение регулировки элементов привода.

3. Автомобиль уводит вправо или влево от направления прямолинейного движения:

- деформация элементов рычажного механизма или рулевых тяг.

4. Тугое вращение рулевого колеса:

- износ элементов рычажного механизма;
- недостаток смазки элементов рычажного механизма;
- повреждение червяка;
- неправильно выставлено положение переключателя сигналов поворота (это приводит к его соприкосновению с колонкой);
- деформация элементов рычажного механизма рулевого привода;
- нарушение регулировки усилия проворачивания червяка в зацеплении с рейкой;
- нарушена центровка колонки рулевого управления;
- низкое давление в шинах;
- нарушена регулировка управляемых колес (развал, схождение);
- износ или повреждение шаровых соединений рулевых тяг;
- износ или повреждение шаровых соединений передней подвески.

5. После поворота рулевое колесо не возвращается в исходное положение:

- нарушена центровка колонки рулевого управления;
- износ или повреждение шаровых соединений рулевых тяг;
- износ или повреждение шаровых соединений подвески;
- низкое давление воздуха в шинах;
- нарушена регулировка передних колес (развал, схождение и т.д.).

6. Неравномерный ход рулевого колеса:

- чрезмерный зазор в паре червяк-рейка;
- повреждение или чрезмерный износ колесных подшипников;
- повреждение или загрязнение зубьев рейки или червяка;
- нарушена регулировка передних колес (развал, схождение, угол наклона оси поворота и т.д.);
- люфт в шаровых соединениях наконечников рулевых тяг;
- люфт в шаровых соединениях или в элементах подвески.

РУЛЕВОЙ ПРИВОД С УСИЛИТЕЛЕМ:

1. Не поднимается давление жидкости:

- проскальзывание ремня привода масляного насоса;
- неисправность насоса;
- утечка жидкости в системе.

2. Тугое вращение рулевого колеса:

- недостаток жидкости в системе;
- наличие воздуха в системе;
- низкое давление жидкости в системе;
- нарушение центровки управляемых колес;
- износ или повреждение шаровых соединений рулевых тяг или подвески.

3. Рулевое колесо не возвращается в исходное положение:

· неправильно выставлен продольный наклон поворотного шкворня;
 · проскальзывание или отсутствие зацепления в элементах РУ (червяк и рейка);
 · недостаток жидкости в системе;
 · низкое давление жидкости в системе.

4. Усилие проворачивания рулевого колеса не одинаково в обоих направлениях:
 · засорение линии подачи жидкости;
 · утечка жидкости в системе.

5. Неравномерное вращение рулевого колеса:

· нарушение регулировки колёсных подшипников;
 · залипание или повреждение регулировочного клапана системы РУ;
 · люфт в шаровых соединениях;
 · люфт червяка;
 · нарушение центровки передних (управляемых) колёс.

6. Шум масляного насоса:
 · ослабление натяжения ремня привода (слышен характерный свист ремня привода);
 · ослабление крепления шкива привода масляного насоса;
 · неисправность масляного насоса рулевого привода;

· засорение фильтра или шлангов системы;
 · недостаток жидкости в системе.

Рулевое управление с усилителем - это система, действие элементов которой зависит от точности гидравлического давления, поэтому неисправность какого-либо элемента вызывает неадекватное действие других элементов. Диагностика неисправностей требует не только внимания, но и достаточно высокой квалификации.

ДАнные по рулевоМУ УПРАВЛЕНИЮ

Обозначение рулевого управления:

P	V	B	56	S	A
1	2	3	4	5	6

1. Тип механизма: нет буквы - с ручным управлением, буква P - с гидроприводом.

2. Передаточное число: нет буквы - постоянное, буква V - переменное.

3. Тип привода: B - управление с помощью шариковой гайки, R - типа шестерня-рейка.

4. Основной показатель механизма: для механизма B - межцентровое расстояние секторным валом и валом червяка, для механизма шестерня-рейка - диаметр рейки.

5. Изготовитель (может не указываться): S - Yoshiwara, T - Atsugi, P - NPSK (Nippon Power Steering Kogyo), J - JKC (Jidosha kiki), N - NSK, K - Kooyo.

6. Разновидность конструкции (если данный механизм выполняется в нескольких вариантах).

Таблица 36. Рулевой привод типа шестерня-рейка. 1. Серия или модель автомобиля. 2. Модель рулевого управления. 3. Число оборотов рулевого колеса из одного крайнего положения в другое. 4. Усилие проворачивания рулевого колеса, кг (не более). 5. Момент проворачивания шестерни, кг-см. 6. Усилие перемещения рейки, кг. 7. Максимальное давление масла в режиме холостого хода, кг/см². 8. Величина прогиба ремня привода насоса при приложении усилия 10 кг, мм.

1	2	3	4	5	6	7	8	
C23	без усилителя с усилителем	R24N PR26SC	4,62 3,01 (4,4 *1)	4,0	3-30 *2 8-13	26-32 (29 *1)	78-84 (80 *1)	9-10
E24	без усилителя с усилителем	VB68K PR30SC	5,0 3,3	4,0	8-13	22-31	78-80	13-16

*1: Модели для Европы.

*2: Момент проворачивания шестерни в зацеплении с рейкой.

Таблица 37. Рулевой привод с управлением с помощью шариковой гайки. 1. Серия или модель автомобиля. 2. Модель рулевого управления. 3. Число оборотов рулевого колеса из одного крайнего положения в другое. 4. Момент проворачивания червяка, кг-см. 5. Момент проворачивания узла в сборе, кг-см. 6. Максимальное давление масла в режиме холостого хода, кг/см². 7. Величина прогиба ремня привода насоса при приложении усилия 10 кг, мм.

1	2	3	4	5	6	7	
C22	без усилителя без усилителя с усилителем	VB43N B56S PB48S	5,0 5,2 3,6	2,0-5,0 2,0-6,0 менее 4 *2	4-11 8,8-12,5*1 7,0-12,0 *3	80	9-10
E24	без усилителя	VB68K	5,0	4,0-6,0	менее 12,5 *1		

*1: С новым сальником (с использованным сальником 6,0-10,0).

*2: Усилие проворачивания рулевого колеса, кг.

*3: Момент проворачивания механизма из положения движения по прямой на 360°

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование автомобилей выполнено по однопроводной схеме; минусовой вывод аккумулятора и всех потребителей соединен с массой. Питание всех систем осуществляется от аккумулятора (при неработающем двигателе) или от генератора (при работающем двигателе). Запуск двигателя осуществляется с помощью стартера. Основные цепи защищаются плавкими вставками, предохранителями и автоматами защиты.

АККУМУЛЯТОР

Аккумуляторная батарея является основным источником питания при неработающем двигателе, при работе двигателя на малых частотах вращения коленчатого вала и в любом другом режиме вместе с генератором, если потребляемый ток превышает предельную величину тока генератора. Она состоит из отдельных последовательно соединенных аккумуляторов. Каждый аккумулятор состоит из 5 положительных и 6 отрицательных пластин, которые изолированы друг от друга сепаратором, изготовленным из микропористой пластмассы.

В порядке текущего технического обслуживания аккумулятора требуется периодическая проверка его состояния. Внешним осмотром убедитесь в том, что на корпусе аккумулятора отсутствуют трещины и вздутия, что выводы не покрыты ржавчиной, что вентиляционные отверстия не забиты и что поверхность аккумулятора не покрыта пылью (рис. 674).

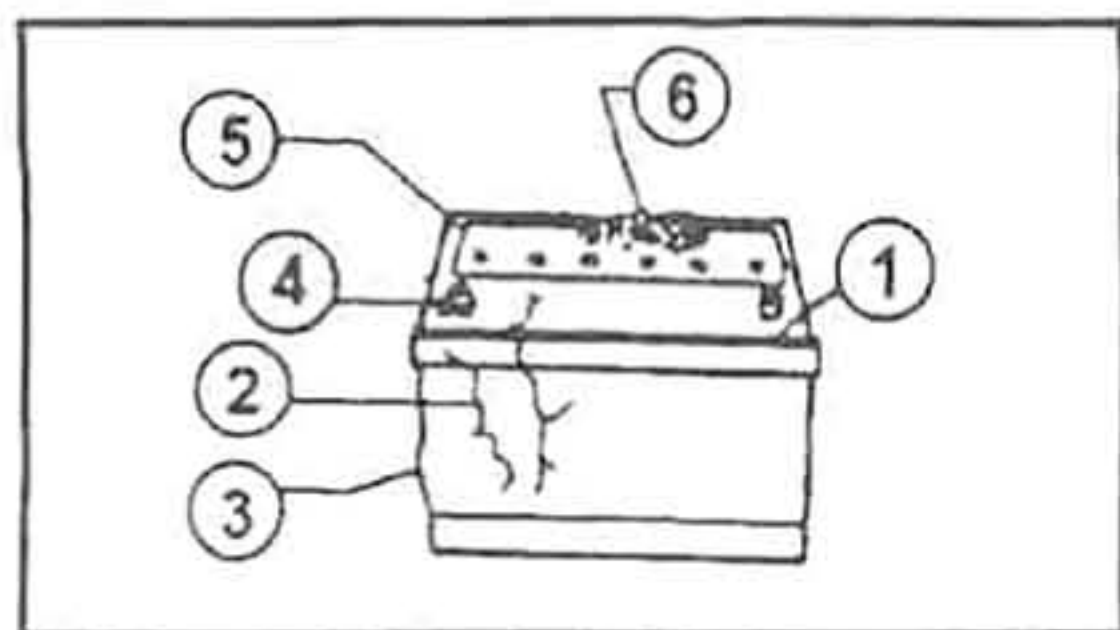


Рис. 674. 1. Марка. 2. Трещины. 3. Вздутия. 4. Коррозия клемм. 5. Забитость вентиляционных отверстий. 6. Пыль и грязь на поверхности.

Поверхность аккумулятора, выводы его и наконечники подсоединяемых кабелей очищайте щеткой и раствором обычной соды (двууглекислого натрия) в воде. Не допускайте попадания раствора соды в банки с электролитом, поскольку при их взаимодействии электролит становится не пригодным к использованию. Не забывайте о том, что электролит изготовлен на основе кислоты, соблюдайте меры безопасности.

Состояние аккумулятора можно проверить по индикатору (рис. 675). Интенсивность окраски индикатора по мере его разряда снижается: аккумулятор заряжен до нормального уровня, если индикатор имеет синий цвет, если индикатор прозрачный, аккумулятор

заряжен не полностью (при разрядке до 70% индикатор становится прозрачным).



Рис. 675.

ПРОВЕРКА ЕМКОСТИ АККУМУЛЯТОРА

Подсоедините аккумулятор к устройству проверки (рис. 676).

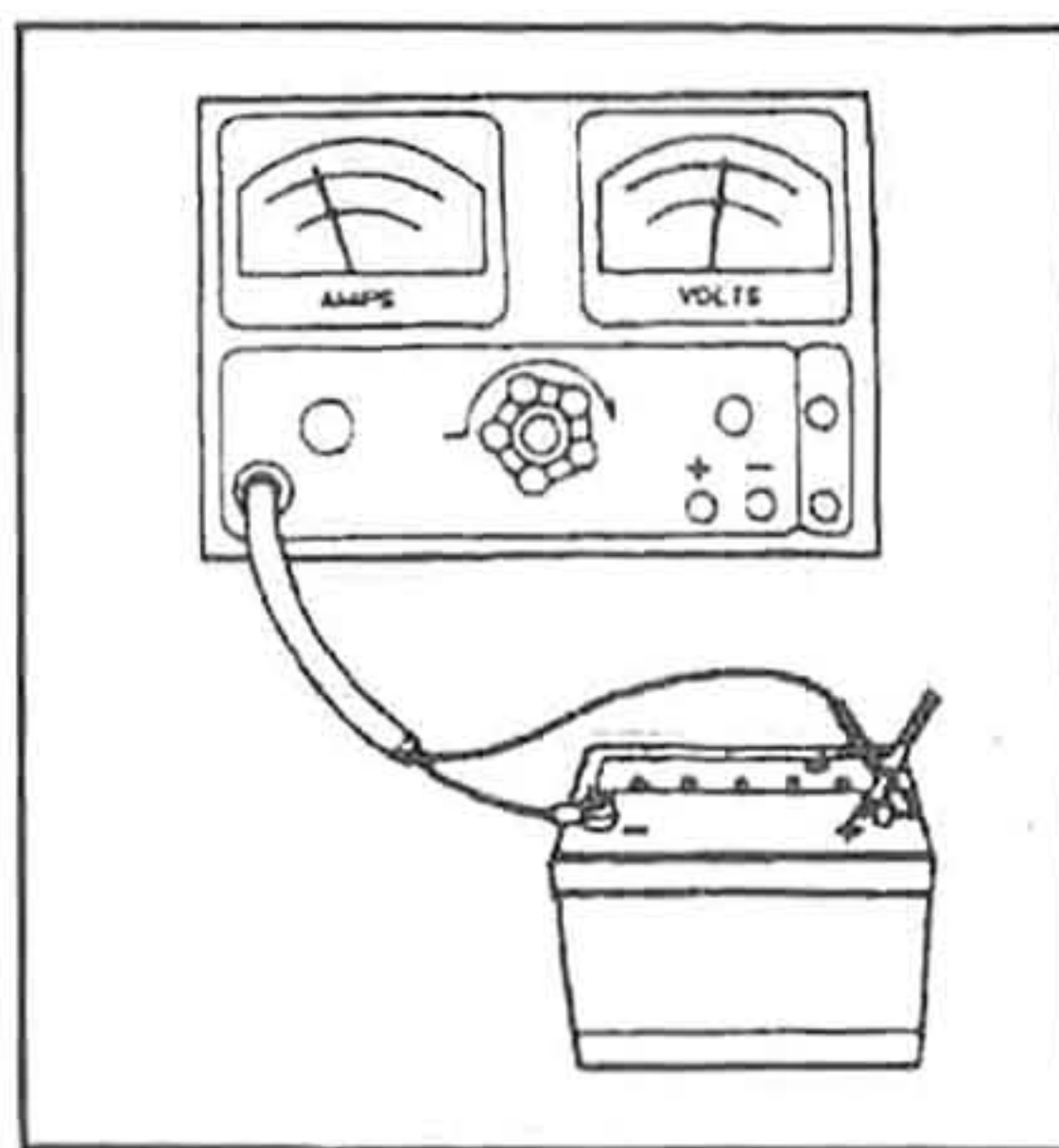


Рис. 676.

Поверните ручку нагрузки по часовой стрелке настолько, чтобы протекающий в цепи ток увеличился до значения, в 3 раза превышающего величину паспортной емкости аккумулятора. Например, для аккумулятора емкостью 60 А/час ток должен быть равен 180 А. Выдержите аккумулятор при таком токе 15 сек и зафиксируйте напряжение. Если напряжение установилось на уровне 9,6 В или выше, аккумулятор нормальный. В этом случае нет необходимости в проведении дальнейшей проверки. Если напряжение ниже 9,6 В, проведите проверку аккумулятора в соответствии с нижеприведенными рекомендациями.

ПРОВЕРКА РЕЖИМОМ 3-Х МИНУТНОЙ ЗАРЯДКИ

Данная проверка предназначена для определения наличия сульфатации пластин и должна проводиться только в случае отрицательного результата проверки емкости аккумулятора.

Для осуществления проверки подсоедините аккумулятор к зарядному устройству и установите ток заряда не более 40 А. Через 3 минуты зафиксируйте напряжение. Если напряжение выше 16,5 В, замените аккумулятор.

ПРОВЕРКА УТЕЧКИ АККУМУЛЯТОРА

Для проверки наличия утечки между выводами по крышке аккумулятора установите на вольтметре диапазон измерения малых напряжений, подсоедините минус вольтметра к минусу аккумулятора, к плюсу вольтметра подсоедините проводник, вторым концом которого касайтесь крышки аккумулятора вокруг его плюсового вывода (рис. 677).

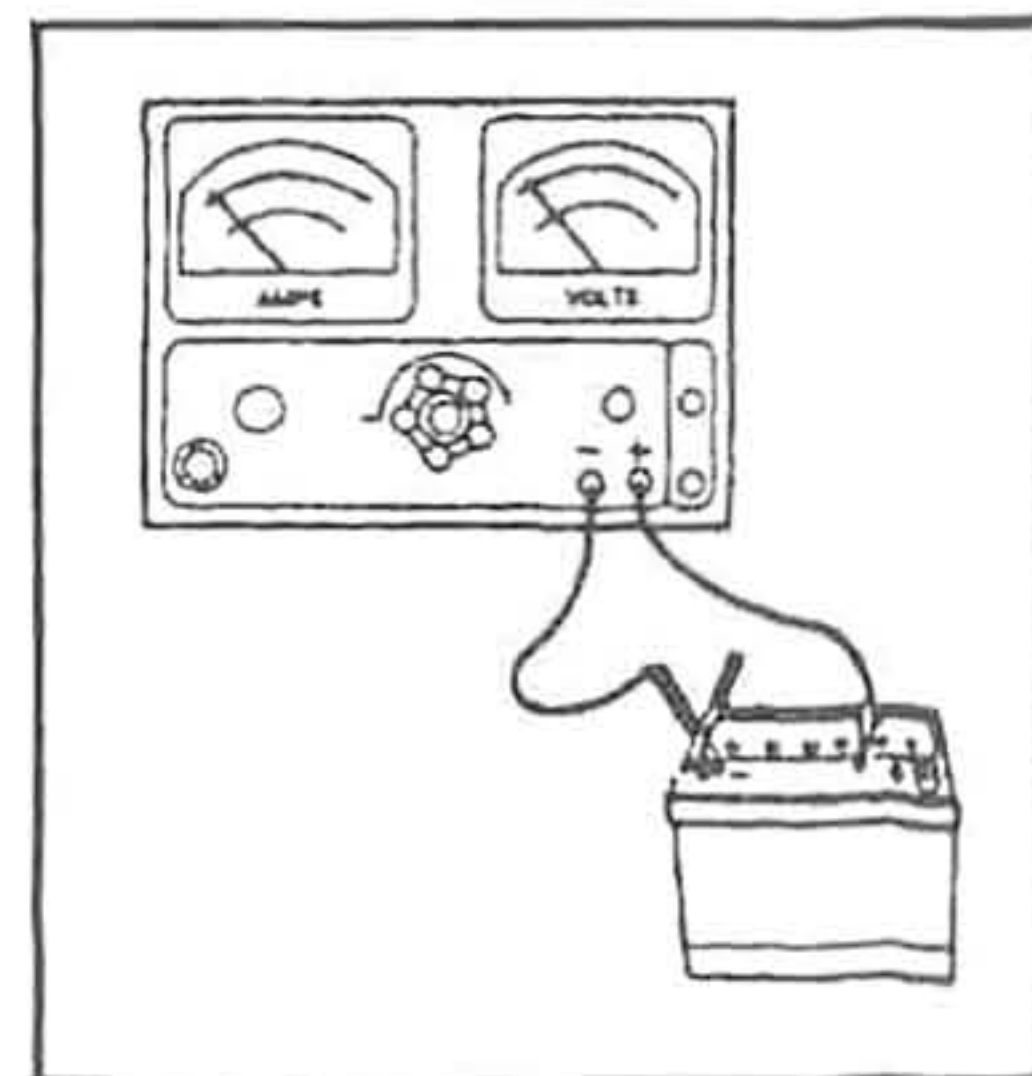


Рис. 677.

Если напряжение возрастает до значений выше 0,5 В, очистите крышку и проведите проверку снова.

ПРОВЕРКА С ПОМОЩЬЮ НАГРУЗОЧНОЙ ВИЛКИ

С помощью нагрузочной вилки можно проверить степень зарядки и состояние аккумулятора. Проверять следует каждый элемент батареи подсоединив нагрузочную вилку к его выводам (рис. 678).



Рис. 678.

Проверка должна быть кратковременной. Аккумуляторная батарея нормальна, если в течение 5 секунд напряжение на каждом из элементов не изменяется и составляет 1,7-1,8 В. Если напряжение не изменяется в течение 5 сек, одинаково для всех элементов, но величина его находится в пределах 1,4-1,7 В, то необходимо провести зарядку. Если напряжение ниже 1,4 В, батарея неисправна. Величина напряжения при измерении нагру-

зочной вилкой характеризует степень разрядки аккумулятора. Напряжение в диапазоне 1,4-1,5 В свидетельствует о 75%-ной разрядке аккумулятора, в диапазоне 1,5-1,6 В - о 50%-ной разрядке, в диапазоне 1,6-1,7 В - о 25%-ной разрядке, в диапазоне 1,3-1,4 В - о 100%-ной разрядке или о неисправности элемента. При отклонении напряжения на 0,2 В для одного из элементов по отношению к другим элементам требуется зарядка или ремонт батареи. Для удобства пользователя шкала вольтметра нагрузочной вилки имеет сектора, окрашенные в разные цвета. Если показания вольтметра находятся в зеленой зоне, то аккумулятор исправен и заряжен до нормального уровня, если в желтой зоне - требуется зарядка, если в красной зоне - требуется ремонт аккумулятора.

ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА

Обычно используют три метода зарядки: стандартный (ток зарядки равен 1/10 паспортной емкости), ускоренный (током 40А) и замедленный (ток зарядки равен 1/6 паспортной емкости).



Рис. 679.



Рис. 680.

При стандартном методе зарядку осуществляют током, равным 1/10 паспортной емкости аккумулятора. После того, как индикатор изменит цвет с прозрачного на синий, продол-



Рис. 681.

жите зарядку еще 2 часа, затем отсоедините зарядное устройство. Процесс зарядки длится 4-5 часов.

Ускоренный метод зарядки проводится током 40А в течение 45 минут. Такой метод можно использовать не для всех аккумуляторов: например, для аккумулятора NS40SL максимальный ток зарядки не должен превышать 20А. Пользоваться режимом ускоренной зарядки рекомендуется только в экстренных случаях, поскольку зарядка аккумулятора током более 10А снижает его срок службы, и только в том случае, если изготовитель допускает зарядку током такой величины. При ускоренном методе зарядки не допускается производить зарядку свыше 45 минут.

Замедленный метод зарядки осуществляется током, равным 1/6 паспортной емкости аккумулятора. Метод обеспечивает спокойное прохождение процесса зарядки, гарантирует длительный срок службы, но требует больше времени для зарядки (в пределах 8-10 часов).

Ориентация окончания зарядки такая же, как при стандартном методе (по цвету индикатора).

Соотношение степени зарядки и плотности электролита при зарядке током, равным 1/10 паспортной емкости, показано на рис. 679, а при токе, равном 1/6 паспортной емкости - на рис. 680.

Для того и другого методов зарядки плотность электролита в начале процесса увеличивается незначительно. При меньшей величине зарядного тока плотность электролита увеличивается медленнее.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОЛИТА

Уровень электролита в каждой банке аккумулятора проверяется по меткам (рис. 681).

Нормальный уровень электролита соответствует среднему изображению: электролит следует заливать по нижний край метки. При недостатке электролита доливайте только дистиллированную воду. Доливка электролита допускается только в том случае, если четко установлено, что причиной низкого уровня является утечка электролита. В этом случае допускается доливка электролита с той же плотностью что и залитый ранее.

Если используется аккумулятор без меток уровня, можно определить уровень с помощью стеклянной трубки соответствующего диаметра. Выверните пробку элемента, вставьте в отверстие стеклянную трубку до предохранительной сетки, зажмите пальцем верхний край трубки и извлеките ее. Уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше уровня предохранительной сетки.

ПРОВЕРКА ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА

Плотность электролита проверяется с помощью ареометра (при использовании аккумулятора без индикатора

плотности). Одновременно следует замерять и температуру электролита (рис. 682).

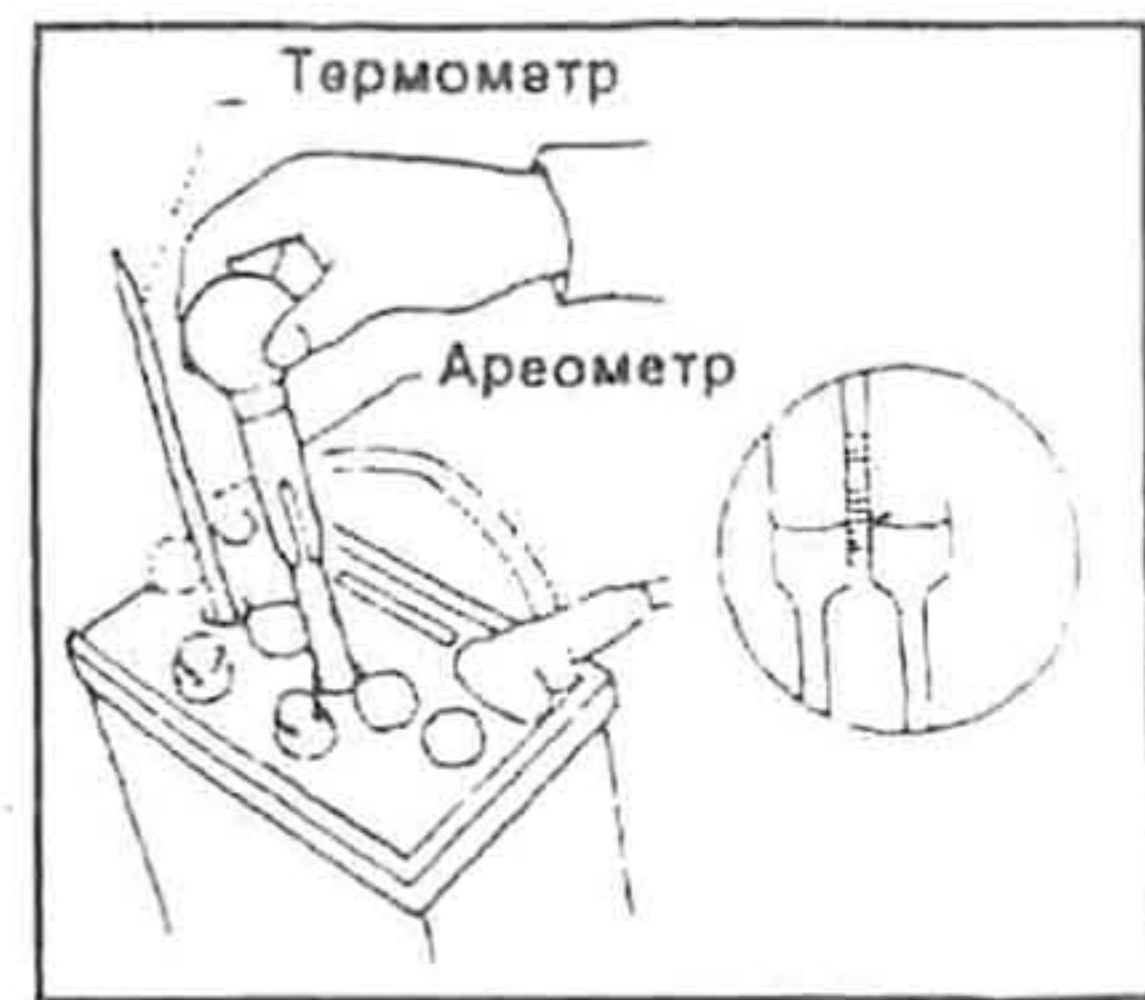


Рис. 682.

Полученную плотность следует скорректировать к плотности при температуре 20°C по формуле:

$$S(20) = S(T) + 0,0007(T - 20), \text{ где}$$

S(T) - плотность электролита при температуре T °C,

S(20) - плотность электролита при температуре 20 °C.

Можно скорректировать плотность электролита с помощью диаграммы (рис. 683). Пунктирными линиями показана методика корректировки для двух примеров:

1. Плотность электролита при 35°C составляет 1,230, скорректированная к температуре 20°C плотность составляет 1,243.
2. Плотность электролита при температуре 0°C составляет 1,210, скорректированная к температуре 20°C плотность составляет 1,196.

Определение состояния зарядки аккумулятора по диаграмме для максимальной плотности электролита 1,26 (нижняя прямая) и 1,28 (верхняя прямая) показано на рис. 684. При плотности электролита 1,26 (скорректированная к температуре 20°C плотность равна 1,243) степень зарядки составляет 92%, при плотности 1,28 (скорректированная к 20°C - 1,243) - 82%.

Подзарядку аккумулятора следует проводить обязательно, если степень зарядки упала до 70%. Измерять плотность электролита сразу после доливки воды не рекомендуется. Следует выдержать аккумулятор без зарядки 1-2 часа для выравнивания плотности. В течение такого же времени необходимо выдержать аккумулятор перед измерением плотности электролита после запуска двигателя с помощью стартера.

ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРА

Если аккумулятор длительное время не используется, рекомендуется при хранении периодически проверять плотность электролита и производить подзарядку аккумулятора: в летнее время ежемесячно, в зимнее реже.

Плотность электролита определяет температуру его замерзания и, таким образом, предельную температуру хранения (рис. 685).

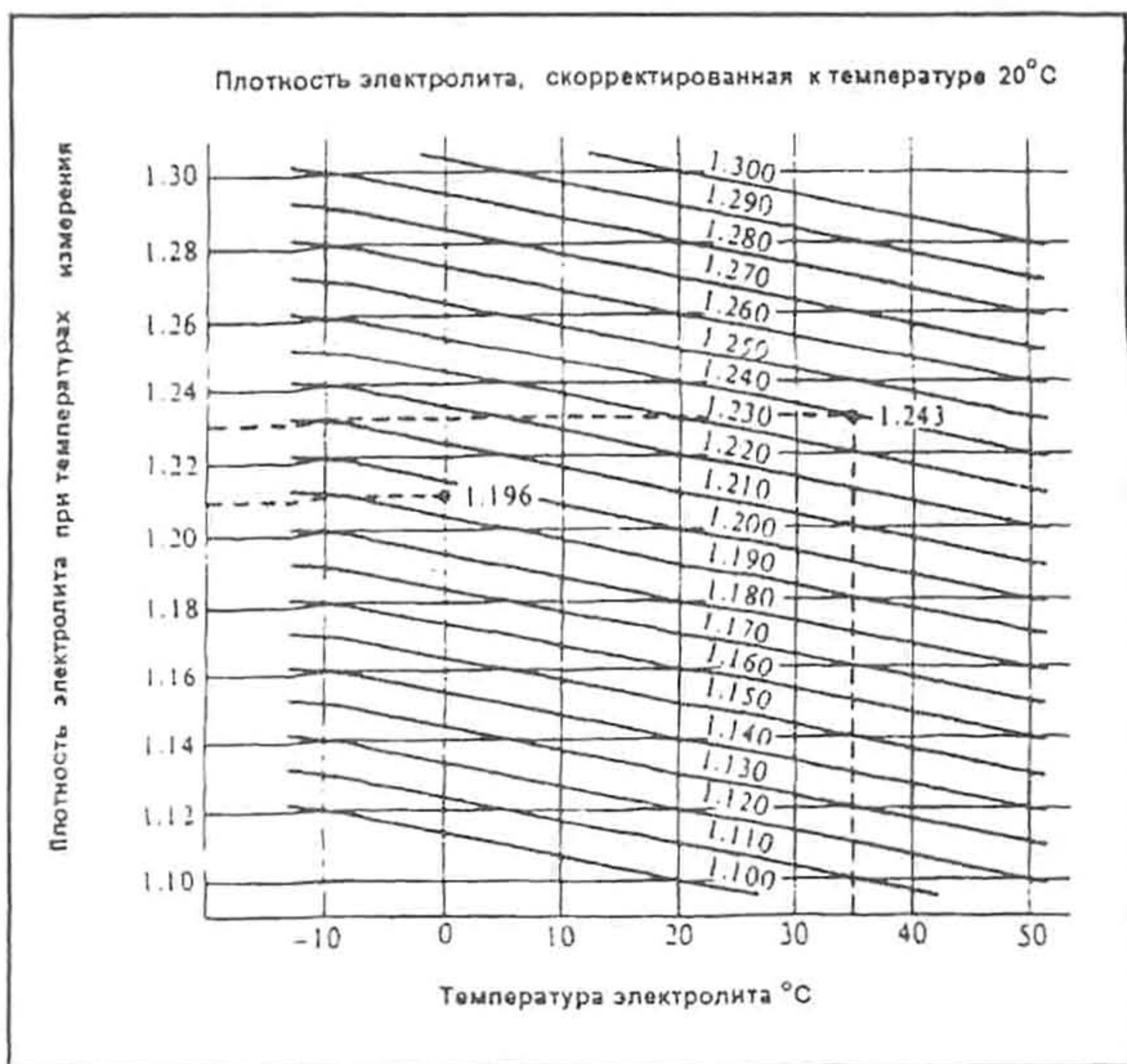


Рис. 683.



Рис. 684.



Рис. 685.

ПРИВЕДЕНИЕ В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ СУХОЗАРЯЖЕННОГО АККУМУЛЯТОРА

Довольно часто в продажу поступают сухозаряженные аккумуляторы без электролита. Такие аккумуляторы собираются на заводе-изготовителе из заряженных пластин, прошедших сушку в специальных режимах, и могут

храниться без заливки электролита в течение года со дня изготовления. Для приведения таких аккумуляторов в рабочее состояние необходимо вывернуть пробки всех банок аккумулятора, из-под пробок удалить герметизирующие диски или пленки и прочистить вентиляционные отверстия в пробках. В каждую банку аккумулятора следует залить электролит с плотностью, определяемой местом эксплуатации автомобиля и временем года до нормального уровня, затем выдержать аккумулятор в течение 2-6 часов для обеспечения пропитки пластин электролитом, после чего следует довести уровень электролита до нормы и произвести первую зарядку током, равным $1/6$ паспортной емкости аккумулятора. Зарядку ведут до тех пор, пока не наступит равномерное обильное газовыделение во всех банках аккумулятора. Если при зарядке температура электролита превысит 45°C то силу тока следует уменьшить вдвое или прервать зарядку для снижения температуры по меньшей мере до 30°C и только после этого продолжить зарядку.

Обычно плотность заливаемого электролита определяют по среднемесячной температуре воздуха в январе месяце для данной местности. Для районов с температурой от -30°C до -15°C плотность заливаемого электролита $1,26$ г/см.куб, для районов с температурой от -15°C до -8°C - $1,24$ г/см.куб, с температурой от -15°C до $+4^{\circ}\text{C}$ - $1,21$ г/см.куб, с температурой от -50°C до -30°C - $1,28$ г/см.куб. Если плотность электролита после первой зарядки окажется несколько ниже требуемой, ее следует довести до нормы доливкой электролита плотно-

стью $1,4$ г/см.куб. Если плотность электролита после первой зарядки несколько превысит требуемую, ее следует довести до нормы доливкой дистиллированной воды. Перед доливкой воды следует отобрать из аккумулятора часть электролита с помощью груши. Для надежного перемешивания электролита следует выдержать его перед повторной проверкой плотности не менее 30 минут. При окончательном замере плотности электролита разница в плотности электролита во всех банках аккумулятора не должна превышать $0,01$ г/см.куб. Если разница в плотности получается больше указанной величины, то ее выравнивают доливкой в соответствующие банки дистиллированной воды или электролита плотностью $1,4$ г/см.куб. Электролит такой плотности можно доливать только в полностью заряженный аккумулятор, когда плотность достигла постоянства и быстрое перемешивание обеспечивается "кипением" электролита.

НЕИСПРАВНОСТИ

Повышенный саморазряд батареи объясняется загрязнением поверхности батареи или электролита. При саморазряде быстро падает плотность электролита. Для снижения степени саморазряда необходимо следить за состоянием внешней поверхности батареи и использовать для доливки только дистиллированную воду. Если обнаружено загрязнение поверхности аккумулятора пролитым или выкипающим электролитом, следует протереть поверхность аккумулятора чистой тряпкой, затем тряпкой, смоченной 10%-ным раствором нашатырного спирта или раствором соды, затем тряпкой, смоченной в воде, и сухой тряпкой. Если установлено загрязнение электролита, аккумулятор следует разрядить током режима 10-часового разряда, промыть дистиллированной водой с заменой воды через каждые 2 часа промывки до вытекания воды без следов содержания в ней кислоты (по лакмусовой бумажке), залить свежий электролит и провести первичную зарядку.

Окисление полюсных штырей увеличивает сопротивление в цепи и снижает эффективность действия аккумулятора. При обнаружении окисления протрите выводы аккумулятора раствором соды в воде или 10%-ным раствором нашатырного спирта. При необходимости зачистите штыри.

Короткое замыкание пластин и вызвано короблением пластин при больших токах разрядки, осыпанием активной массы, разрушением сепаратора. Внешнее проявление неисправности: кипение электролита, снижение плотности электролита, падение напряжения. Обычно в таких случаях напряжение очень низкое или отсутствует, при зарядке плотность электролита и напряжение увеличиваются медленно, газовыделение слабое и начинается гораздо позже, чем у нормального аккумулятора, при более

высокой температуре электролита, после окончания зарядки напряжение быстро падает (аккумулятор "не держит" зарядку). Короткое замыкание пластин м.б. также следствием замерзания электролита. Для снижения вероятности появления такого типа неисправности следует правильно пользоваться аккумулятором при запуске двигателя. Первое включение стартера не должно продолжаться более 10 секунд. Если за это время двигатель не запустился, подождите не менее 20 секунд и повторите попытку. Если после третьей попытки двигатель не запустился, выясните и устраните причину.

Сульфатация пластин - образование на пластинах крупнокристаллического сернокислого свинца. Основным признаком - быстрое повышение напряжения и температуры электролита при зарядке с незначительным изменением плотности. Технология изготовления современных аккумуляторов практически исключила наличие такой неисправности аккумуляторов, но тем не менее следует обращать внимание на правильную эксплуатацию аккумулятора для исключения воздействий, приводящих к сульфатации пластин. К таким воздействиям относятся:

- частое и продолжительное включение стартера;
- эксплуатация аккумулятора с низким уровнем электролита;
- использование электролита повышенной плотности;
- длительная эксплуатация автомобиля с заниженным напряжением, поддерживаемым регулятором напряжения генератора, и систематической недозарядкой аккумулятора вследствие этого;
- длительное хранение аккумулятора в разряженном состоянии.

"НЕОБСЛУЖИВАЕМЫЕ" АККУМУЛЯТОРЫ

Таким термином обозначаются некоторые типы аккумуляторов, выпускаемых в последнее время (например, наши аккумуляторы 6СТ-55А, японские аккумуляторы NS60L-MF, N60-MF). Этот термин указывает на более высокий технический уровень аккумулятора: увеличенный срок службы, сниженный уровень саморазряда, увеличенный ток разряда при запуске двигателя. В такие аккумуляторы требуется доливка воды примерно раз в год, их можно использовать без подзарядки после длительного хранения, но следить за их состоянием все же необходимо.

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ

Основным элементом системы является генератор, вырабатывающий трехфазный ток, который преобразуется в постоянный встроенным выпрямителем. Для контроля тока возбуждения и тока во вторичной обмотке в цепь зарядки включается регулятор напряжения, встроенный в генератор. В цепь генератора через реле включена контрольная лампочка разрядки аккумулятора. При определенном соотно-

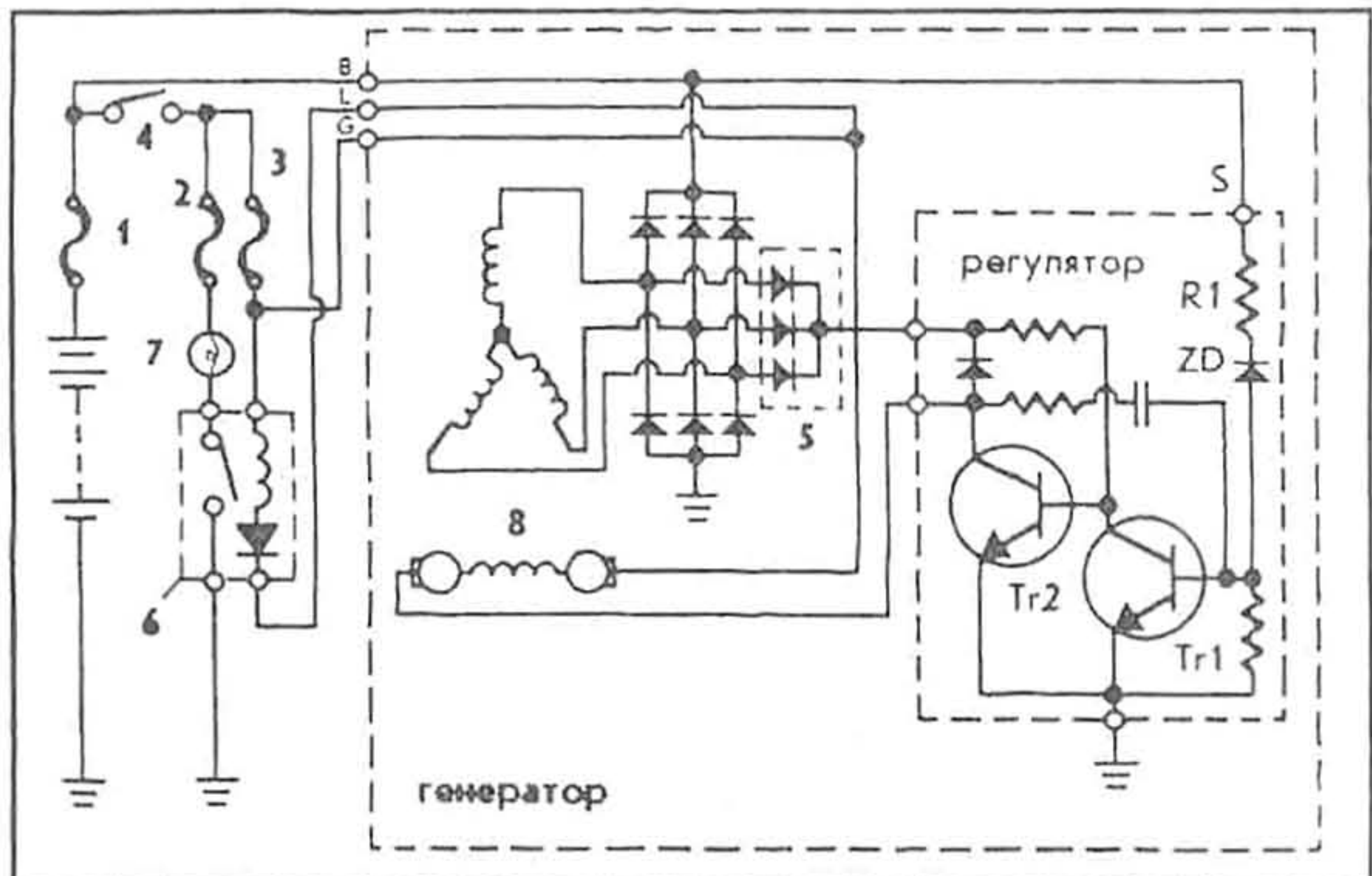


Рис. 686. 1. Плавкая вставка. 2. Предохранитель "датчики" 3. Предохранитель "двигатель" 4. Замок зажигания. 5. Диоды. 6. Реле включения контрольной лампочки разрядки. 7. Контрольная лампочка разрядки. 8. Полевая обмотка.

шении напряжения аккумулятора и генератора ток в обмотке реле достигает величины порога срабатывания реле, контакты реле замыкаются и замыкается цепь питания контрольной лампочки. При выравнивании напряжения аккумулятора и напряжения генератора ток в обмотке реле становится ниже порога срабатывания реле, контакты реле размыкаются, прерывая цепь питания контрольной лампочки. Принципиальная схема системы зарядки показана на рис. 686.

При эксплуатации автомобиля рекомендуется учитывать следующие моменты, пренебрежение которыми может привести к неисправности в электропитании двигателя:

1. Вывод В генератора всегда должен быть соединен с аккумулятором. При включенном зажигании на выводе F - напряжение аккумулятора.
2. Не допускайте нарушения полярности при подсоединении проводов к аккумулятору; это может привести к выходу из строя регулятора напряжения и выпрямителя.
3. При отсоединенном выводе В не допускайте работу двигателя на повышенных оборотах; это может привести к чрезмерному повышению напряжения на элементах регулятора и, как следствие, к выходу из строя регулятора напряжения.

ГЕНЕРАТОР

Генератор - синхронная электрическая машина с электромагнитным возбуждением и встроенным выпрямителем. Как правило, на японских автомобилях устанавливается генератор со встроенным регулятором напряжения. Ротор генератора приводится в движение клиновым ремнем от коленчатого вала двигателя. Ротор состоит из вала, обмотки возбуждения (полевой обмотки) и полюсов, создающих магнитное поле. Ток в полевую обмотку подается через два изолированных кольца, которые контактируют со щетками. Вал

ротора вращается в подшипниках, запрессованных в передней и задней крышках статора. В пазы пакета пластин статора уложены обмотки, соединенные звездой. Вторые концы обмоток соединены с блоком выпрямителя, преобразующего генерируемый в обмотках статора переменный ток в постоянный. Управляющим элементом регулятора является стабилитрон ZD, который задает режим работы транзисторов. Выходной транзистор определяет величину тока в полевой обмотке генератора и таким образом величину напряжения в обмотках статора. Регулятор поддерживает напряжение в цепи на уровне 13,5-15,1 В.

В порядке текущего технического обслуживания проверяется состояние и натяжение ремня привода генератора, состояние коллектора генератора и щеток. Натяжение ремня привода при необходимости следует отрегулировать, а изношенный или поврежденный ремень - заменить. Загрязненный коллектор следует протереть тряпкой, смоченной в бензине.

Если поверхность коллектора подгорела (имеет синеватый оттенок), ее следует подшлифовать мелкой стеклянной шкуркой, затем тщательно прочистить для удаления металлической пыли, оставшейся после шлифовки. Щетки должны полностью прилегать к поверхности коллектора. Если это не так, следует притереть щетку к поверхности коллектора. Для этого стеклянную шкурку 00 следует наложить на коллектор рабочей стороной к щетке и притереть щетку протягиванием шкурки (в конце притирки шкурку протягивать только в направлении вращения коллектора). После притирки продуйте генератор сжатым воздухом и прочистите коллектор. Если в процессе эксплуатации появляются повышенные шумы при работе генератора, его необходимо проверить. Запустите двигатель, установите режим 2000 об/мин, включите фары, рычажок управления вентилятором кондиционера установите в поло-

жение HI. Амперметр должен показать ток не менее 30А (при полностью заряженном аккумуляторе ток может быть меньше, поскольку данная методика рассчитана на проверку при условии наполовину заряженного аккумулятора). Меньшее значение тока при проверке свидетельствует о неисправности генератора. Если при проверке установлено, что генератор работает нормально, проверьте цепь питания контрольной лампочки зарядки, включая реле зарядки, поскольку неисправность в этой цепи может проявляться повышенным шумом генератора.

Для проверки цепи зарядки подсоедините амперметр и вольтметр в соответствии с рис. 687.

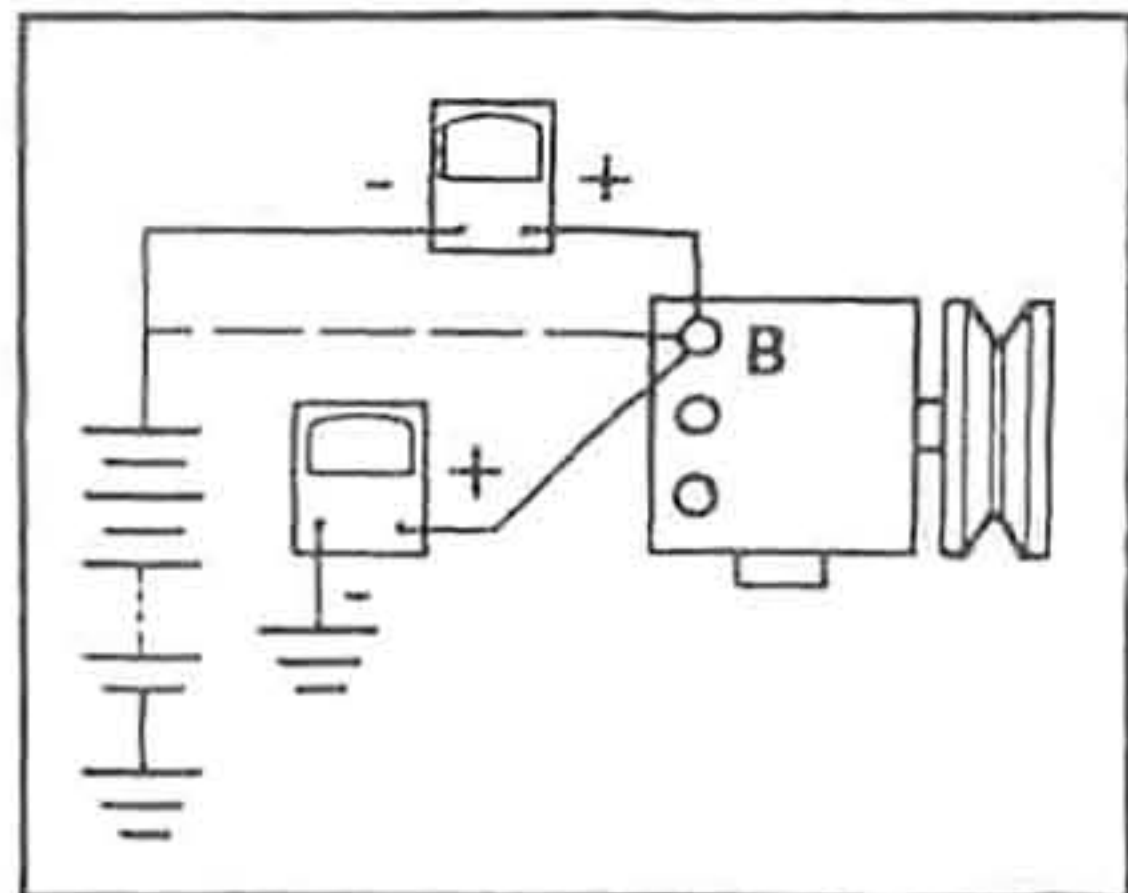


Рис. 687.

Запустите двигатель, установите режим 2000 об/мин, снимите показания амперметра и вольтметра.

При величине тока 10 А напряжение должно быть в пределах 13,8-14,4 В (данные для конкретного генератора являются его частной характеристикой). Если показания не соответствуют норме, соедините с массой вывод F, запустите двигатель и проверьте напряжение на выводе В. Если напряжение выше указанных пределов - неисправен регулятор, если ниже - неисправен генератор.

Элементы генератора показаны на рисунке 688.

Для снятия генератора отсоедините массовый провод аккумулятора, отсоедините разъем проводки от генератора, ослабьте натяжение ремня привода генератора, снимите ремень привода. Снимите элементы крепления генератора и снимите генератор. Установку производите в обратной последовательности. После установки генератора отрегулируйте натяжение ремня привода генератора. Отверните гайки и снимите сквозные болты крепления крышек генератора. С помощью отвертки разделите переднюю и заднюю крышки генератора. Зажмите ротор в тисы с мягкими прокладками, отверните гайку крепления шкива (рис. 689).

Снимите шкив вместе с вентилятором. Выверните болты крепления фиксатора подшипника (рис. 690). Отверните гайки крепления статора (рис. 691) и снимите статор. С помощью съемника снимите подшипник с вала ротора (рис. 692). Отсоедините выводы обмоток статора от платы выпрямителя (рис. 693) с помощью паяльника.

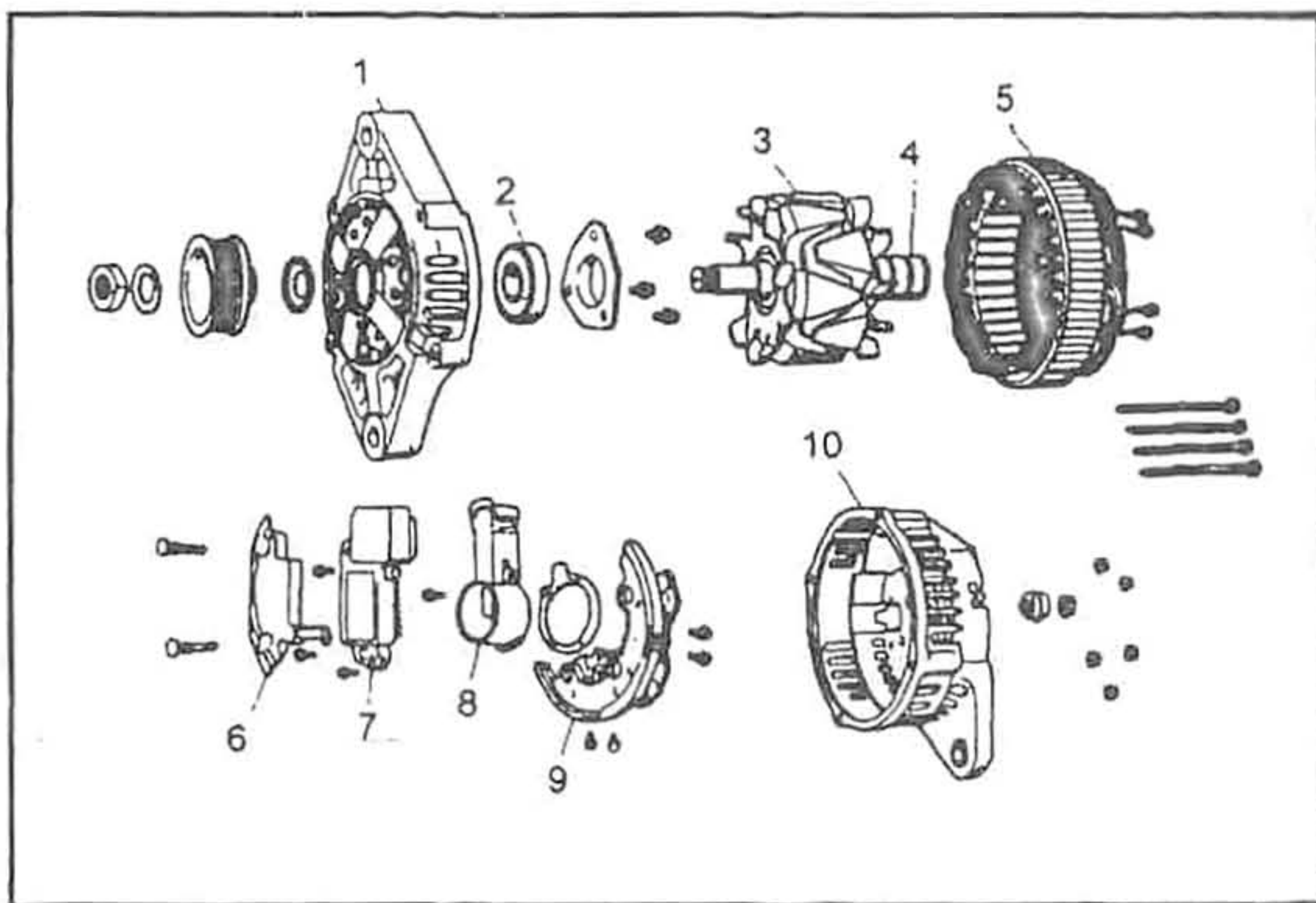


Рис. 688. 1. Передняя крышка. 2. Подшипник. 3. Ротор. 4. Токосъемные кольца. 5. Статор. 6. Конденсатор. 7. Регулятор. 8. Щеткодержатель. 9. Диодная сборка. 10. Задняя крышка.

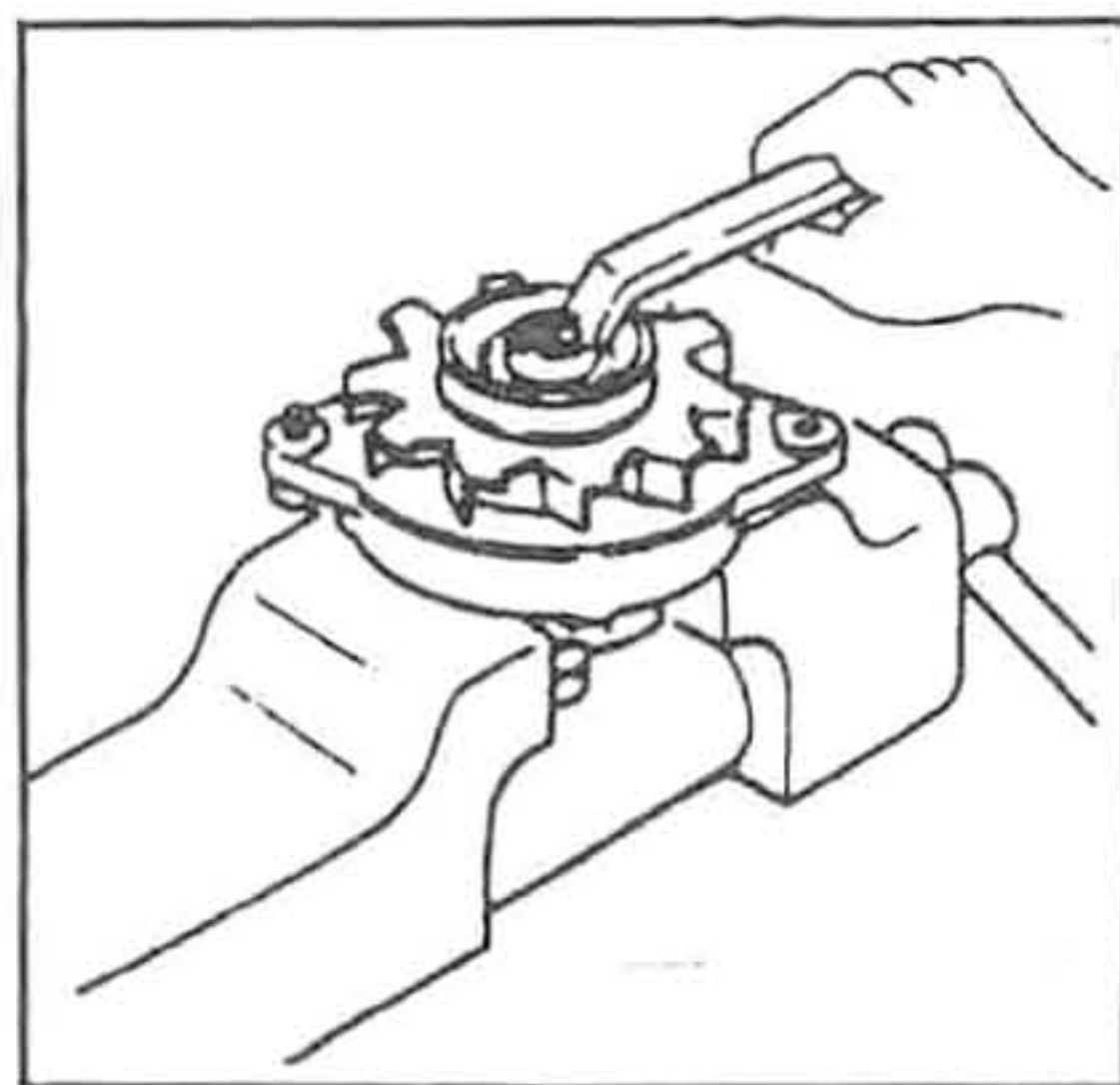


Рис. 689.

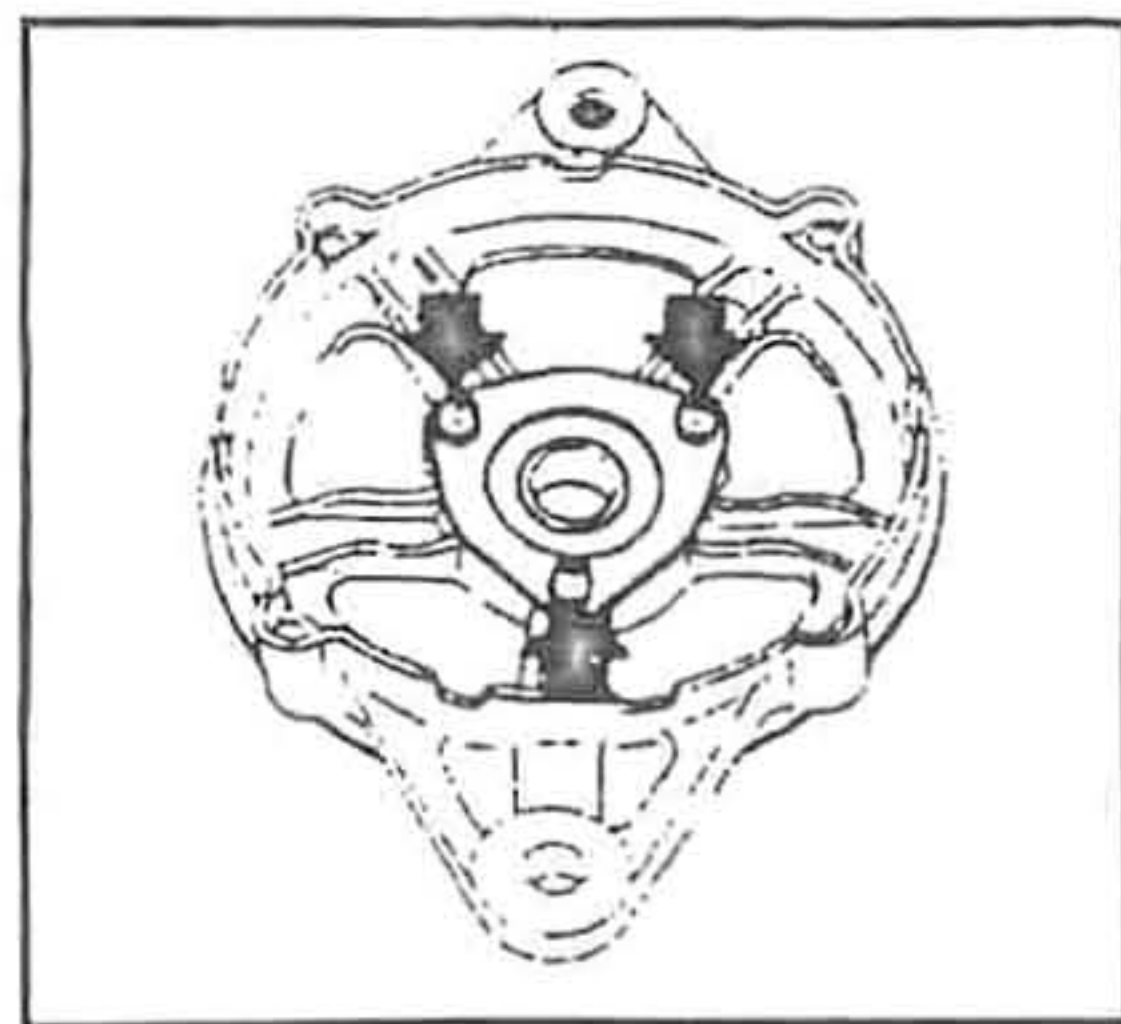


Рис. 690.

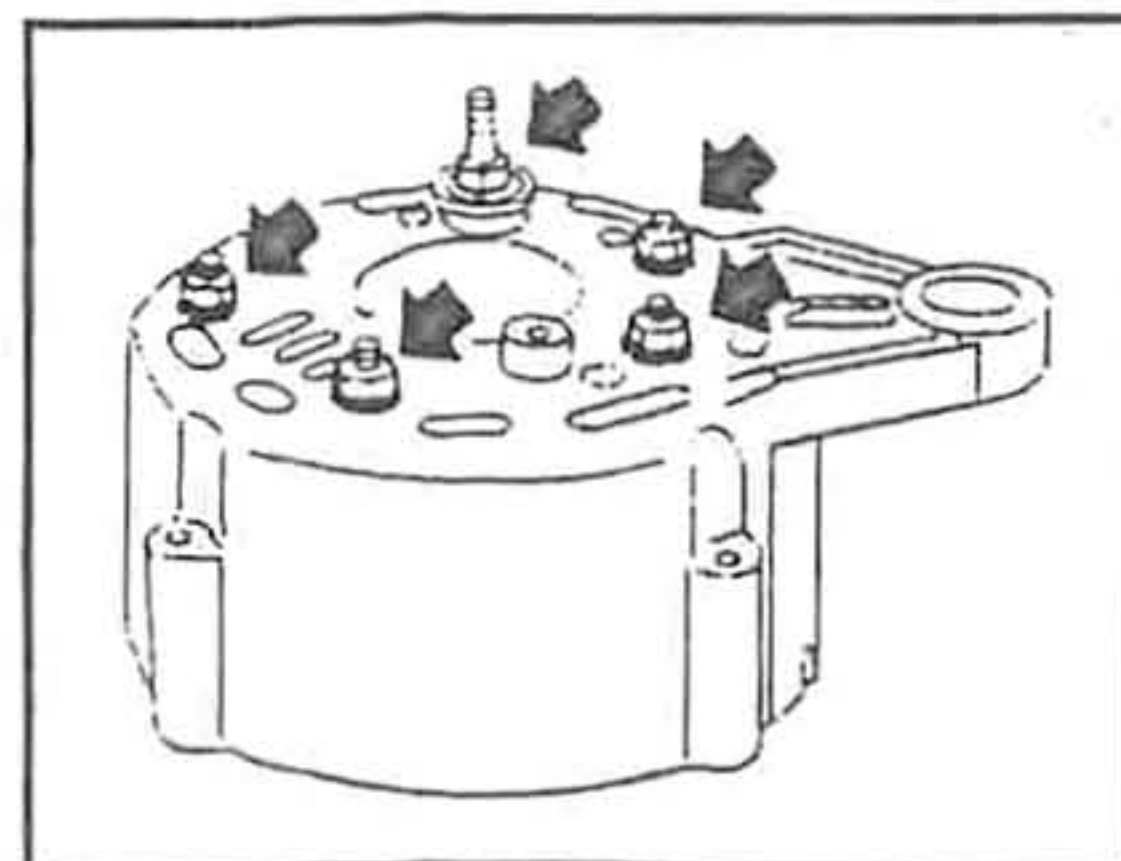


Рис. 691

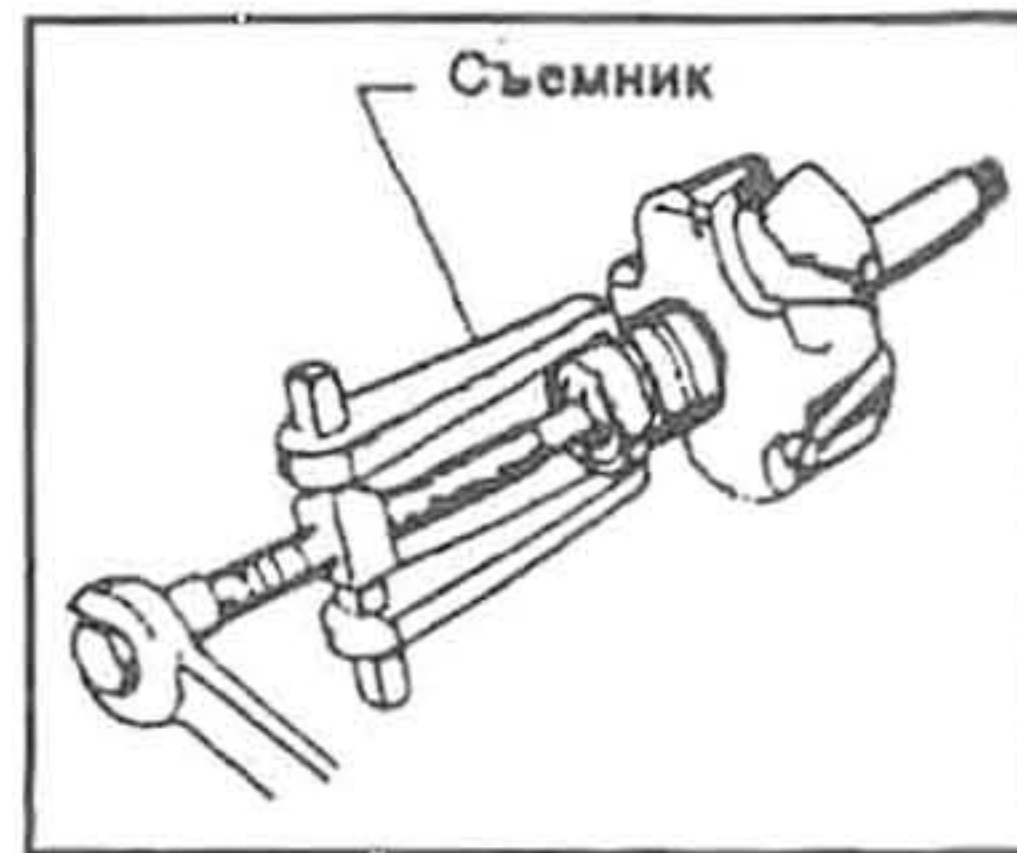


Рис. 692.

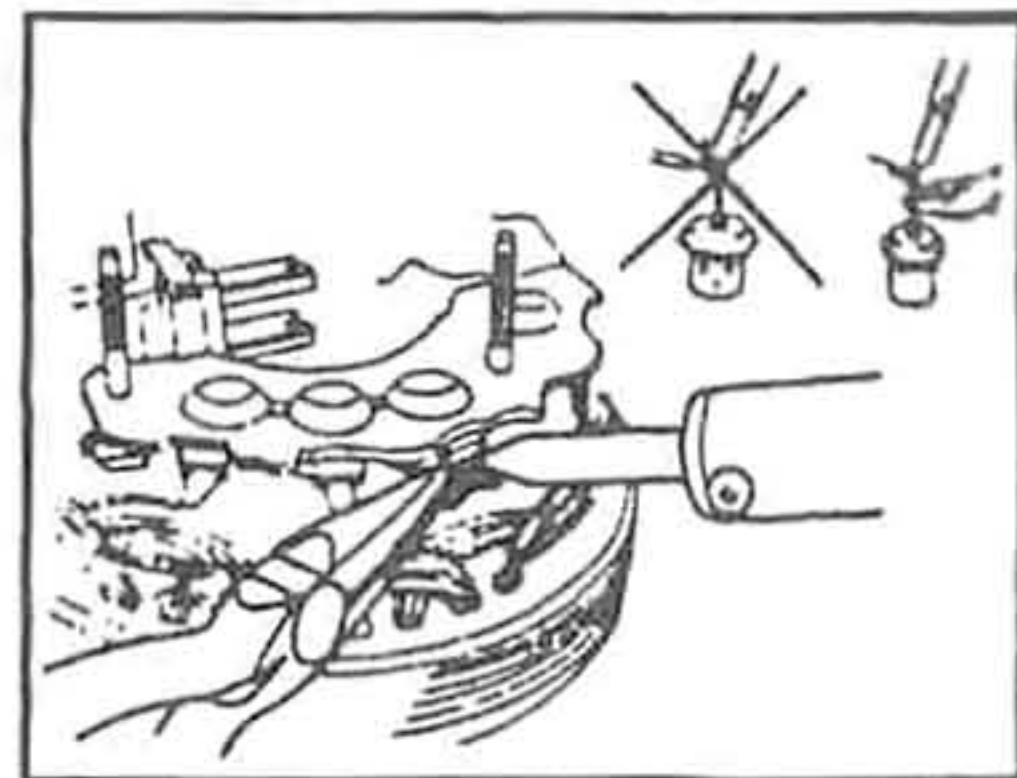


Рис. 693.

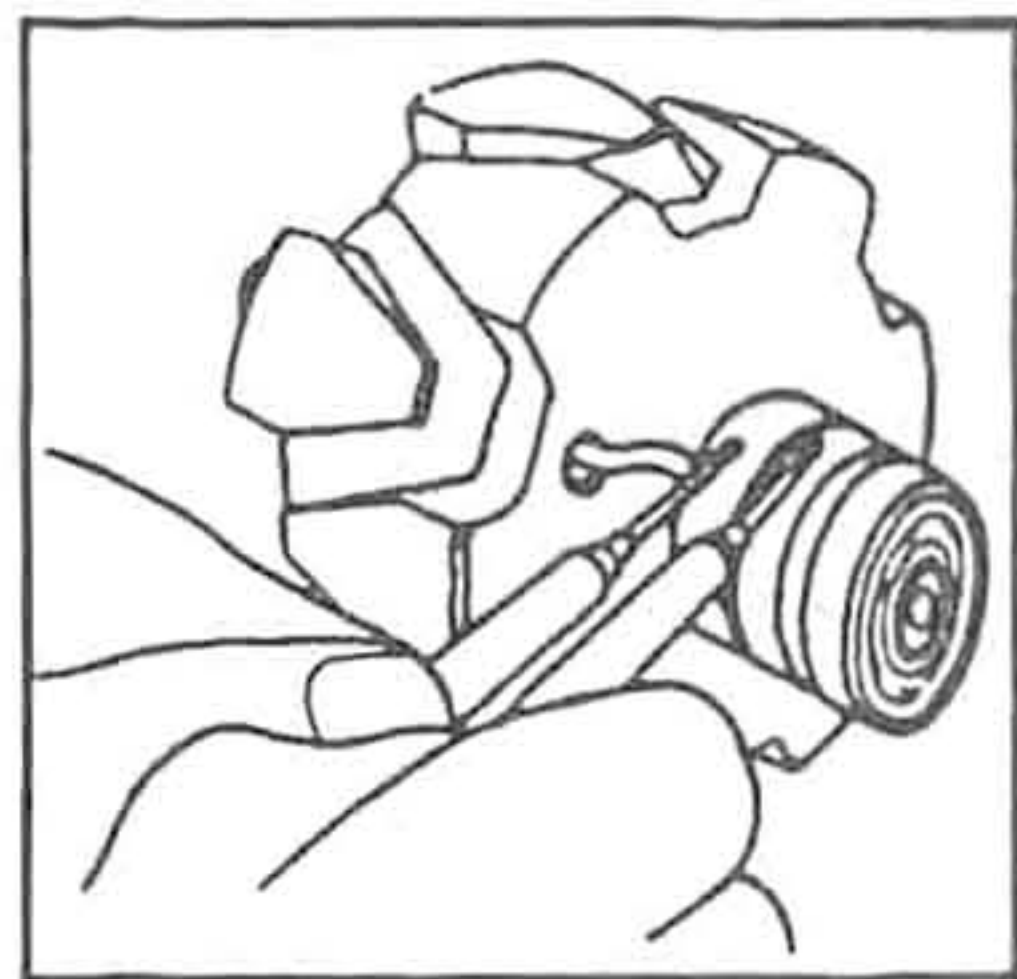


Рис. 694.

Проверьте обмотку ротора на наличие обрыва, подсоединив омметр между токосъемными кольцами ротора (рис. 694). Сопротивление обмотки должно быть в пределах 2,8-3,0 ома.

При наличии обрыва замените ротор. Проверьте целостность изоляции обмотки ротора. Для этого подсоедините омметр в соответствии с рис. 695. При наличии проводимости замените ротор. Проверьте токосъемные кольца на наличие повреждений и степень износа, при обнаружении отклонений замените ротор.

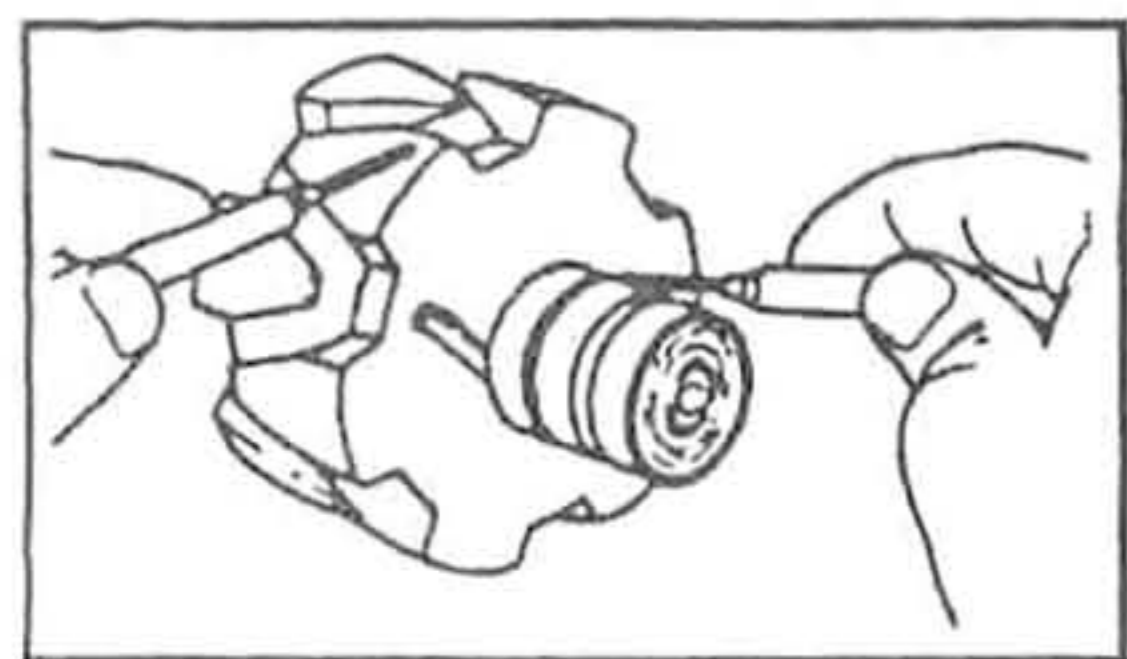


Рис. 695.



Рис. 696.



Рис. 697.

Проверьте обмотку статора на наличие обрыва (рис. 696) и короткого замыкания (рис. 697). При обрыве цепи или нарушении изоляции замените статор.

Проверьте, свободно ли перемещаются щетки в щеткодержателе. При наличии помех перемещению проверьте и прочистите щеткодержатель, при необходимости замените его.

Проверьте щетки на степень износа, измерив длину выступающей части щеток. Предельная величина выступающей части щетки должна быть не менее 5,5 мм практически для всех генераторов (рис. 698). Если длина выступающей части щетки меньше указанной величины, замените щетки.

Проверьте провода щеток на наличие повреждений и качество подсоединения и при необходимости замените или устраните недостатки. Проверьте усилие сжатия пружины щетки. При измерении щетка должна выступать над краем держателя не меньше чем на 2 мм для обеспечения качества проверки (рис. 699).

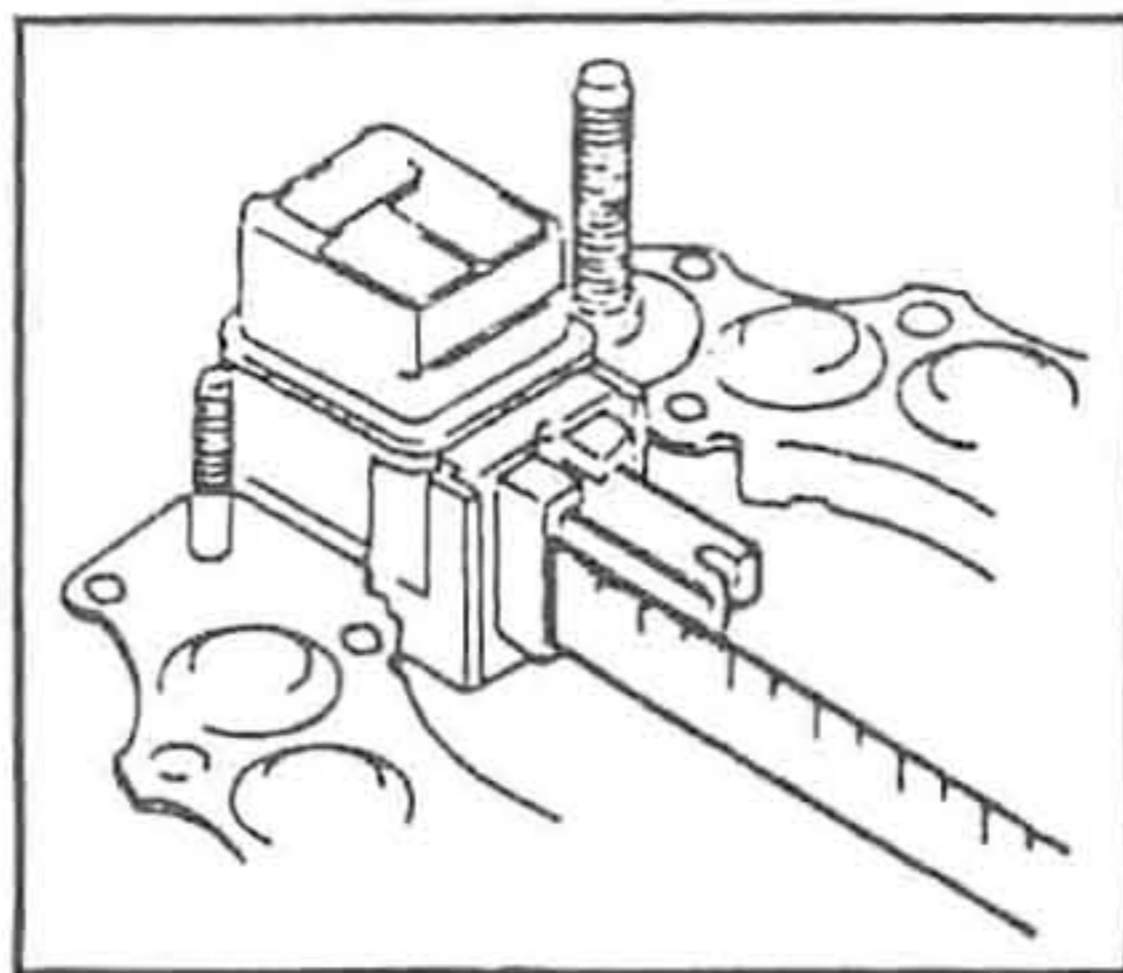


Рис. 698.

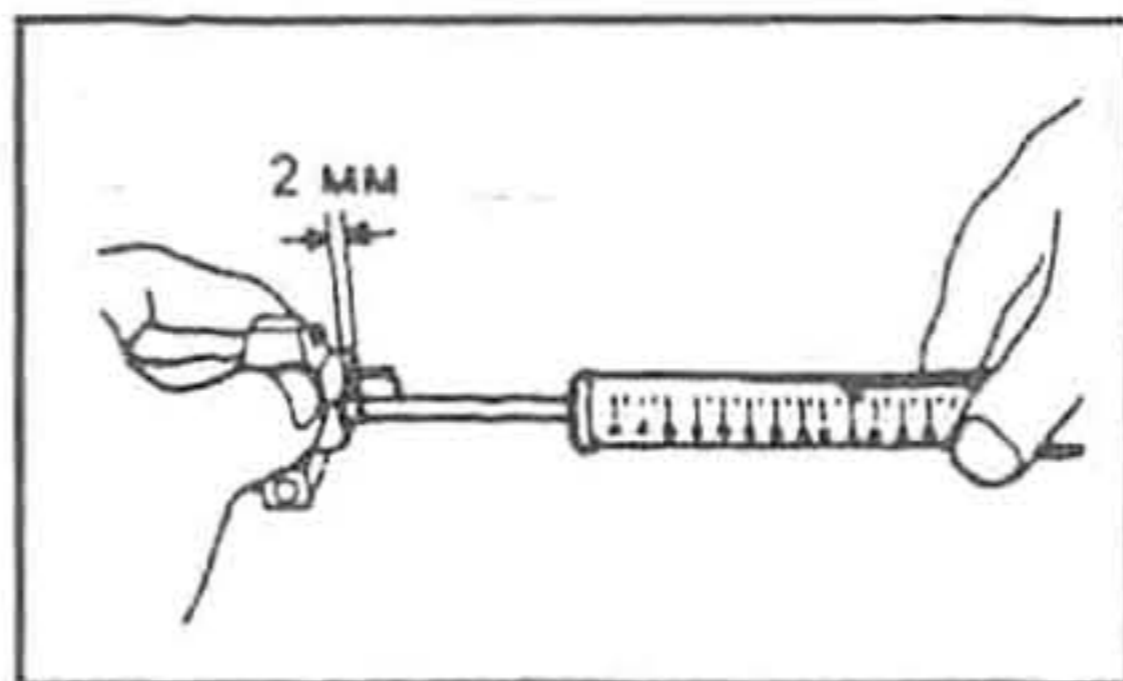


Рис. 699.

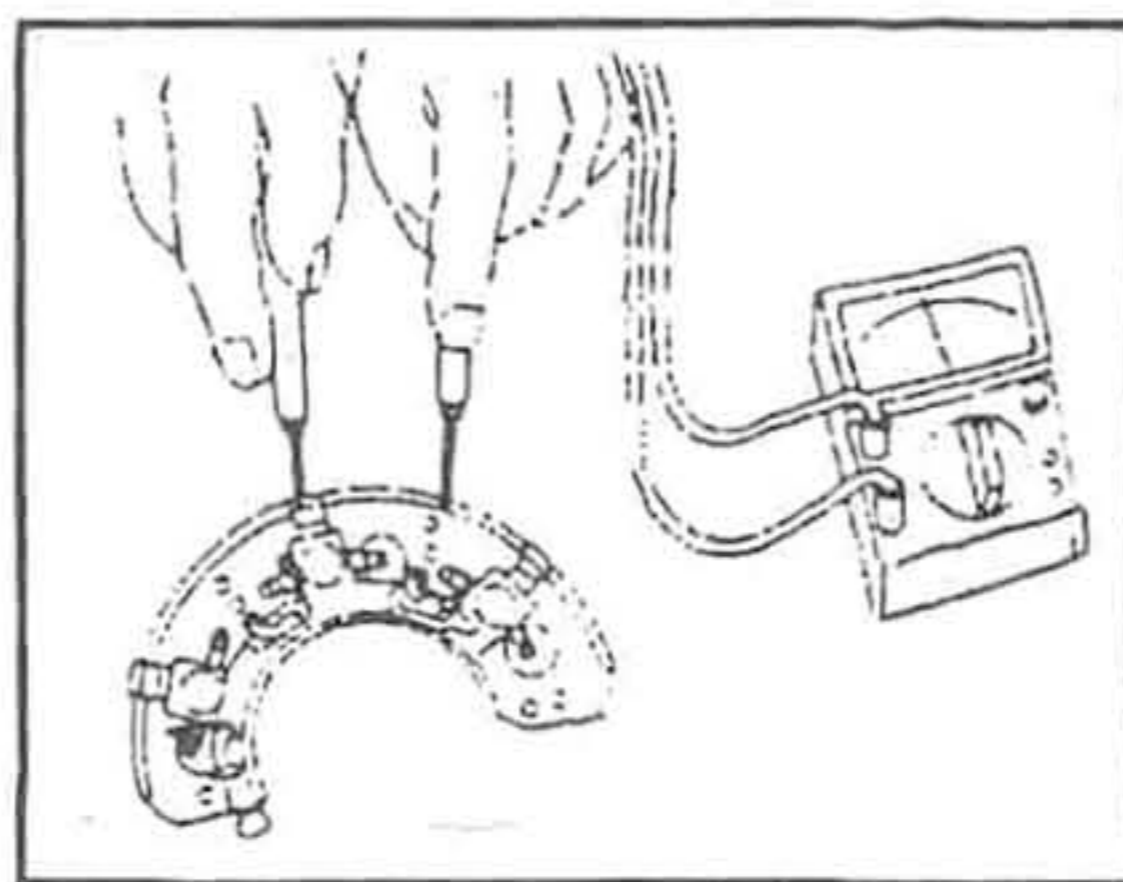


Рис. 700.

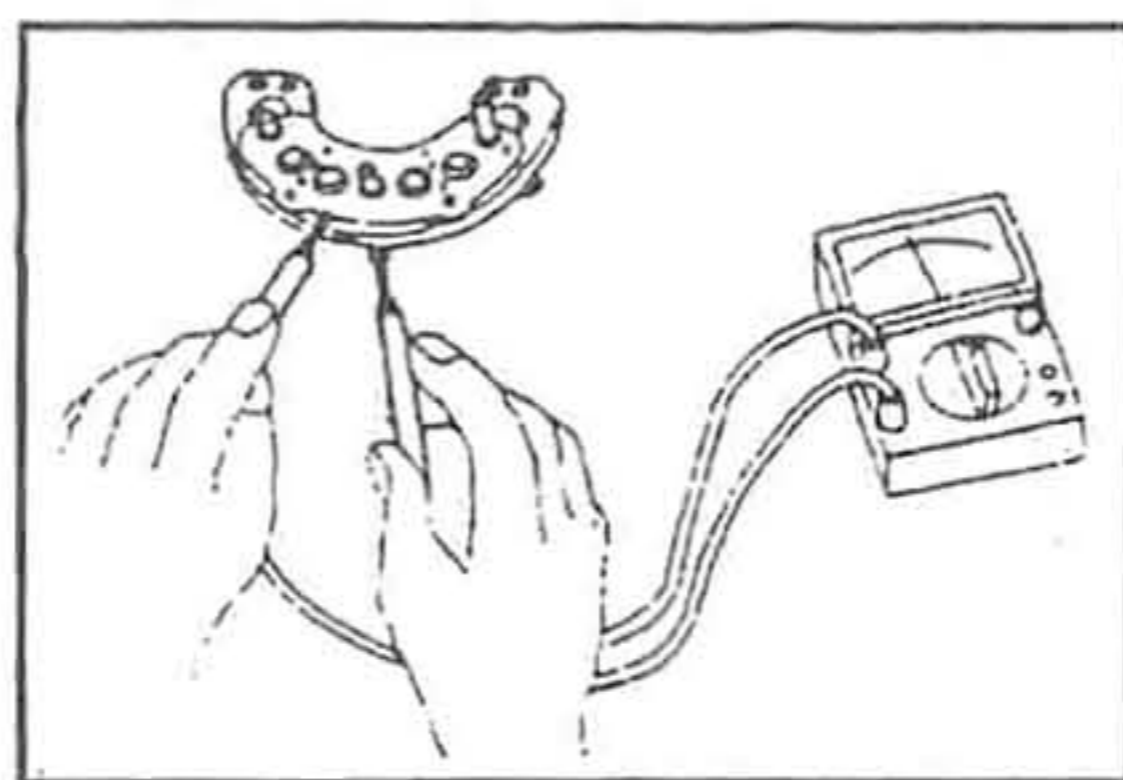


Рис. 701.

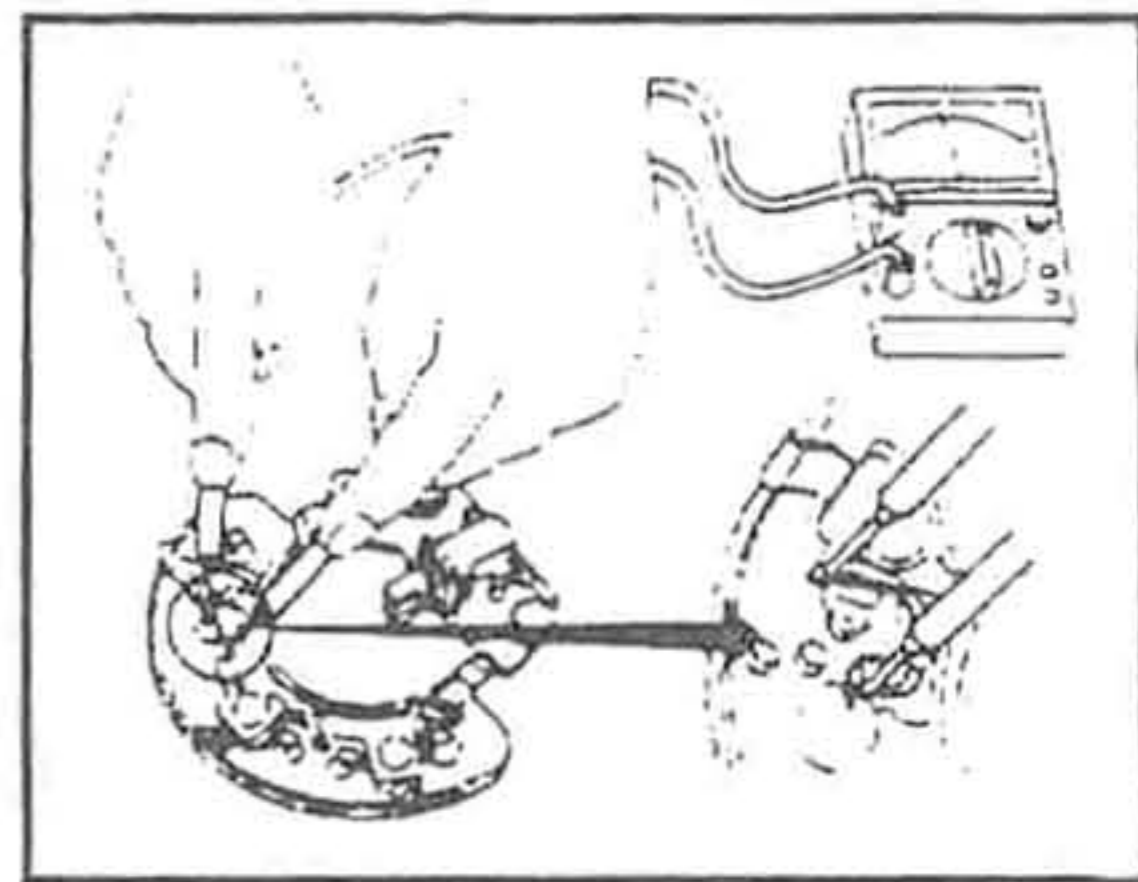


Рис. 702.

Величина усилия сжатия должна быть в пределах 250-350 гр. Усилие сжатия пружины уменьшается примерно на 20 гр при износе щетки на 1 мм. Если усилие сжатия не соответствует норме, замените пружину.

Проверьте проводимость диодов выпрямителя в обоих направлениях в соответствии с рисунками: для положительного диода (имеющего на корпусе плюс выпрямленного напряжения) - с рис. 700, для отрицательного диода (имеющего на корпусе "минус" выпрямленного напряжения) - с рис. 701, для дополнительного диода - с рис. 702. Пробники тестера подсоединяйте в соответствии с таблицей 19. При отрицательном результате проверки замените неисправные диоды или блок выпрямителя полностью.

Сборку генератора производите в обратном порядке с учетом следующих рекомендаций:

1. Пайку выводов обмотки статора к выводам выпрямителя производите как можно более кратковременно, чтобы избежать перегрева диодов.

2. При пайке проводов к щеткам устанавливайте щетку таким образом, чтобы длина выступающей части щетки была в пределах 11-13 мм (рис. 586). Пайку производите с внешней стороны.

3. Перед соединением передней и задней крышек утопите щетки и, удерживая их в утопленном состоянии, установите переднюю и заднюю крышки и освободите щетки.

4. Регулятор напряжения не подлежит ремонту. При его неисправности необходимо снять заклепки, распаять соединения, снять регулятор и установить новый.

5. После сборки проверьте действие генератора на стенде без нагрузки и с нагрузкой.

Таблица 19

Плюсовой пробник	Минусовой пробник	Проводимость
Электрод (+) пластины держателя диодов	Вывод диода	Есть
Вывод диода	Электрод (+) пластины держателя диодов	Нет
Электрод (-) задней крышки	Вывод диода	Нет
Вывод диода	Электрод (-) задней крышки	Есть

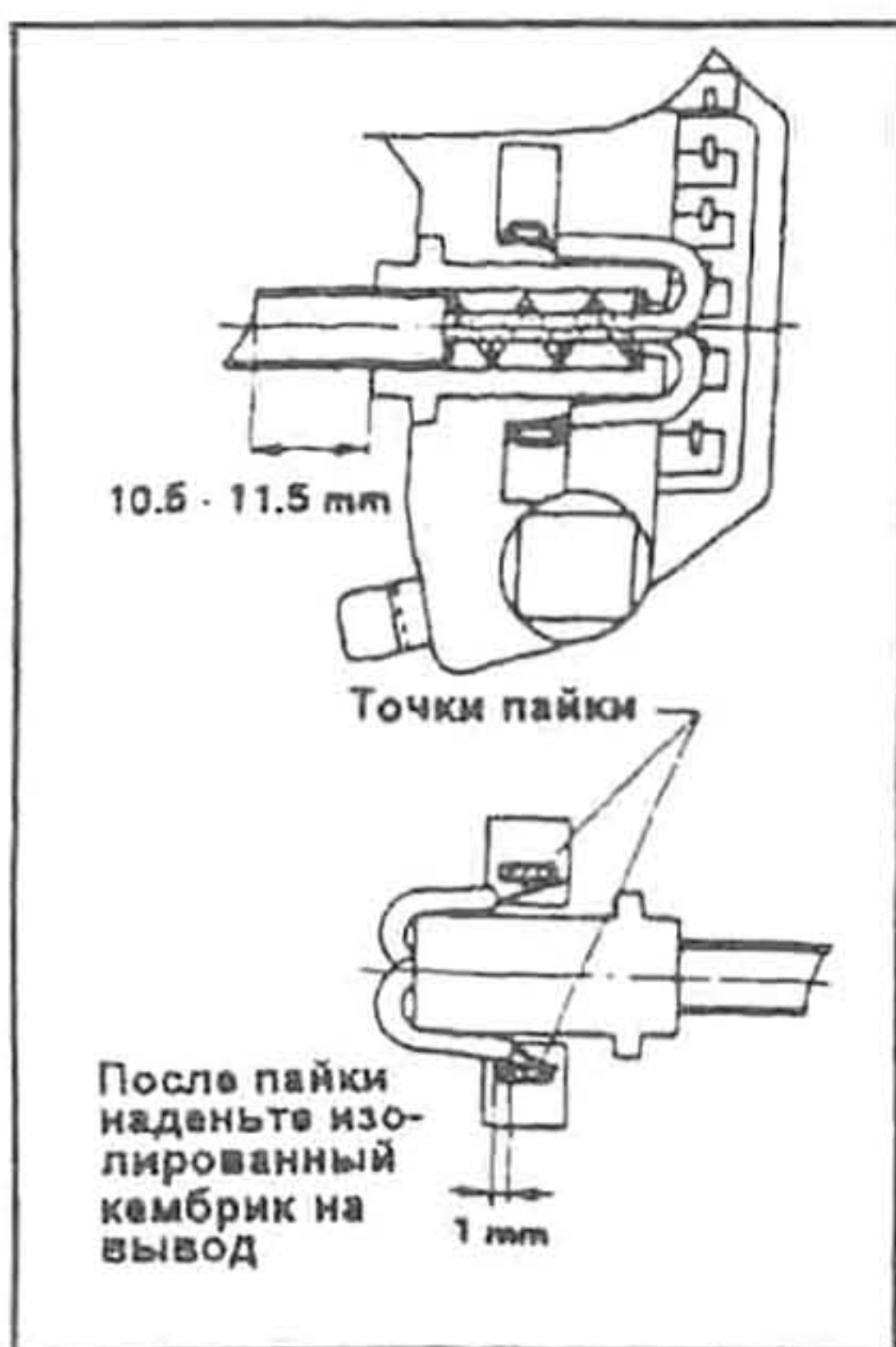


Рис. 703.

НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА

Большой зарядный ток, перегрев генератора:

- регулятор поддерживает завышенное напряжение;
- короткое замыкание в цепи возбуждения генератора.

Величина тока заряда непостоянна при одной частоте вращения коленчатого вала двигателя (на моделях с амперметром определяется по колебанию стрелки амперметра):

- пробуксовка (ослабление натяжения) ремня привода генератора;
- заедание, ослабление прижатия или износ щеток;
- износ коллектора генератора; неисправность регулятора.

Малая величина тока заряда или его отсутствие:

- пробуксовка (ослабление натяжения) ремня привода генератора;
- износ, заедание или слабое прижатие щеток к коллектору;
- загрязнение, обгорание или чрезмерный износ коллектора;
- плохой контакт или обрыв в цепи зарядки;
- обрыв или короткое замыкание в обмотке возбуждения или в якоре;
- неисправность регулятора напряжения или нарушение контакта в соединениях регулятора с генератором.

Повышенный шум генератора:

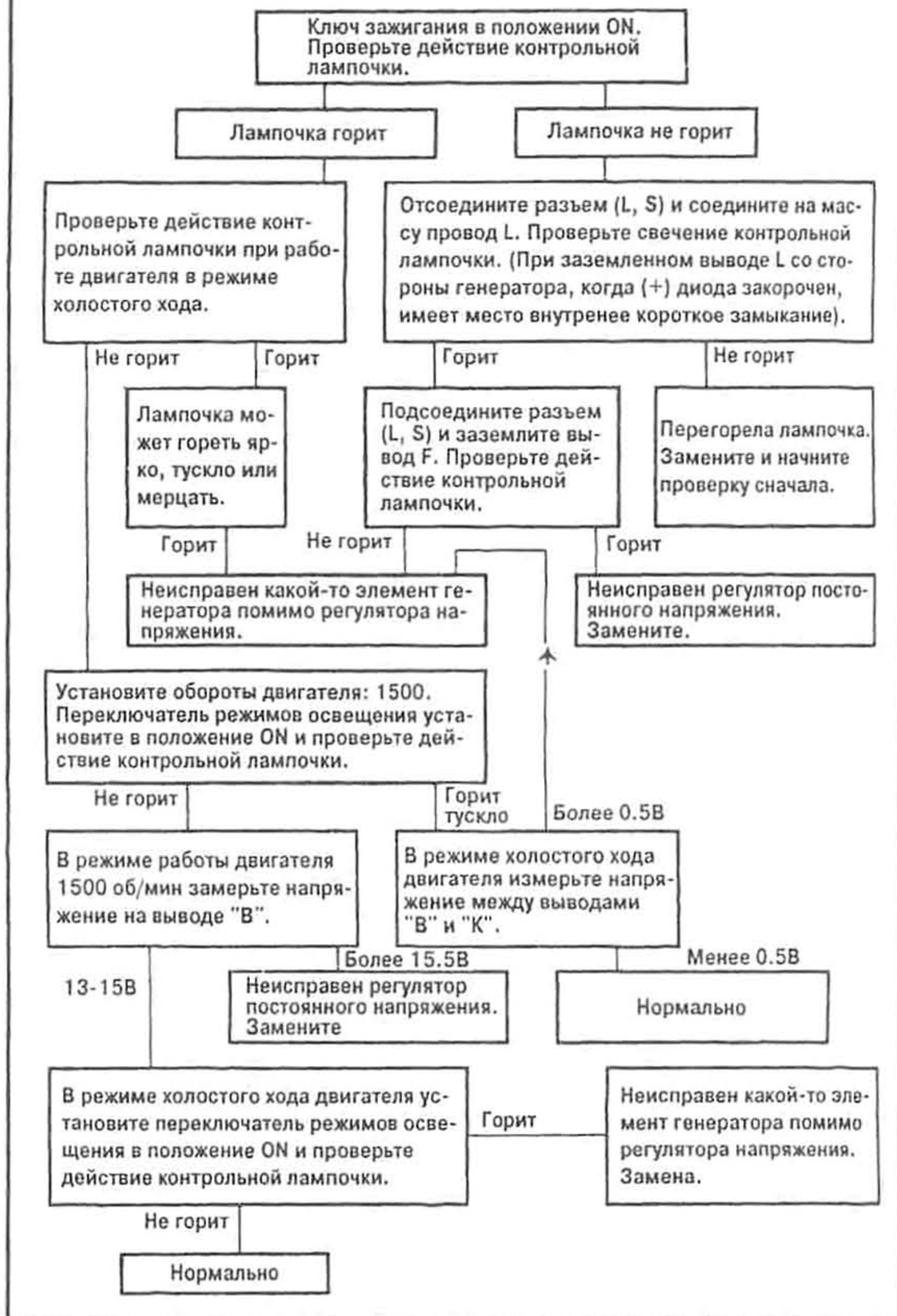
- чрезмерное натяжение ремня привода генератора;
- износ подшипников вала якоря;
- поломка щетки;
- неисправность в цепи питания контрольной лампочки зарядки аккумулятора (наиболее вероятно - неисправность реле зарядки);
- слабо затянуты элементы крепления генератора.

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ

При подозрении на наличие неисправности в системе зарядки в первую очередь проверьте исправность аккумуля-

Диагностика неисправностей системы зарядки.

Перед проверкой убедитесь в том, что аккумулятор полностью заряжен. Используйте вольтметр на 30В. Для заземления вывода проволокой соедините щетку с корпусом генератора. Маркировка выводов на задней крышке генератора.



мулятора, количество электролита в аккумуляторе и его плотность. При необходимости доведите уровень электролита до нормы, произведите подзарядку аккумулятора или замените аккумулятор.

Дальнейшую диагностику системы рекомендуется осуществлять в соответствии с приведенной диаграммой.

СИСТЕМА ЗАПУСКА

Система запуска обеспечивает проворачивание коленчатого вала двигателя с помощью стартера. При установке ключа зажигания в положение START к аккумулятору подключаются втягивающая и удерживающая обмотки тягового реле стартера. Якорь тягового реле перемещается к сердечнику электромагнита и с помощью штока и рычага привода вводит шестерню в зацепление с венцом маховика и толь-

ко после этого подается питание на двигатель стартера. Такая временная задержка обеспечивает надежное зацепление шестерни привода стартера с венцом маховика и увеличивает срок службы стартера. Стартер устанавливается сбоку картера двигателя таким образом, чтобы крышка со стороны привода была обращена в сторону маховика. Расстояние между центром шестерни и центром венца маховика при повторной установке после снятия должно оставаться постоянным. На моделях с автоматической коробкой передач в схему запуска двигателя включен переключатель нейтрали, обеспечивающий запуск двигателя только при установке рычага селектора в положение N (нейтраль) или P (стоянка) и включающий цепь питания фонаря заднего хода только при установке рычага селектора в положение R (задний ход).

На рис. 704 показана монтажная схема подключения стартера непосредственного привода, на рис. 705 - стартера редукционного типа.

СТАРТЕР

На микроавтобусах устанавливаются стартеры с непосредственным приводом или стартеры редукционного типа, различающиеся по основным техническим характеристикам (мощности, току холостого хода и т.д.).

Стартер представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением (т.е. с последовательным соединением обмоток возбуждения).

Принципиальная схема стартера с непосредственным приводом показана на рис. 706, стартера редукционного типа - на рис. 707.

Включение стартера осуществляется установкой ключа зажигания в положение START. При этом ток от аккумулятора поступает в тяговое реле стартера, стержень реле под действием электромагнитного поля перемещается и вводит в зацепление шестерню привода стартера с венцом маховика (или диска привода).

В конце хода диск, установленный на конце стержня реле, замыкает контакты цепи питания стартера, двигатель стартера включается и проворачивает коленчатый вал двигателя. После запуска двигателя ключ зажигания устанавливается в положение ON, цепь питания тягового реле прерывается и шестерня привода выводится из зацепления с венцом маховика. При повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя всю нагрузку воспринимает муфта свободного хода, препятствующая разгону двигателя стартера. После выхода из зацепления шестерен устройство замедления скорости быстро прекращает вращение якоря стартера. При эксплуатации необходимо выключать стартер переводом ключа зажигания в положение ON сразу же после запуска двигателя. Это увеличит ресурс работы муфты

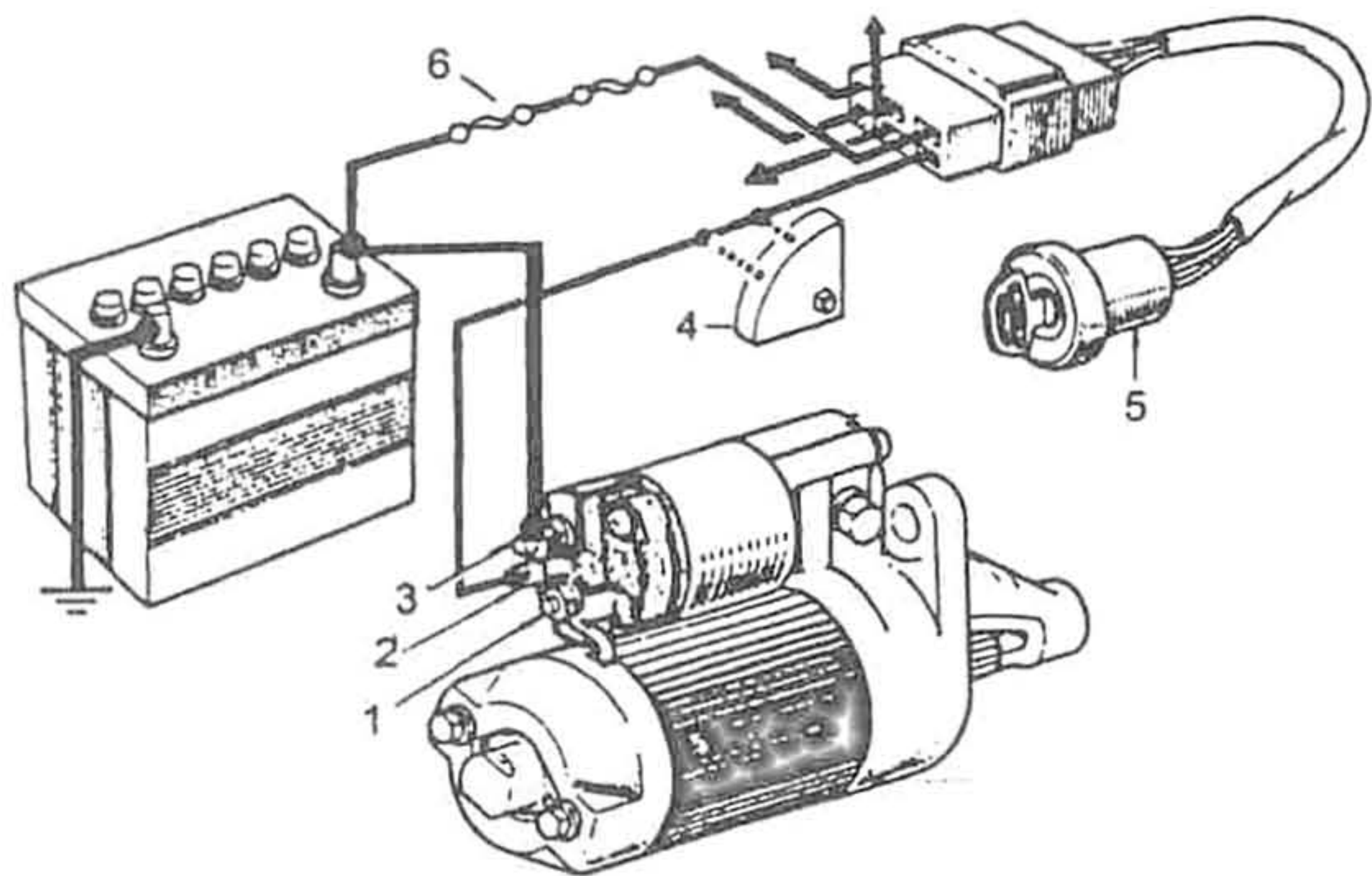


Рис. 704. 1. Вывод С. 2. Вывод 50. 3. Вывод 30. 4. Переключатель нейтрали. 5. Замок зажигания. 6. Плавкая вставка.

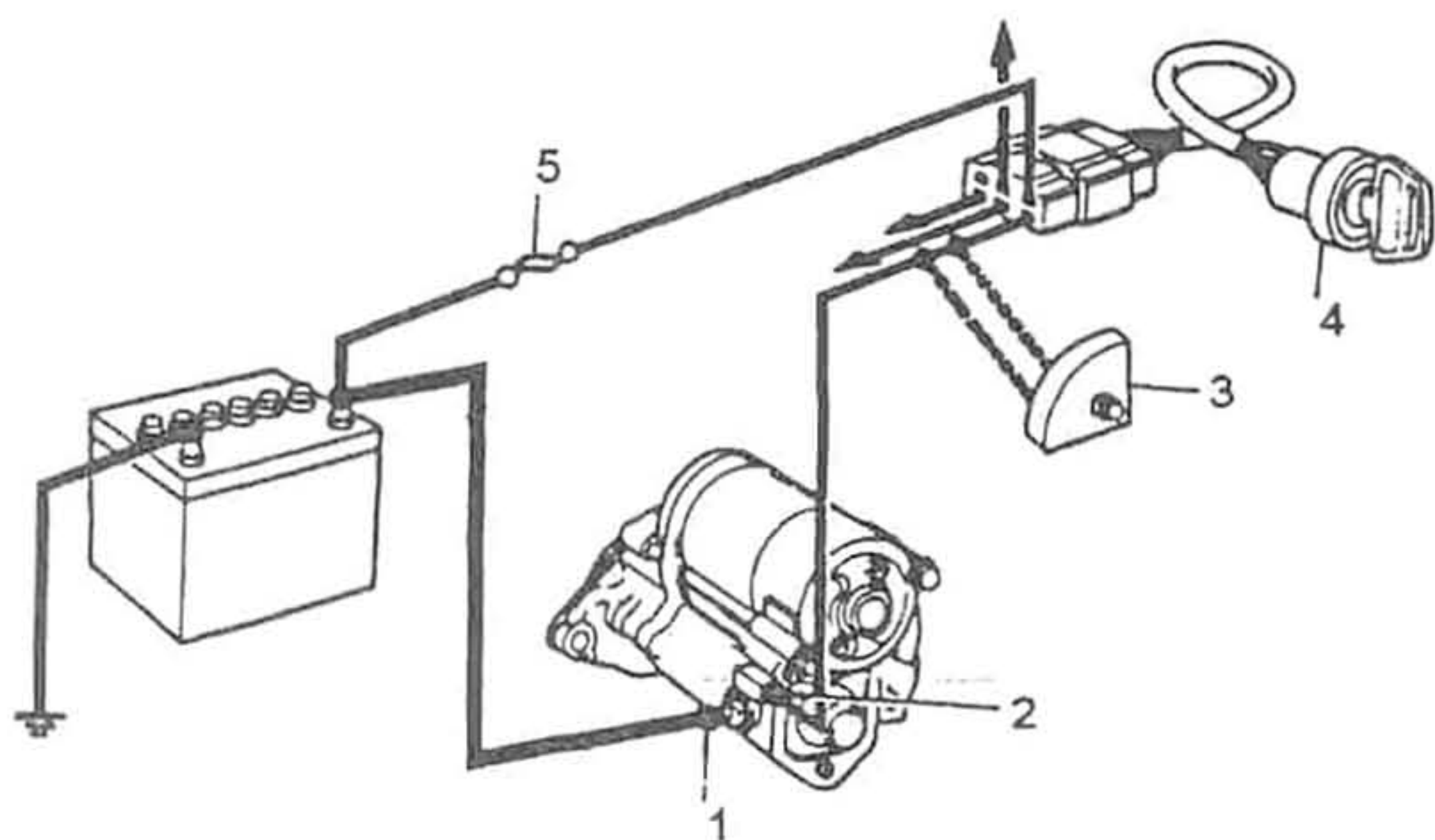


Рис. 705. 1. Вывод 30. 2. Вывод 50. 3. Переключатель нейтрали. 4. Замок зажигания. 5. Плавкая вставка.

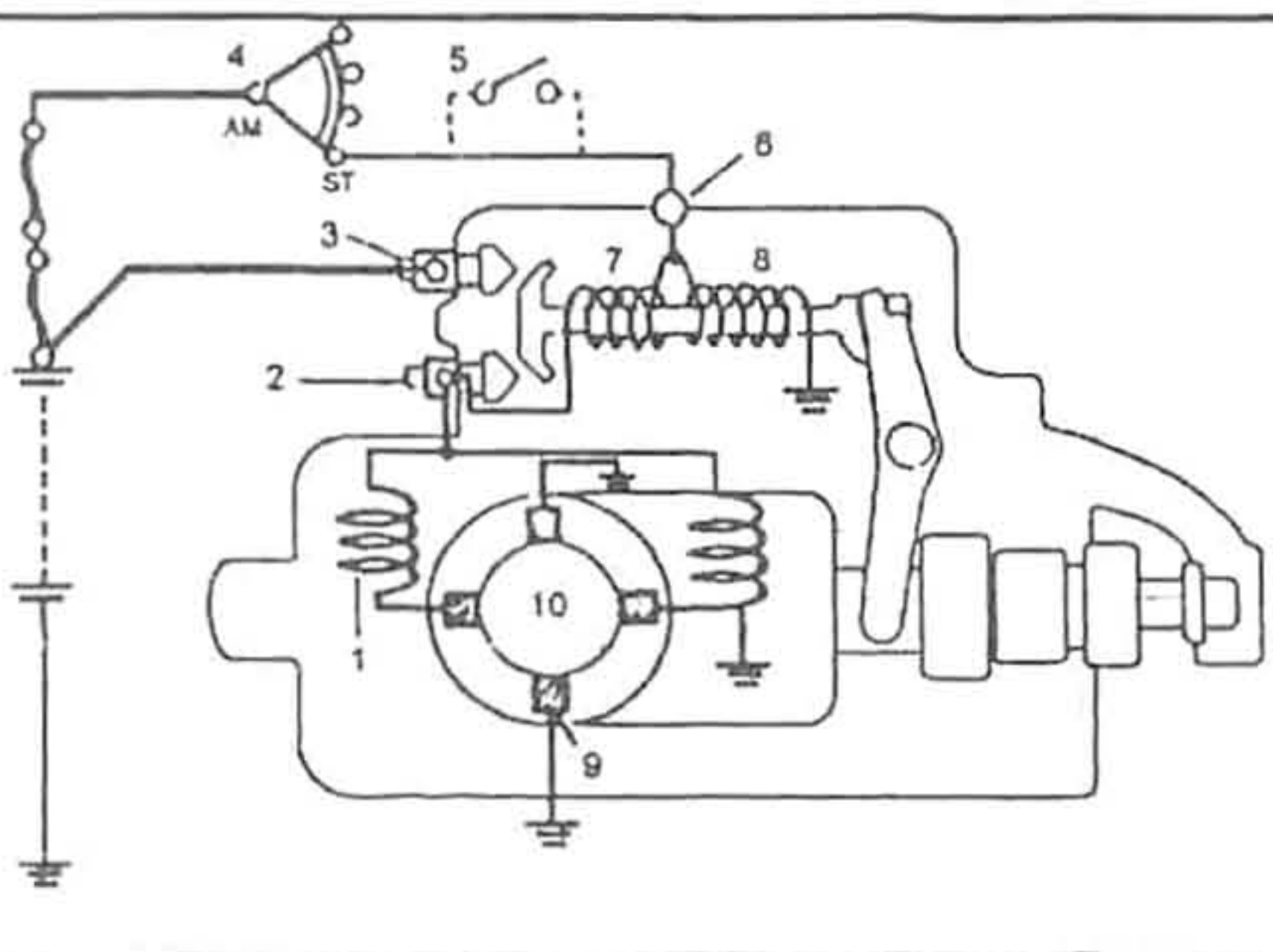


Рис. 706. 1. Полевые обмотки. 2. Вывод С. 3. Вывод 30. 4. Замок зажигания. 5. Переключатель нейтрали. 6. Вывод 50. 7. Втягивающая обмотка. 8. Удерживающая обмотка. 9. Щетки. 10. Якорь.

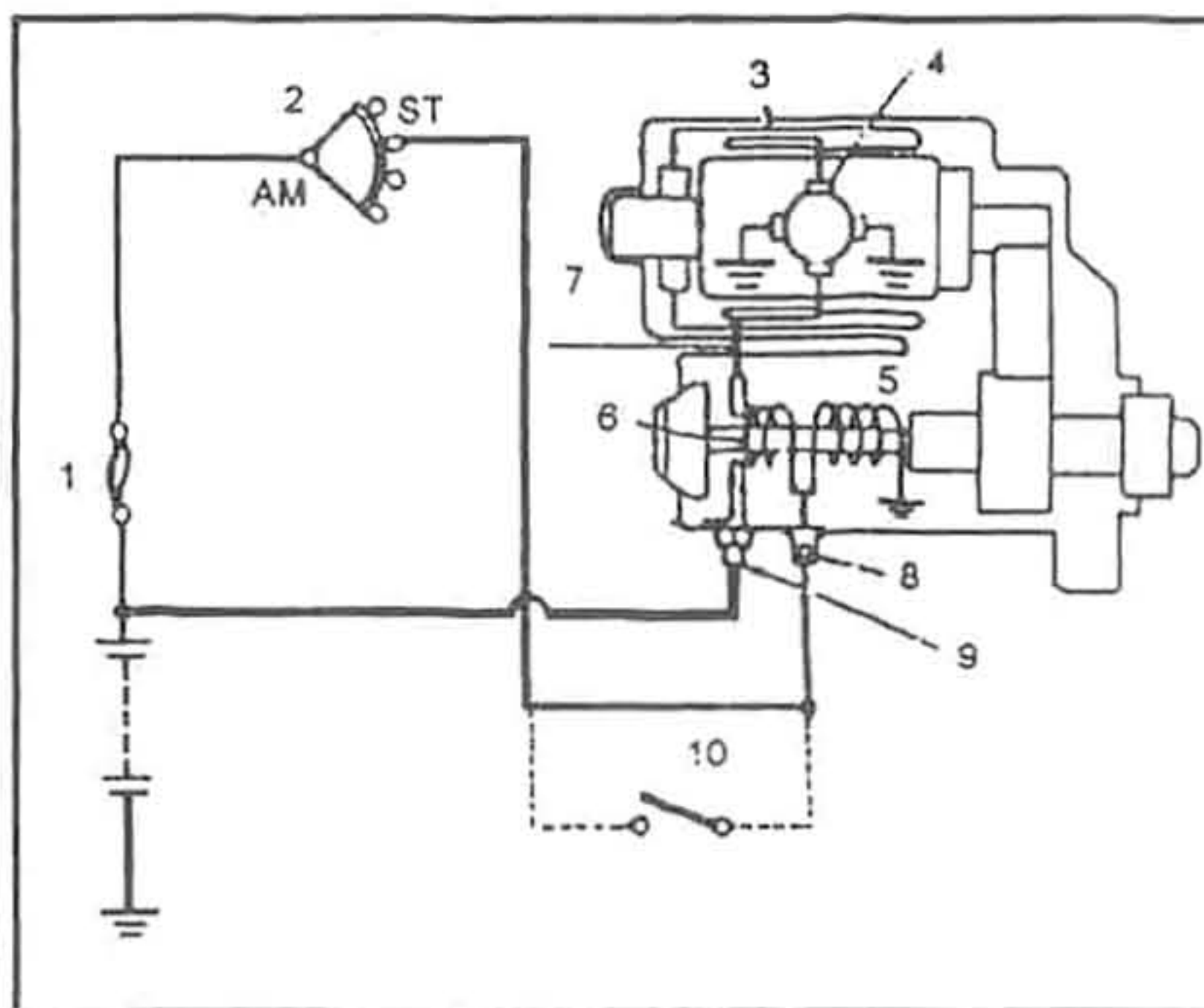


Рис. 707. 1. Плавкая вставка. 2. Замок зажигания. 3. Полевая обмотка. 4. Щетки. 5. Удерживающая обмотка. 6. Втягивающая обмотка. 7. Вывод С. 8. Вывод 50. 9. Вывод 30. 10. Переключатель нейтрали.

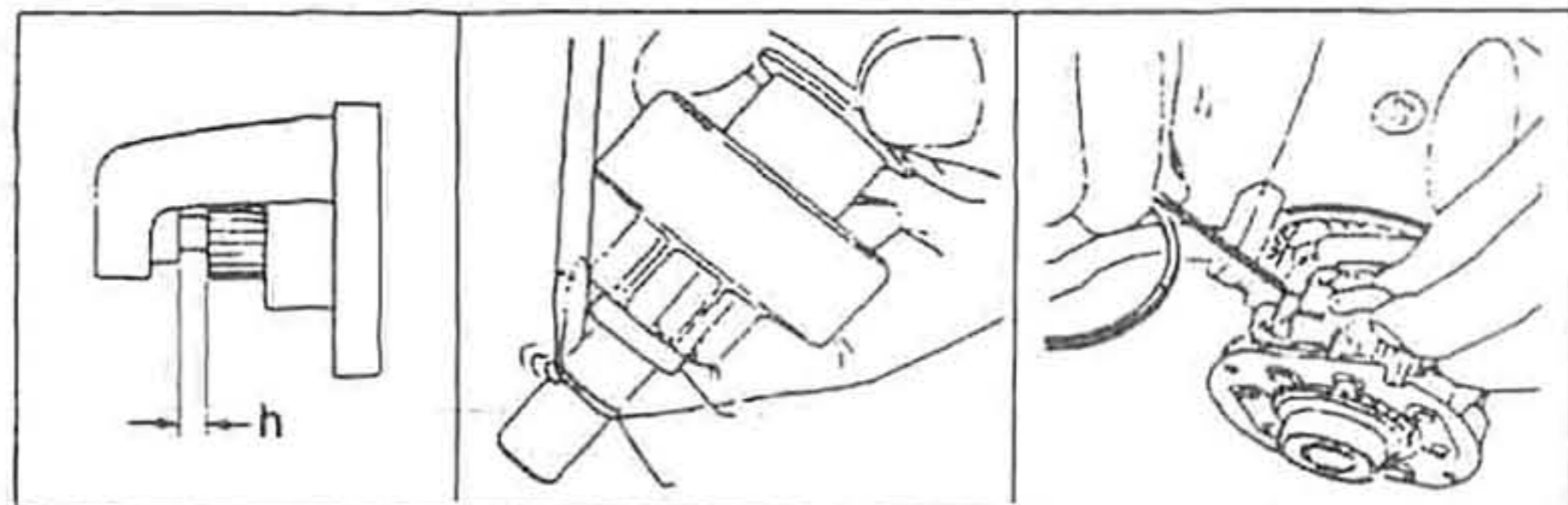
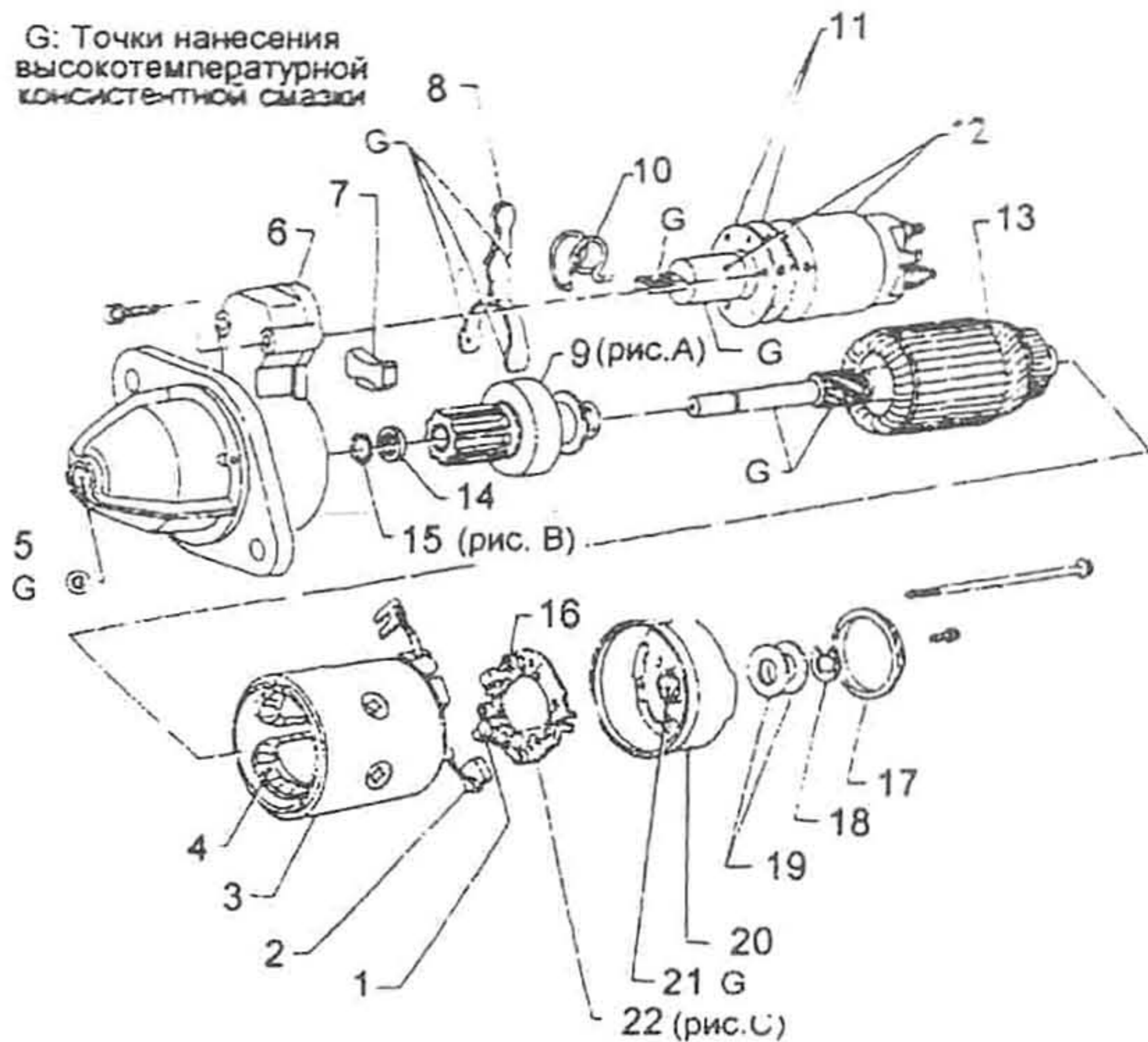
свободного хода. Стартер не рекомендуется включать при запуске двигателя более чем на 10 секунд. Если за это время двигатель не запустится, выключите стартер, дайте ему остыть в течение 30-40 секунд, и только после этого делайте следующую попытку запуска двигателя. Невыполнение этого правила приведет к перегреву обмоток стартера, коллектора и щеткодержателей со щетками и резкому сокращению ресурса работы стартера, поскольку при запуске через стартер протекает ток более 120А.

Если стартер не работает, для выяснения причины включите фары и попытайтесь запустить двигатель. Если при включении стартера свет фар яркий, но через несколько секунд тускнеет, аккумулятор разряжен. Если аккумулятор нормальный (что можно оценить по плотности электролита), проверьте состояние контактов аккумуляторных проводов (в том числе массового), контактов проводки к тяговому реле (электромагнитному выключателю). Проверьте проводку на наличие коротких замыканий и обрывов, состояние контактов проводки в замке зажигания. Если не обнаружено отклонений при всех проверках, снимите стартер для выяснения и устранения неисправности.

Устройство стартера непосредственного привода показано на рис. 708, стартера редукционного типа мощностью 1,0 кВт - на рисунке 709, мощностью 1,4 кВт - на рисунке 710.

Для снятия стартера отсоедините проводку от магнитного выключателя (тягового реле), выверните болты крепления стартера и извлеките стартер из картера муфты сцепления (картера преобразователя крутящего момента на моделях с автоматической коробкой передач). Разборку начинайте со снятия магнитного выключателя. Выверните болты крепления и снимите магнитный выключатель (1), пылезащитную крышку (2) и пружину (3) (рис. 711).

G: Точки нанесения высокотемпературной консистентной смазки



А. Зазор между торцом шестерни и ограничителем.

В. Ограничитель и его фиксатор.

С. Снятие щеток.

Рис. 708. 1. Минусовая щетка. 2. Плюсовая щетка. 3. Корпус. 4. Обмотка возбуждения. 5. Подшипник передний. 6. Корпус муфты. 7. Пыльник. 8. Вилка переключения. 9. Шестерня привода маховика. 10. Пружина. 11. Регулировочные шайбы (крышки). 12. Магнитная муфта. 13. Ротор. 14. Ограничитель. 15. Фиксатор. 16. Седло с пружиной. 17. Пыльник. 18. Стопорное кольцо. 19. Упорные шайбы. 20. Крышка корпуса. 21. Подшипник задний. 22. Щеткодержатель.

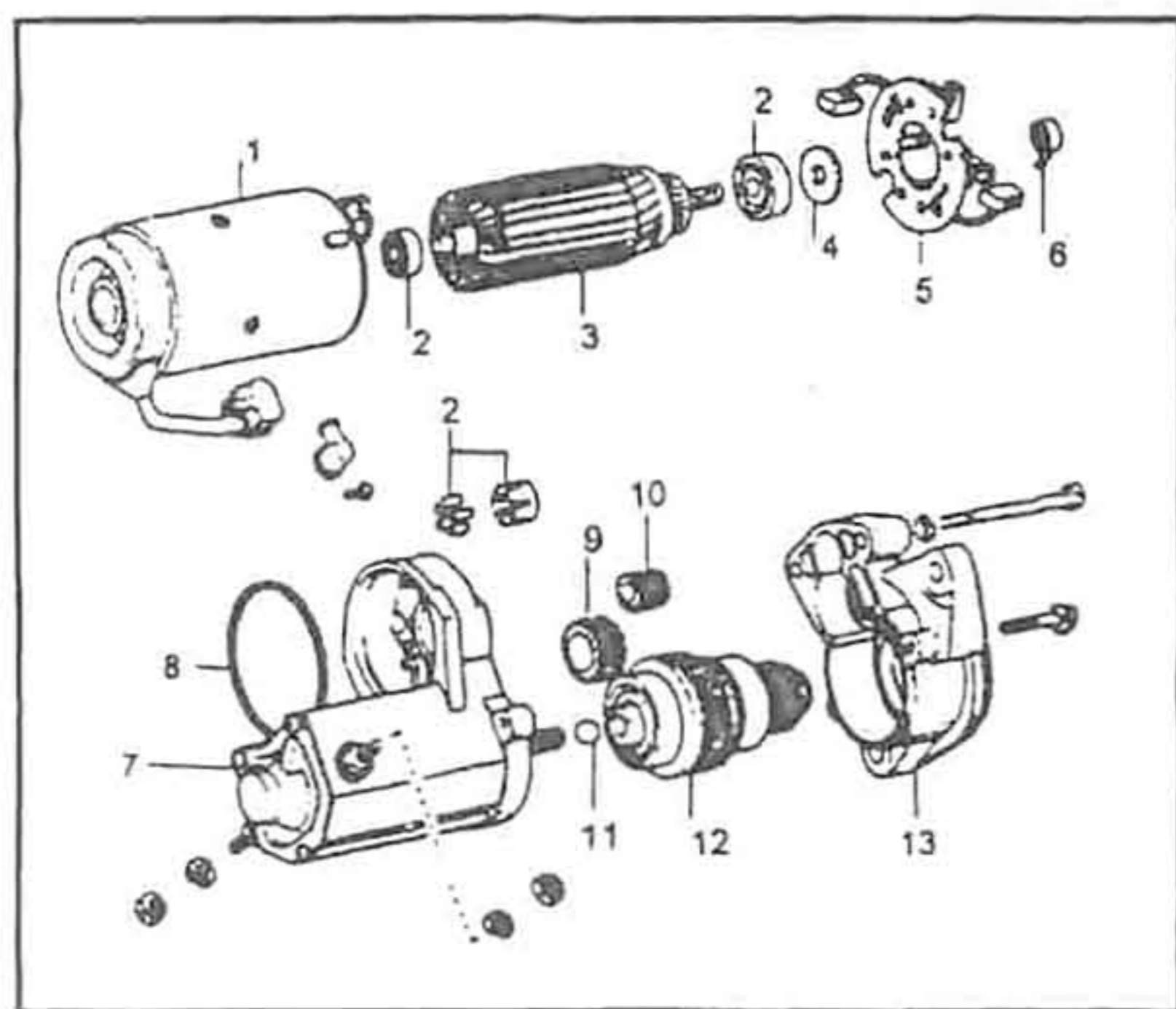


Рис. 709. 1. Корпус. 2. Подшипник. 3. Ротор. 4. Войлочное уплотнение. 5. Щеткодержатель. 6. Пружина щетки. 7. Корпус магнитной муфты. 8. Уплотнительное кольцо. 9. Промежуточная шестерня. 10. Шестерня. 11. Стальной шарик. 12. Муфта. 13. Крышка.

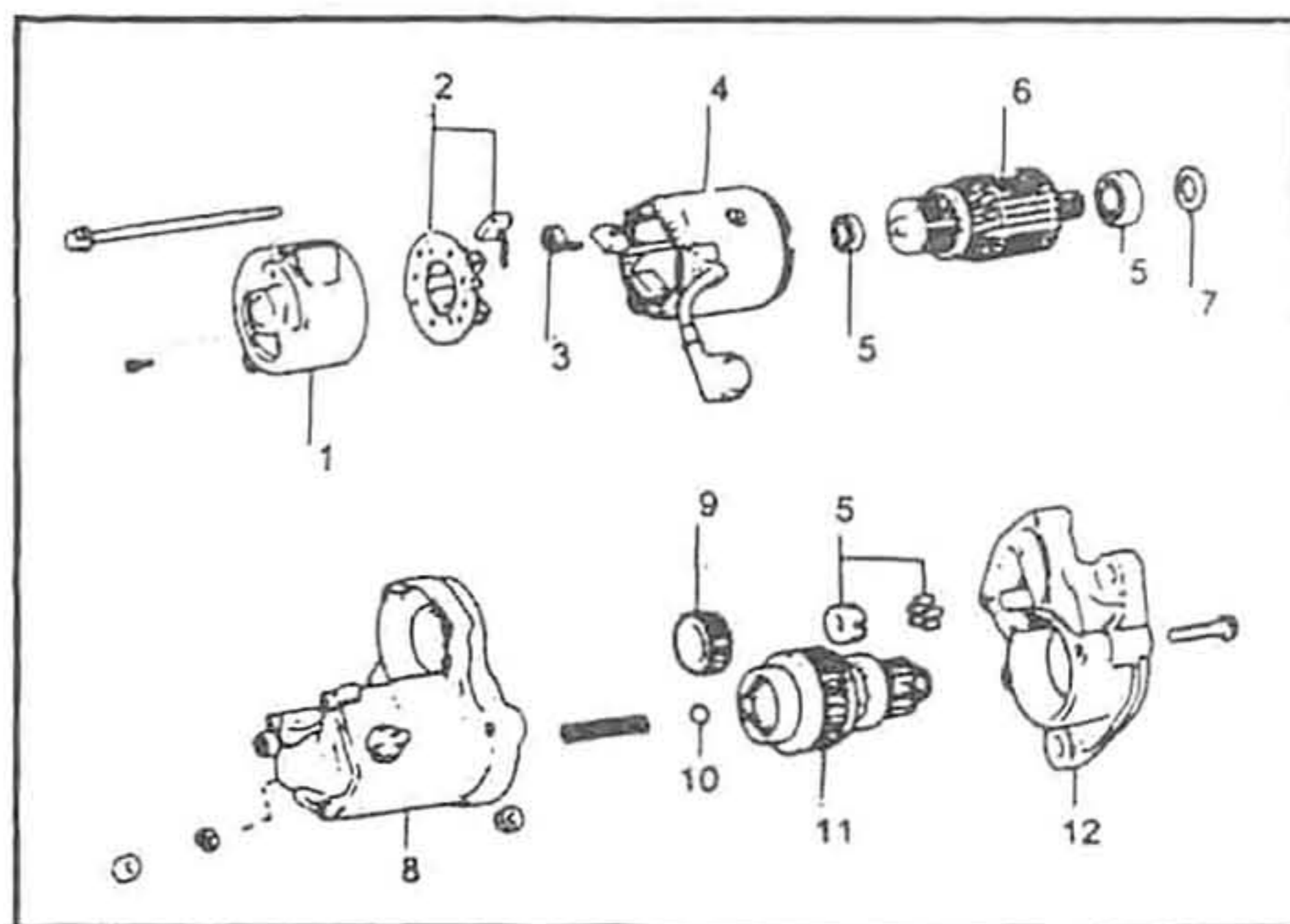


Рис. 710. 1. Крышка. 2. Щеткодержатель. 3. Пружина щетки. 4. Корпус. 5. Подшипник. 6. Ротор. 7. Войлочное уплотнение. 8. Корпус магнитной муфты. 9. Промежуточная шестерня. 10. Стальной шарик. 11. Муфта. 12. Корпус.

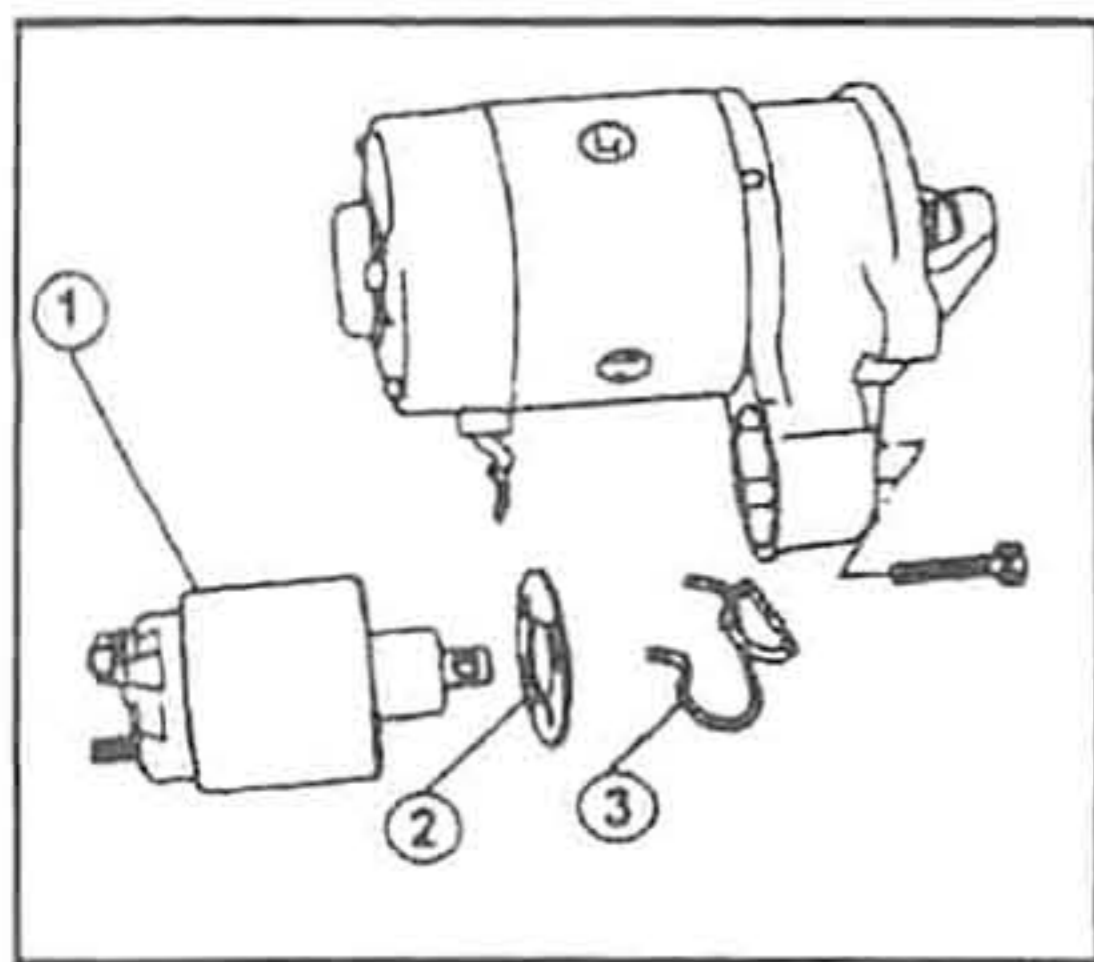


Рис. 711. 1. Магнитный выключатель. 2. Пылезащитная крышка. 3. Пружина.

ную крышку (1), пружинное упорное кольцо (2) и, придерживая промежуточную шестерню (4), выдавите вал промежуточной шестерни (3) из корпуса (5) (рис. 719).

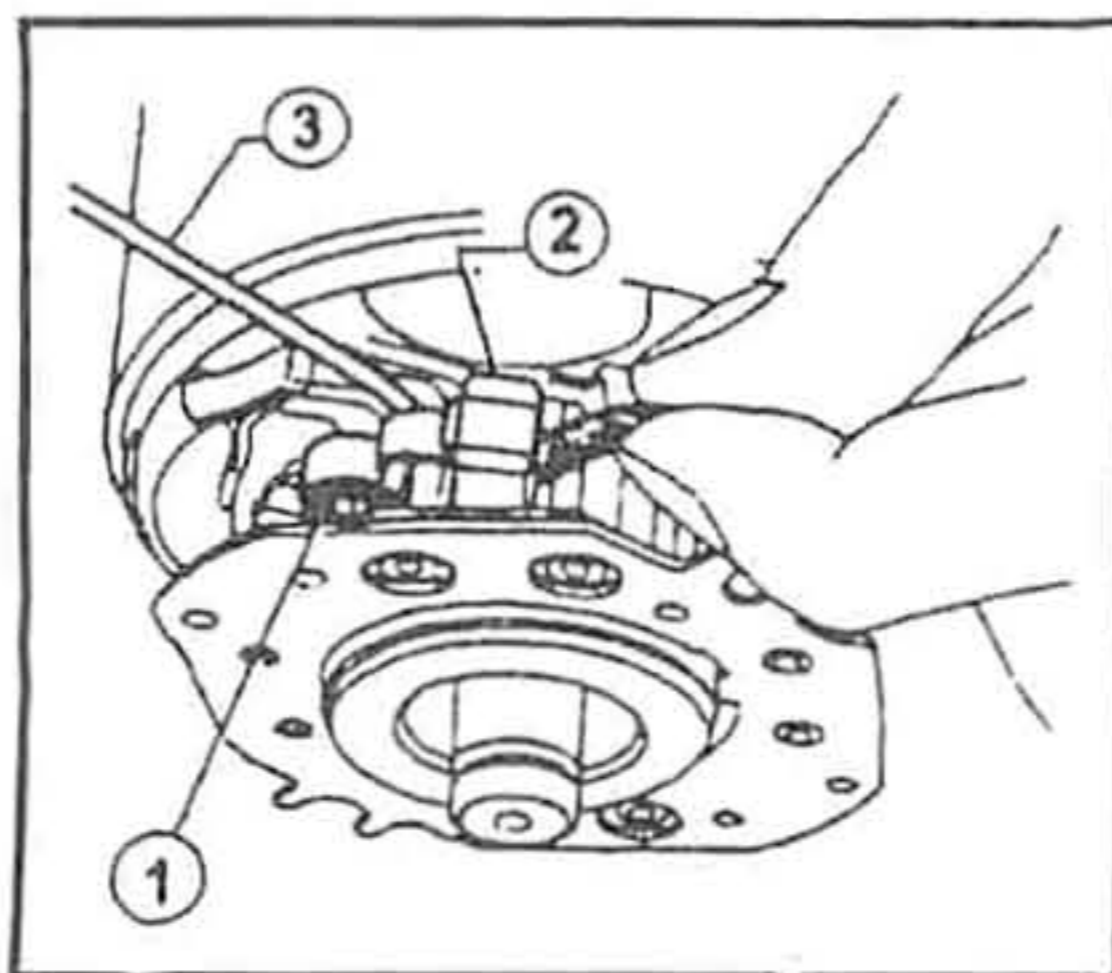


Рис. 714. 1. Пружина щетки. 2. Минусовая щетка. 3. Крючок.

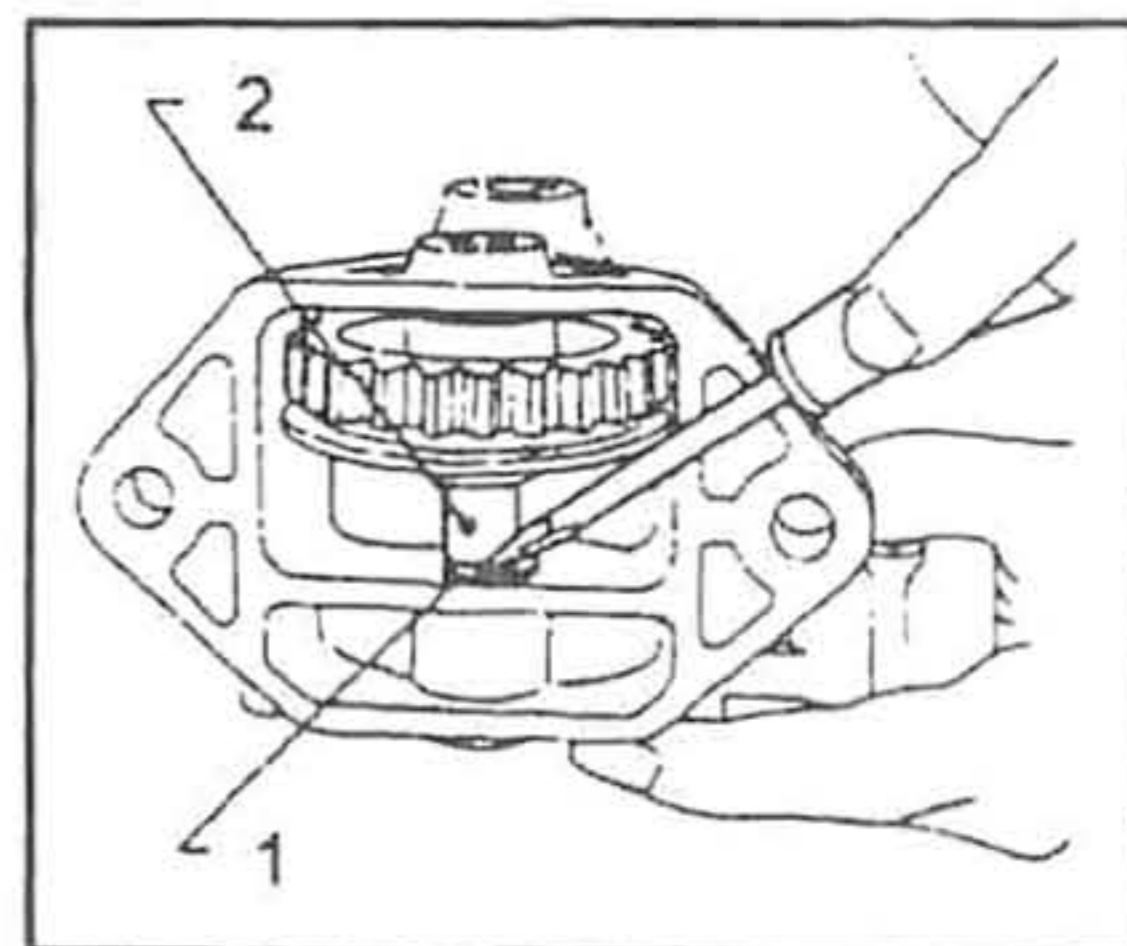


Рис. 718. 1. Пружинное упорное кольцо. 2. Вал промежуточной шестерни.

Пылезащитная крышка одновременно выполняет роль регулировочной шайбы для установки положения магнитного выключателя. С задней стороны стартера снимите пылезащитную крышку (1), упорное пружинное кольцо (2) и упорные шайбы (рис. 595).

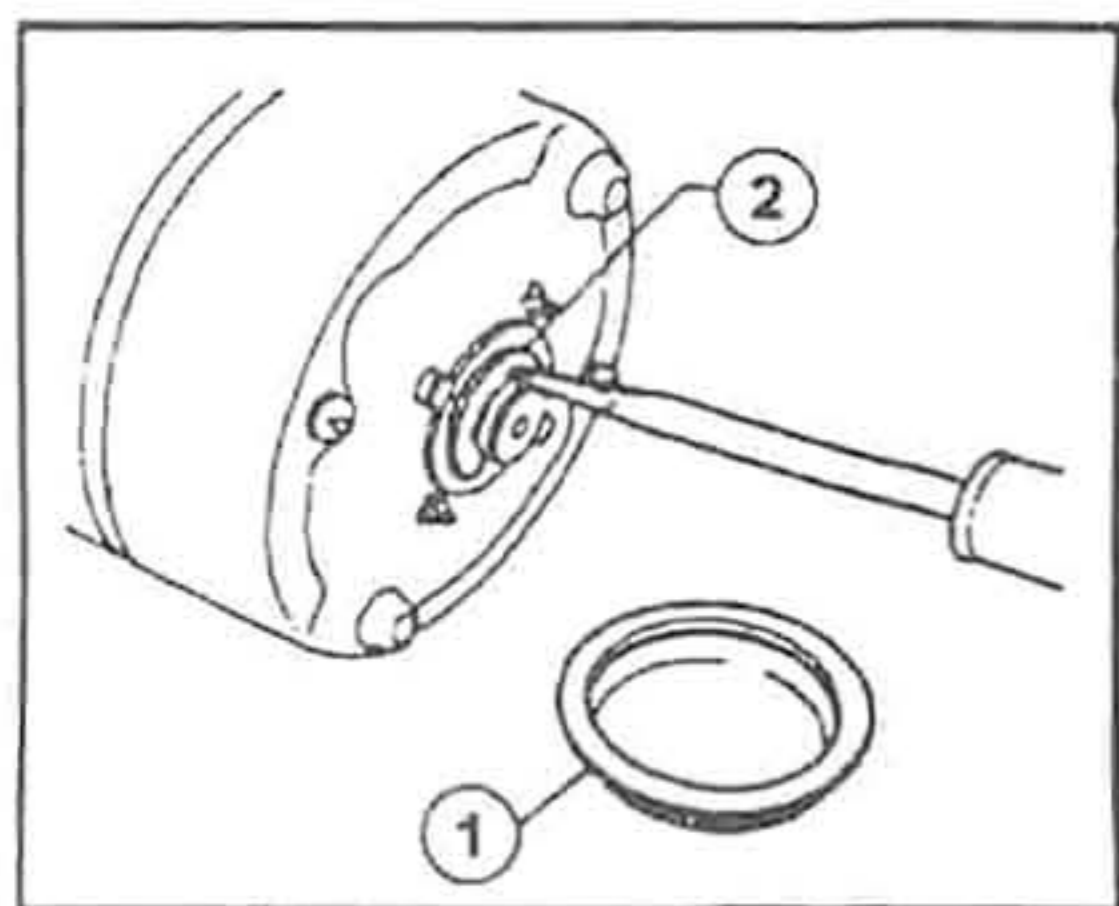


Рис. 712. 1. Пылезащитная крышка. 2. Упорное пружинное кольцо.

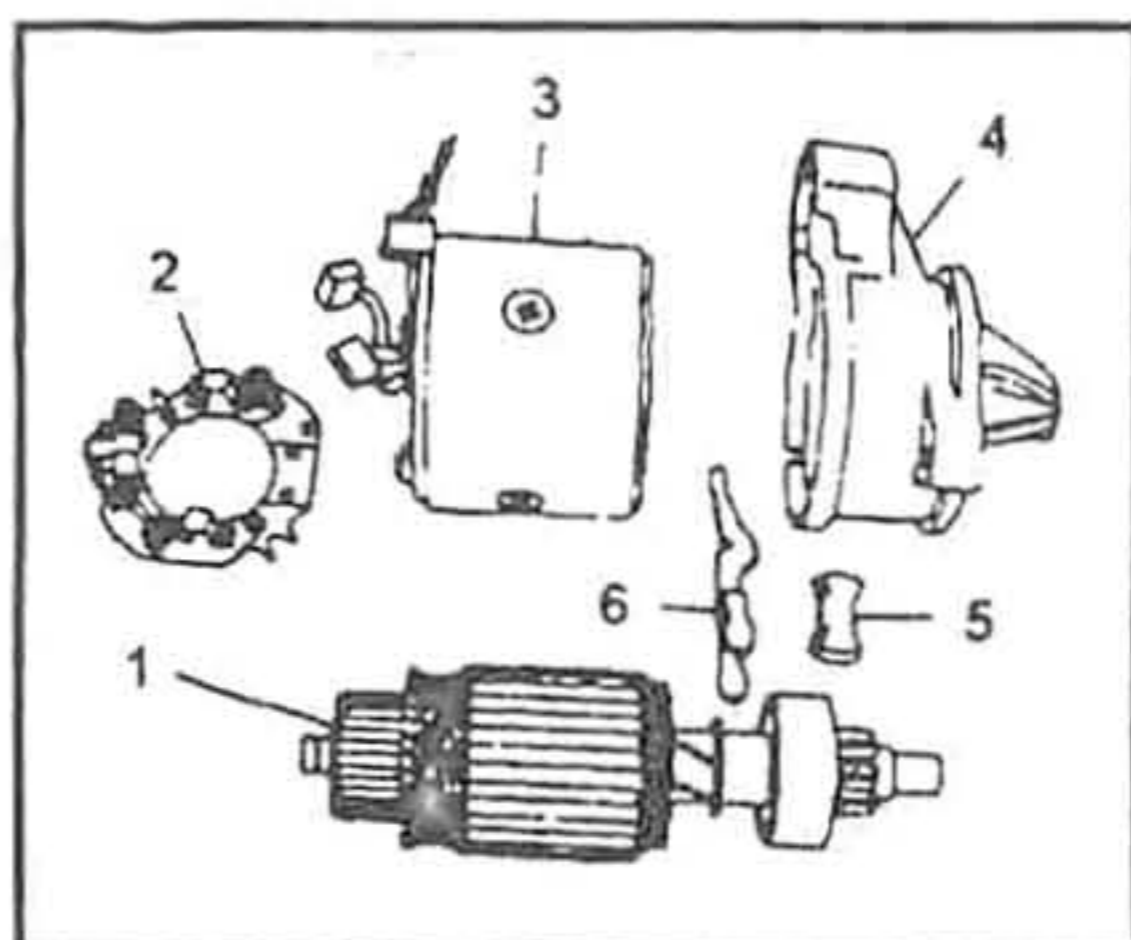


Рис. 715. 1. Ротор. 2. Щеткодержатель. 3. Корпус. 4. Передняя крышка. 5. Пылезащитная крышка. 6. Вилка переключения.

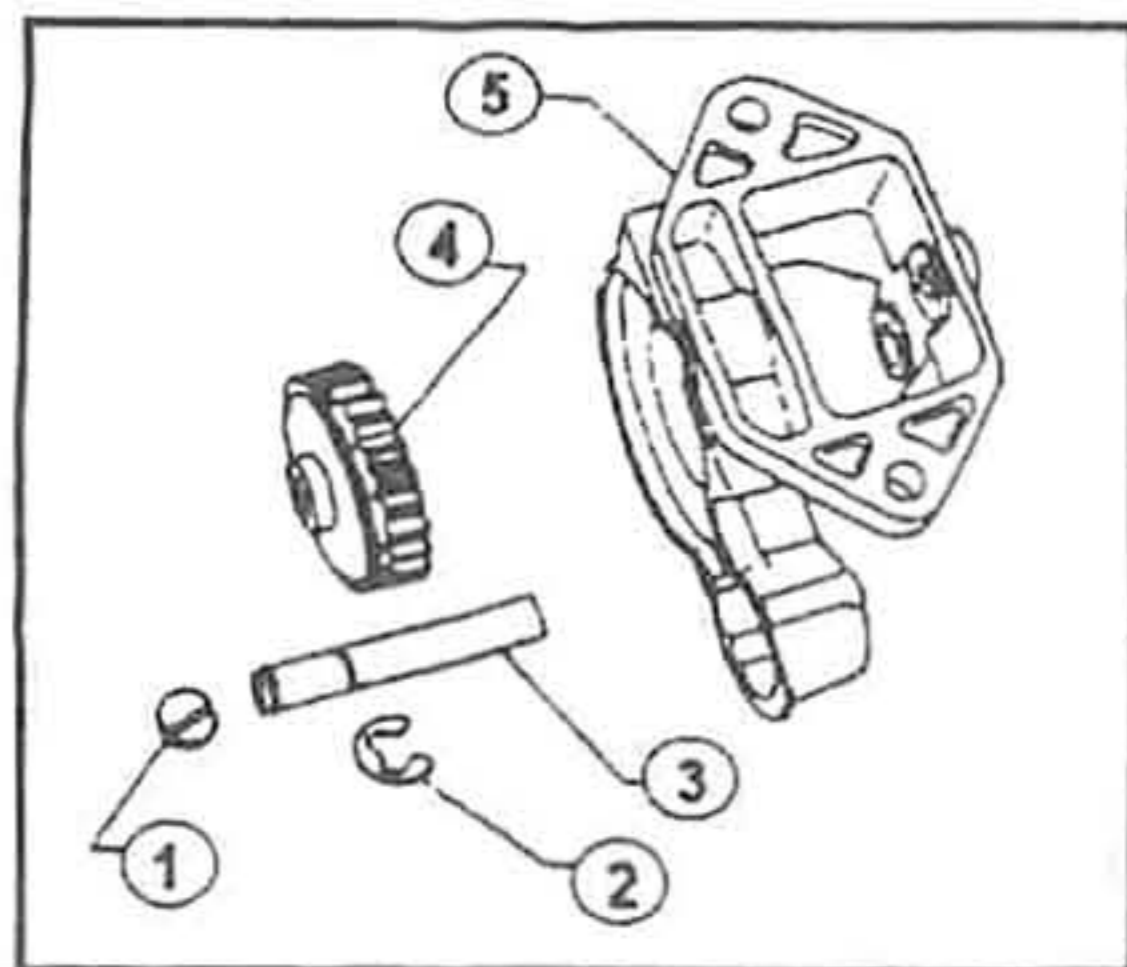


Рис. 719. 1. Пылезащитная крышка. 2. Пружинное упорное кольцо. 3. Вал промежуточной шестерни. 4. Промежуточная шестерня. 5. Передняя крышка.

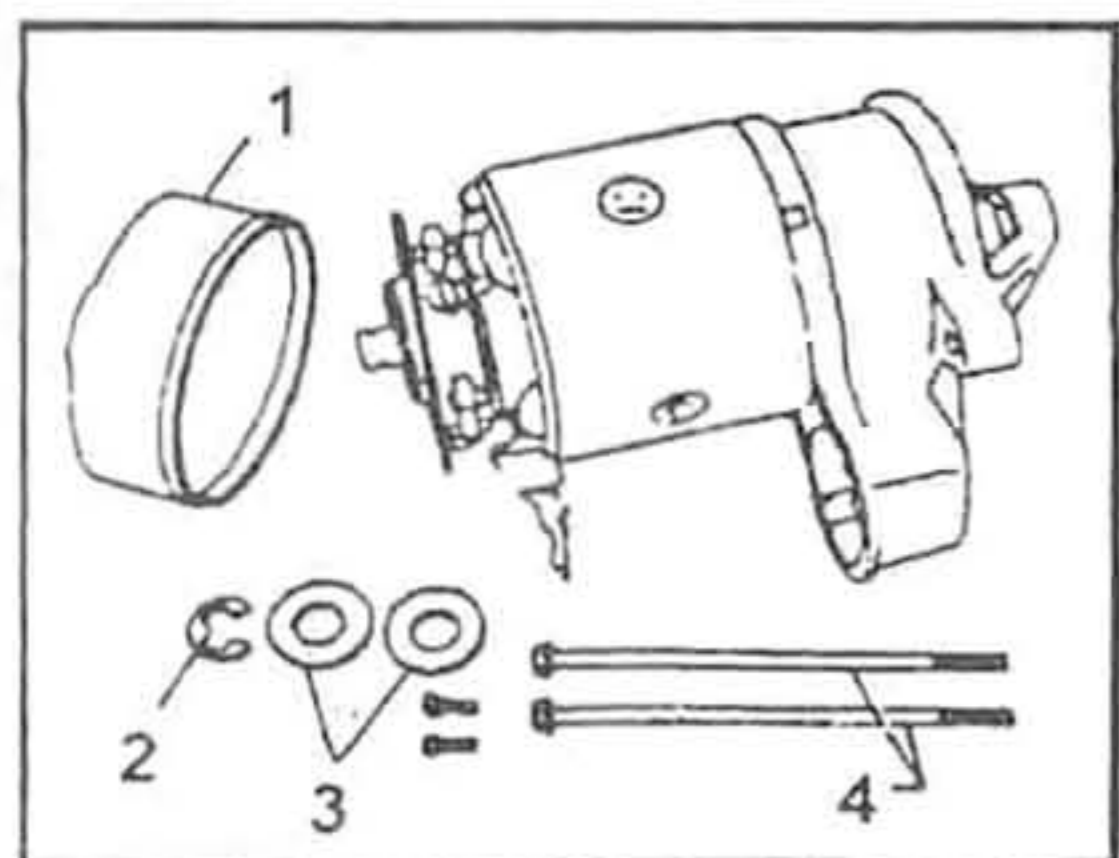


Рис. 713. 1. Задняя крышка. 2. Пружинное упорное кольцо. 3. Упорные шайбы. 4. Сквозные болты

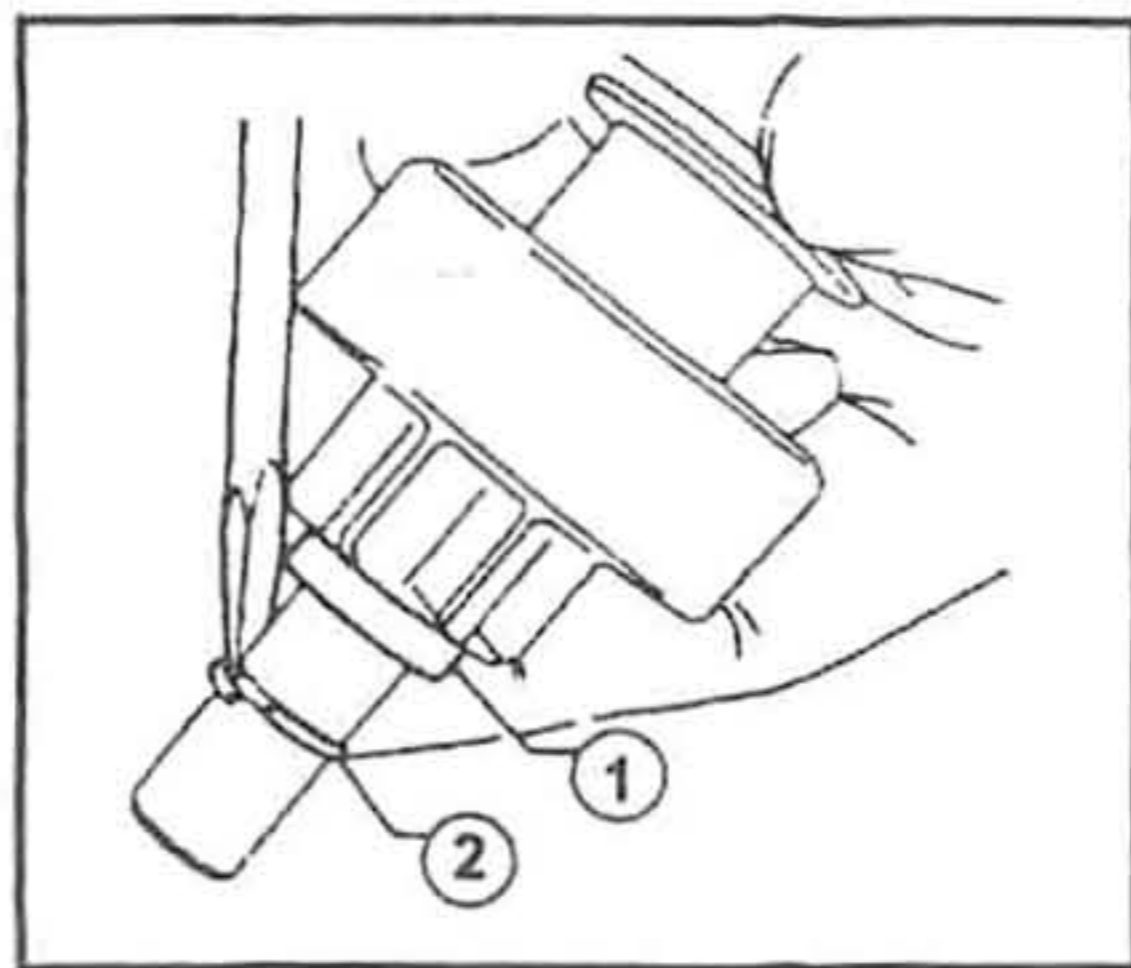


Рис. 716. 1. Ограничитель. 2. Фиксатор ограничителя.

Проверьте состояние поверхности коммутатора: если поверхность шероховата, обработайте ее шлифовальной шкуркой с размером зерна 500-600 мкм (рис. 720). Проверьте диаметр коммутатора (рис. 721).

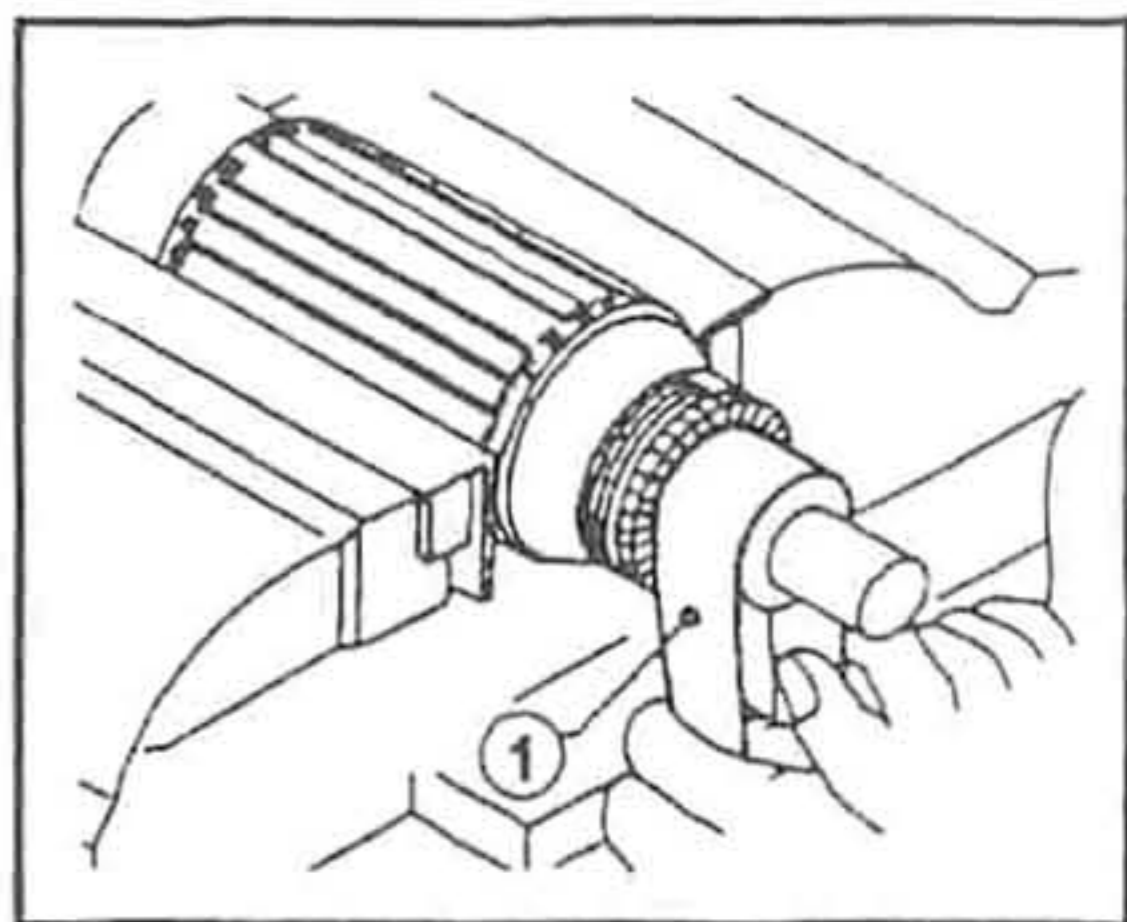


Рис. 720.

Снимите сквозные болты и болты крепления держателя щеток (рис. 713). Снимите держатель щеток. Поднимите пружину щетки (1) и снимите с коммутатора минусовую щетку (2) с помощью проволочного крючка (3) (рис. 714). Снимите корпус статора (3), извлеките ротор (1), снимите вилку переключения (6) (рис. 715). Для снятия шестерни привода с ротора передвиньте ограничитель перемещения шестерни (1) по направлению к шестерне, с помощью отвертки снимите фиксатор положения ограничителя (2) (рис. 716). Снимите ограничитель и шестерню (рис. 717). Снимите промежуточную шестерню (рис. 718) на стартере редукционного типа. Для этого снимите пылезащит-

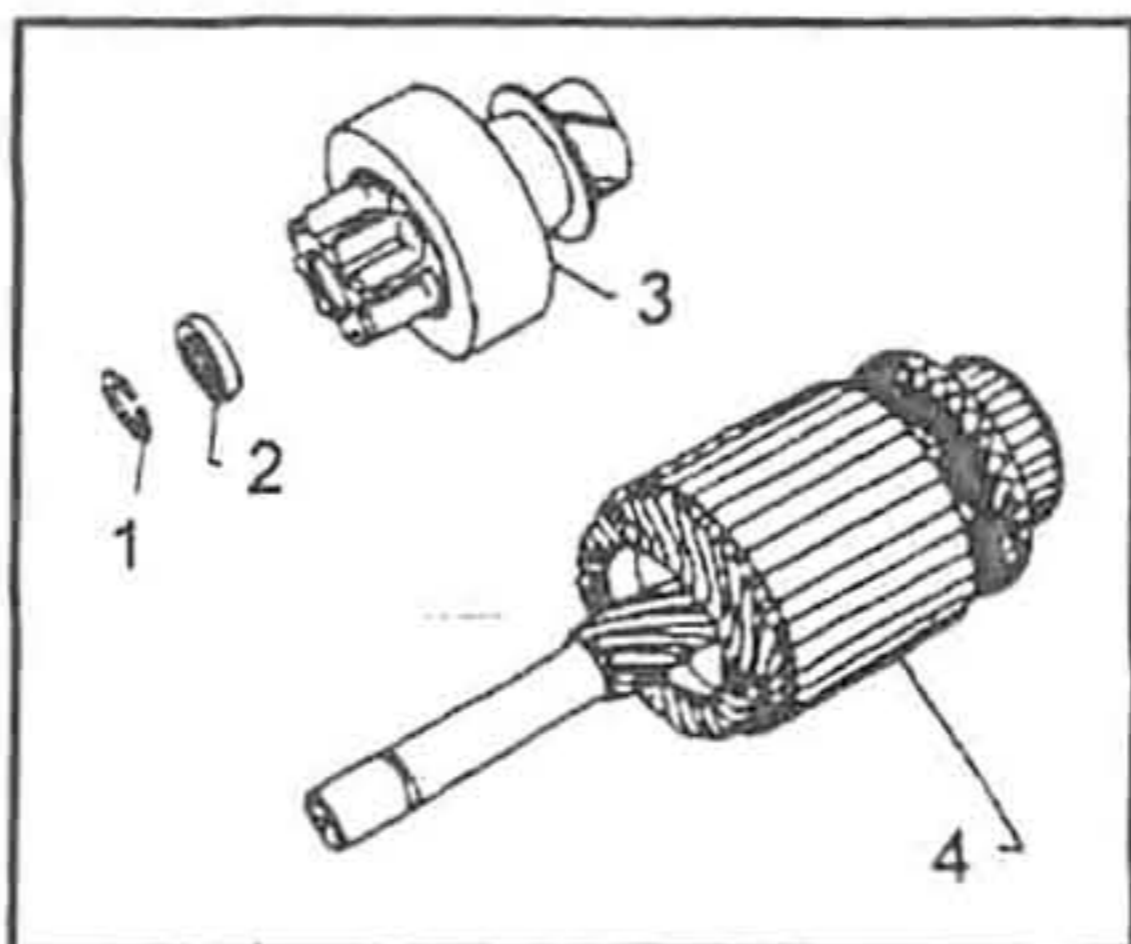


Рис. 717. 1. Фиксатор. 2. Ограничитель. 3. Шестерня. 4. Ротор.

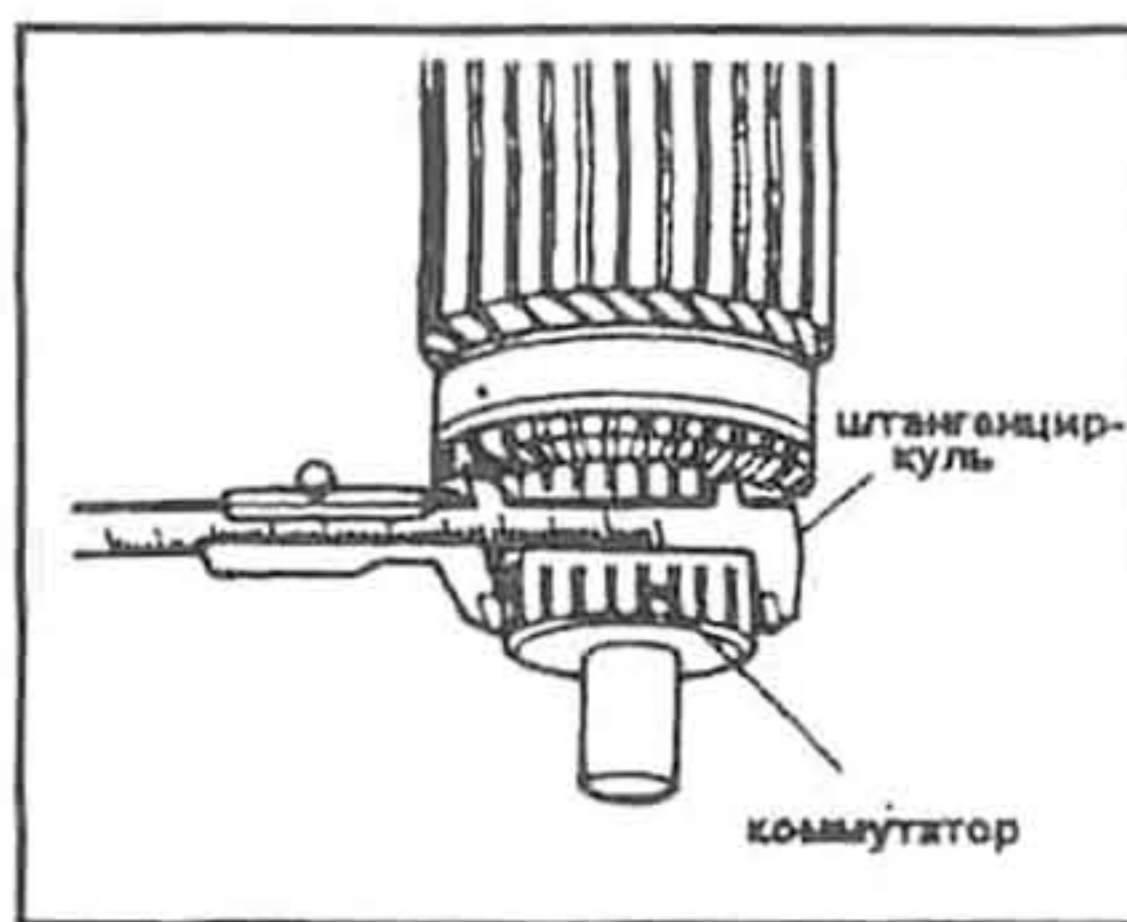


Рис. 721.

Для описываемого стартера редукционного типа мощностью 1,0 кВт диаметр коммутатора 30 мм, минимальный диаметр при износе - 29 мм. Если диаметр коммутатора меньше указанной величины, замените ротор.

Проверьте величину углубления слюды между ламелями коммутатора (рис. 722). Минимальное углубление для любого типа стартера - 0,2 мм. Если углубление меньше указанной величины, прорежьте его с помощью ножовочного полотна. Конечная глубина должна составлять 0,5-0,8 мм (для указанных типов стартеров). Прорезать необходимо таким образом, чтобы не задеть сегменты коммутатора. После прорезки коммутатор отшлифуйте стеклянной шкуркой зернистостью 100 и тщательно очистите.



Рис. 722.

С помощью омметра проверьте целостность цепи между сегментами (рис. 723), при наличии обрыва замените ротор.

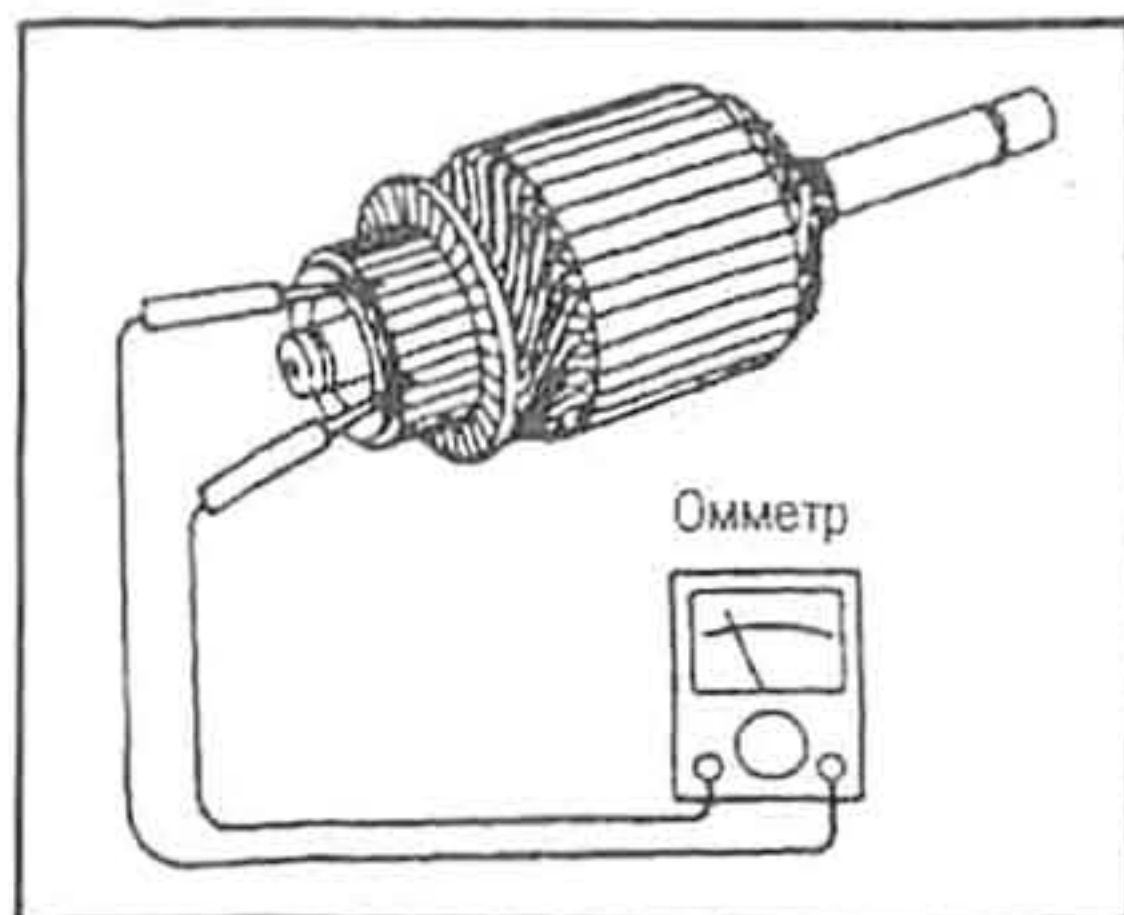


Рис. 723.

Проверьте изоляцию между каждым сегментом и валом ротора с помощью мегомметра (рис. 724), при нарушении изоляции замените ротор. Проверьте целостность цепи между плюсовым

выводом обмотки возбуждения (2) и плюсовыми щетками (3) с помощью омметра (1) (рис. 725).

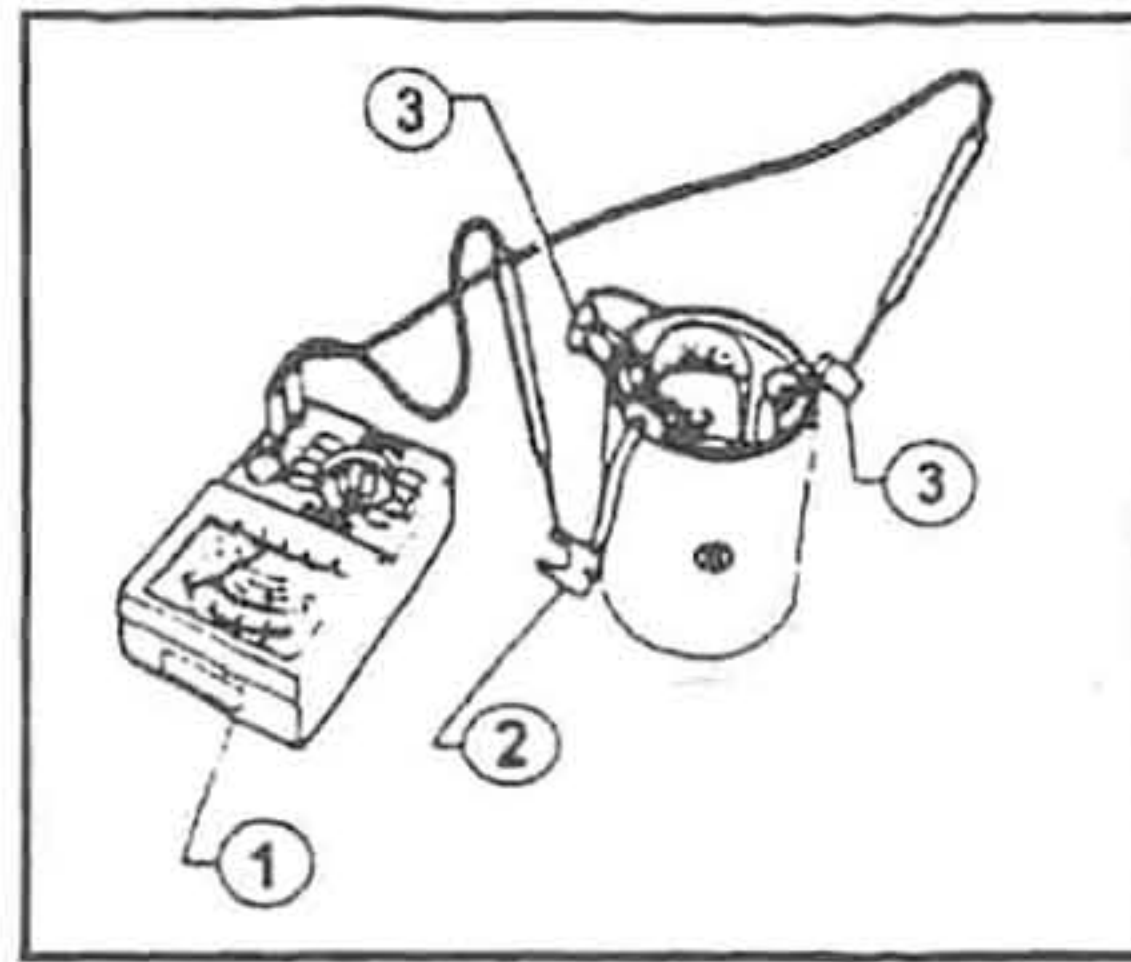


Рис. 725. 1. Омметр. 2. Вывод обмотки возбуждения. 3. Плюсовые щетки.

При обрыве цепи замените обмотку возбуждения. Проверьте изоляцию между корпусом (1) и плюсовым выводом обмотки возбуждения (2) (рис. 726), при нарушении изоляции замените обмотку.

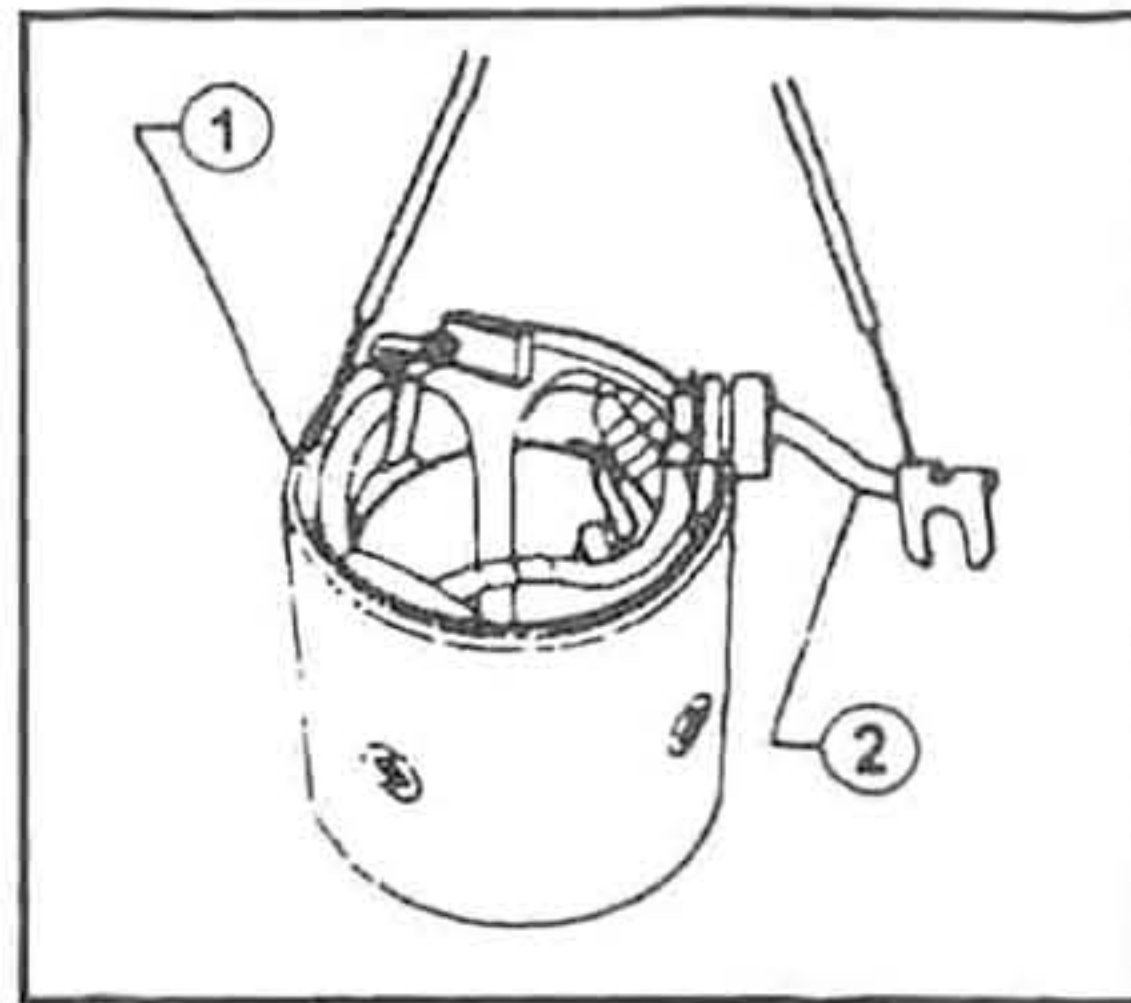


Рис. 726. 1. Корпус. 2. Плюсовой вывод обмотки возбуждения.

Измерьте штангенциркулем длину щеток (рис. 727). Минимальная длина щеток с учетом износа должна быть не менее 11 мм (для стартеров указанных типов), если длина щеток меньше - замените щетки. Проверьте усилие сжатия пружин щеткодержателя. Оно должно составлять 1,8-2,2 кг. Если усилие сжатия меньше указанной величины, замените пружины.

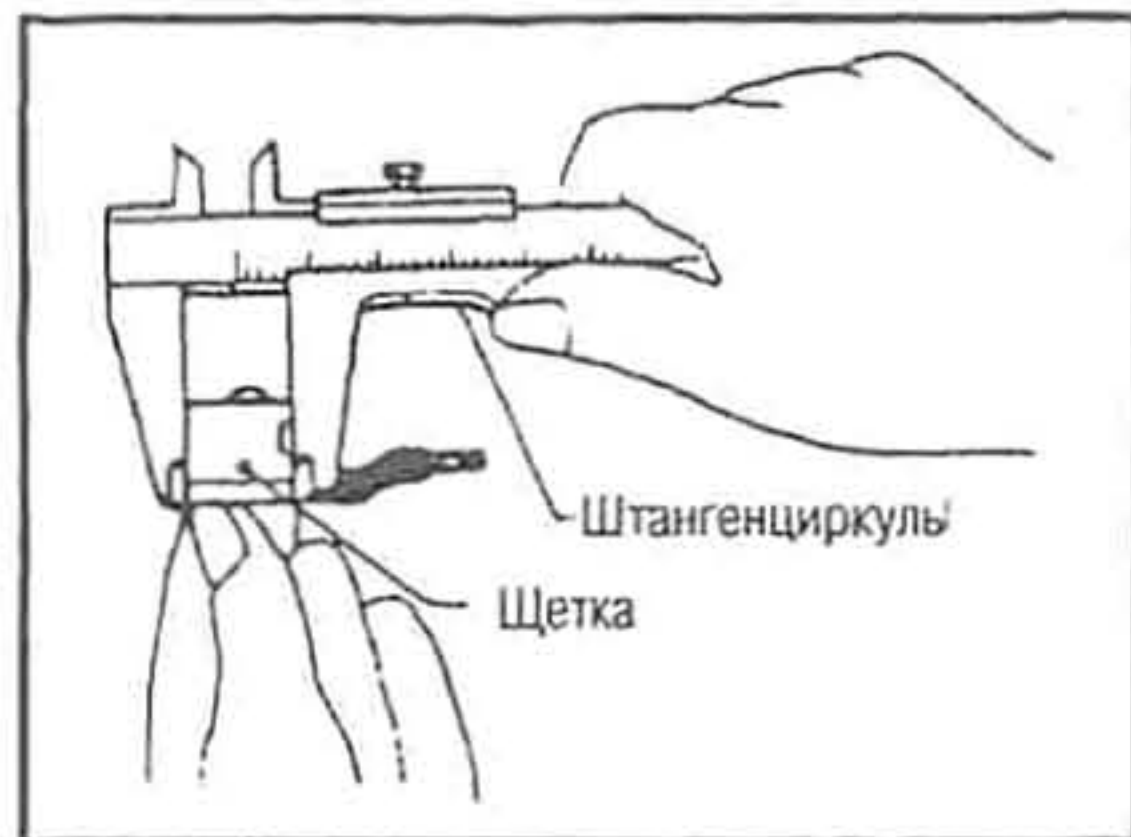


Рис. 727.

С помощью омметра проверьте изоляцию между держателем щетки и основанием щеткодержателя. При нарушении изоляции замените держа-

тель щеток (можно заменить изоляционную прокладку и втулку заклепок щеткодержателя). Не допускается покачивание щеткодержателя.

Щетки в щеткодержателе должны перемещаться свободно, без заеданий. Проверьте с помощью омметра целостность цепи между выводом "S" и корпусом магнитного выключателя (рис. 728), при наличии обрыва замените выключатель. Проверьте целостность цепи между выводами "M" и "S", при наличии обрыва замените выключатель.

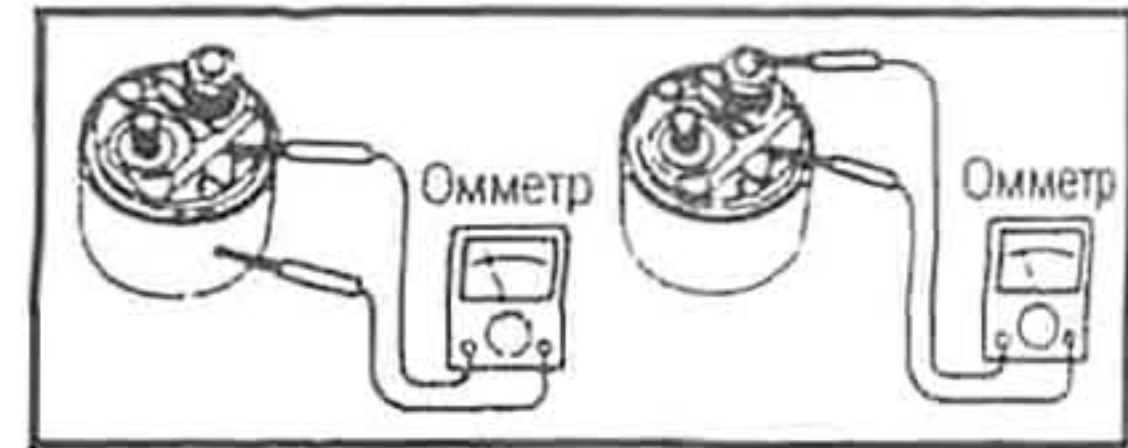


Рис. 728.

Проверьте муфту свободного хода (рис. 729). Шестерня должна свободно проворачиваться в одном направлении и не должна проворачиваться в другом. Если шестерня не проворачивается в одном направлении или проворачивается с трудом, замените ее. Проверьте зубья шестерни. При наличии значительного износа или повреждения зубьев замените шестерню.

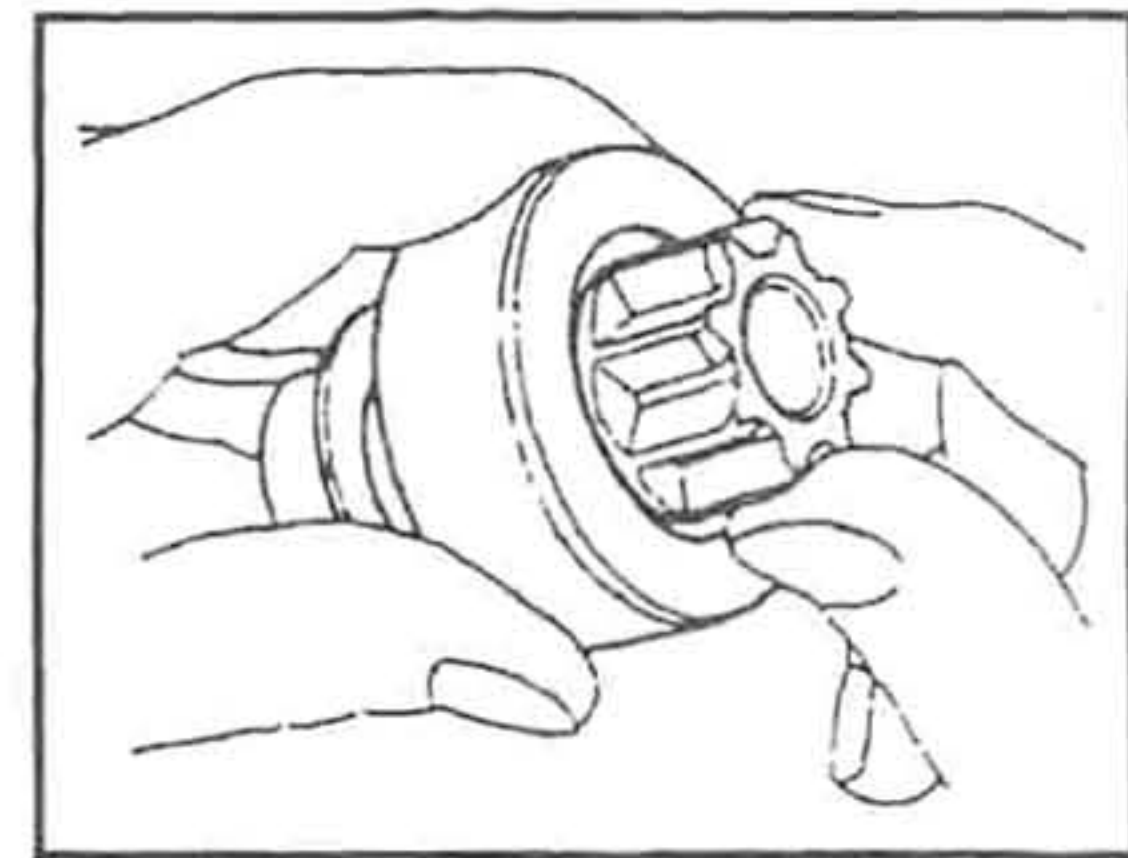


Рис. 729.

Сборку производите в обратном порядке с учетом приведенных ниже рекомендаций:

1 Смажьте высокотемпературной консистентной смазкой опорные подшипники передней и задней крышек трущиеся поверхности шестерен, контактную часть вилки (рычага) переключения, вал магнитного выключателя (рис. 730).

2. При установке ротора в переднюю крышку совместите канавку шестерни (1) с фланцем промежуточной шестерни (2) (рис. 731, только для стартера редукционного типа). Визуально проверьте качество зацепления шестерен.

3. Для стартера с непосредственным приводом подайте напряжение на выводы магнитного выключателя (рис. 732) для вывода шестерни из зацепления, отожмите ее и замерьте зазор между торцом шестерни и ограничителем. Величина зазора должна быть в пределах 0,3-2,5 мм. При необходимости отрегулируйте установкой регулировочной шайбы (пылезащитной крышки) нужной толщины (рис. 733)

НЕИСПРАВНОСТИ СТАРТЕРА

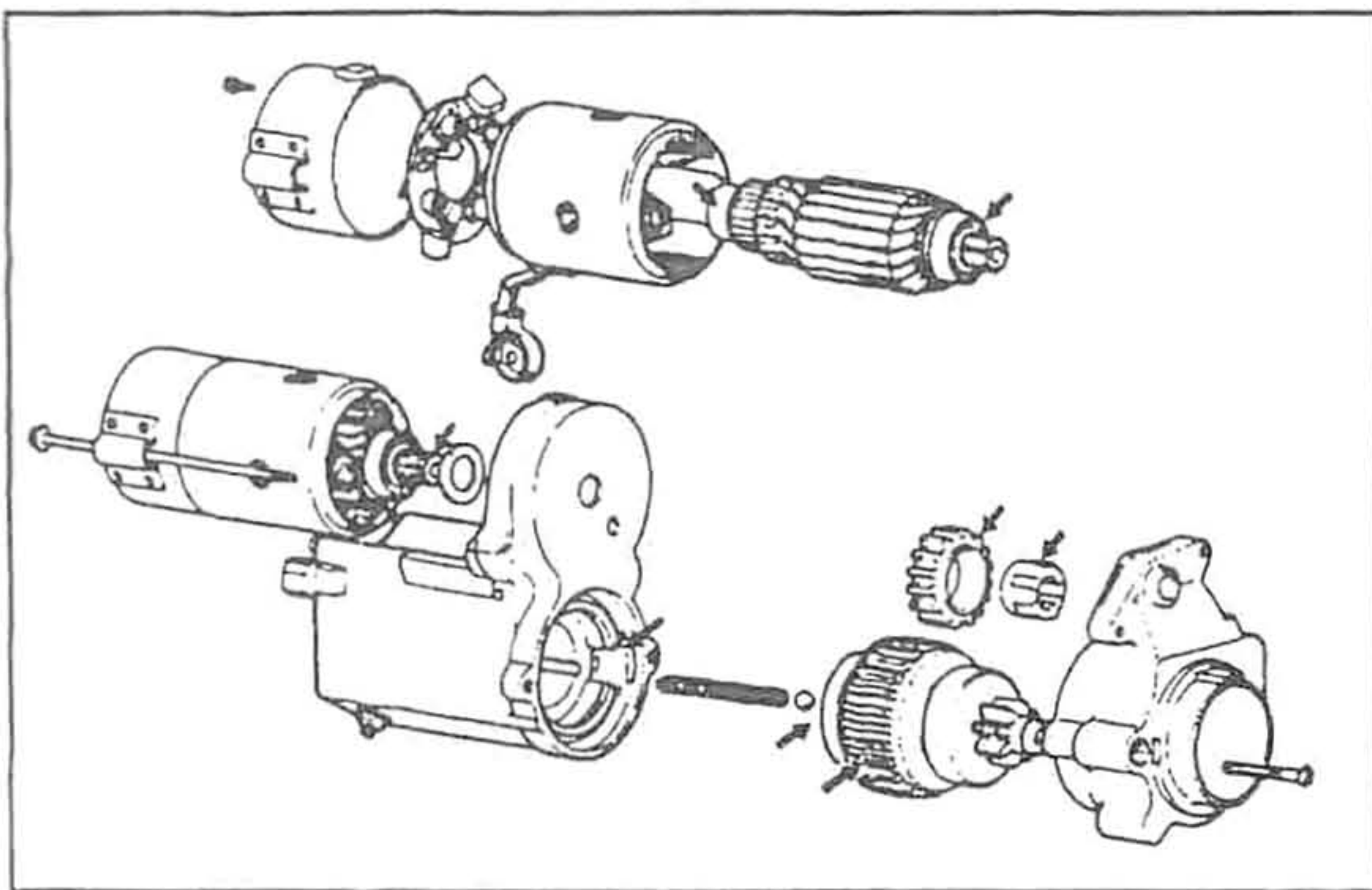


Рис. 730.

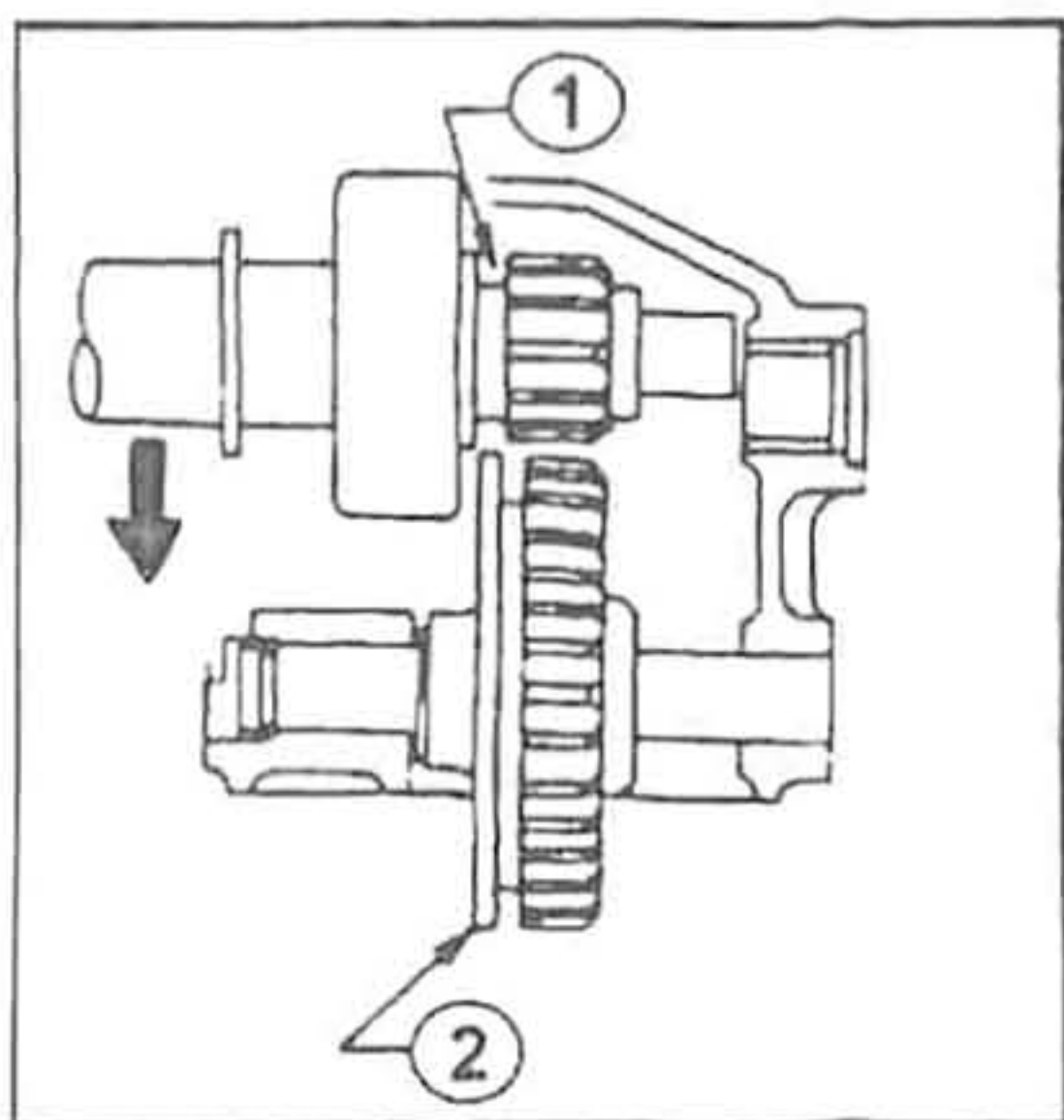


Рис. 731. 1. Канавка. 2. Фланец.

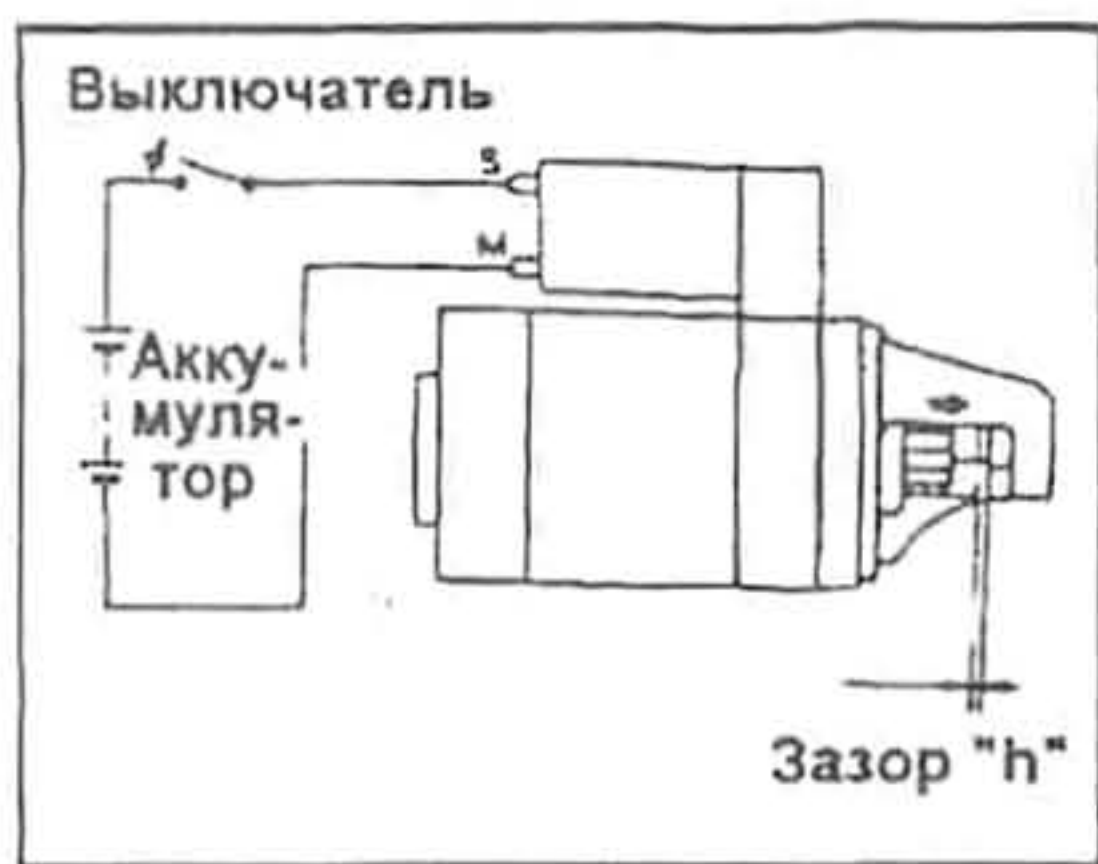


Рис. 732



Рис. 733.

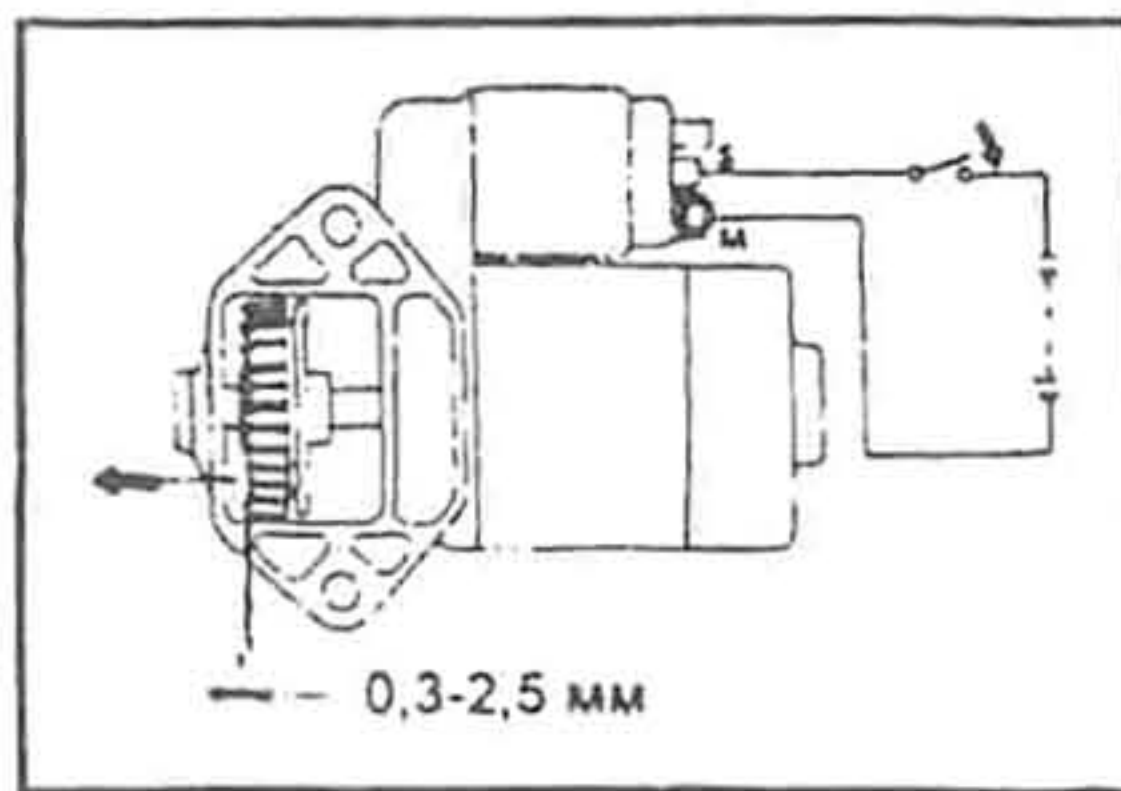


Рис. 734.

4. Для стартера редукционного типа подайте напряжение на магнитный выключатель (рис. 734), отожмите шестерню рукой и замерьте величину свободного хода шестерни. Величина хода должна быть в пределах 0,3-2,5 мм. При необходимости отрегулируйте установкой регулировочной шайбы нужной толщины (рис. 735).

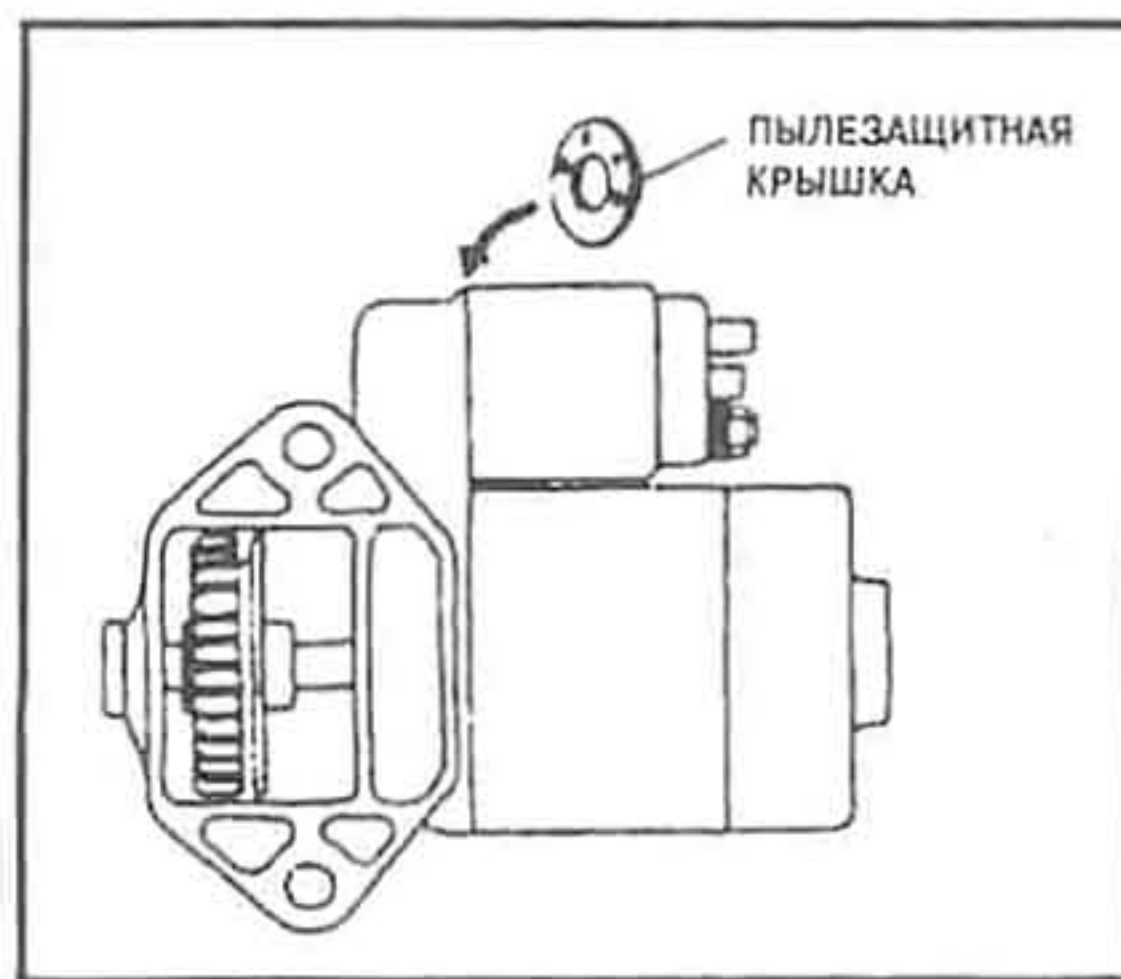


Рис. 735.

5. Подайте питание на стартер. При включении стартера привод должен перемещаться на шлицевой части вала свободно, без заеданий, и возвращаться в исходное состояние под действием возвратной пружины. При повороте шестерни в одну сторону вал ротора не должен перемещаться, при проворачивании в другую шестерня должна вращаться вместе с валом.

После сборки установите стартер, затяните болты крепления и подсоедините проводку.

1. Стартер не включается:

Обрыв в цепи питания стартера (включение стартера при включенном свете фар не изменяет яркости свечения); устраните разрыв в цепи, проверьте контакт между щетками и коллектором и очистите коллектор тряпкой, смоченной в бензине при необходимости.

Разряжен или неисправен аккумулятор (включение стартера при включенном свете фар резко снижает яркость свечения): зарядите или замените аккумулятор.

Обрыв в цепи питания дополнительного реле стартера или подгорание контактов реле (при его наличии): зачистите контакты или замените реле.

2. Шестерня привода стартера входит в зацепление с венцом маховика, но коленчатый вал двигателя не проворачивается:

Разряжен или неисправен аккумулятор: зарядите или замените.

Окисление или нарушение контакта к аккумулятору: зачистите или подтяните элементы крепления.

Загрязнен коллектор стартера или ослабление прижатия щеток к коллектору стартера вследствие износа щеток или усталостного износа пружин: прочистите коллектор, замените изношенные элементы.

Заедание коленчатого вала двигателя: устраните причину.

3. Ротор стартера вращается, но не проворачивает коленчатый вал двигателя:

Шестерня стартера не входит в зацепление с венцом маховика из-за обрыва в обмотке магнитного выключателя (тягового реле) или в местах соединения проводки: найдите обрыв цепи с помощью контрольной лампочки и устраните или замените магнитный выключатель.

Износ или повреждение зубьев венца маховика или шестерни привода стартера: замените изношенный элемент.

Пробуксовка муфты свободного хода: замените элементы привода стартера.

4. Стартер не выключается:

Ослабление крепления стартера к картеру маховика: затяните элементы крепления.

Обрыв возвратной пружины рычага привода стартера (после выключения стартера шестерня привода остается в зацеплении с венцом маховика): замените пружину.

Короткое замыкание или спекание контактов дополнительного реле стартера (если установлено): устраните неисправность.

5. Щелчки и удары при включении стартера:

Плохой контакт к аккумулятору или стартеру: зачистите клеммы или подтяните элементы крепления.

Нарушена регулировка хода механизма привода: отрегулируйте.

Разряжен или поврежден аккумулятор: зарядите или замените.

6. Сильный скрежет при включении стартера:

Нарушена регулировка хода шестерни: отрегулируйте.

Забиты торцы зубьев шестерни привода стартера или венца маховика: замените неисправный элемент.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НЕЙТРАЛИ

Переключатель нейтрали устанавливается на моделях с автоматической коробкой передач. Он обеспечивает включение стартера только при установке рычага селектора автоматической коробки передач в положение N (нейтраль) или P (стоянка) и включение фонаря заднего хода только при установке рычага селектора в положение R (задний ход).

Для проверки действия переключателя отсоедините его разъем и проверьте проводимость между контактами при неработающем двигателе (рис. 736).

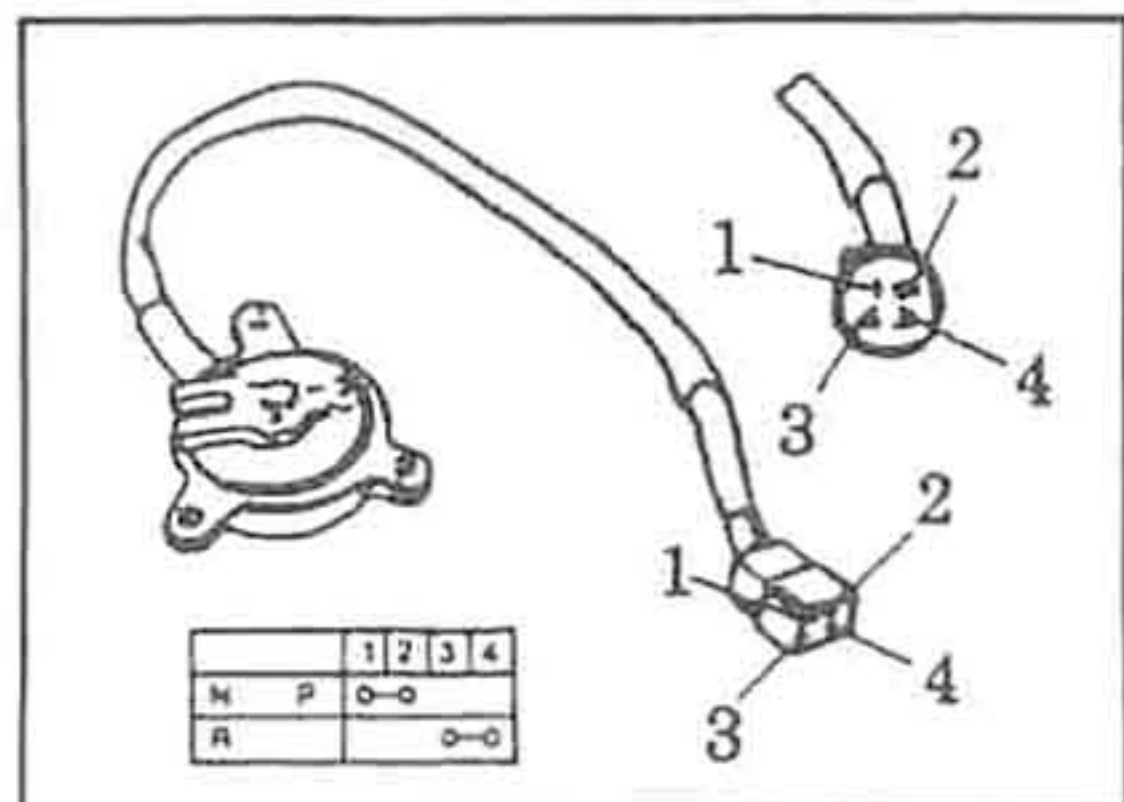


Рис. 736.

Проводимость между контактами 1 и 2 должна быть только при установке рычага селектора в положение N или P и должна сохраняться при отклонении рычага селектора на 1,5 градуса в ту или другую сторону от установленного положения (позиции N или P). Проводимость между контактами 3 и 4 должна быть только при установке рычага селектора в положение R.

Для регулировки ослабьте болты (рис. 737a), вставьте стержень в отверстие (737b) и установите положение переключателя, при котором будут выполняться указанные требования.

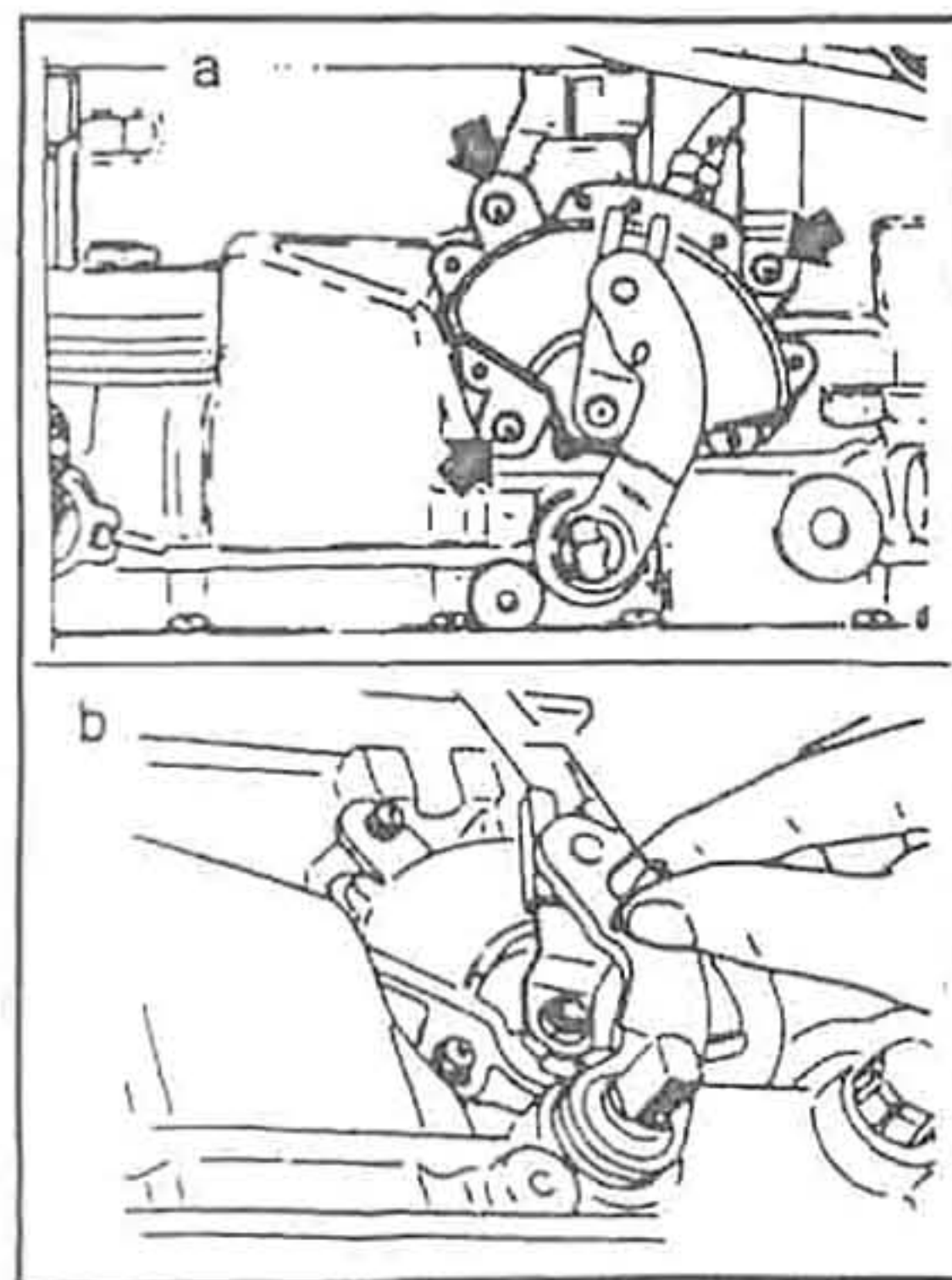
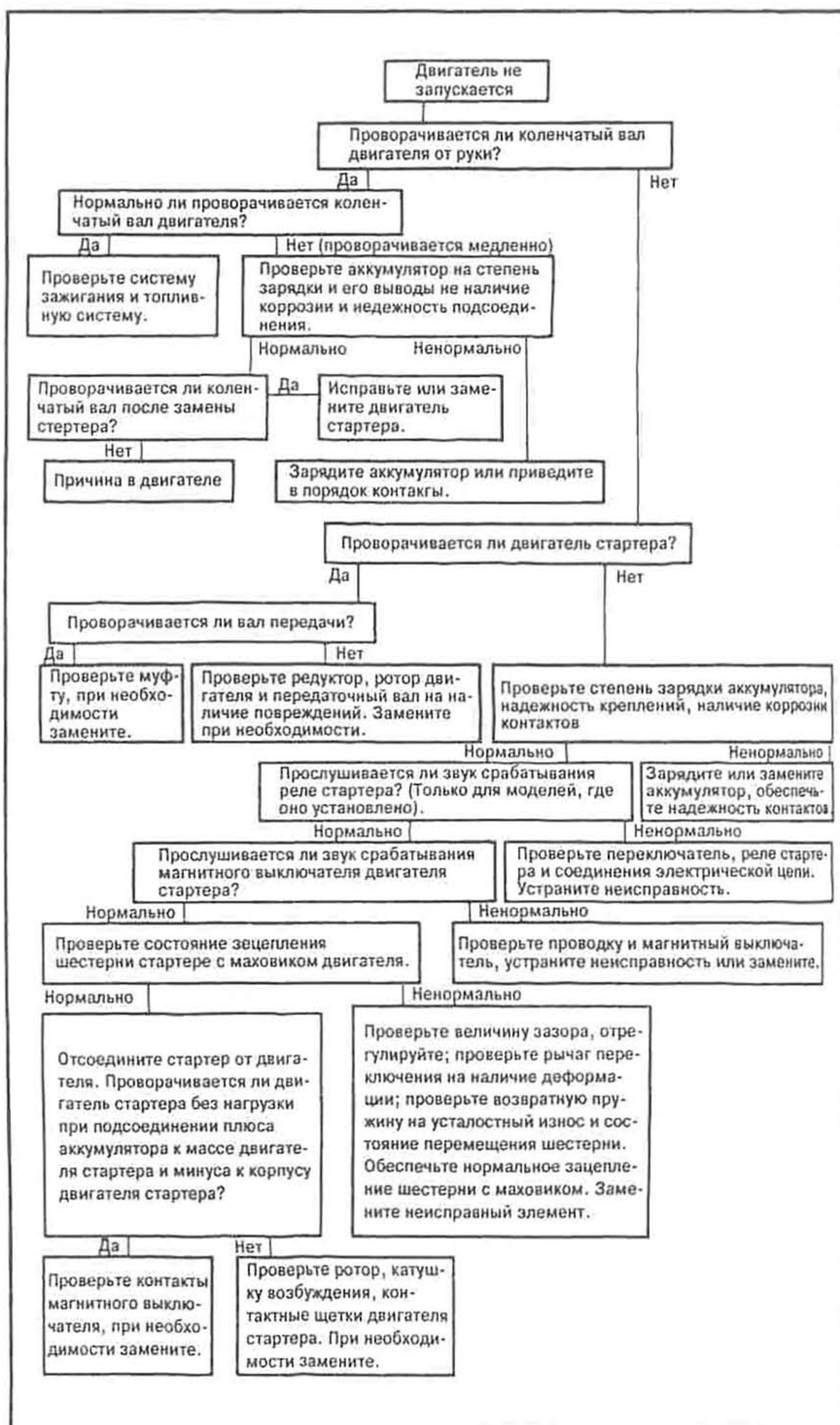


Рис. 737.



Нормальное положение переключателя нейтрали обеспечивается на практике следующим образом: после установки стержня в отверстия его необходимо установить в положение, как можно более близкое к перпендикуляру относительно поверхности переключателя, и в этом положении зафиксировать, затянув болты крепления. После регулировки затяните болты крепления, запустите двигатель и проверьте действие переключателя при запуске и включении фонаря заднего хода.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ

Диагностику неисправностей системы пуска рекомендуется проводить в соответствии с приведенной диаграммой.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Система зажигания предназначена для преобразования электрической энергии аккумулятора или генератора в тепловую энергию искрового разряда распределения искровых разрядов по цилиндрам двигателя и регулировки угла опережения зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя и нагрузки (степени вакуума во впускном коллекторе).

На микроавтобусах может быть установлена система зажигания с контактным прерывателем или электронная бесконтактная система зажигания. Имеются модели как с высоковольтным распределением искровых разрядов по цилиндрам двигателя, так и с низковольтным распределением.

В состав системы с контактным прерывателем входят: аккумулятор, замок зажигания, катушка зажигания, распределитель и свечи. Элементы системы соединяются проводами низкого и высокого напряжения. Катушка зажигания выполняет роль трансформатора, преобразующего напряжение от аккумулятора 12 вольт в напряжение в несколько тысяч вольт, достаточное для формирования искры между электродами свечи. Распределитель приводится в действие от распределительного вала. Частота вращения вала распределителя равна половине частоты вращения коленчатого вала двигателя. Для обеспечения более резкого прерывания магнитного поля катушки зажигания и снижения степени подгорания контактов между подвижным контактом прерывателя и массой включается конденсатор. Когда контакты прерывателя замкнуты, при включении зажигания ток течёт от аккумулятора к замку зажигания, затем через первичную обмотку катушки зажигания к угольному контакту в центре крышки распределителя, к подвижному контакту и на массу. При этом намагничивается многослойный сердечник катушки зажигания, создающий магнитное поле в первичной и вторичной обмотках.

При размыкании контактов ток в первичной обмотке прерывается, что приводит к индуцированию высокого напряжения во вторичной обмотке. Ток высокого напряжения по высоковольтным проводам распределяется на свечи зажигания.

Распределитель снабжен центробежным и вакуумным регуляторами моментов зажигания. Центробежный регулятор изменяет угол опережения зажигания в зависимости от числа оборотов вала распределителя за счет изменения положения кулачка относительно вала распределителя. Вакуумный регулятор изменяет угол опережения зажигания за счет изменения углового положения пластины прерывателя (с закрепленным на ней подвижным контактом) относительно оси вращения кулачка в зависимости от степени вакуума во впускном коллекторе.

В электронной бесконтактной системе зажигания (рис. 738, 739) механизм прерывания контактов заменен бесконтактным датчиком магнитоэлектрического типа (на более поздних моделях - датчиком Холла). Датчик устанавливается в распределителе и состоит из вращающегося элемента (сигнал-ротор) и неподвижного элемента (сигнал-генератор), закрепленного на пластине, положение которой изменяется вакуумным устройством опережения зажигания. Датчик действует совместно с «воспламенителем», выполняющим роль коммутатора.

Цель низкого напряжения: аккумулятор, замок зажигания, низковольтная (первичная) обмотка катушки зажигания (плюсовой вывод), провод от минусового вывода катушки к воспламенителю, провод от воспламенителя к обмотке датчика сигнал-генератора, и далее через резистор к воспламенителю.

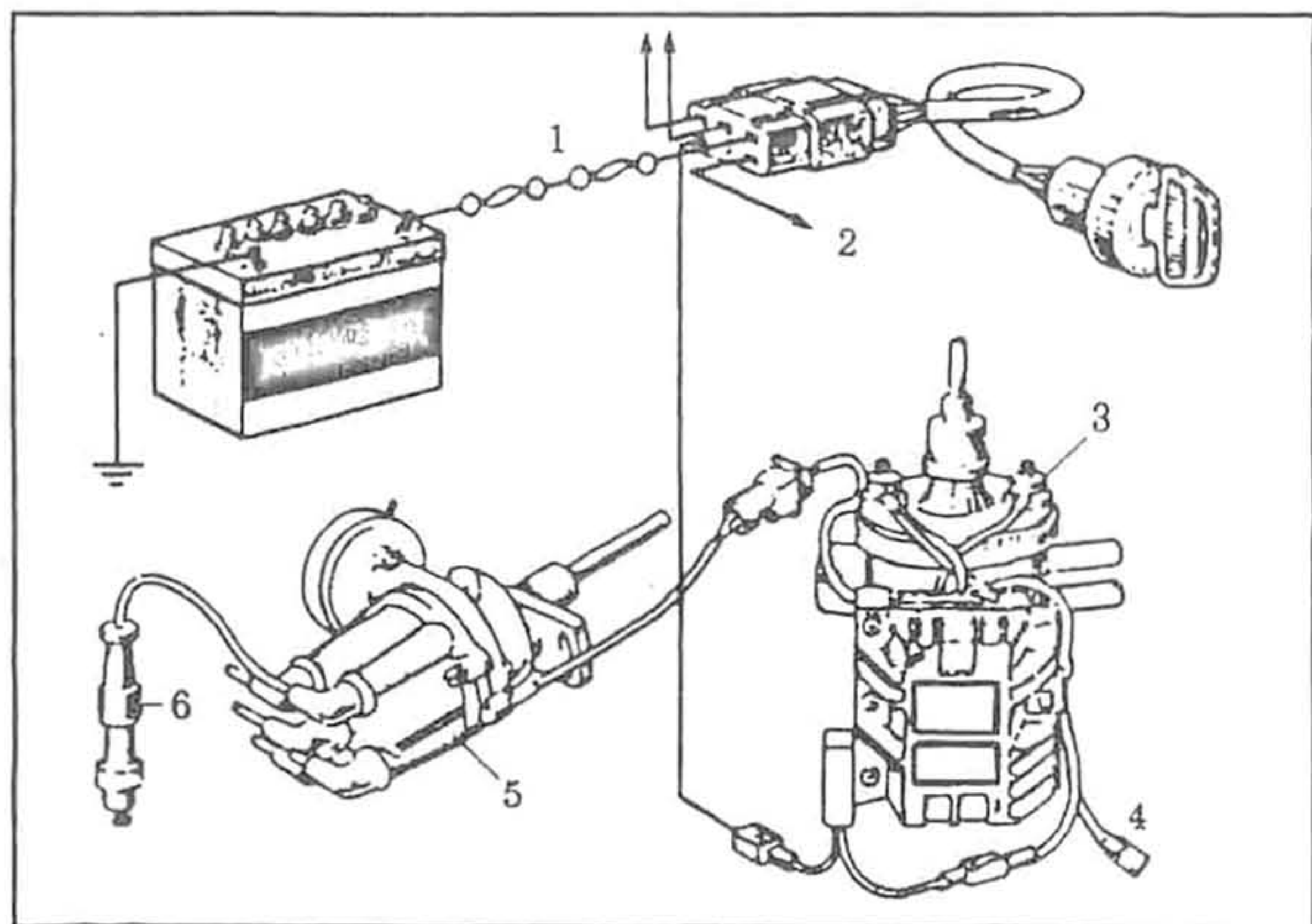


Рис. 738. Принципиальная схема бесконтактного транзисторного зажигания. 1. Плавкая вставка. 2. Замок зажигания. 3. Катушка зажигания с воспламенителем. 4. К тахометру. 5. Распределитель. 6. Свеча.

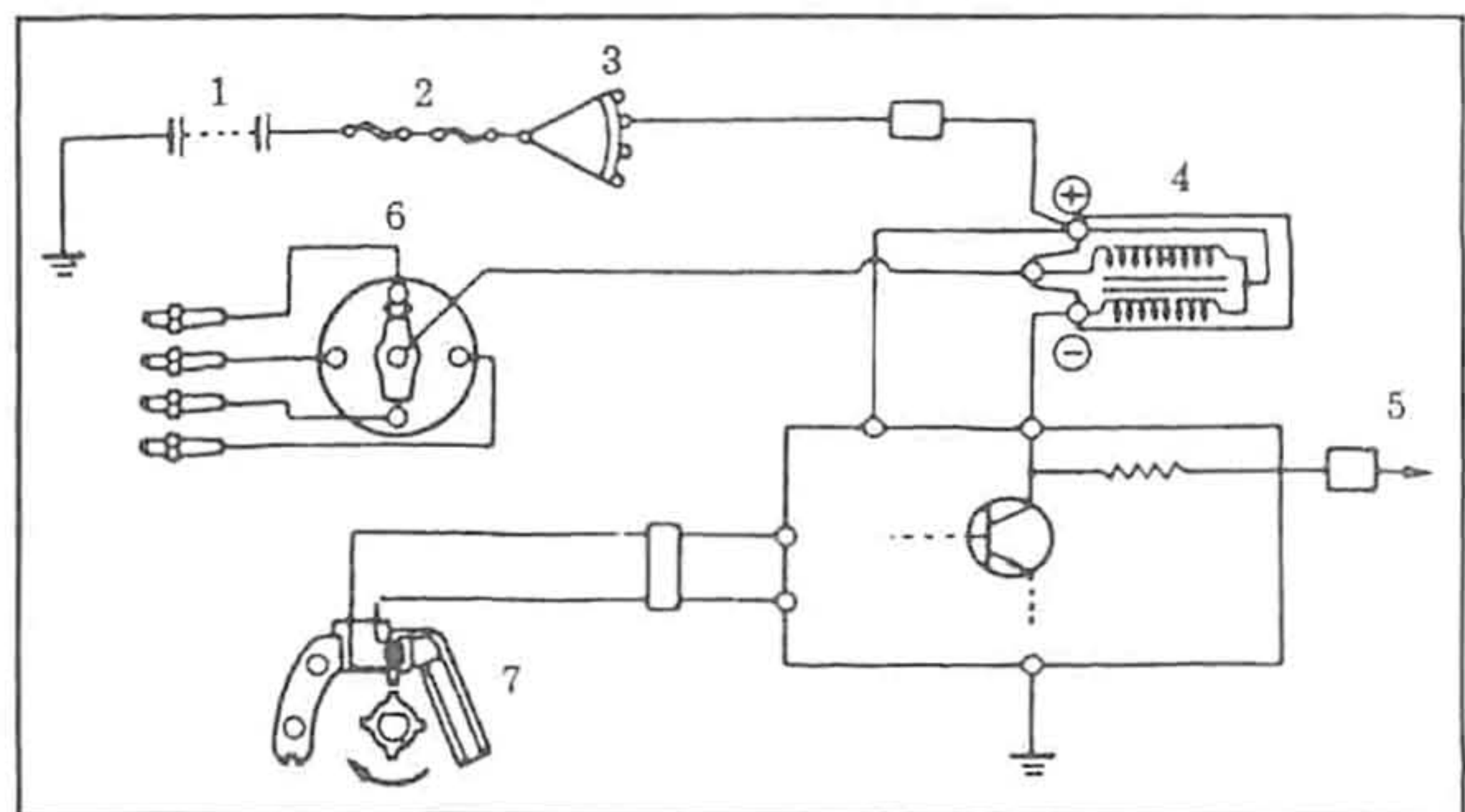


Рис. 739. Монтажная схема бесконтактного транзисторного зажигания. 1. Аккумулятор. 2. Плавкая вставка. 3. Замок зажигания. 4. Катушка зажигания. 5. К тахометру. 6. Воспламенитель (коммутатор). 7. Распределитель. 8. Свечи. 9. Индуктивный элемент (или датчик Холла).

Цель высокого напряжения: высоковольтная (вторичная) обмотка катушки зажигания, провод от центрального электрода катушки к центральному электроду распределителя, бегунок, провода на свечи и сами свечи. Низкое напряжение преобразуется в высокое за счёт прерывания тока в низковольтной цепи.

Высокое напряжение через угольный электрод в центре крышки распределителя подаётся на бегунок. Каждый раз при совпадении положения бегунка с одним из четырёх металлических сегментов в крышке, соединённых с проводами к свечам, прерывание магнитного поля ведёт к возрастанию высокого напряжения, пробивающего зазор между бегунком и соответствующим сегментом. Высокое напряжение по проводу подаётся к свече.

Распределитель зажигания транзисторной системы не отличается от распределителя системы с контактным прерывателем.

Преимущества электронной бесконтактной системы зажигания:

- контакты прерывателя требуют меньшего внимания при эксплуатации автомобиля;
- улучшаются низкоскоростные характеристики двигателя;
- облегчается запуск холодного двигателя.

Предосторожности при работе с электронной бесконтактной системой зажигания:

- не отключайте аккумулятор при работающем двигателе;
- обеспечьте постоянное надёжное соединение воспламенителя с массой;
- не соединяйте выводы катушки зажигания с массой;
- если подсоединяется тахометр, его положительный вывод соединяйте с отрицательным выводом катушки.

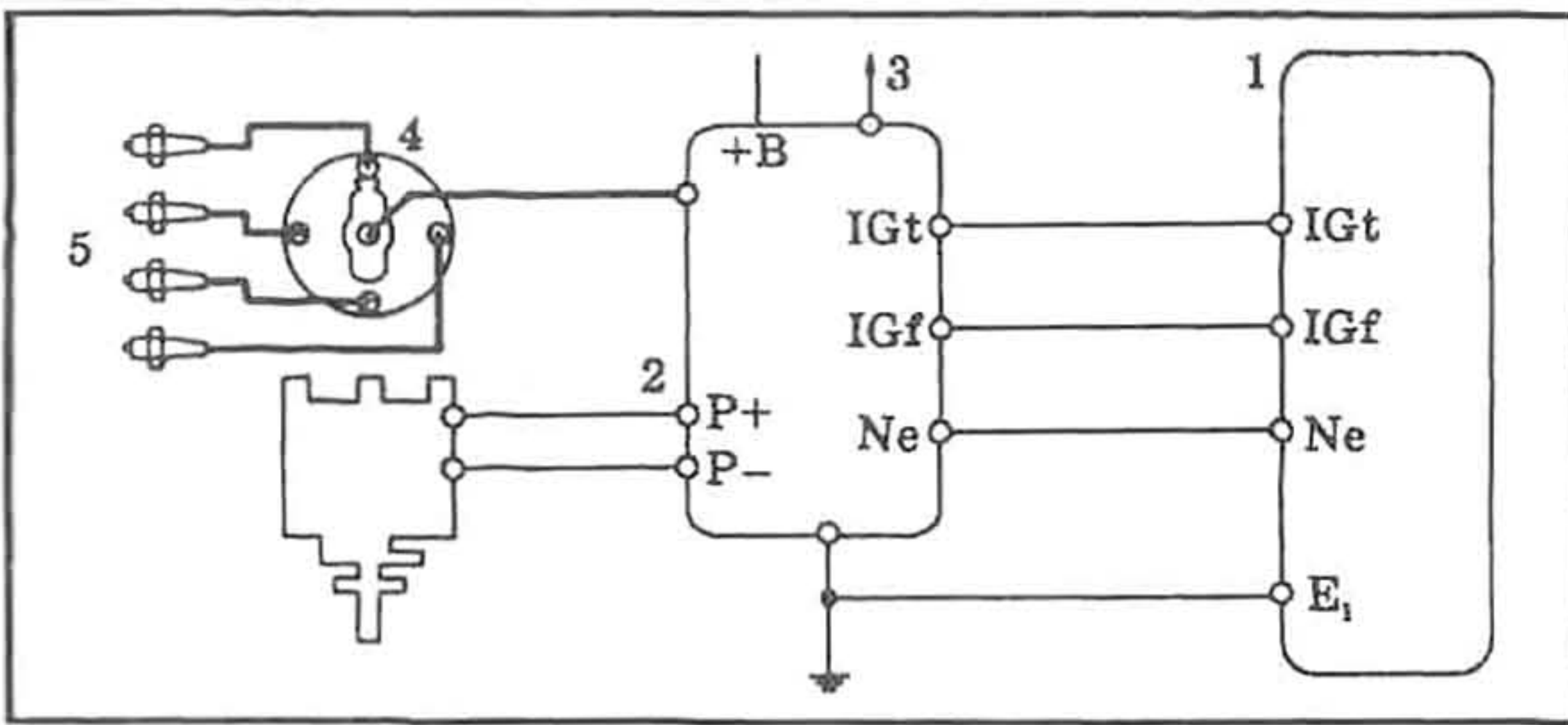


Рис. 740. Бесконтактное зажигание с электронным блоком управления. 1. Электронный блок управления. 2. Катушка зажигания с воспламенителем. 3. К контрольному разъему. 4. Распределитель. 5. Свечи.

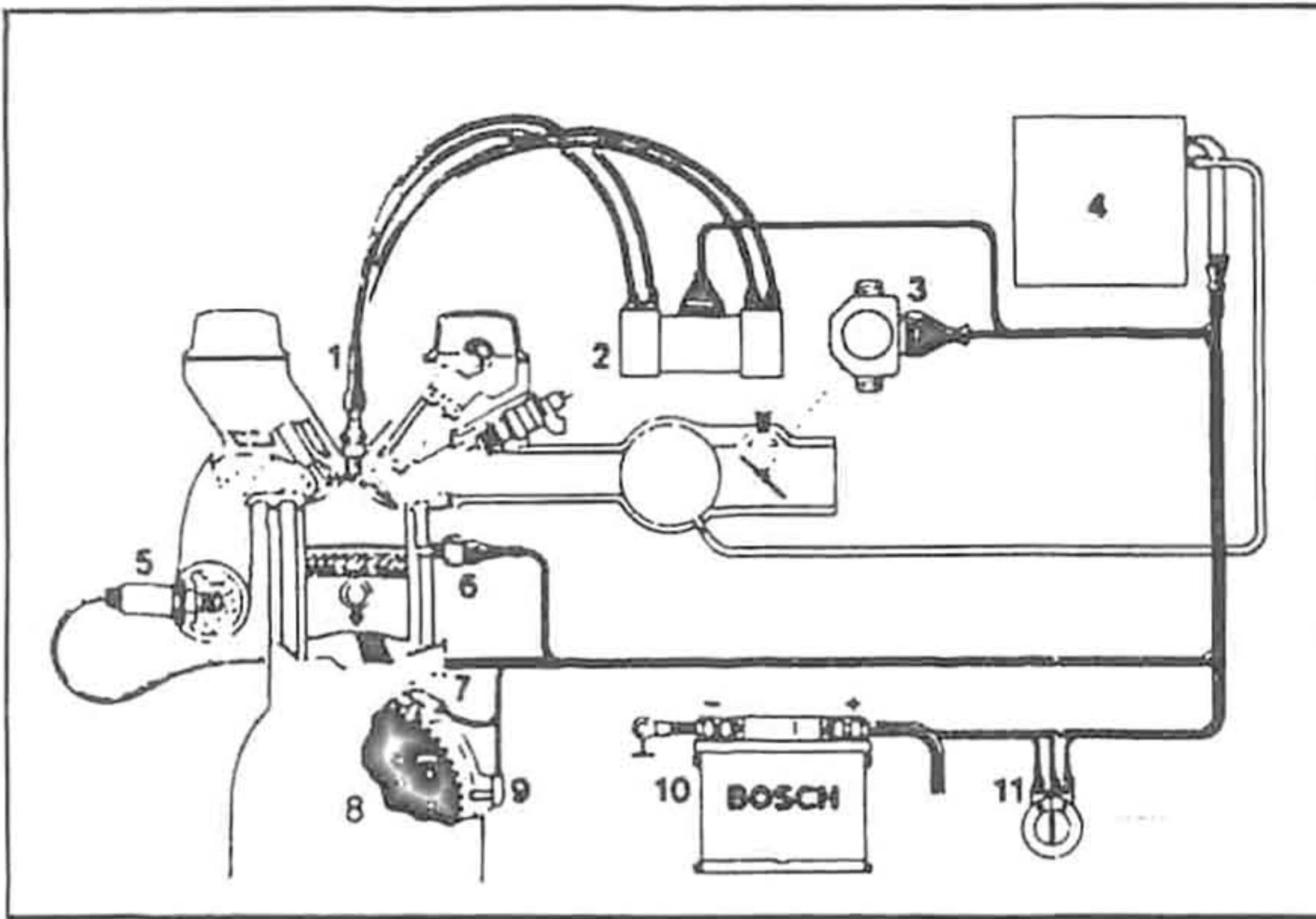


Рис. 741. 1. Свеча зажигания. 2. Двухискровая катушка зажигания. 3. Датчик положения дроссельной заслонки. 4. Электронный блок управления. 5. Датчик кислорода. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. Датчик реперных меток. 8. Маховик. 9. Датчик скорости автомобиля. 10. Аккумулятор. 11. Замок зажигания.

Имеются модели с управлением зажиганием от электронного блока управления двигателем, который является частью компьютерной системы управления автомобилем. Она управляет также системой впрыска топлива и системой диагностики. Принципиальная схема такой системы показана на рис. 740.

Изменение рабочих условий (частоты вращения коленчатого вала двигателя, нагрузки, температуры охлаждающей жидкости, количество поступающего воздуха и т.д.) отслеживается различными датчиками, выходные сигналы от которых поступают в блок управления двигателем и являются основой, на которой блок вырабатывает команды управления моментами зажигания в зависимости от режима работы двигателя.

Распределение искровых разрядов по цилиндрам двигателя высоковольтное, на более поздних моделях с электронным управлением моментами зажигания используется система зажигания с низковольтным распределением моментов зажигания (рис. 741).

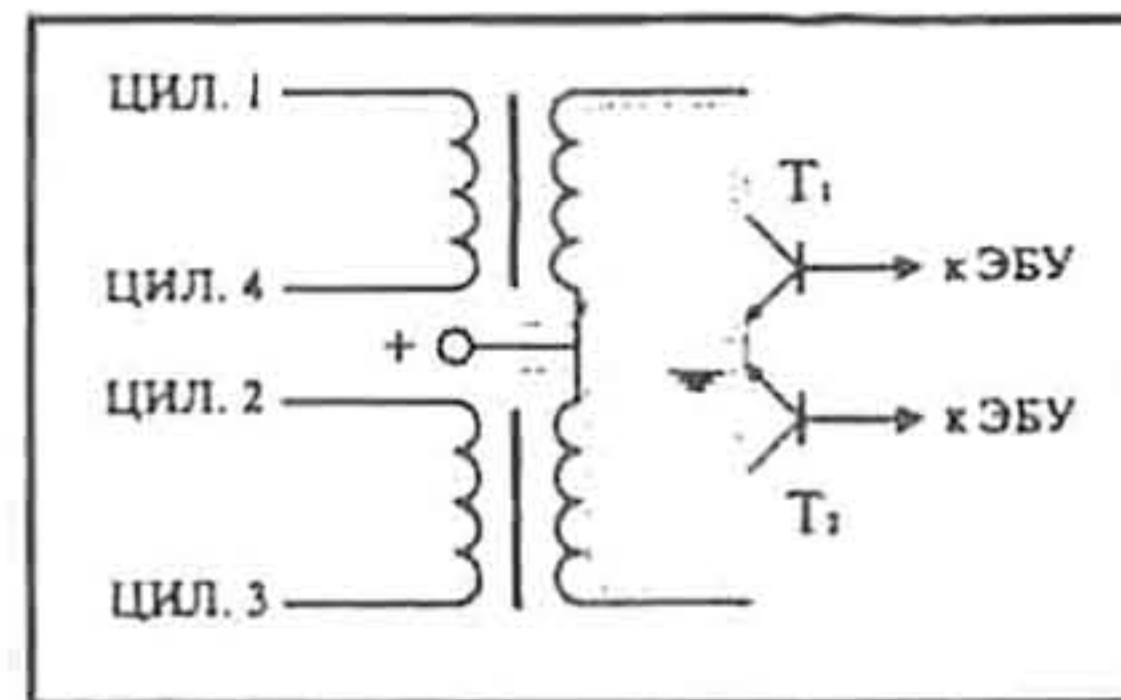


Рис. 742.

Основным элементом в такой системе является катушка зажигания (двухискровая, как показано на рисунке, или четырехискровая).

На рис. 742 показана принципиальная схема формирования высоковольтных импульсов с помощью двухискровой катушки зажигания.

При включении транзистора T_1 высоковольтные импульсы формируются в катушке, подсоединенной к свечам первого и четвертого цилиндров. Основная часть энергии выделяется в искровом промежутке цилиндра, в котором в данный момент реализуется

такт сжатия. В это время в другом (парном) цилиндре клапаны открыты, избыточного давления нет, и выделение энергии в искровом промежутке незначительное и недостаточное для формирования искры в данном цилиндре.

Через один оборот процесс искрообразования будет происходить во втором парном цилиндре. При включении транзистора T_2 высоковольтные импульсы формируются в катушке, подсоединенной к свечам второго и третьего цилиндров.

Процесс искрообразования происходит аналогично описанному для цилиндров 1 и 4.

На рис. 743 показана принципиальная схема формирования высоковольтных импульсов с использованием четырехискровой катушки зажигания.

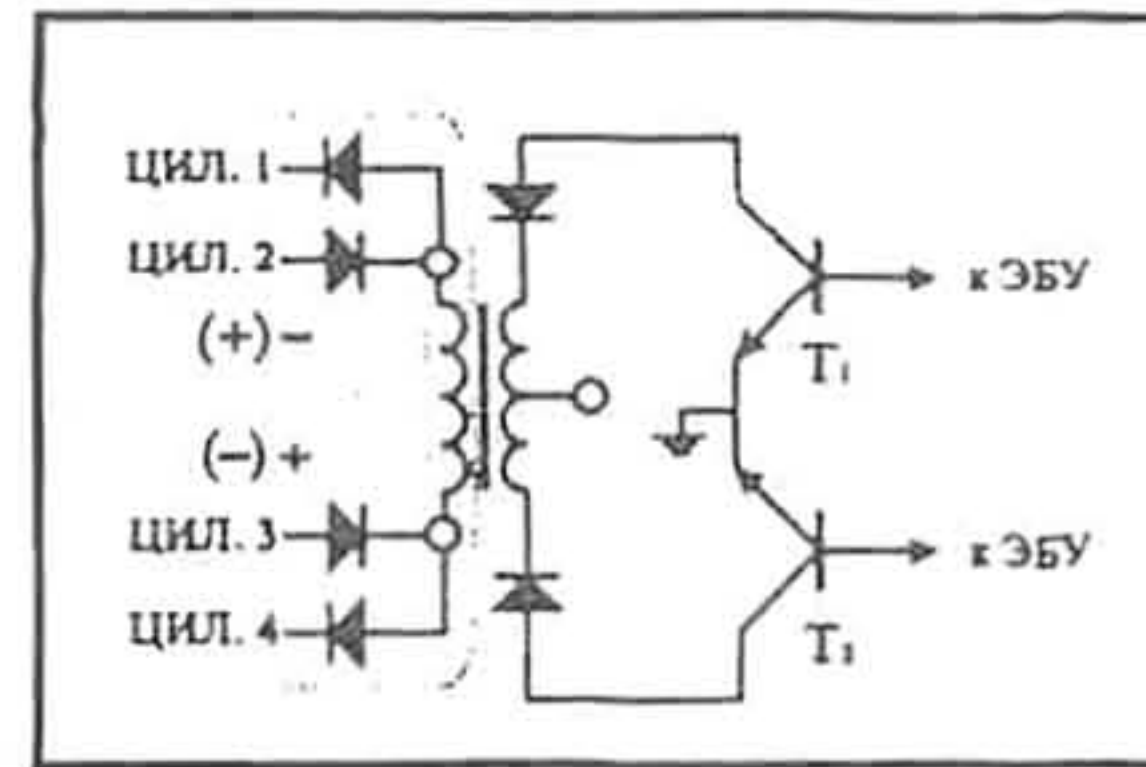


Рис. 743.

Направление магнитного потока во вторичной обмотке определяется очередным включением транзисторов T_1 и T_2 . Полярность импульсов во вторичной обмотке меняется, вследствие чего меняется и контур протекания тока, определяемый полярностью установленных диодов. Дальнейшее формирование высоковольтных импульсов и распределение по цилиндрам осуществляется аналогично процессу с использованием двухискровой катушки зажигания.

Управление транзисторами при реализации обеих схем осуществляется от электронного блока управления двигателем с учетом сигналов от различных датчиков, характеризующих частоту вращения коленчатого вала двигателя, состав смеси, нагрузку (положение дроссельной заслонки), температуру поступающего воздуха, температуру двигателя (охлаждающей жидкости) и т.д. В результате обеспечивается наиболее выгодный для данного режима угол опережения зажигания.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ

Распределитель зажигания предназначен для формирования искры на свечах соответствующих цилиндров в определенные моменты времени в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя и автоматической регулировки моментов зажигания в соответствии с частотой вращения коленчатого вала двигателя и нагрузкой. Для автоматической регулировки момента зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала

двигателя в распределителе зажигания любой конструкции предусмотрен центробежный регулятор, а от нагрузки (от степени разрежения во впускном коллекторе двигателя) - вакуумный регулятор.

Несоответствие углов опережения зажигания частоте вращения коленчатого вала двигателя может быть вызвано заеданием грузиков регулятора, ослаблением пружин, а несоответствие нагрузке в основном является следствием неплотности в соединениях вакуумной линии.

В том и другом случае внешнее проявление несоответствия выражается в снижении мощности, увеличении расхода топлива и содержания вредных примесей в выхлопных газах, появлении детонации.

Для проверки исправности центробежного регулятора снимите крышку распределителя, поверните ротор в сторону вращения и отпустите. Если центробежный регулятор исправен, ротор должен возвратиться в исходное положение. Наиболее частой неисправностью центробежного регулятора является обрыв пружин грузиков. Внешним признаком проявления неисправности такого типа является внезапное появление детонации (сразу же после обрыва пружины). Регулировка центробежного регулятора осуществляется подгибанием стоек крепления пружин грузиков для изменения натяжения пружин. Для нормальной регулировки требуется специальное измерительное оборудование.

Для проверки действия вакуумного устройства регулировки моментов зажигания проверьте момент зажигания при отсоединенном вакуумном шланге устройства, затем подсоедините вакуумный шланг и перепроверьте моменты зажигания. При подсоединении вакуумного шланга системы момент зажигания должен сдвинуться в сторону опережения зажигания. Если это не так, проверьте состояние вакуумного шланга и диафрагмы устройства, при необходимости замените неисправный элемент.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ С КОНТАКТНЫМ ПРЕРЫВАТЕЛЕМ

На рис. 744 показана конструкция распределителя с контактным прерывателем.

Перед регулировкой необходимо проверить состояние контактов. При незначительном подгорании их следует зачистить наждачной бумагой, при значительных повреждениях — заменить. Зачистку контактов следует производить с помощью алмазного надфиля с небольшой толщиной. При зачистке контактов необходимо обеспечить параллельность плоскостей соприкосновения. Бугорок на одном из контактов следует удалять полностью, выемку на другом контакте выбирать не следует. После зачистки следует протереть контакты безворсовой тканью, смоченной бензином.

Основные причины сильного подгорания контактов: неисправность

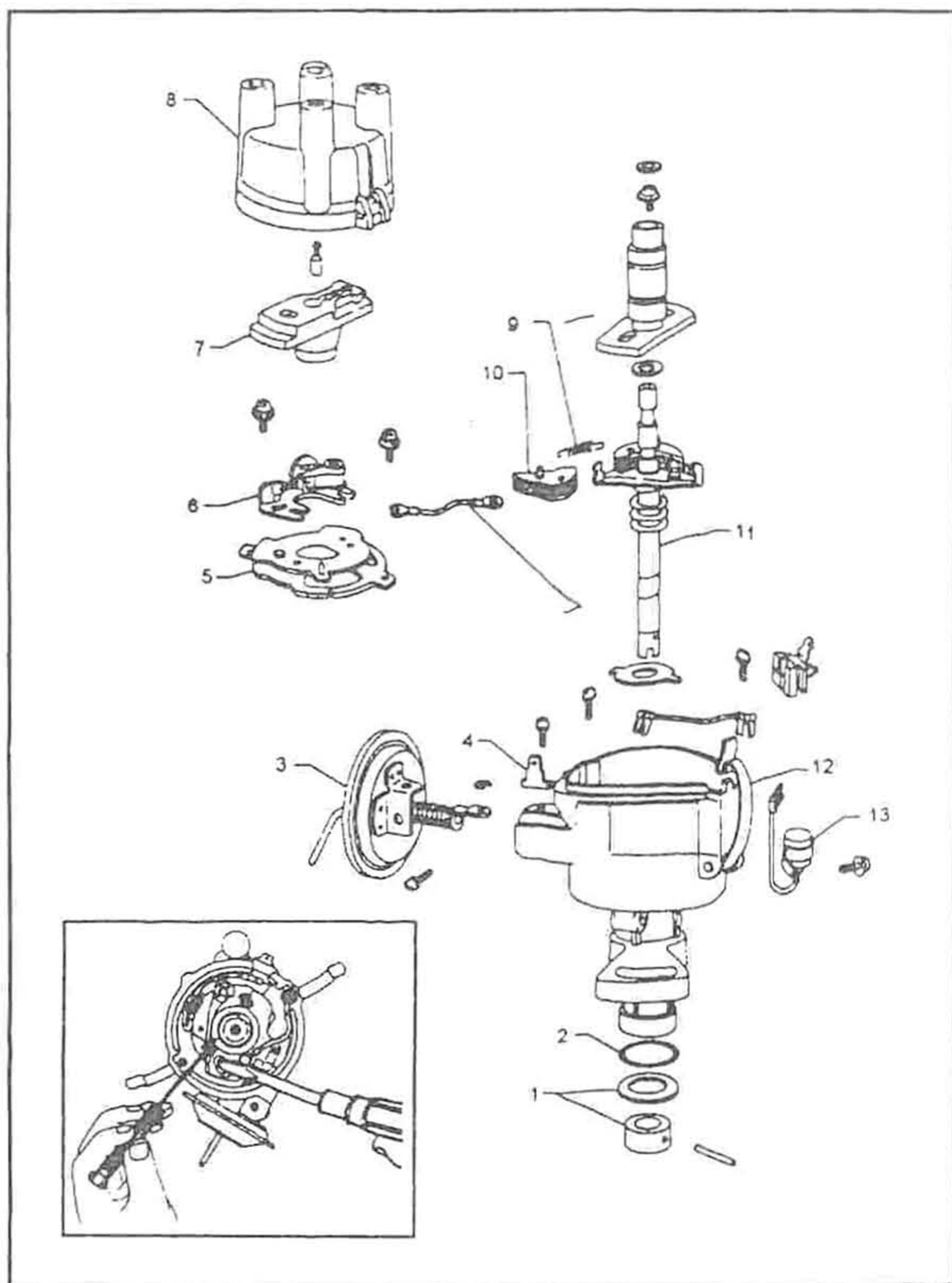


Рис. 744. 1. Фиксатор. 2. Уплотнительное кольцо. 3. Диафрагма вакуумного регулятора. 4. Массовый провод. 5. Пластина прерывателя. 6. Пластина крепления подвижного контакта. 7. Бегунок. 8. Крышка распределителя. 9. Пружина центробежного регулятора. 10. Грузики центробежного регулятора. 11. Вал распределителя. 12. Корпус. 13. Конденсатор.

конденсатора, ослабление крепления неподвижного контакта или массового провода прерывателя, ослабление массового провода к двигателю.

Проверните коленчатый вал двигателя до полного размыкания контактов и замерьте зазор между ними. Если величина зазора не соответствует требованиям спецификации для конкретной модели, ослабьте винт крепления контактов и перемещением контакта с помощью отвертки отрегулируйте зазор (вставка к рис. 744), затем затяните и перепроверьте зазор.

Проверка зазора в контактах прерывателя дает абсолютную величину зазора, не определяющую длительность прохождения искры. Дополнительно к этой проверке проводится измерение длительности замкнутого состояния контактов прерывателя по углу поворота коленчатого вала двигателя. Проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя проводится с помощью специального прибора, подклю-

чаемого между отрицательным выводом катушки зажигания и массой. Запустите двигатель, прогрейте его до нормальной рабочей температуры, установите режим холостого хода. Отсоедините вакуумный шланг вакуумного устройства регулировки моментов зажигания. Замерьте угол замкнутого состояния контактов прерывателя. Величина угла замкнутого состояния контактов прерывателя должна быть не менее 52° (по углу поворота коленчатого вала двигателя). Если он не соответствует требованиям, отрегулируйте его изменением величины зазора между контактами прерывателя. Для уменьшения угла следует увеличить зазор между контактами прерывателя, для увеличения - уменьшить. Для разных моделей угол замкнутого состояния контактов прерывателя различный, общий диапазон - $49-55$ градусов.

Конденсатор распределителя включается параллельно контактам прерывателя. Вместе с первичной обмоткой

катушки зажигания он образует колебательный контур. В момент размыкания цепи конденсатор заряжается током самоиндукции первичной обмотки. Это способствует увеличению скорости убывания магнитного потока, т.е. повышению напряжения во вторичной обмотке. Поглощение тока самоиндукции в момент разрыва цепи уменьшает искрение между контактами прерывателя, что увеличивает надежность системы. При пробое конденсатора возможен срыв зажигания и нарушение цепи низкого напряжения.

Признаки неисправности конденсатора: двигатель запускается с трудом, работает с перебоями, контакты прерывателя значительно повреждены.

Проверку конденсатора следует производить измерением его емкости, но можно воспользоваться и обычным тестером, установив диапазон высоких сопротивлений. Если стрелка прибора резко отклоняется, а затем плавно возвращается в исходное состояние, конденсатор исправен. Если стрелка прибора показывает нуль или постоянное снижение сопротивления, конденсатор следует заменить. Простейший метод провздки: при включенном зажигании вручную разомкните контакты прерывателя - если при этом образуется искра, конденсатор поврежден.

Не оставляйте надолго включенным зажигание при неработающем двигателе. Если при включенном зажигании контакты прерывателя замкнуты (вероятность этого достаточно высока), от сильного нагрева протекающим током может произойти отпуск пружины молоточка прерывателя с потерей ее упругости. Если такое случится, в режиме высоких частот коленчатого вала двигателя пружина не обеспечит резкое замыкание контактов прерывателя с нужной частотой. В результате - перебои в работе двигателя в режиме высоких частот вращения коленчатого вала двигателя (обычно сопровождается "стрельбой" в глушителе).

Малая величина зазора в контактах прерывателя проявляется в перебоях в работе двигателя в режиме торможения (таким же образом проявляется ослабление крепления распределителя, проводов и разъемов в цепи низкого напряжения, нарушение контакта в замке зажигания). Уменьшение зазора в контактах прерывателя на одну сотку (0,01 мм) соответствует изменению угла опережения зажигания примерно на 1 градус по углу поворота коленчатого вала двигателя.

Увеличение зазора в контактах прерывателя приводит к неустойчивости работы двигателя в режиме высоких частот вращения коленчатого вала двигателя.

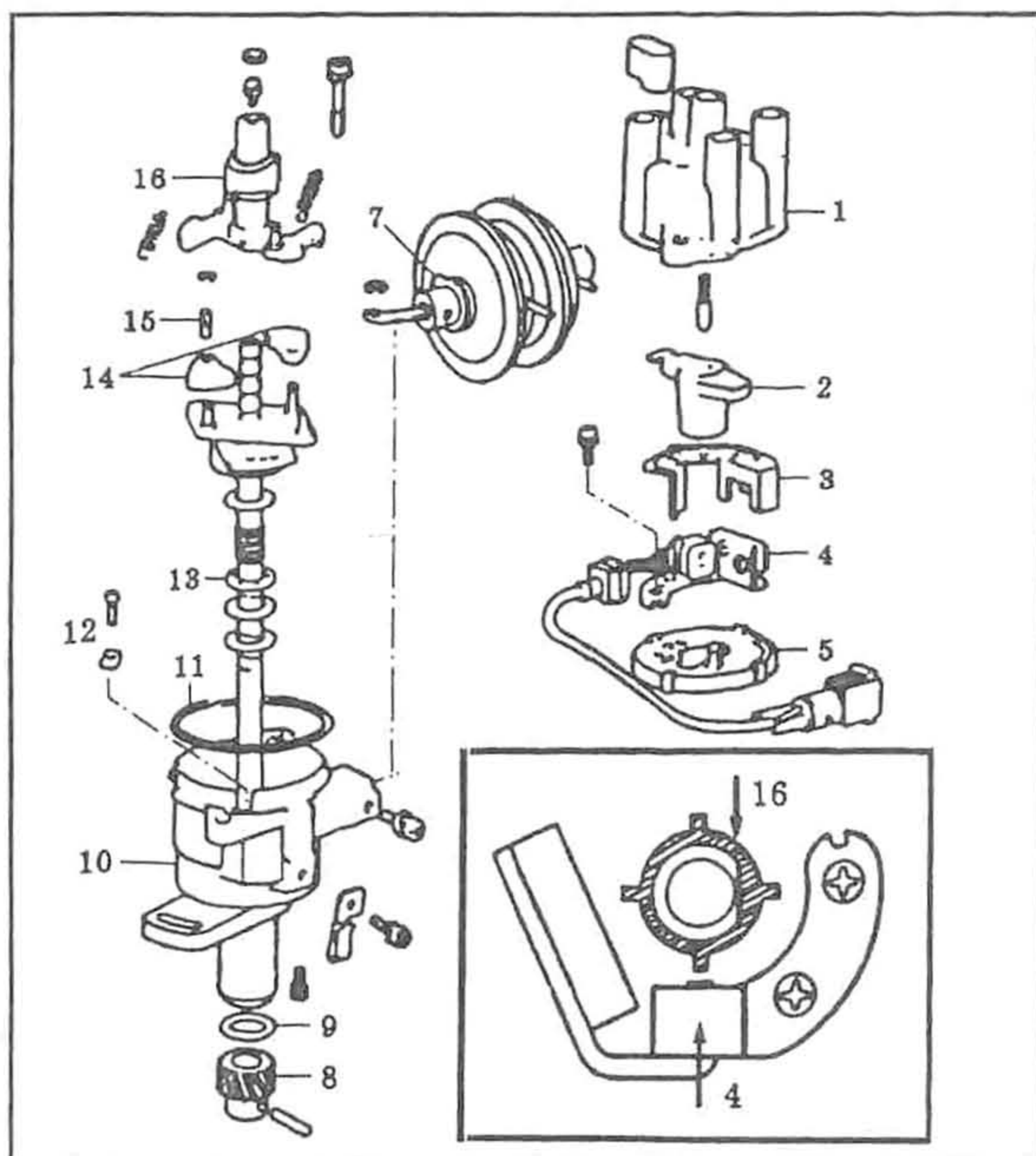


Рис. 745. 1. Крышка. 2. Бегунок. 3. Пылезащитный колпачок. 4. Сигнал-генератор. 5. Пластина прерывателя. 6. Диафрагма вакуумного устройства опережения зажигания. 7. Прокладка. 8. Шестерня привода распределителя. 9. Уплотнительное кольцо. 10. Корпус. 11. Уплотнительное кольцо. 12. Упорный подшипник. 13. Вал регулятора. 14. Грузики. 15. Подшипник. 16. Сигнал-ротор.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Конструкция распределителя показана на рис. 745.

В порядке текущего обслуживания распределителя периодически проводите проверку и регулировку воздушного зазора сигнал-генератора.

Снимите крышку распределителя, бегунок. Проверните коленчатый вал двигателя до совмещения зуба сигнал-ротора с выступом сигнал-генератора и замерьте зазор между ними с помощью щупа. Он должен укладываться в диапазон 0,2-0,4 мм. Для регулировки зазора ослабьте два фиксирующих винта и проверните сигнал-генератор в нужную сторону, затем затяните винты. Перед установкой бегунка и крышки проверьте также состояние сегментов крышки и центрального электрода и замените поврежденный элемент, если это необходимо.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

Для снятия распределителя отсоедините массовый провод аккумулятора, снимите высоковольтные провода с крышки распределителя или снимите крышку вместе с проводами. Отсоеди-

ните от распределителя проводку и вакуумный шланг диафрагмы вакуумного регулятора. Выверните свечу первого цилиндра, закройте отверстие под свечу пальцем, чтобы почувствовать компрессию в цилиндре при проворачивании коленчатого вала двигателя. Проверните коленчатый вал двигателя в нормальном направлении вращения до ощущения сжатия в отверстии под свечу. Это свидетельствует, что поршень первого цилиндра установлен в ВМТ на стадии сжатия. Проверните дальше коленчатый вал двигателя до совмещения метки на шкиве коленчатого вала двигателя с меткой установки зажигания 5° или 8° (но не с меткой 0° - положение верхней мертвой точки). Метка на ободке корпуса распределителя должна быть расположена в противоположной стороне от центра контакта бегунка. Это эквивалентно совпадению контакта с контактом сегмента № 1 в крышке распределителя. Такое же расположение используйте в качестве ориентира при установке распределителя. Отсоедините низковольтный провод (или провод сигнал-генератора) от разъема на головке цилиндров. Выверните фиксирующий болт, снимите распределитель. Снимать его следует прямо, без поворотов. Заметьте положение бегунка относительно корпуса распре-

делителя, когда шестерня привода распределителя выйдет из зацепления с ведущей шестерней. Отсоедините высоковольтные провода от свечей и центральный провод от катушки зажигания, снимите крышку распределителя.

Если после снятия распределитель не разбирался и коленчатый вал двигателя не проворачивался, установите распределитель на место, учитывая положение бегунка относительно корпуса, помеченное при снятии. Если распределитель разбирался или коленчатый вал двигателя проворачивался после снятия распределителя, установку производите в нижеприведенной последовательности. Проверните коленчатый вал двигателя до установки поршня первого цилиндра в ВМТ на стадии сжатия. Метка установки зажигания на шкиве коленчатого вала двигателя должна находиться на одной линии с меткой (выступом) на крышке распределительного механизма. Поверните вал распределителя настолько, чтобы ротор совместился с меткой на корпусе распределителя (рис. 746).

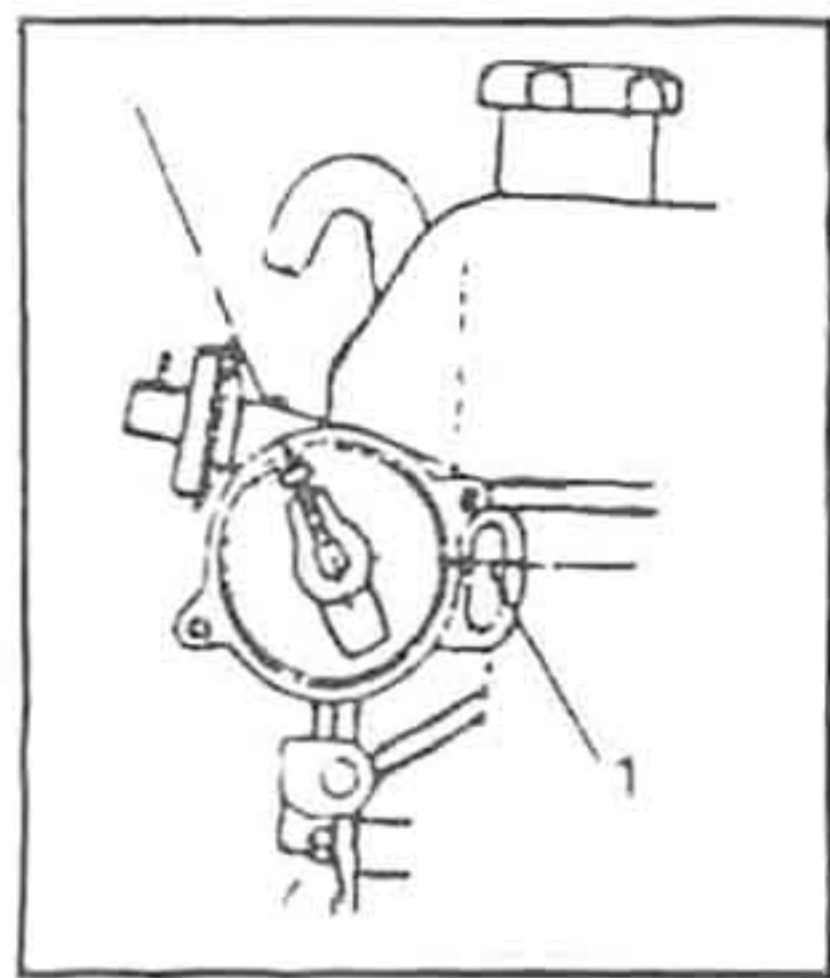


Рис. 746. 1. Положение центра.

При установке распределителя шестерня его вала должна войти в зацепление с ведущей шестерней, а бегунок распределителя должен совместиться с меткой на ободке распределителя (рис. 747).

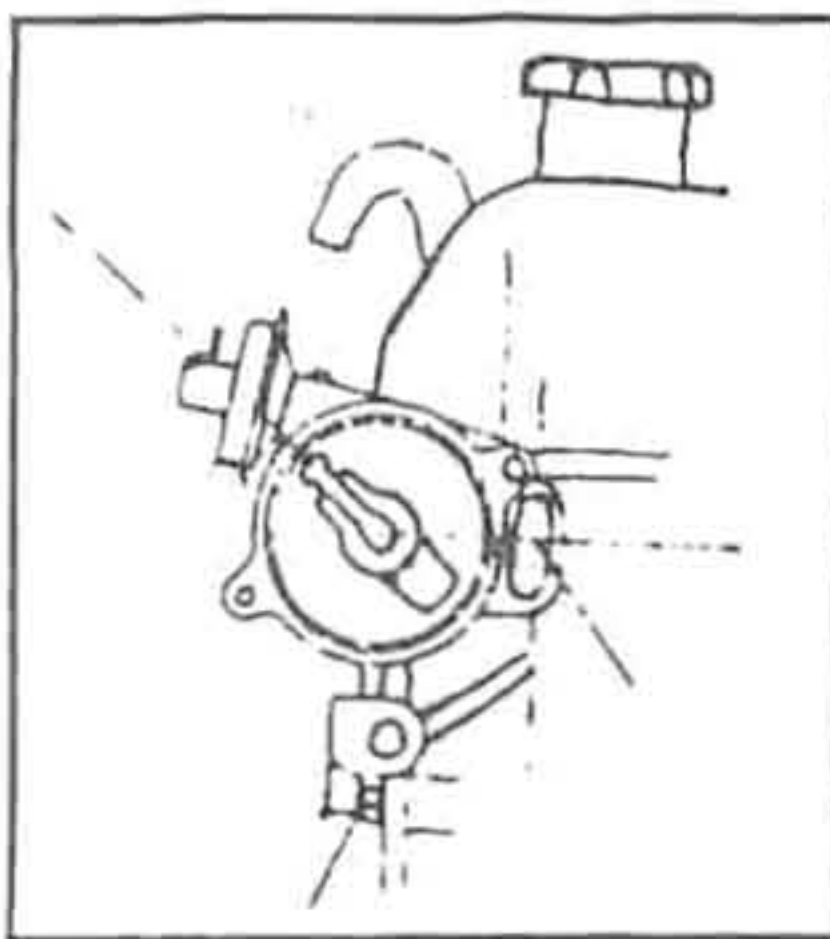


Рис. 747. 1. Положение центра.

Аккуратно поверните корпус распределителя контактной системы зажигания до образования искры в зазоре (при включенном зажигании). Корпус распределителя транзисторной системы зажигания поверните до совмещения зуба сигнал-ротора с выступом сигнал-генератора (рис. 748).

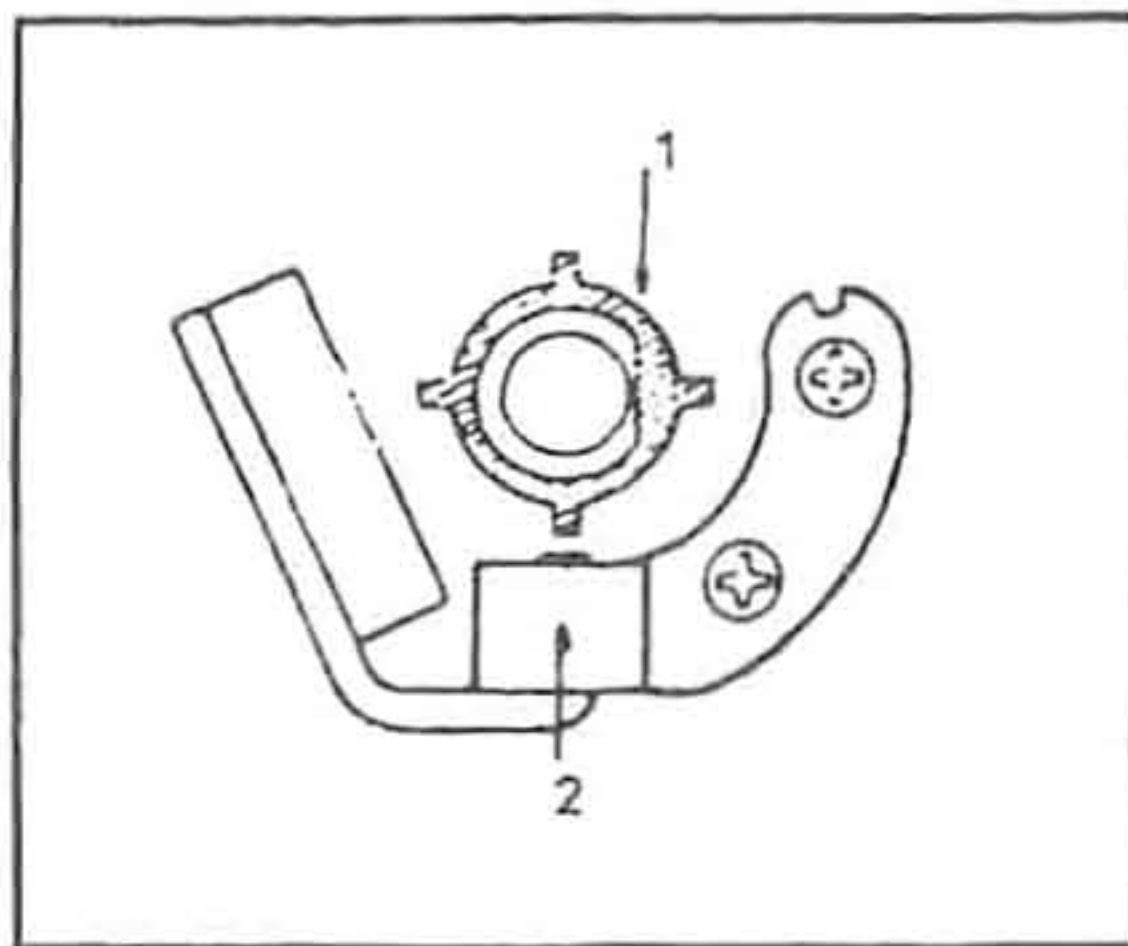


Рис. 748. 1. Сигнал-ротор.
2. Сигнал-генератор.

Смажьте резьбу болта крепления распределителя герметиком, установите и затяните болт. Установите крышку распределителя, подсоедините проводку и вакуумные шланги.

Проверьте и отрегулируйте моменты зажигания. На моделях с контактной системой зажигания проверьте и отрегулируйте длительность замкнутого состояния контактов прерывателя.

При необходимости ремонта распределителя разберите его в порядке установки элементов, проверьте, отремонтируйте или замените изношенные или поврежденные элементы и соберите в последовательности, обратной последовательности разборки.

В процессе эксплуатации крышку распределителя периодически следует протирать снаружи и изнутри для удаления пыли, влаги и нагара. Крышку распределителя следует заменить при наличии трещин, сколов. Трещину в крышке распределителя можно устранить при необходимости. Для этого ее следует расширить, протереть тряпкой, смоченной бензином, для обезжиривания поверхности и заполнить трещину клеем или расплавленным капроном. На рисунке 749 указаны элементы крышки, на состояние которых следует обратить особое внимание при проверке.

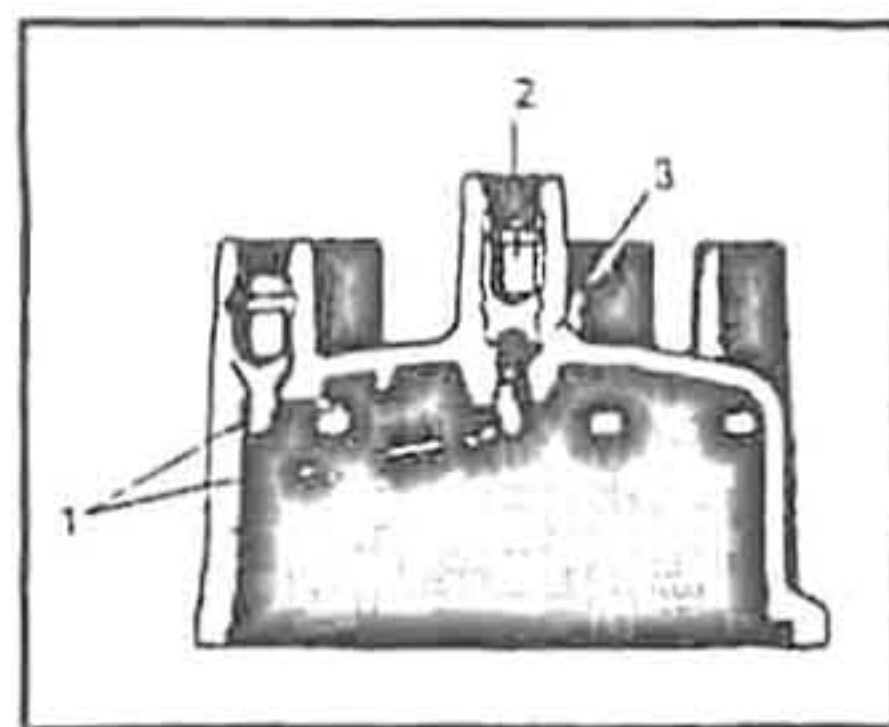


Рис. 749. 1. Подгорание контактов.
2. Подгорание контакта, коррозия, загрязнение.
3. Действие пружины.

Следует чистить также бегунок распределителя. Чистку производите чистой тряпкой, смоченной в бензине. Если контакты бегунка заметно изношены, замените бегунок. При небольших повреждениях контактов их можно зачистить. Для этого обычно используют тонкий бархатный надфиль. При зачистке рекомендуется полностью удалять выемку на одном из контактов, а выступ на другом контакте полностью

удалять не обязательно. После зачистки контакты следует тщательно протереть тряпкой, смоченной бензином, для удаления металлических частиц. Периодически следует смазывать маслом кулачок распределителя и подшипник вала распределителя.

При использовании надфиля трудно обеспечить параллельность контактов прерывателя и их соприкосновение всей плоскостью. Для снижения степени непараллельности можно использовать вместо надфиля две склеенных нерабочими сторонами тонких шлифовальных шкурки.

Причины значительного подгорания контактов прерывателя:

- неисправность конденсатора;
- ослабление крепления неподвижной пластины прерывателя;
- ослабление крепления массового провода прерывателя;
- ослабление крепления массовой накладки двигателя.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА МОМЕНТОВ ЗАЖИГАНИЯ

Для обеспечения наиболее высокого КПД двигателя, его мощности и экономичности на всех режимах работы двигателя необходима установка вполне определенного угла опережения зажигания (по углу поворота коленчатого вала двигателя). Сразу после запуска, на непрогретом двигателе, для улучшения тяговых характеристик двигателя требуется значительное опережение зажигания. В процессе прогрева угол опережения зажигания должен постепенно уменьшаться. После прогрева до нормальной рабочей температуры должен установиться угол опережения зажигания, близкий к нулю. При нагреве двигателя до температур выше нормального рабочего диапазона должно устанавливаться более позднее зажигание. При возникновении детонации (например, из-за использования топлива с октановым числом ниже установленного для конкретного типа двигателя) угол опережения зажигания необходимо уменьшить. При использовании системы зажигания с распределителем эту задачу выполняют центробежный и вакуумный механизмы опережения зажигания. На моделях с электронными блоками управления зажиганием (без использования распределителя) эту задачу выполняет электронный блок управления, вырабатывающий управляющие сигналы для мощного транзистора, открывание и закрывание которого обеспечивает определенный порядок формирования искры в нужной последовательности с помощью двухискровой или четырехискровой катушки зажигания. В таких системах для формирования управляющих импульсов используется датчик детонаций или датчик воспламенения. В двигателях с электронными блоками управления моментами зажигания не предусмотрена эксплуатационная регулировка моментов зажига-

ния. В двигателях с распределителем зажигания имеется два типа регулировок моментов зажигания: статическая (величина зазора между контактами прерывателя и угол замкнутого состояния контактов прерывателя по углу поворота коленчатого вала двигателя) и динамическая, последовательность которой описывается ниже.

Проверка моментов зажигания производится с помощью стробоскопа, подключаемого в соответствии с его инструкцией по эксплуатации (обычно между свечой первого цилиндра и её высоковольтным проводом).

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры (вентилятор системы охлаждения должен включиться по крайней мере дважды).

Отсоедините шланги подачи вакуума от диафрагмы вакуумного регулятора (рис. 750).

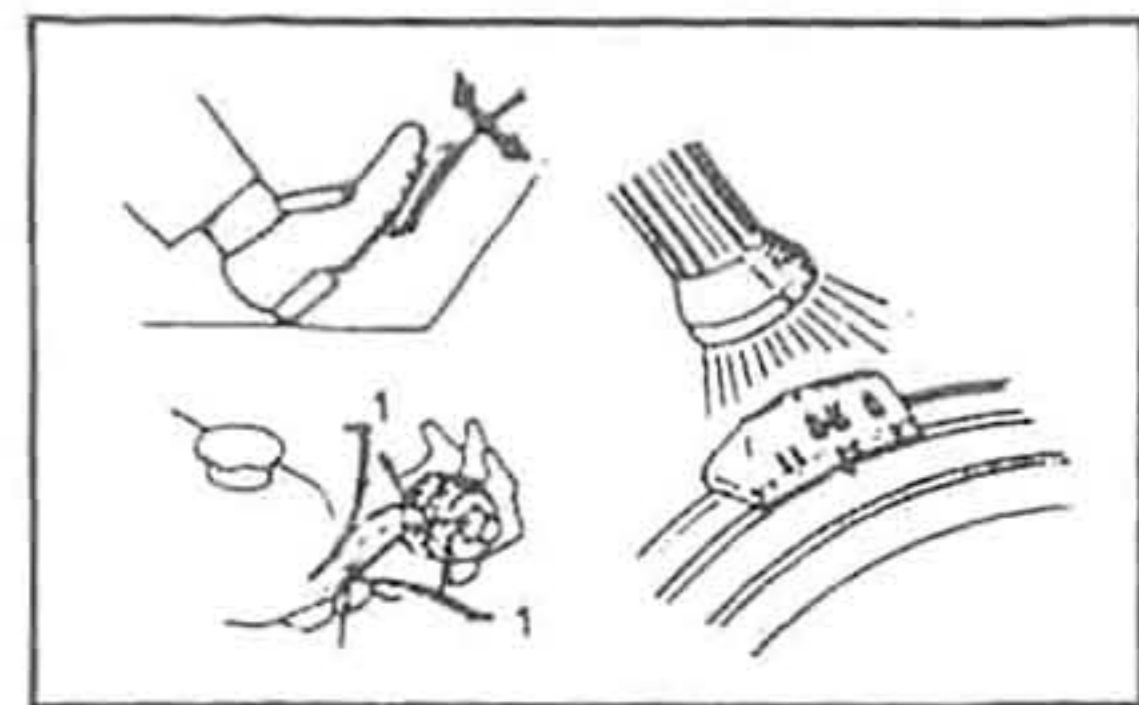


Рис. 750. 1. Заглушите.

При работающем двигателе направьте мигающий поток света стробоскопической лампы на метку на шкиве коленчатого вала: она будет различима против метки на крышке распределительного механизма, соответствующей углу опережения зажигания. При необходимости регулировки поверните корпус распределителя в ту или другую сторону, предварительно ослабив винт фиксации распределителя, затем затяните винт и перепроверьте момент зажигания (рис. 751).

Проверьте эффективность действия центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания при подсоединенном стробоскопе. При отсоединенных вакуумных шлангах нажмите педаль газа. Должны совместиться метки, соответствующие режиму холостого хода, и это свидетельствует о нормальном действии центробежного регулятора опережения зажигания. Подсоедините вакуумные шланги и снова нажмите педаль газа. Метки настройки должны сместиться в сторону увеличения опережения зажигания в соответствии с частотой вращения коленчатого вала двигателя (с ростом частоты вращения смещение должно увеличиваться).

Если это выполняется, вакуумный регулятор опережения зажигания действует правильно.

На моделях с системой компенсации перепада высоты над уровнем моря проверка моментов зажигания проводится в два этапа. На первом этапе производится проверка проводится только с отсоединенным вакуумным шлангом дополнительной (внутренней) диафрагмы (рис. 752).

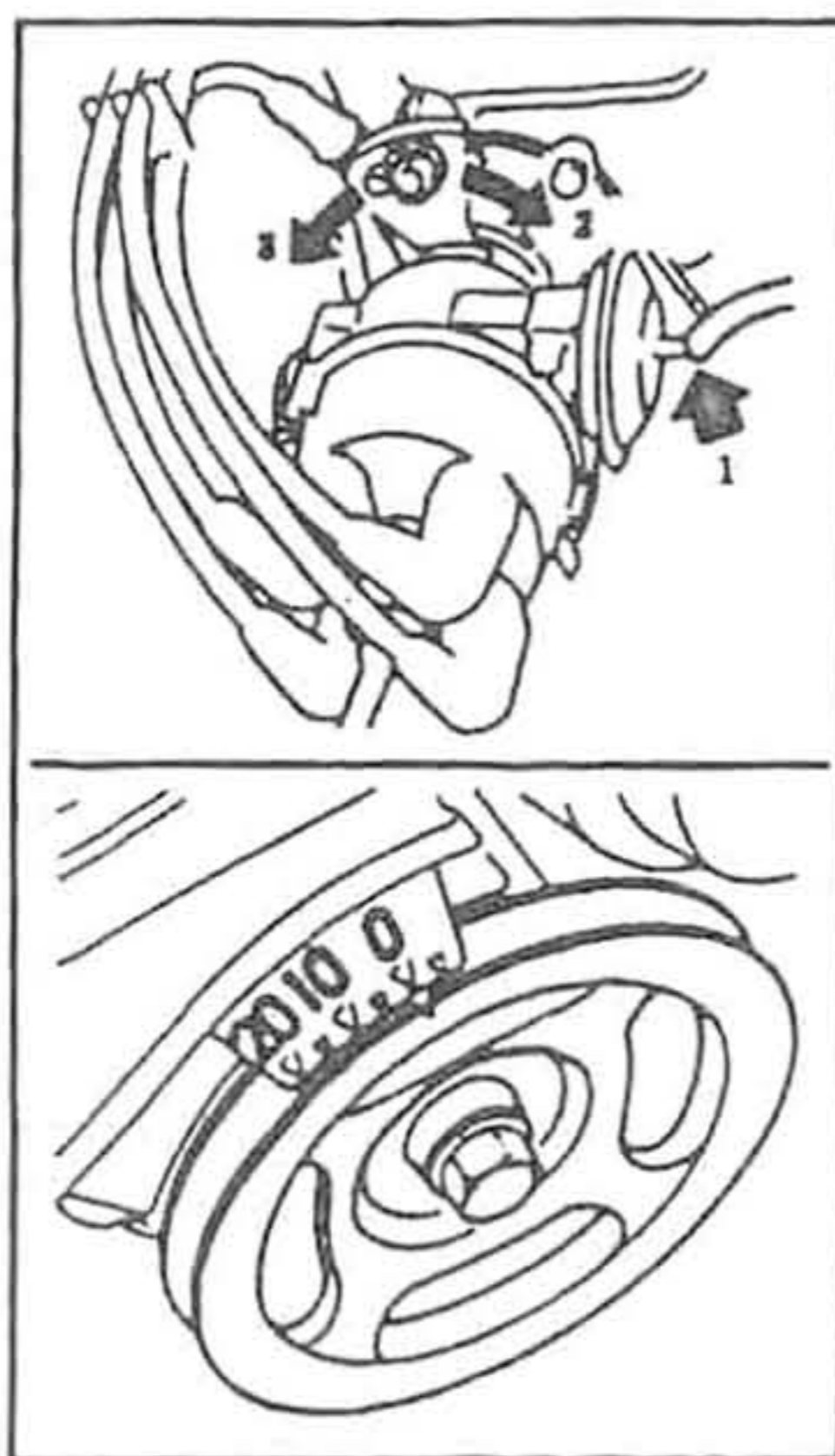


Рис. 751. 1. Вакуумный шланг. 2. Опережение. 3. Запаздывание

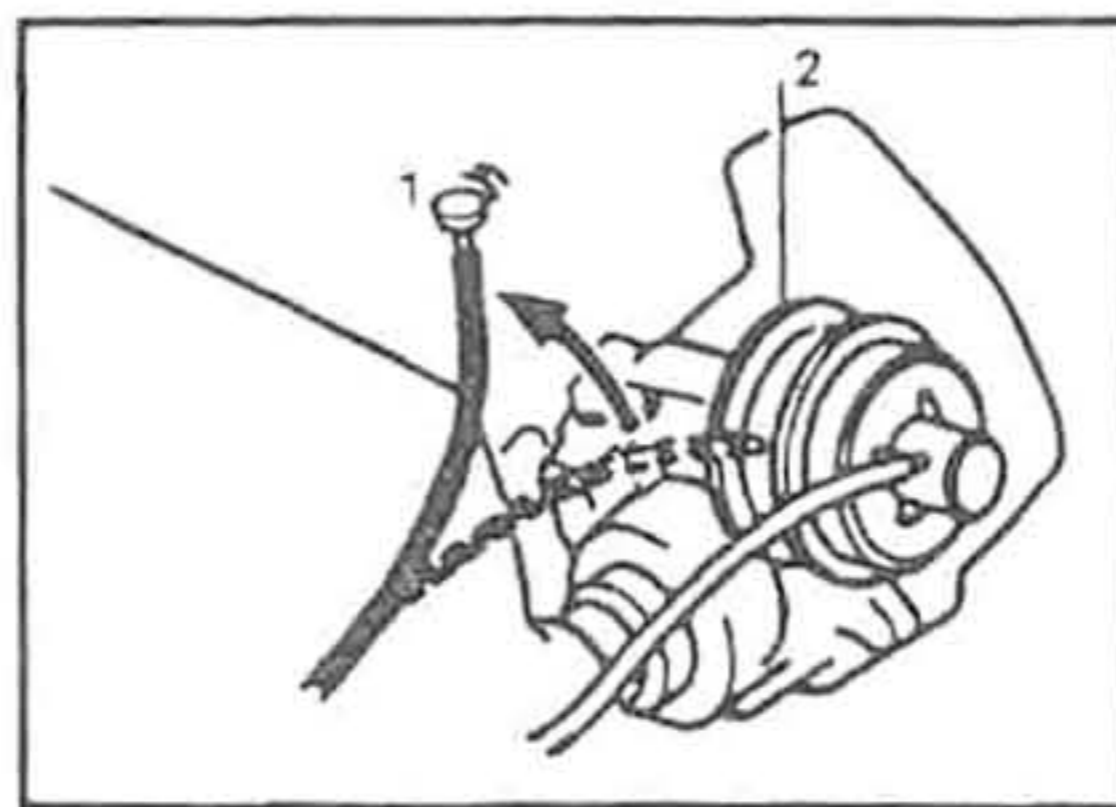


Рис. 752. 1. Заглушите. 2. Дополнительная диафрагма.

Момент зажигания должен соответствовать режиму холостого хода двигателя.

На втором этапе проверка производится с подсоединенным вакуумным шлангом дополнительной диафрагмы (рис. 753).

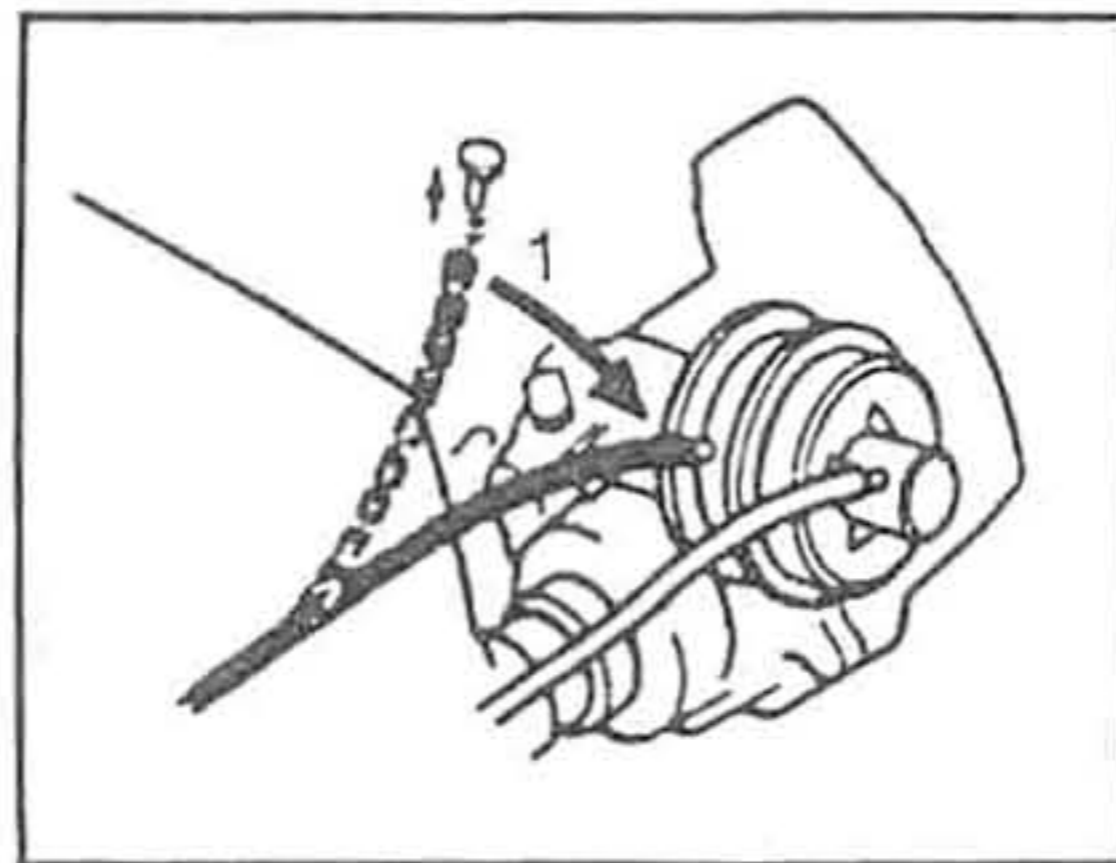


Рис. 753. 1. Подсоедините.

Угол опережения зажигания должен сместиться на 7° в сторону опережения зажигания относительно угла опережения зажигания в режиме холостого хода. Например, если по спецификации для конкретного двигателя угол опережения зажигания в режиме холостого хода составляет 5° , то с подсоединенным вакуумным шлангом дополнительной диафрагмы вакуумного регулятора угол опережения зажигания должен быть 12° (рис. 754).

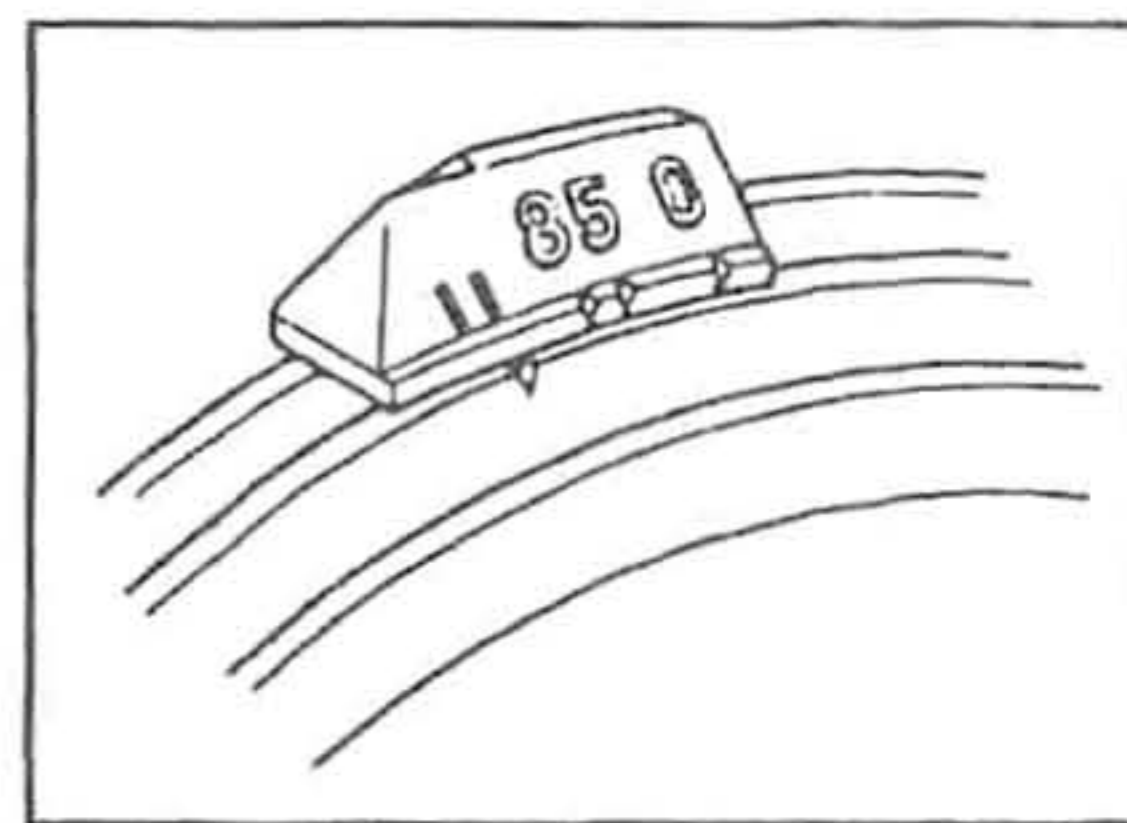


Рис. 754

На моделях, где управление моментами зажигания осуществляется электронной системой, порядок регулировки несколько иной.

А именно: прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, установите режим холостого хода. Подсоедините стробоскоп. Снимите заглушку с контрольного разъема системы и перемкните проводом выводы разъема (рис. 755).

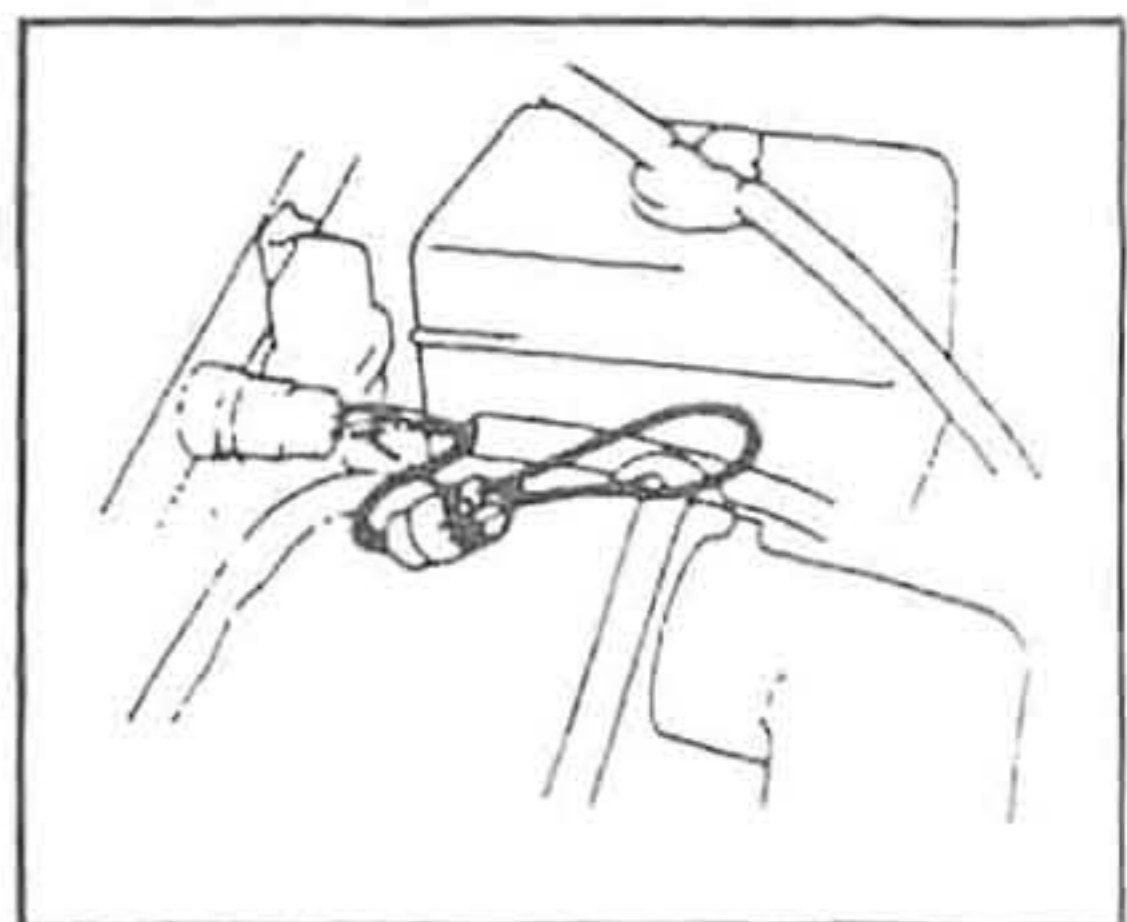


Рис. 755.

Проведите проверку и регулировку моментов зажигания по ранее изложенной методике. Угол опережения зажигания должен соответствовать режиму холостого хода (например, 5° до ВМТ). Снимите закоротку и перепроверьте угол опережения зажигания. Теперь он должен сместиться на 7° в сторону опережения зажигания и должен составлять 12° до ВМТ. После проведения проверки (и регулировки при необходимости) закройте разъем заглушкой, отсоедините стробоскоп.

Таблица (в конце данного раздела) содержит данные по моментам зажигания в режиме холостого хода для конкретных двигателей, однако эти данные следует уточнить по надписям на фирменных этикетках, закрепленных в подкапотном пространстве: достаточно часто на конкретной модели данные по моментам зажигания, частоте вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода и по другим параметрам имеют небольшое отклонение даже для одной и той же модели автомобиля, что следует учитывать.

На работающем двигателе правильность установки моментов зажигания можно проверить по границе детонации. Для этого при движении по ровной дороге на ско-

рости 60-70 км/час резко нажмите педаль газа. Если при этом появляется детонация, исчезающая через 3-4 секунды, моменты зажигания выставлены правильно. Если детонация не появляется, установлено слишком позднее зажигание. Если детонация не исчезает в указанные сроки (прослушивается постоянно или после 3-4 секунд), установлено слишком раннее зажигание. Недостаток метода: не на всех двигателях детонация прослушивается, кроме того, для этого нужен определенный навык.

РАЗБОРКА И СБОРКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Снимите распределитель зажигания в соответствии с ранее изложенными рекомендациями. Снимите бегунок и пластиковую пылезащитную крышку, затем снимите уплотнительное кольцо с ободка корпуса распределителя. Выверните два фиксирующих винта и снимите сигнал-генератор с проводкой.

Выверните винт крепления вакуумного регулятора опережения зажигания, снимите фиксирующий зажим и рычаг регулятора, снимите регулятор. Выверните два винта крепления и снимите пластину прерывателя. Пометьте место установки и ориентацию установки пружин регулятора, снимите пружины. Снимите маслоотражатель с верхней части ротора, выверните винт крепления в выемке и снимите сигнал-ротор. Пометьте положение и ориентацию установки пружинных стопорных колец и грузиков центробежного регулятора и снимите их. Очистите элементы, проверьте их состояние. Замените поврежденные или изношенные элементы.

При значительном износе шестерни или вала распределителя спилите или срежьте зафиксированный конец стопорного штифта, затем зафиксируйте узел и выбейте стопорный штифт (рис. 756).

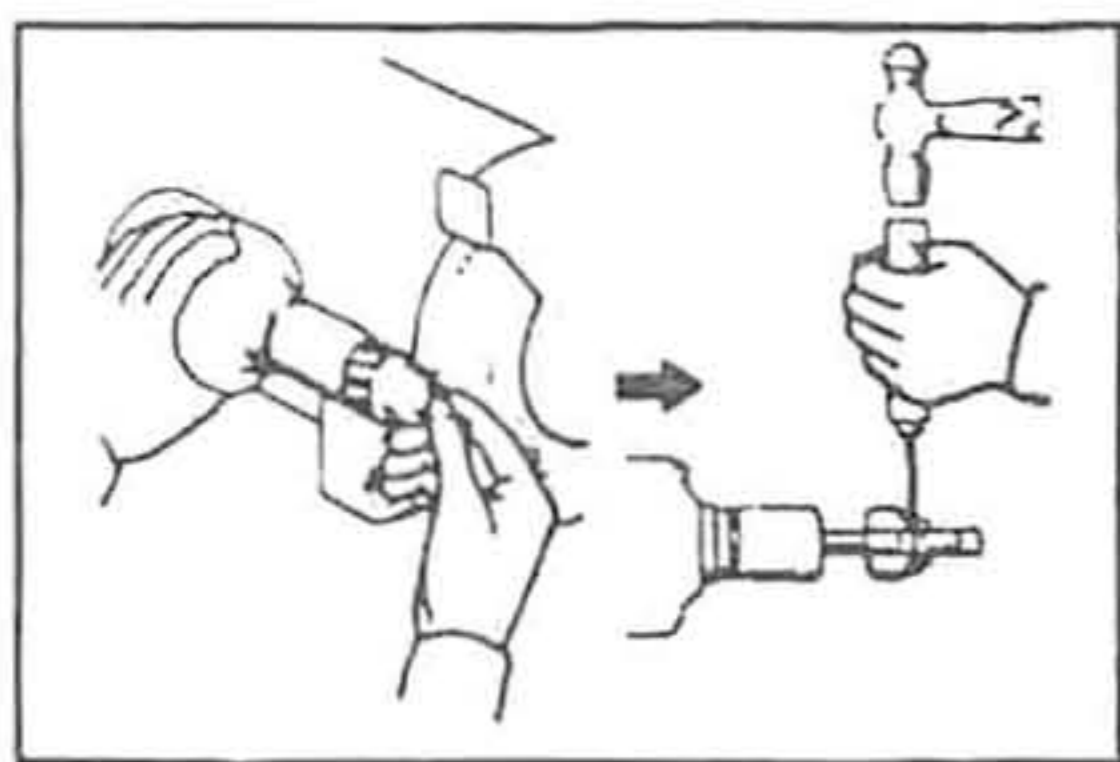


Рис. 756.

Сборку производите в обратной последовательности. Для установки вала с шестерней совместите отверстия держателя подшипника и корпуса, установите вал и заверните два винта крепления (рис. 757).

Совместите отверстия под штифт в вале и шестерне. Забейте новый штифт и зарихтуйте его концы. При установке метка на шестерне должна быть совмещена с меткой на сигнал-роторе.

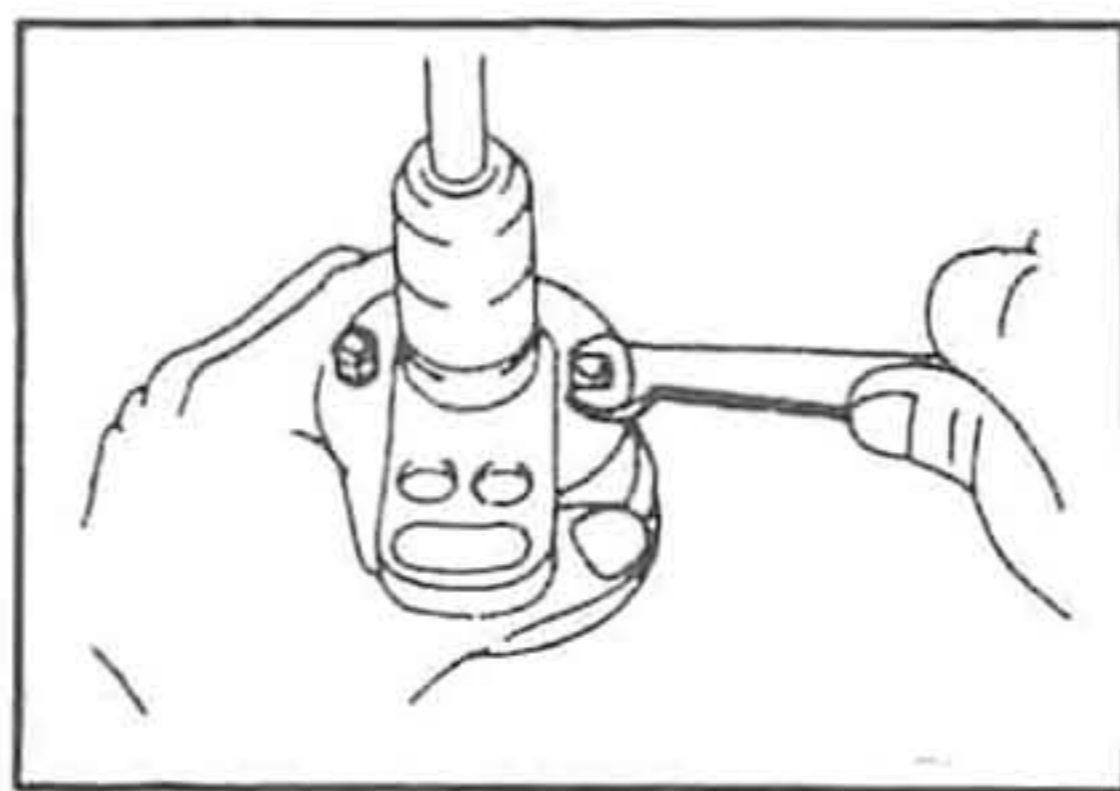


Рис. 757.

Слегка смажьте моторным маслом вал регулятора, установите на вал сигнал-ротор и совместите метку со стопорным штифтом (рис. 758).

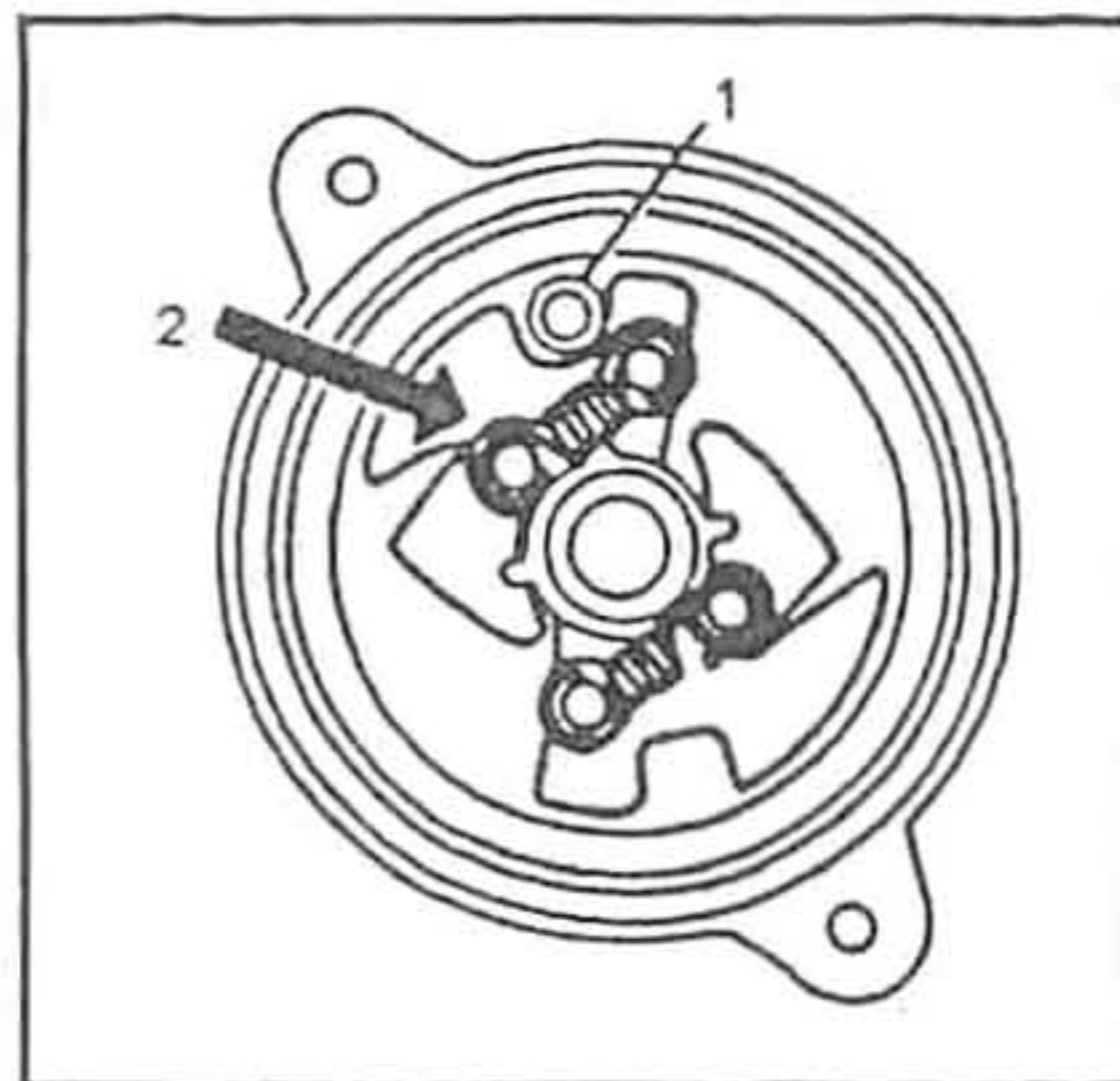


Рис. 758. 1. Штифт. 2. Метка.

Установите грузики с подшипниками, закрепите стопорными кольцами. Грузики устанавливайте только на прежние места их расположения. Установите пружины центробежного регулятора опережения зажигания (рис. 759). Пружины устанавливайте только на прежние места их расположения.

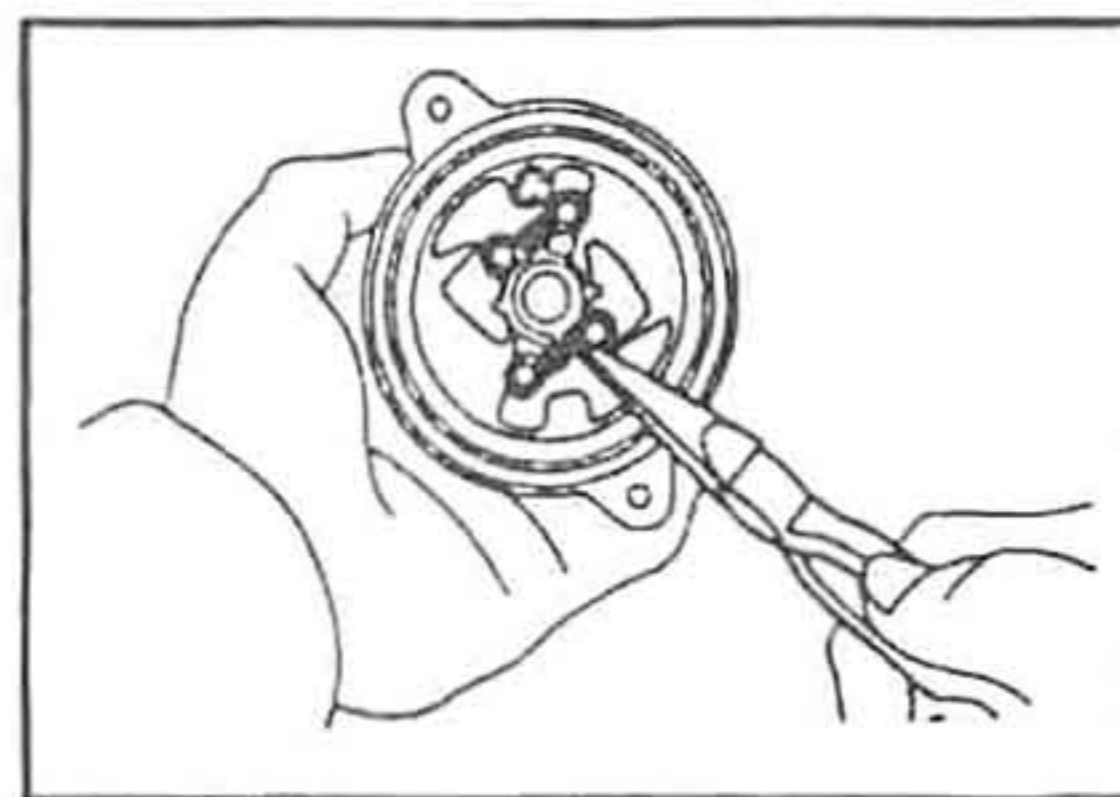


Рис. 759.

Установите и затяните винт крепления сигнал-ротора. Заполните углубление смазкой, установите маслоотражатель (заглушку). Установите на место пластину прерывателя. Установите вакуумный регулятор опережения зажигания.

Установите сигнал-генератор, но не затягивайте до конца винты крепления. Совместите зуб сигнал-ротора с выступом сигнал-генератора, отрегулируйте зазор между ними, затем затяните окончательно винты крепления сигнал-генератора.

Установите пылезащитную крышку, уплотнительное кольцо и бегунок распределителя. Установите распределитель.

Уплотнительное кольцо должно входить в углубление на конце распределителя.

Проверьте действие вакуумного регулятора опережения зажигания. С помощью ручного вакуумного насоса создайте вакуум на входе диафрагмы вакуумного регулятора (рис. 760).

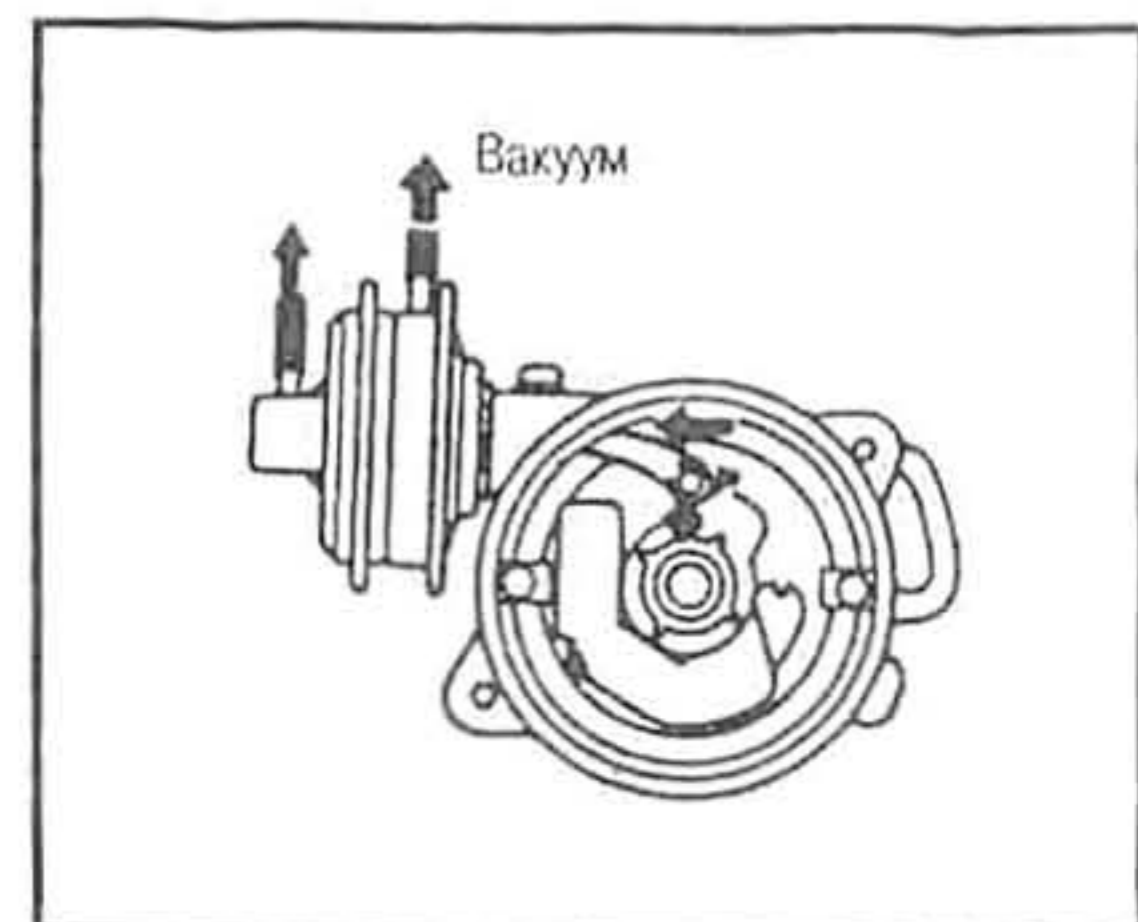


Рис. 760. 1. Вакуум.

Рычаг регулятора должен перемещаться при изменении вакуума.

КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ

Катушка зажигания представляет собой трансформатор, преобразующий низкое напряжение первичной обмотки в высокое напряжение вторичной обмотки. Катушка зажигания с распределителем и распределитель со свечами зажигания соединяются высоковольтными проводами.

Текущее техническое обслуживание катушки зажигания заключается в периодической проверке состояния проводов и надежности их крепления.

При подозрении на неисправность катушки зажигания отсоедините ее и проверьте с помощью омметра. Сопротивление между плюсовым и минусовым низковольтными выводами, сопротивление первичной обмотки, обычно составляет около 1 ома (рис. 761).

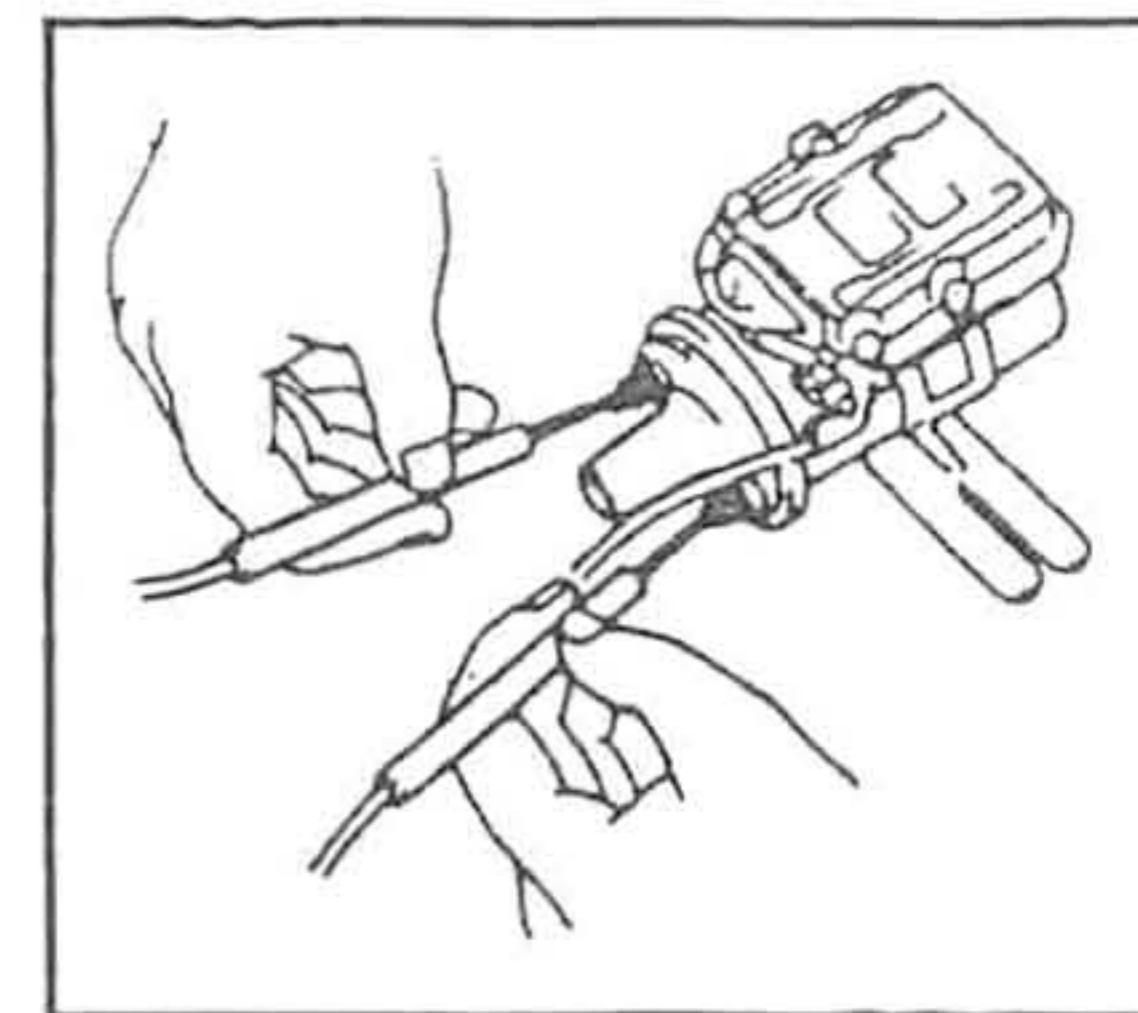


Рис. 761

Сопротивление между высоковольтным (центральным) выводом и плюсовым низковольтным выводом (сопротивление вторичной обмотки) составляет 10-30 кОм (рис. 762).

Для транзисторной системы зажигания важна величина сопротивления изоляции катушки зажигания. Для измерения сопротивления изоляции подсоедините омметр между любым

выводом обмотки и корпусом катушки зажигания (рис. 763).

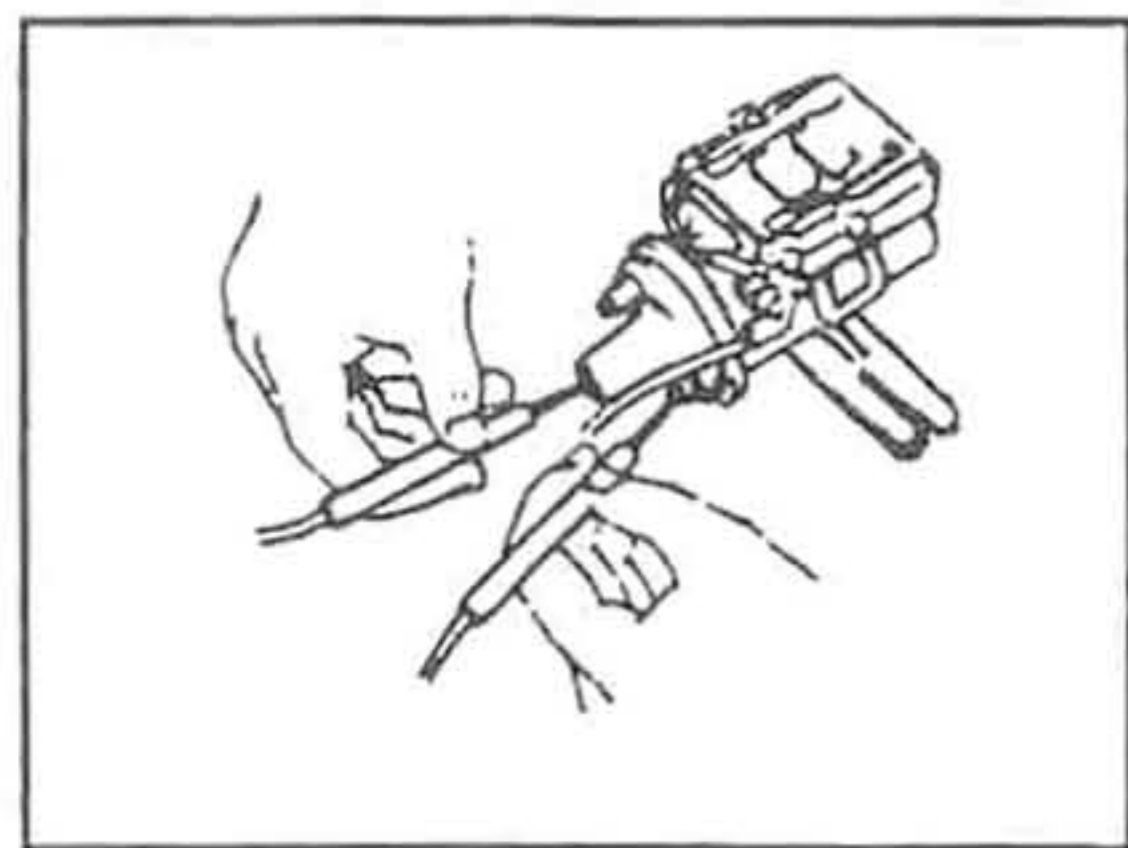


Рис. 762

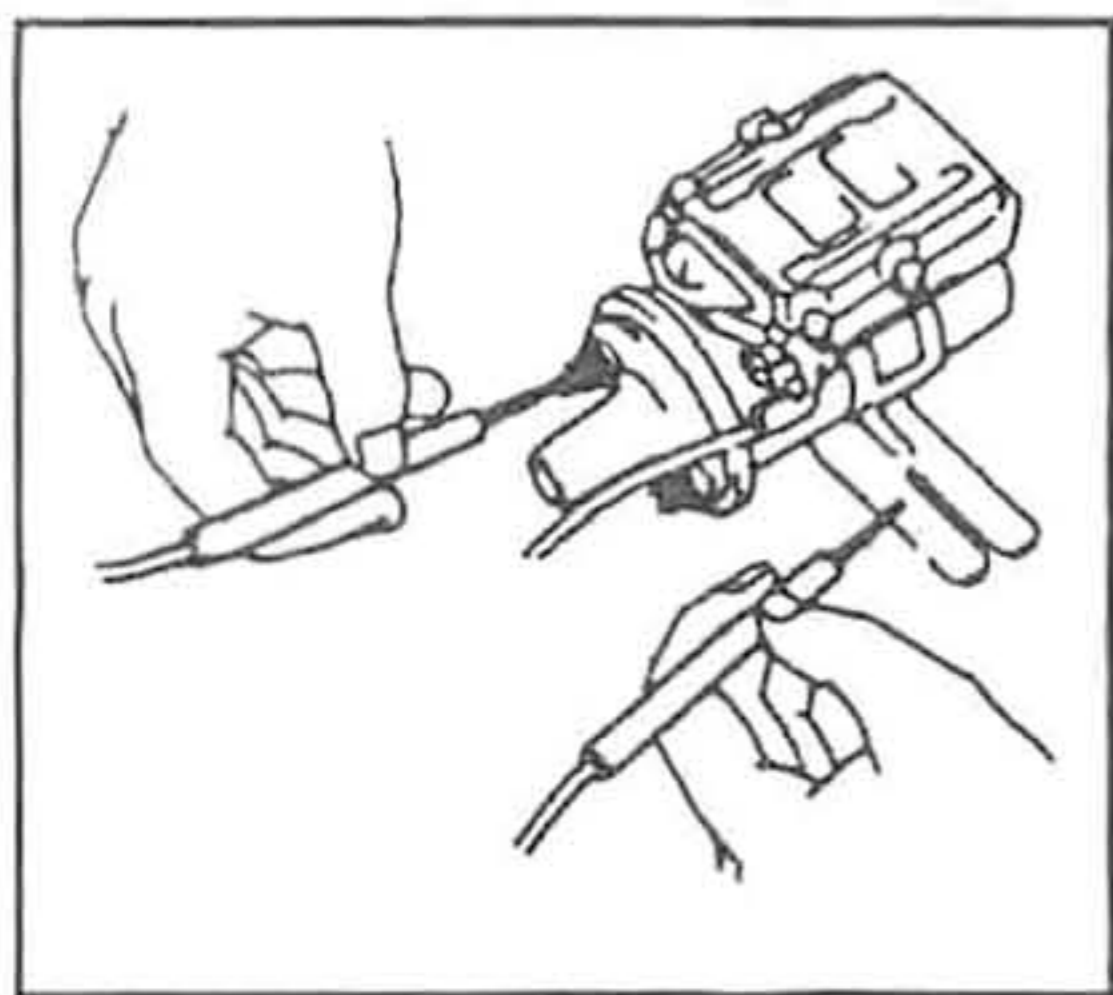


Рис. 763.

Величина сопротивления изоляции не должна быть ниже 10 Мом.

Включите зажигание и проверьте с помощью вольтметра воспламенитель (коммутатор). Плюсовой пробник вольтметра подсоедините к плюсовому выводу катушки зажигания, минусовой пробник вольтметра соедините с массой воспламенителя (рис. 764)

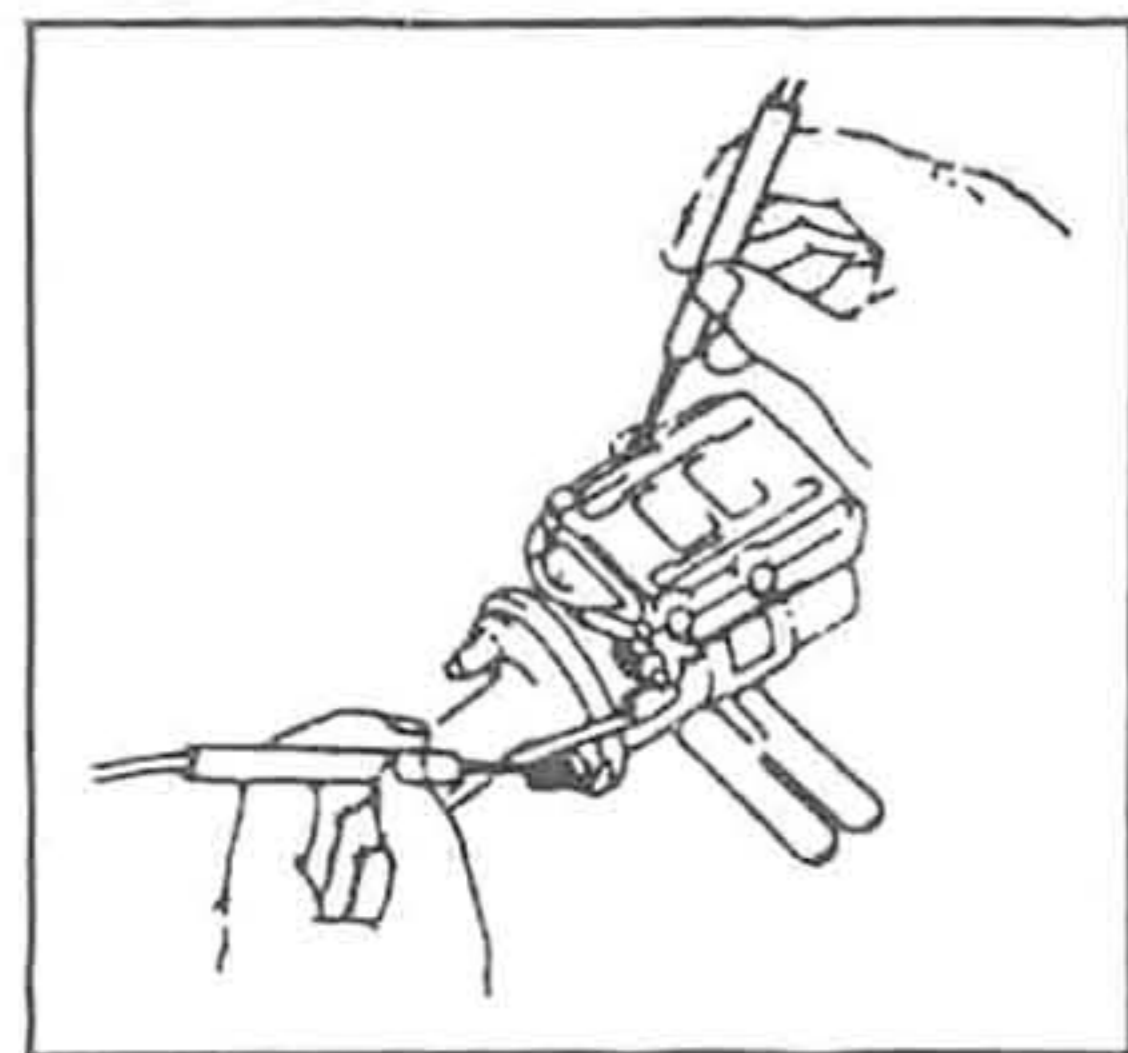


Рис. 764.

Вольтметр должен зафиксировать напряжение 12 В.

Подсоедините плюсовой пробник вольтметра к минусовому выводу катушки, минусовой пробник вольтметра соедините с массой. Вольтметр также должен зафиксировать напряжение 12 В.

Отсоедините низковольтный разъем от распределителя зажигания и подключите сухой элемент на 1,5 В между выводами разъема (рис. 765).

Плюсовой пробник вольтметра подсоедините к минусовому выводу ка-

тушки зажигания, минусовой пробник вольтметра соедините с массой.

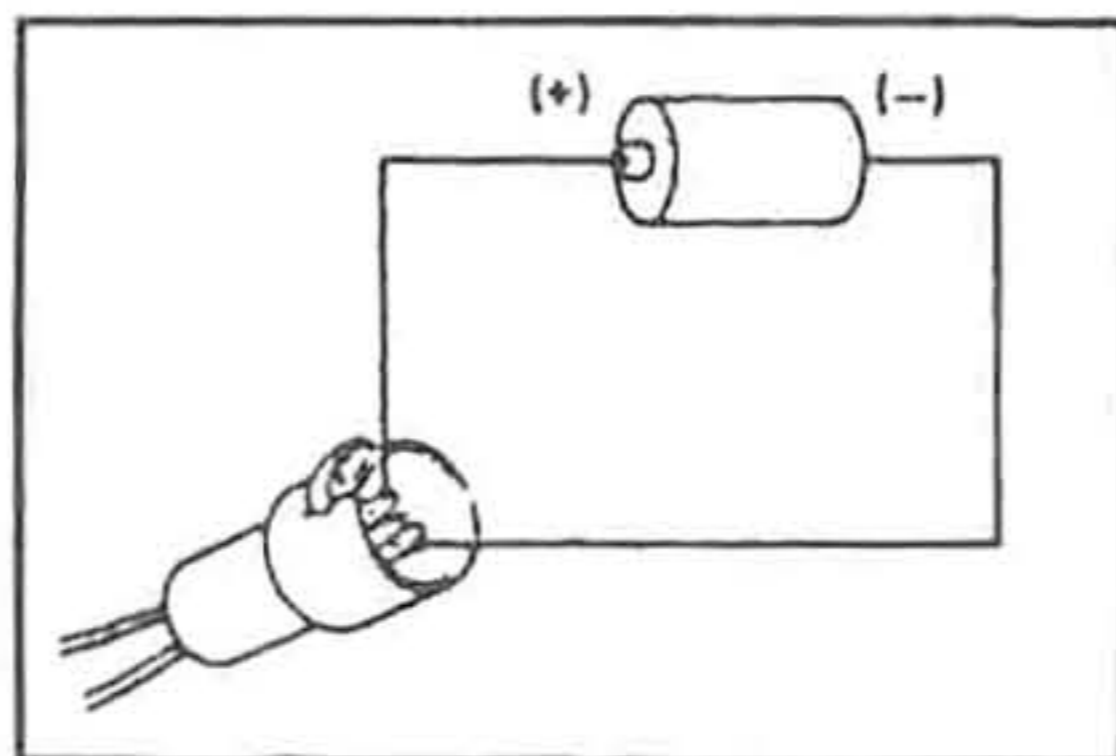


Рис. 765.

Вольтметр должен зафиксировать напряжение 5-8 В.

СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Конструкция свечей зажигания показана на рис. 766

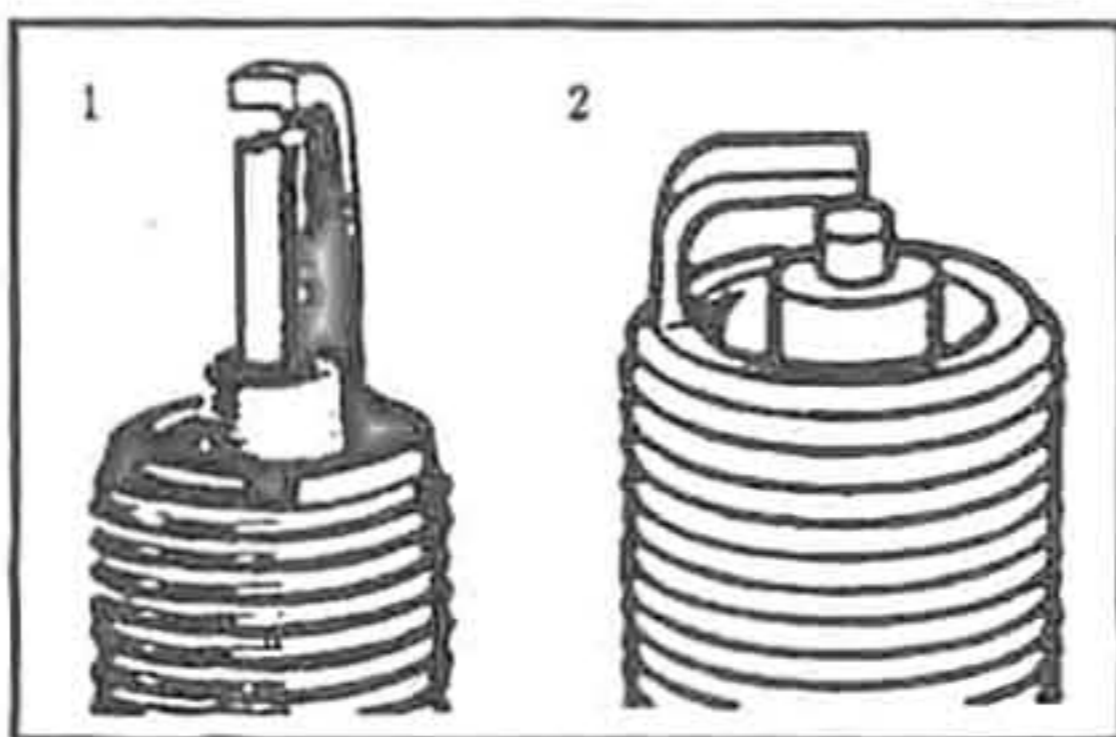


Рис. 766.

Основной характеристикой свечи зажигания является калильное число, т.е. показатель, характеризующий среднее индикаторное давление в испытательном цилиндре, при котором возникает калильное зажигание. По сути дела это — тепловая характеристика свечи.

Геометрические параметры свечи: резьба (M14 x 1,25 или M18 x 1,5) и длина резьбовой части (19 мм, 12 мм или 11 мм).

По тепловым характеристикам свечи делятся на нормальные (например, свечи фирмы «Nippondenso» BP5ES), «горячие», с низким калильным числом (свечи той же фирмы BP4ES) и «холодные», с высоким калильным числом (BP6ES, BP7ES). Свечи со встроенным резистором имеют в обозначении букву «R» (например, BPR5ES). Для каждого двигателя рекомендуются свечи, наиболее подходящие по тепловым характеристикам, которые определяются степенью сжатия (в первую очередь) и конструктивными характеристиками двигателя.

Установка более «горячих» свечей приводит к возникновению калильного зажигания и быстрому выгоранию электродов. Она может быть оправдана на изношенных двигателях (в этом случае в меньшей степени образуется нагар на электродах при попадании масла в цилиндры), а также зимой для облегчения пуска двигателя — особенно на моделях без электронного управления зажиганием.

Установка более «холодных» свечей приводит к более интенсивному отло-

жению на электродах и тепловом конусе продуктов сгорания (что в конечном счете может привести к пропускам вспышки в цилиндре). Установка «холодных» свечей может быть оправдана только на новом двигателе при работе в тяжелых условиях, когда велика вероятность перегрева двигателя (при этом состав топливной смеси должен быть хорошо отрегулирован).

Длина резьбовой части устанавливаемой свечи должна соответствовать длине резьбовой части рекомендуемой свечи. Если эта длина меньше, затрудняется пуск двигателя, на резьбовой части гнезда осаждается нагар, что затруднит установку нормальной свечи. Если длина резьбовой части больше, свеча становится более «горячей», что может привести к возникновению калильного зажигания, кроме того, осаждение нагара на резьбе свечи затруднит её снятие.

Рекомендуется заменять свечи через 15—20 тысяч километров пробега, а также в случае повышенного расхода топлива (если не установлена другая причина), при наличии неустойчивой работы двигателя в различных режимах, при «покашливании» двигателя в режиме холостого хода. Заменять рекомендуется сразу все свечи (исключением является замена отдельной свечи в случае явного выхода её из строя: появление трещин, сколов и т. п.).

Рекомендуемые свечи для конкретно взятой модели указаны в инструкции по эксплуатации и почти всегда указываются на заводских этикетках, укрепленных на внутренней стороне капота. Обычно это свечи японского производства фирм «NGK», «Nippondenso» (реже — «Hitachi»).

Допускается использование свечей других фирм (с подбором для конкретного двигателя). При подборе следует ориентироваться по фирменным обозначениям свечей. Так, свечи фирмы Bosch имеют следующие обозначения (пример):

W	R	7	D	C	R
①	②	③	④	⑤	⑥

① Резьба и размер под ключ:

W - резьба M14x1,25 с плоским посадочным местом, размер под ключ 21.

F - резьба M14x1,25 с плоским посадочным местом, под ключ 16.

M - резьба M18x1,5 с плоским посадочным местом, под ключ 25.

H - резьба M14x1,25 с коническим посадочным местом, под ключ 16.

D - резьба M18x1,5 с коническим посадочным местом, под ключ 21.

② Если есть буква R: свечи с помехоподавляющим резистором.

③ Калильное число от 6 («холодная» свеча) до 13 («горячая» свеча).

④ Длина резьбовой части свечи:

A-12,7 мм с нормальной траекторией искрового разряда.

В - 12,7 мм с удлиненной траекторией искрового разряда.

С - 19 мм с нормальной траекторией искрового разряда.

D - 19 мм с удлиненной траекторией искрового разряда.

DT - 19 мм, с удлиненной траекторией искрового разряда и третьим массовым электродом.

L - 19 мм, со значительно удлиненной траекторией искрового разряда.

⑤ Материал центрального электрода:

С - из медно-никелевого сплава.

S - из серебра.

P - из платины.

O - с усиленным центральным электродом.

⑤ Наличие буквы R: свеча с защитным резистором 1 кОм (для снижения степени подгорания электродов свечи).

Свечи фирмы Veru имеют следующие обозначения:

14	K	7	D	U	R
①	②	③	④	⑤	⑥

① Резьба. В данном случае M14.

② Отличительный конструктивный признак:

K - с конусным посадочным местом.

R - с помехоподавляющим резистором.

③ Калильное число. Разделение по данному параметру - как у фирмы Bosch.

Свечи "Silverstone" с обозначением S6 имеют калильное число 145-200, с обозначением S7-210-215.

④ Длина резьбовой части - как в обозначении фирмы Bosch.

Свечи "Silverstone" с обозначением S6 - с короткой резьбовой частью, с обозначением S7 - с удлиненной резьбовой частью.

⑤ Материал центрального электрода - как у фирмы Bosch, но свечи с центральным электродом из медно-никелевого сплава имеют специальное обозначение (U).

⑥ Наличие буквы R: свеча с защитным резистором 1 кОм (для снижения степени подгорания электродов свечи).

Свечи Silverstone можно использовать без замены до 50000 км.

Зазор между электродами свечи для конкретного двигателя индивидуален. Проверку и регулировку зазора между электродами свечи японские фирмы рекомендуют производить с периодичностью 8000 км пробега, совмещив эту операцию с чисткой свечи. Регулировку зазора проводите подгибанием бокового электрода. Центральный электрод подгибать не рекомендуется: это может привести к нарушению изоляции. Момент затяжки свеч 15-23 Нм.

Перед установкой свечи рекомендуется смазать резьбу свечи графитом (потереть стержнем мягкого карандаша). Это предохранит резьбу свечи и головки блока цилиндров от пригорания и увеличит срок службы головки (особенно если она изготовлена из алюминиевого сплава).

При отсутствии пескоструйного аппарата свечу можно очистить от нагара в банке с песком. Для этого закрепите свечу в патроне дрели и вращайте, погрузив в песок. Для обеспечения качественного удаления нагара вращайте свечу в том и другом направлении. По окончании промойте свечу в бензине и отрегулируйте зазор между электродами.

Одновременно с проверкой свечей зажигания проверьте состояние высоковольтных проводов. Наружная поверхность высоковольтных проводов должна быть чистой и сухой, чтобы исключить утечку тока. Проверьте состояние наконечников. Если наконечники окислены, очистите их и повторите проверку. Если наконечники в плохом состоянии, замените провод. Укорачивание провода не рекомендуется. Измерьте сопротивление провода с помощью омметра. Оно должно составить не более 16 кОм на метр длины провода. При превышении указанного значения замените провод.

В нормальном состоянии через 2000 км пробега зазор между электродами свечи увеличивается примерно на 0,025 мм.

На двигателях с транзисторной (и электронной) системами зажигания проверка качества искрообразования методом проверки искры на "массу" может привести к выходу из строя элементов системы. Рекомендуется использовать для этой цели обычный стробоскоп, подсоединив его к проводу прсверяемой свечи и на массу. При нормальном состоянии системы зажигания вспышки лампы стробоскопа д.б. регулярными. Нерегулярность вспышек - признак неисправности системы, в первую очередь - свечи зажигания.

По состоянию свечей можно судить о состоянии систем двигателя.

Если свечи идеально подобраны и системы двигателя работают нормально, на центральном электроде свечи имеется незначительный бледно-коричневый налёт.

Наличие сухого чёрного осадка (нагара) на свечах может быть вызвано переобогащённой смесью, увеличением проходного сечения жиклёров, засорением воздушного фильтра, неправильным уровнем топлива в поплавковой камере, неправильным действием воздушной заслонки. После очистки от такого нагара свечу можно использовать.

Наличие масла на электродах свечи может быть вызвано износом поршневых колец или направляющих клапанов, кроме того такое же явление

может наблюдаться в период приработки нового двигателя или после капитального ремонта двигателя.

Наличие белого осадка на электродах (центральный электрод может иметь вид оплавленного стекла) свидетельствует о перегреве свечи вследствие неправильно выставленного угла опережения зажигания, использования бензина с низким октановым числом, использования несоответствующего типа свеч (слишком «горячих») для данного двигателя, слишком обеднённой топливо-воздушной смеси. Свечи в таком случае следует заменить, предварительно выявив и устранив несоответствие. Перед установкой новых свечей следует проверить клапана и поршни на наличие повреждений.

Наличие масла на двух соседних свечах может быть вызвано повреждением прокладки головки блока цилиндров в районе между этими цилиндрами.

Наличие масла на последней свече (от передка автомобиля при продольном расположении двигателя) может свидетельствовать о повреждении маслоотражательного колпачка свечи или о засорении масляных каналов в головке блока цилиндров (на последней свече - из-за наклона двигателя).

Перегрев одной свечи может быть вызван подсосом воздуха в цилиндр по местам уплотнений.

Перегрев задних свечей может свидетельствовать о недостаточной эффективности действия системы охлаждения двигателя.

Трещины в изоляции центрального электрода могут быть вызваны нарушением в системе охлаждения двигателя, использованием бензина с низким октановым числом, ранним зажиганием, повреждением места посадки свечи. Свечи в данном случае следует заменить, предварительно устранив неисправность или несоответствие.

При использовании масла, не соответствующего данному двигателю, может наблюдаться наличие шлаковых отложений на электродах свечи (в этом случае нагар на изоляторе отсутствует). На «холодной» для данного двигателя свече образуется нагар тёмного цвета, такое же явление наблюдается при длительной работе двигателя в режиме холостого хода.

Если по каким-то причинам приходится использовать свечи зажигания помимо рекомендованных фирмой, или если эти рекомендации неизвестны, проверьте состояние свечей после пробега первой тысячи километров. Выше приведённые признаки, характеризующие состояние свечей, помогут установить, соответствует ли данный набор конкретному двигателю.

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Неисправности системы зажигания имеют специфические внешние призна-

ки, связанные со сбоями в работе двигателя. Ниже приводится перечень основных внешних проявлений неисправности и элементов системы зажигания, ответственных за данную неисправность. Следует учитывать, что приведенные признаки неисправности свойственны так же неисправностям в системе питания двигателя, что следует учитывать при диагностике.

Коленчатый вал проворачивается стартером, двигатель не пускается:

- отсырели высоковольтные провода;
- наличие влаги на внутренней стороне крышки распределителя зажигания;
- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;
- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;
- замаслены контакты прерывателя контактной системы зажигания;
- замаслены контакты сигнал-генератора бесконтактной системы зажигания;

- обрыв проводки в замке зажигания, к катушке зажигания или к распределителю (первичная цепь);
- обрыв обмотки статора датчика-распределителя.

Двигатель работает с перебоями на всех режимах:

- неисправность свечи (или нескольких свечей);
- неисправность высоковольтных проводов;
- заниженный или завышенный зазор в контактах прерывателя или подгорание контактов в системе контактного зажигания;
- заниженный или завышенный зазор сигнал-генератора бесконтактной системы зажигания; неисправность катушки зажигания; трещины в крышке распределителя зажигания; трещины в изоляции бегунка.

Двигатель перегревается:

- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;
- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;
- заедание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания;
- повреждение или ослабление посадки вакуумного шланга к диафрагме вакуумного регулятора опережения зажигания;
- нарушена установка моментов зажигания.

Двигатель не развивает мощность в соответствии с частотой вращения коленчатого вала:

- выход из строя конденсатора контактной системы зажигания;
- выход из строя воспламенителя (коммутатора) бесконтактной системы зажигания;
- заедание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания;
- повреждение или ослабление посадки вакуумного шланга к диафрагме вакуумного регулятора опережения зажигания;
- нарушена установка моментов зажигания.

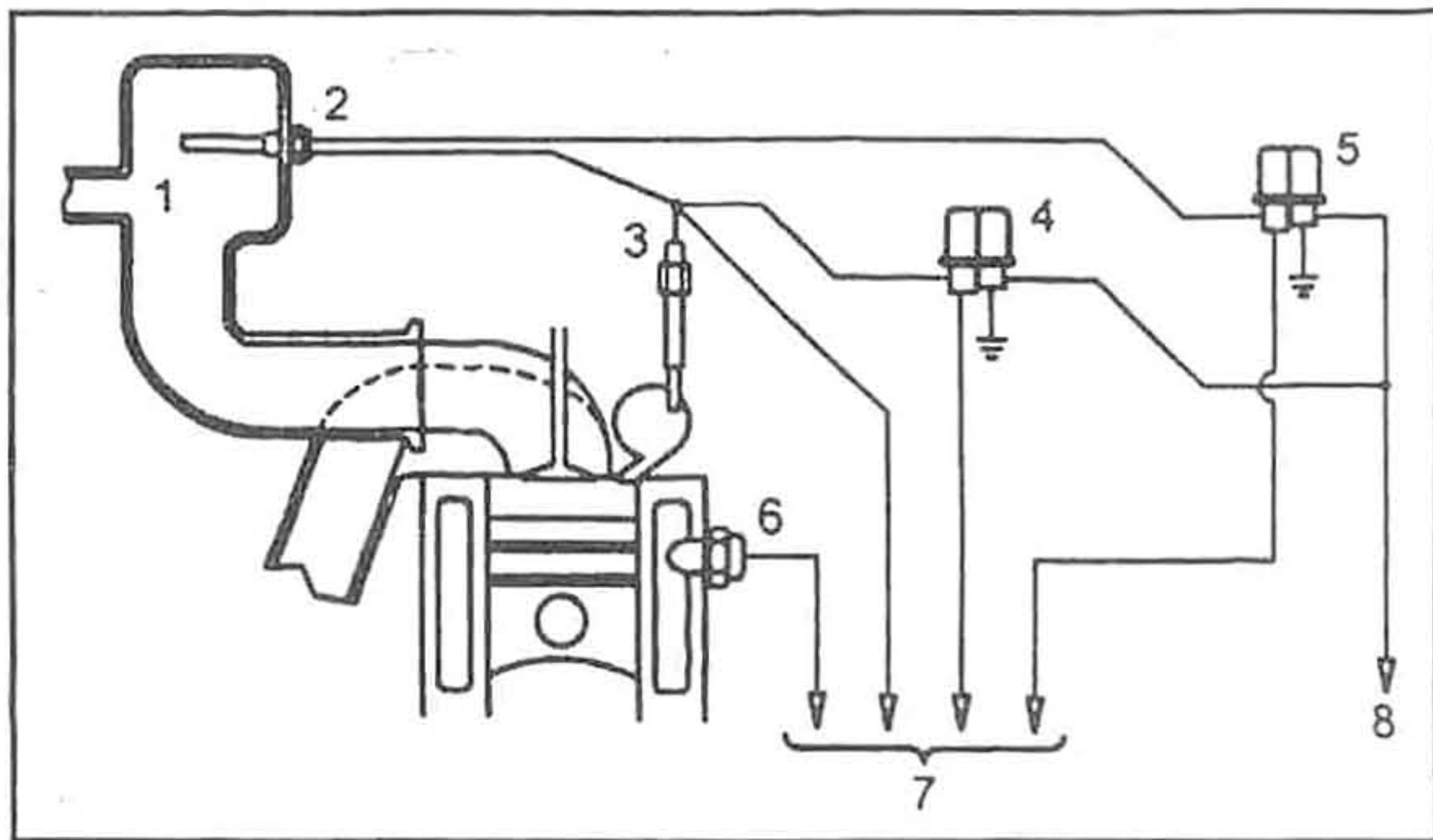


Рис. 767. 1. Впускной коллектор. 2. Резистор. 3. Свеча. 4. Реле разогрева 1. 5. Реле разогрева 2. 6. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 7. К блоку управления. 8. К плюсовому выводу аккумулятора.

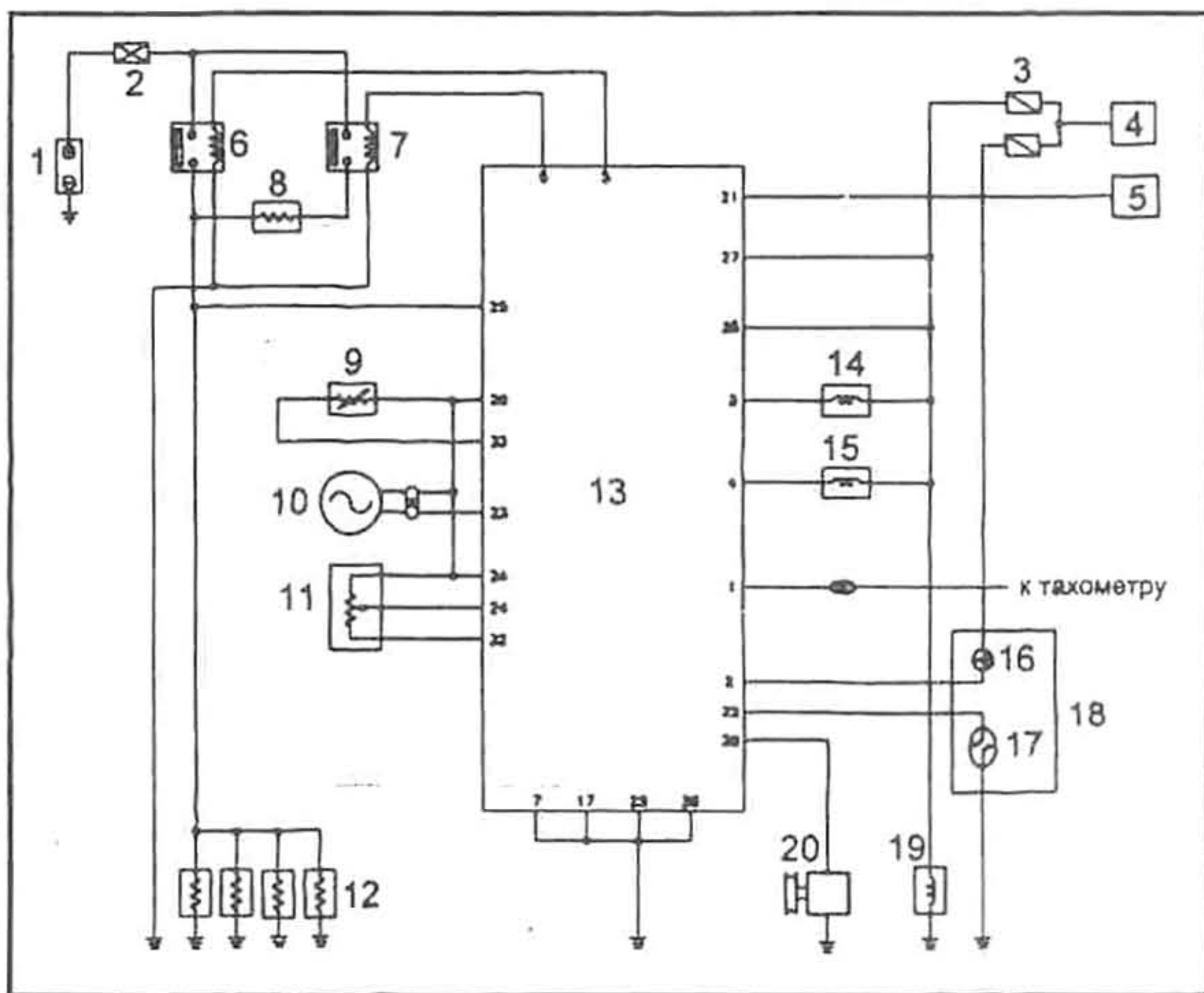


Рис. 768. 1. Аккумулятор. 2. Плавкая вставка. 3. Предохранители. 4. Замок зажигания (ON или START). 5. Замок зажигания (START). 6. Реле 1. 7. Реле 2. 8. Резистор. 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 10. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 11. Датчик положения рычага управления топливным насосом. 12. Свечи. 13. Блок управления. 14. Электромагнитный клапан А системы рециркуляции. 15. Электромагнитный клапан В системы рециркуляции. 16. Индикаторная лампочка разогрева. 17. Спидометр. 18. Панель приборов. 19. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 20. Генератор.

Повышенная детонация двигателя при работе под нагрузкой:

- слишком большой угол опережения зажигания;

- залипание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания в позиции значительного опережения;

- обрыв пружины центробежного регулятора опережения зажигания;
- используется бензин с низким октановым числом.

Повышенный расход топлива:

- неисправность центробежного или вакуумного регулятора опережения зажигания.

СИСТЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В качестве примера рассматривается принцип действия и техническое обслуживание системы предварительного разогрева для двигателя LD23.

Принципиальная схема системы предварительного разогрева показана на рис. 767, схемы соединения элементов системы для двигателей с системой рециркуляции - рис. 768, без системы рециркуляции - рис. 769.

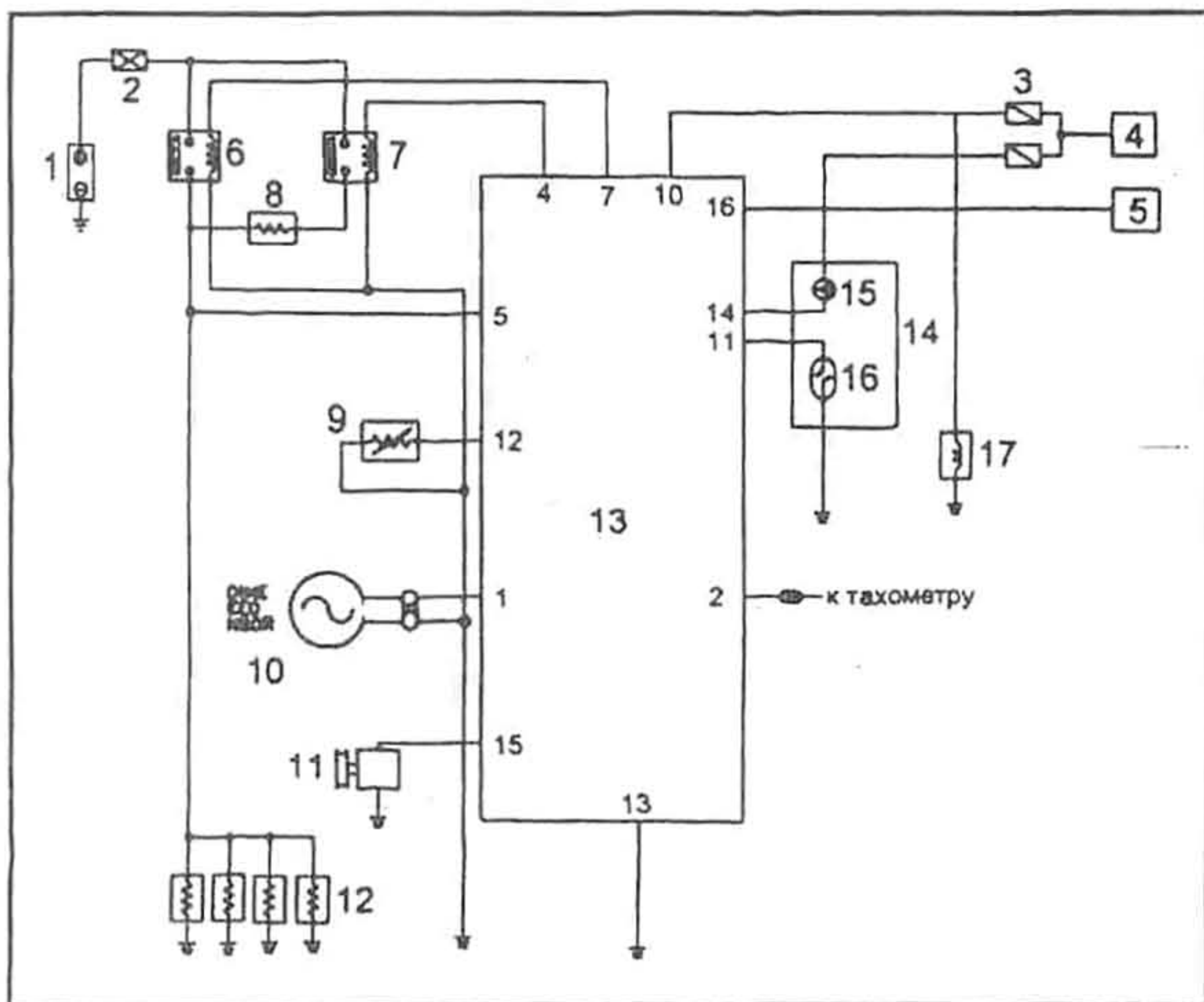


Рис. 769. 1. Аккумулятор. 2. Плавкая вставка. 3. Предохранители. 4. Замок зажигания (ON или START). 5. Замок зажигания (START). 6. Реле 1. 7. Реле 2. 8. Резистор. 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 10. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 11. Генератор. 12. Свечи. 13. Блок управления. 14. Панель приборов. 15. Индикаторная лампочка разогрева. 16. Спидометр. 17. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива.

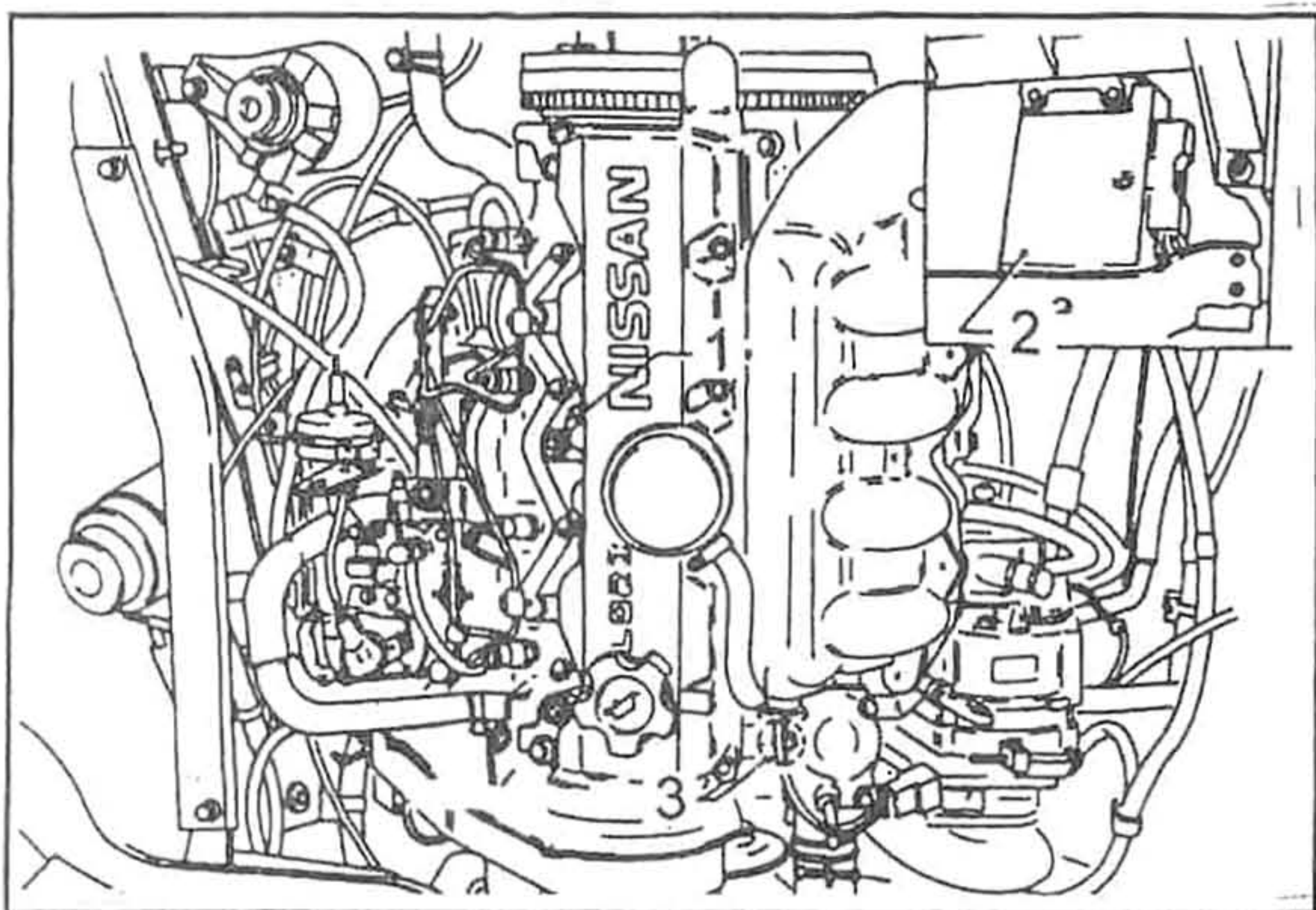


Рис. 770. 1. Свечи. 2. Блок управления. 3. Датчик температуры охлаждающей жидкости.

Расположение элементов системы показано на рис. 770.

В дизельных двигателях топливо воспламеняется от высокой температуры сжатого воздуха. При запуске двигателя, особенно при низкой температуре окружающего воздуха, температура в камере сгорания из-за тепловых потерь на непрогретых элементах недостаточна для надежного самовоспламенения топлива. Для обеспечения надежного запуска дизельного двигателя в его конструкции предусмотрена система предварительного разогрева с использованием накаливающих свечей.

Основные элементы системы: блок управления системой предварительного разогрева, реле разогрева 1, реле разогрева 2, накаливающие свечи. Напряжение питания на накаливающие свечи подается через реле разогрева 1 или реле разогрева 2 в зависимости от сигналов, формируемых блоком управления с учетом сигналов от датчика температуры воды, датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя, датчика скорости автомобиля.

СВЕЧИ РАЗОГРЕВА

В зависимости от используемой схемы возможна установка разных в кон-

структивном исполнении свечей (рис. 771): без изоляции от массы двигателя (В) и с изоляцией от массы двигателя (А). При реализации ранее рассмотренной схемы используются только свечи без изоляции от массы двигателя, но возможно использование свечей того и другого типа одновременно.

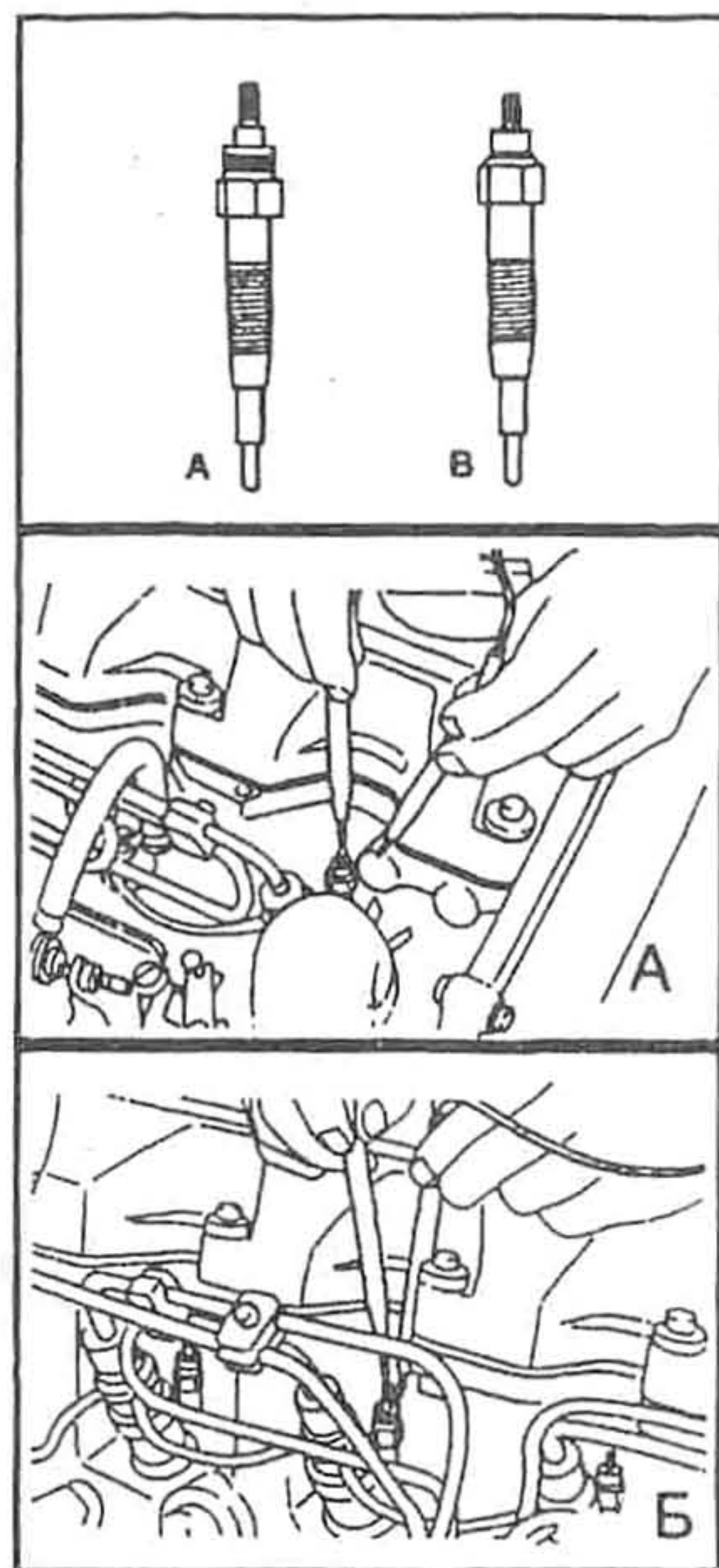


Рис. 771.

Свеча предварительного разогрева - достаточно хрупкий элемент, требующий бережного отношения. Рекомендуется снимать свечи в процессе эксплуатации только для замены. Проверку свечи производите без снятия с помощью омметра: если установлены свечи без изоляции от массы двигателя (В), проверьте наличие цепи между выводом свечи и корпусом (рис. 771 А), если установлены свечи с изоляцией от массы двигателя (А), проверьте наличие цепи между выводами свечи (рис. 771 Б). В том и другом случае омметр должен показать почти нулевое сопротивление, поскольку сопротивление рабочего элемента свечи составляет 0,235 ом. Перед установкой свечи обязательно удалите нагар в отверстиях головки блока цилиндров под свечу, чтобы не прикладывать большие усилия к свече при ее установке. Новую свечу устанавливайте с новой силиконовой прокладкой. После установки обязательно проверьте исправность свечи с помощью омметра. Проверку действия системы управления свечами можно осуществить с помощью вольтметра, подключенного между шиной питания свечей и мас-

сой. Подсоедините вольтметр и включите зажигание установкой ключа зажигания в положение ON. Первые 10 секунд вольтметр должен показать напряжение источника питания (длительность может быть несколько другой в зависимости от температуры воздуха), затем величина напряжения должна снизиться наполовину и удерживаться на данном уровне примерно 10 минут (при температуре охлаждающей жидкости ниже 60° С) после запуска двигателя.

ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ

Если используются свечи подогрева типа А и типа В одновременно (например, в двигателе TD27), при включении зажигания (установкой ключа зажигания в положение ON) загорается контрольная лампочка разогрева ("GLOW") на панели приборов, от блока управления подается сигнал на включение цепи питания реле разогрева 1, и через замкнутые контакты этого реле подается питание на накаливные свечи. Цепь прохождения тока в этом варианте (рис. 772): источник питания, замкнутые контакты реле разогрева 1, накаливные свечи, масса.

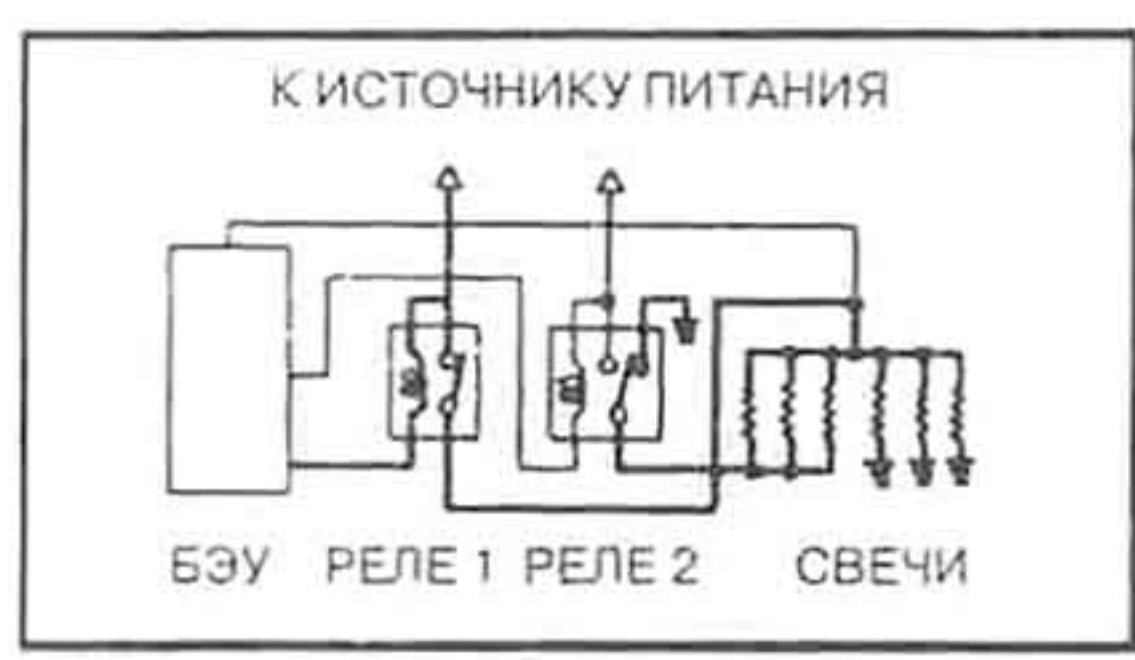


Рис. 772.

Для одной группы свечей соединение с массой непосредственное, для другой - через контакты реле разогрева 2. Накаливные свечи в этом варианте включены параллельно и на все свечи подается напряжение, равное напряжению источника питания (рис. 773).

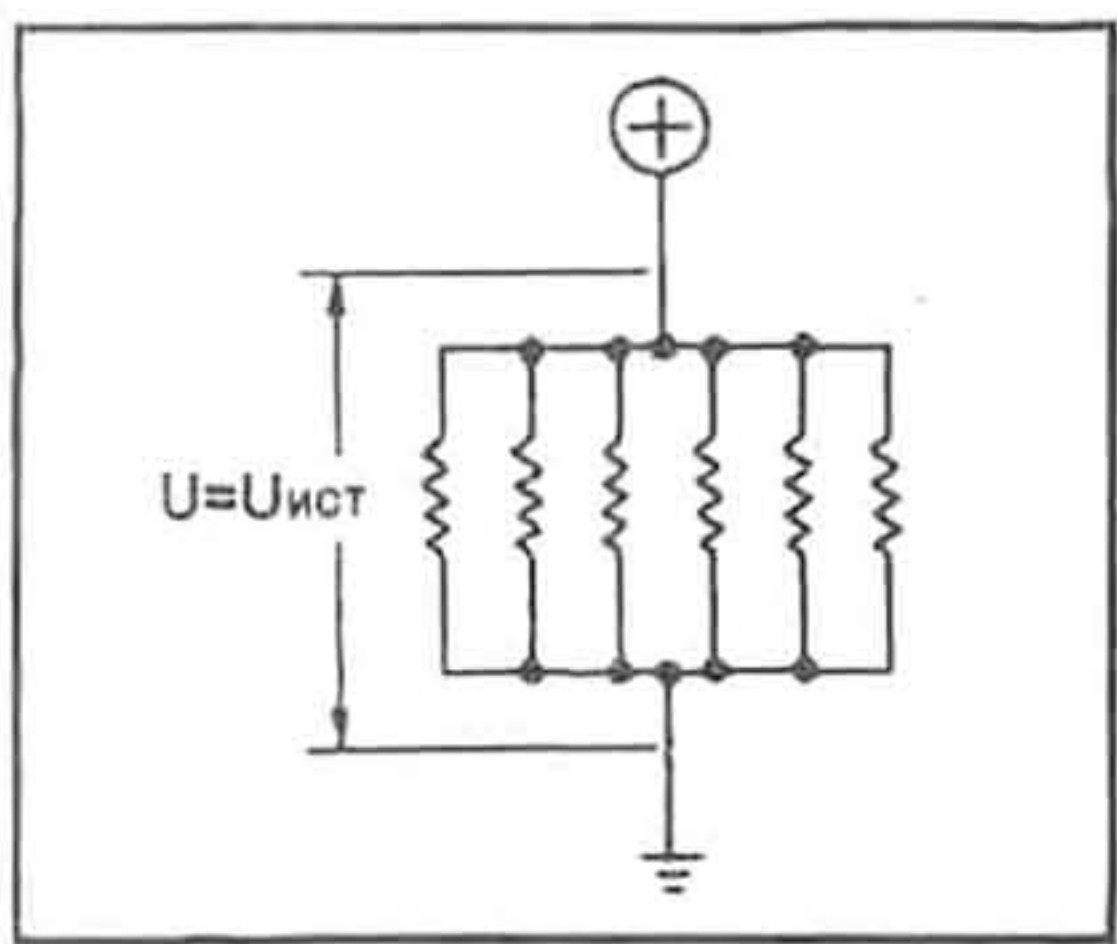


Рис. 773.

В этом режиме происходит быстрый разогрев камеры сгорания. Длительность быстрого разогрева определяется внешними условиями и может незначительно изменяться в сторону увеличения при низкой температуре окружающего воздуха, но как правило он составляет до 10 секунд и заканчивается с задержкой на 0,5 сек после

того как погаснет контрольная лампочка предварительного разогрева. По окончании этого периода реализуется режим поочередного включения и выключения реле разогрева 1 и реле разогрева 2. Когда по сигналу блока управления включается реле разогрева 2, цепь прохождения тока несколько изменяется (рис. 774): источник питания, замкнутые контакты реле разогрева 2, первая группа свечей накаливания, вторая группа свечей накаливания, масса.

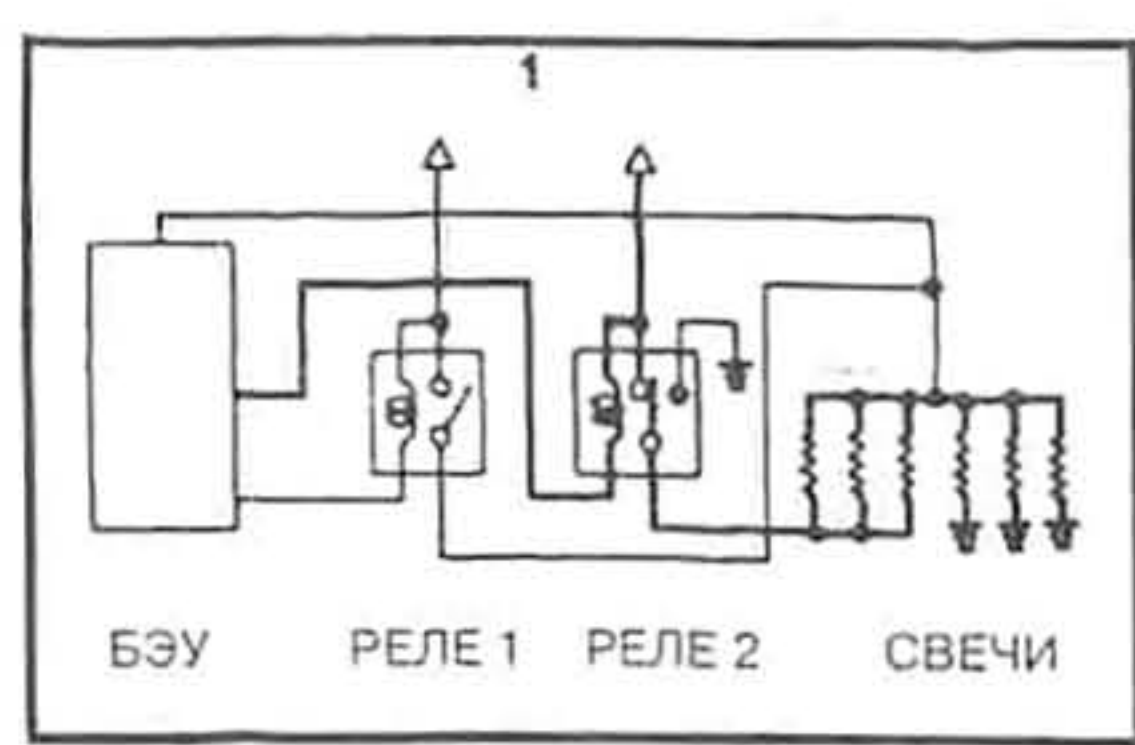


Рис. 774.

В этом варианте две группы свечей соединены последовательно (рис. 775), и на каждую свечу подается напряжение, равное 1/2 напряжения источника питания.

Запуск двигателя установкой ключа зажигания в положение "START" производится после окончания стадии быстрого разогрева, т.е. в период поочередного включения и выключения двух реле разогрева. Режим поочередного переключения реле разогрева действует в период от окончания стадии быстрого разогрева до запуска двигателя и установки частоты вращения коленчатого вала двигателя выше 1000 об/мин. После этого блок управления дает сигнал на отключение реле разогрева 1 и постоянное включение реле разогрева 2 и на свечи разогрева подается напряжение питания, равное

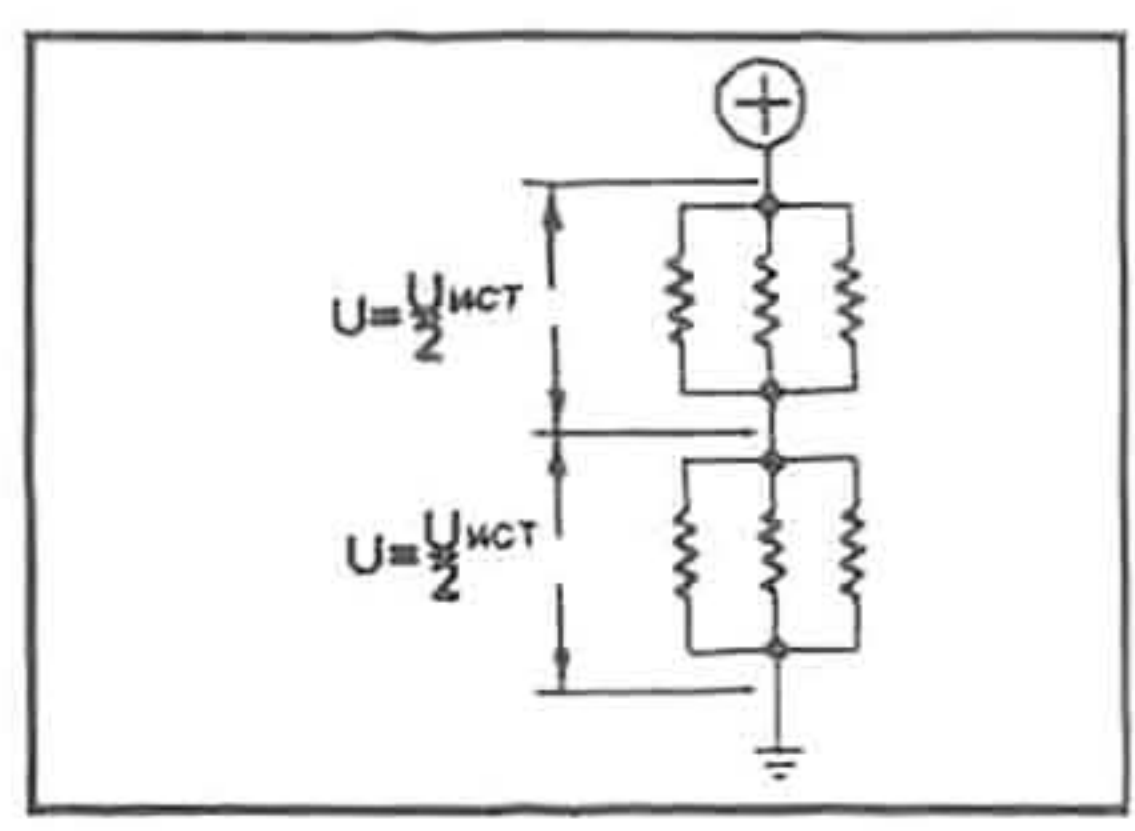


Рис. 775.

половине напряжения источника питания. Такой режим сохраняется достаточно долго, если температура охлаждающей жидкости в системе ниже 60° С (до 10 минут). После прогрева двигателя при повышении температуры охлаждающей жидкости до уровня более 75° С система предварительного разогрева отключается. Система отключается так же через 30 секунд после установки (и поддержания) режима работы двигателя с частотой вращения коленчатого вала двигателя выше 2000 об/мин или через 3 минуты после начала движения автомобиля со скоростью, превышающей 12 км/час.

В рассматриваемых схемах для двигателя LD23 используются свечи без изоляции от массы двигателя, которые соединяются параллельно. В этом случае схема работает несколько иначе. При температуре охлаждающей жидкости ниже 50° С при включении зажигания одновременно запитываются реле 1 и реле 2. С этого момента через свечи протекает ток «высокого уровня разогрева», и разогрев осуществляется быстро. По окончании периода времени T1 (2-6 секунд, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и напряжения на свечах разогрева, см. диаграмму на рис. 776) блок управления выключает индикаторную лампочку. По окончании перио-

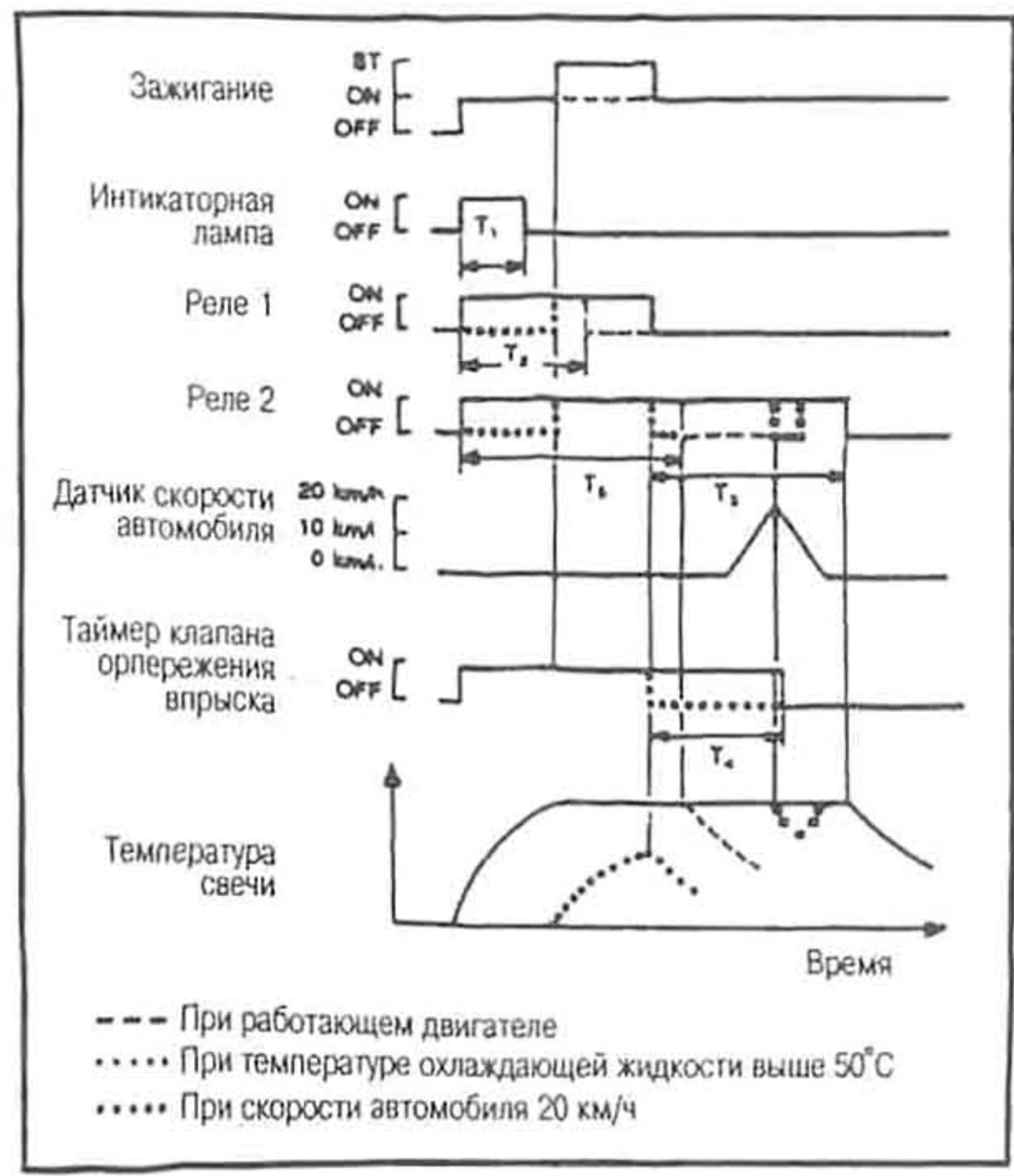


Рис. 776.

да Т2 (3-11 секунд, в зависимости от напряжения на свечах разогрева) реле 1 автоматически выключается. Если в этот момент повернуть ключ зажигания в положение START и удерживать его в этом положении, снова запитываются реле 1 и реле 2 и через свечи протекает ток «высокого уровня разогрева». После запуска двигателя реле 1 обесточивается, и через свечи протекает ток «низкого уровня разогрева», уровень которого определяется резистором, включенным в цепь реле 2. Реле 2 остается включенным в течение периода Т3 (около 600 секунд при температуре охлаждающей жидкости ниже 50 °С, при температуре ниже 10 °С длительность этого периода равна нулю). Если после выключения индикаторной лампочки не установить ключ зажигания в положение START, реле 2 обесточится по истечении периода Т5 (около 30 секунд при температуре охлаждающей жидкости ниже 10 °С, при температуре выше 10 °С длительность этого периода равна нулю).

Если температура охлаждающей жидкости выше 50 °С, реле 2 запитывается только при установке ключа зажигания в положение START.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ

Подсоедините вольтметр между свечой и массой двигателя (рис. 777). Для проверки действия свечи в период предварительного подогрева включите зажигание и считайте показания вольтметра через 3 секунды после включения зажигания. В течение 20 сек должно фиксироваться напряжение аккумулятора, если температура охлаждающей жидкости ниже 60 °С (рис. 778).

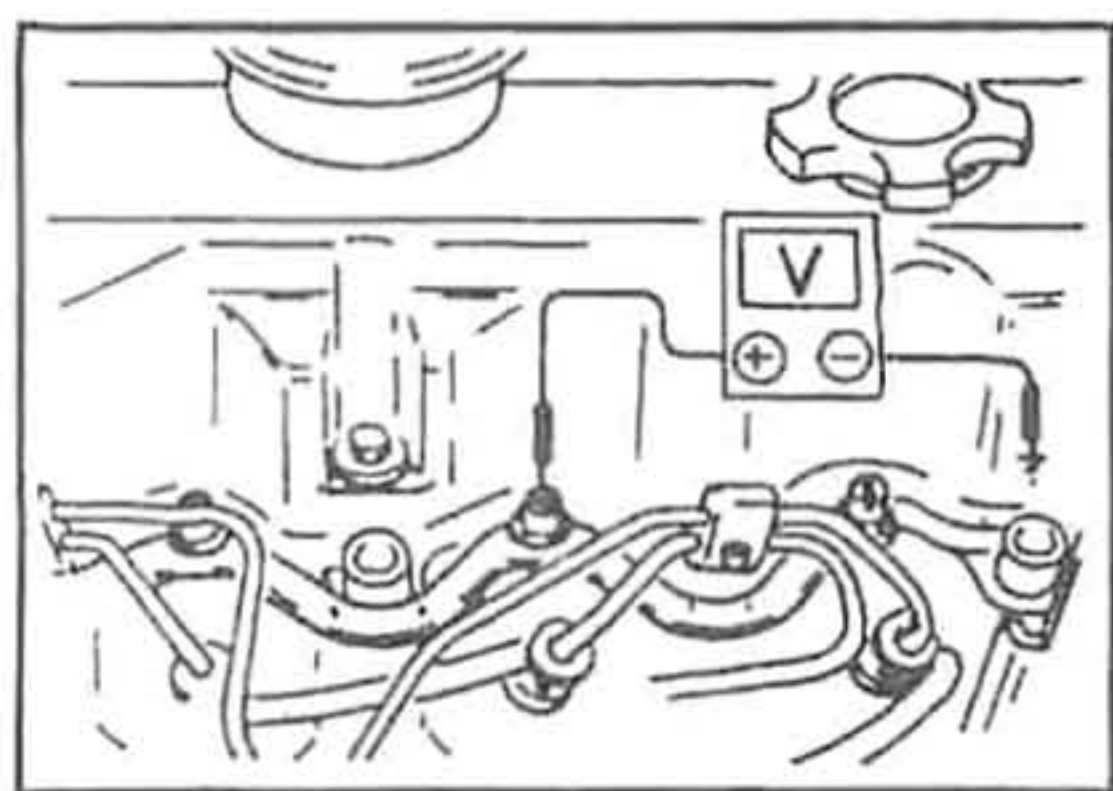


Рис. 777.

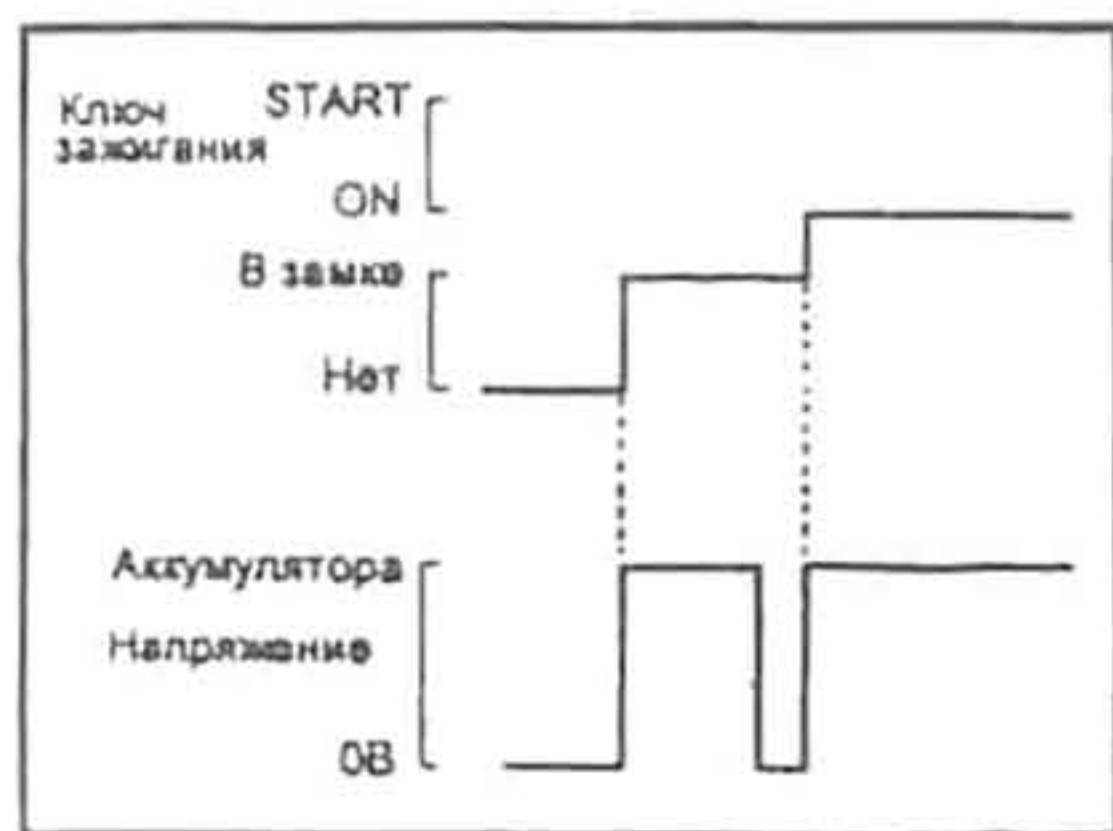


Рис. 778.

Для проверки режима прогрева при запуске отсоедините вывод «S» стартера для предупреждения запуска двигателя, установите ключ зажигания

в положение START и считайте напряжение. Примерно в течение 20 сек после повторной установки ключа зажигания в положение ON должно фиксироваться напряжение аккумулятора (рис. 779).

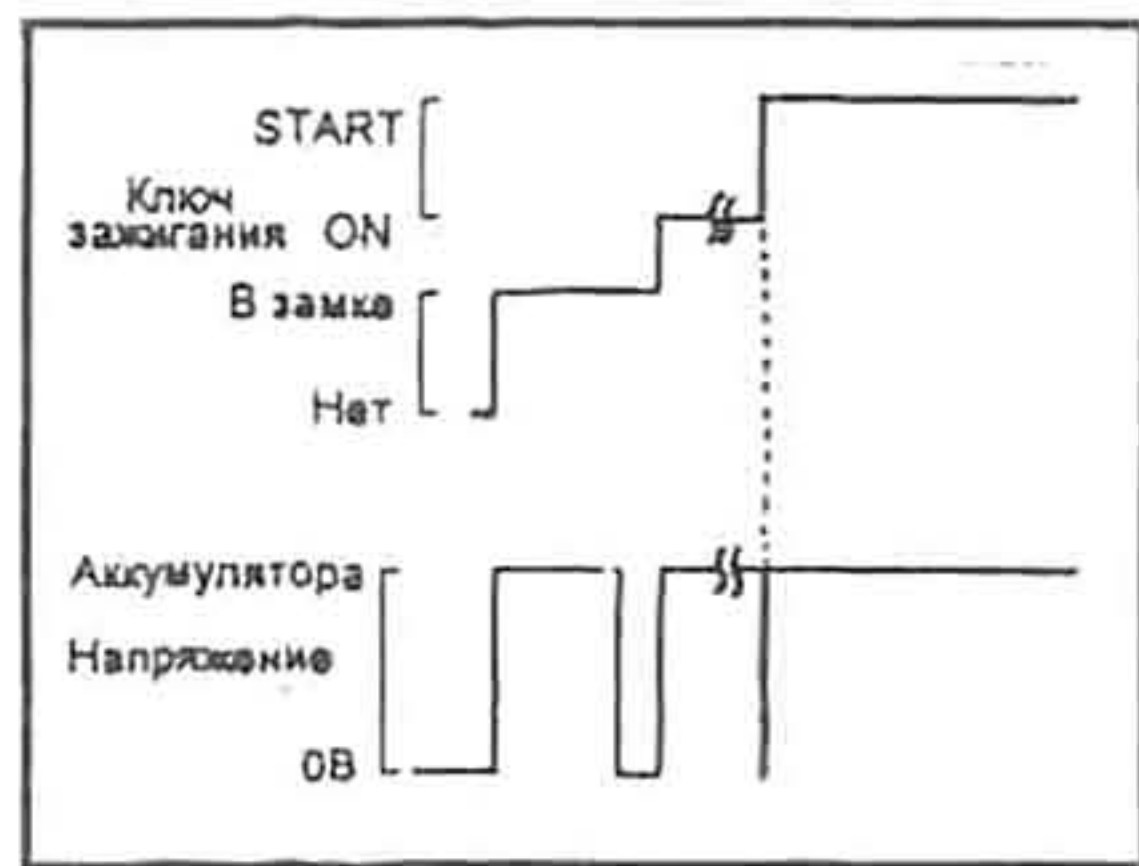


Рис. 779.

Для проверки режима прогрева после запуска двигателя подсоедините вывод «S» стартера, запустите двигатель и считайте напряжение. При температуре охлаждающей жидкости ниже 60 °С в течение 5 минут должно фиксироваться напряжение аккумулятора (рис. 780).

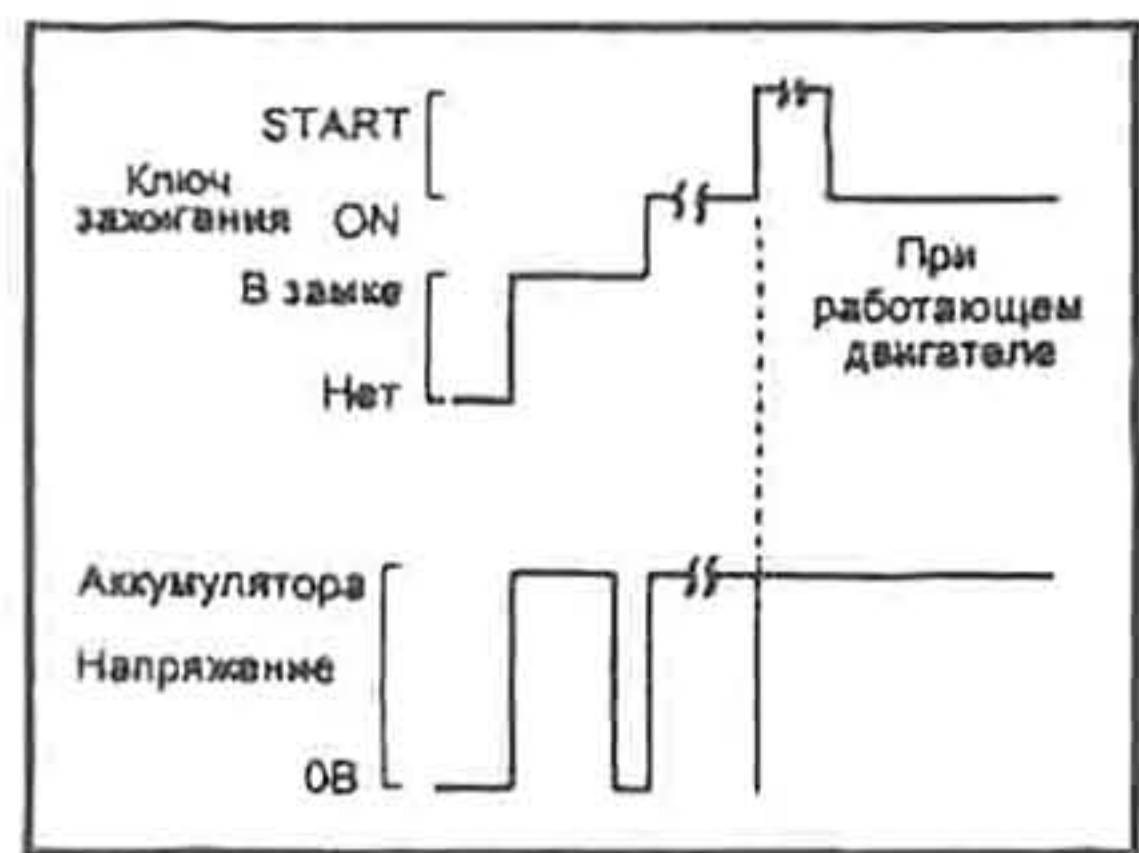


Рис. 780.

ПРОВЕРКА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Для проверки напряжения питания блока управления отсоедините вывод «S» стартера для предотвращения запуска двигателя, отсоедините разъем питания свеч и проверьте наличие проводимости между выводом 13 и массой для моделей без системы рециркуляции или между выводами 7, 17, 18, 36 и массой для моделей с системой рециркуляции (рис. 781). Если наличие проводимости не фиксируется (показания омметра отличаются от нуля), проверьте массовый провод разводки.

Проверьте наличие напряжения между выводами (рис. 782). Показания вольтметра должны соответствовать указанным в таблице 38. Цифрами в таблице обозначены:

1. Номер вывода для моделей без системы рециркуляции. 2. Номер вывода для моделей с системой рециркуляции. 3. Положение ключа зажигания (наличие буквы «N» - ключ не вставлен в замок зажигания, наличие буквы «Y» - ключ вставлен). 4. Величина напряжения (Ак - напряжение аккумулятора, 0 - отсутствие напряжения).



Рис. 781.

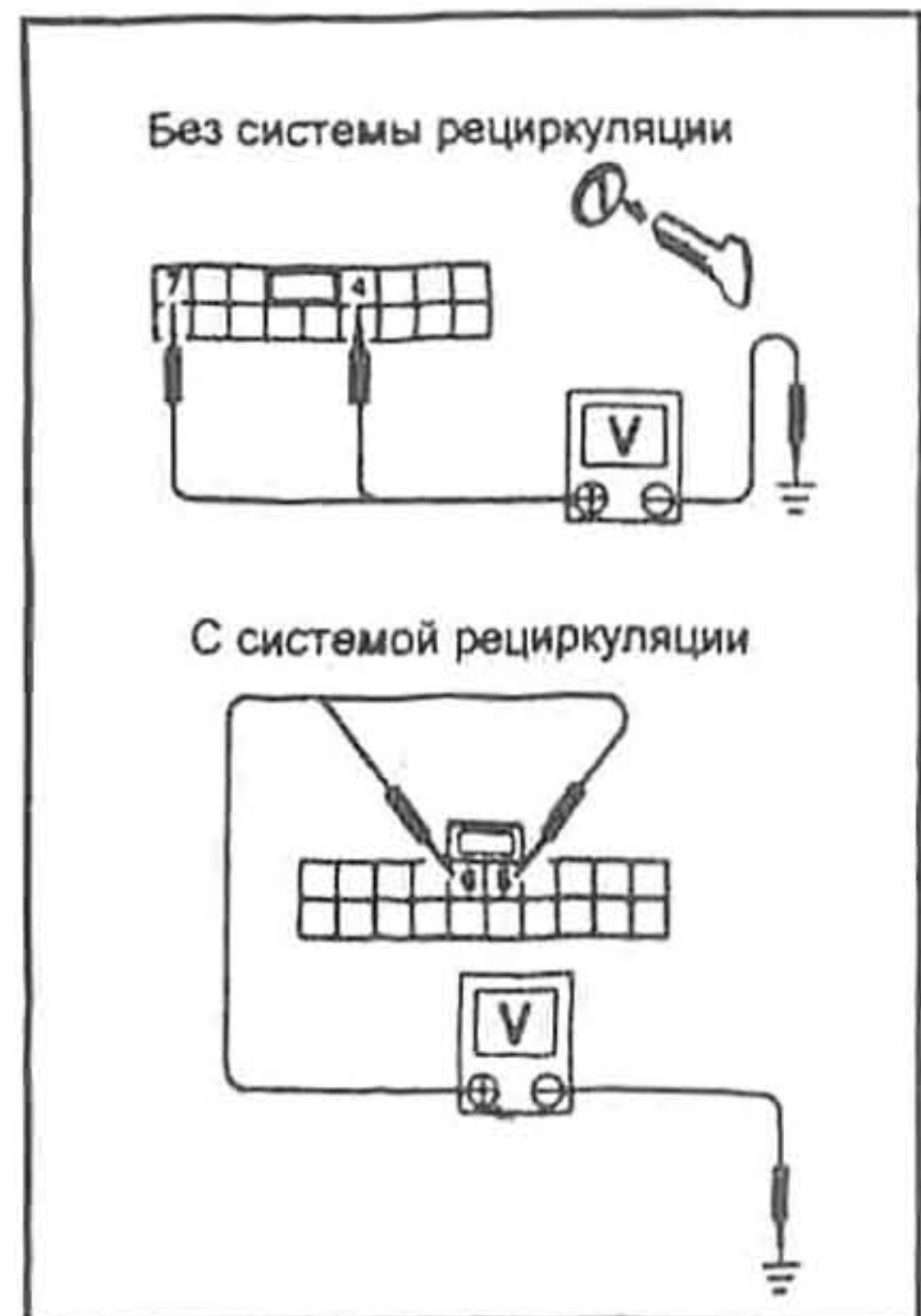


Рис. 782.

Таблица 38.

1	2	3	4
4	6	OFF(N)	Ак
7	5	OFF(N)	Ак
10	35,27	OFF(Y)	0
10	35,27	ON, START	Ак
14	2	OFF(Y)	0
14	2	ON, START	Ак
16	21	OFF(Y), ON	0
16	21	START	Ак

При необходимости проверьте элементы системы и их проводку в соответствии с рисунками 783, 784, 785.

В таблице В приведены элементы, проверка которых требуется при отрицательных результатах измерения напряжения на указанных в столбцах 1 и 2 элементах (обратите внимание на положение ключа).



Рис. 783.

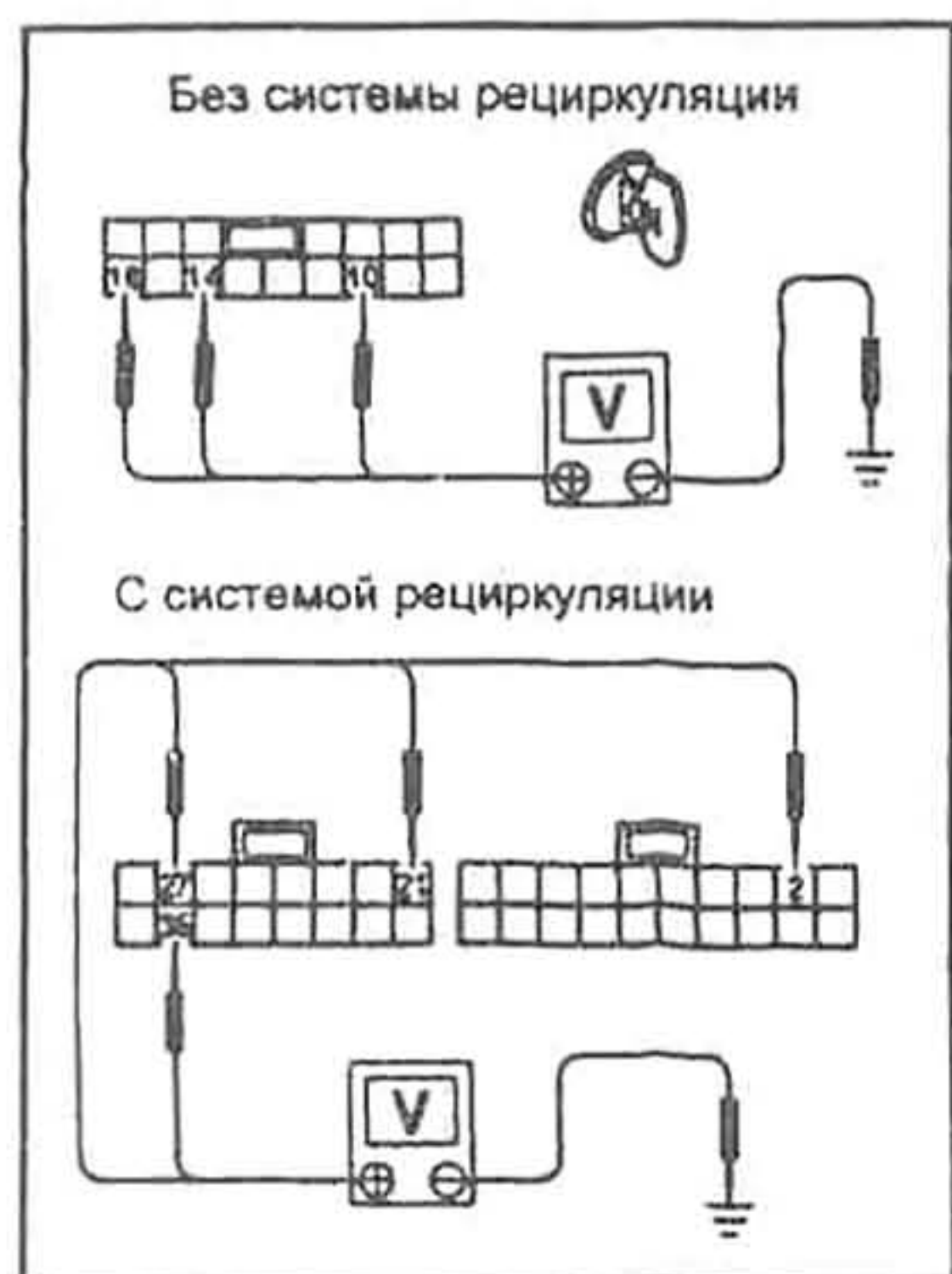


Рис. 784.



Рис. 785

Таблица 39. 1. Вывод для двигателей без системы рециркуляции. 2. Вывод для двигателей с системой рециркуляции. 3. Аккумулятор. 4. Предохранители и плавкие вставки. 5. Реле разогрева. 6. Замок зажигания. 7. Индикаторная лампочка. 8. Проводка.

1	2	3	4	5	6	7	8
4	6	+	+	-	-	-	+
7	5	+	+	+	-	-	+
10	35,27	+	+	-	+	-	+
14	2	+	+	-	+	+	+
16	21	+	+	-	+	-	-

Для проверки реле разогрева проверьте наличие цепи между рабочими контактами без подачи напряжения питания (рис. 786).

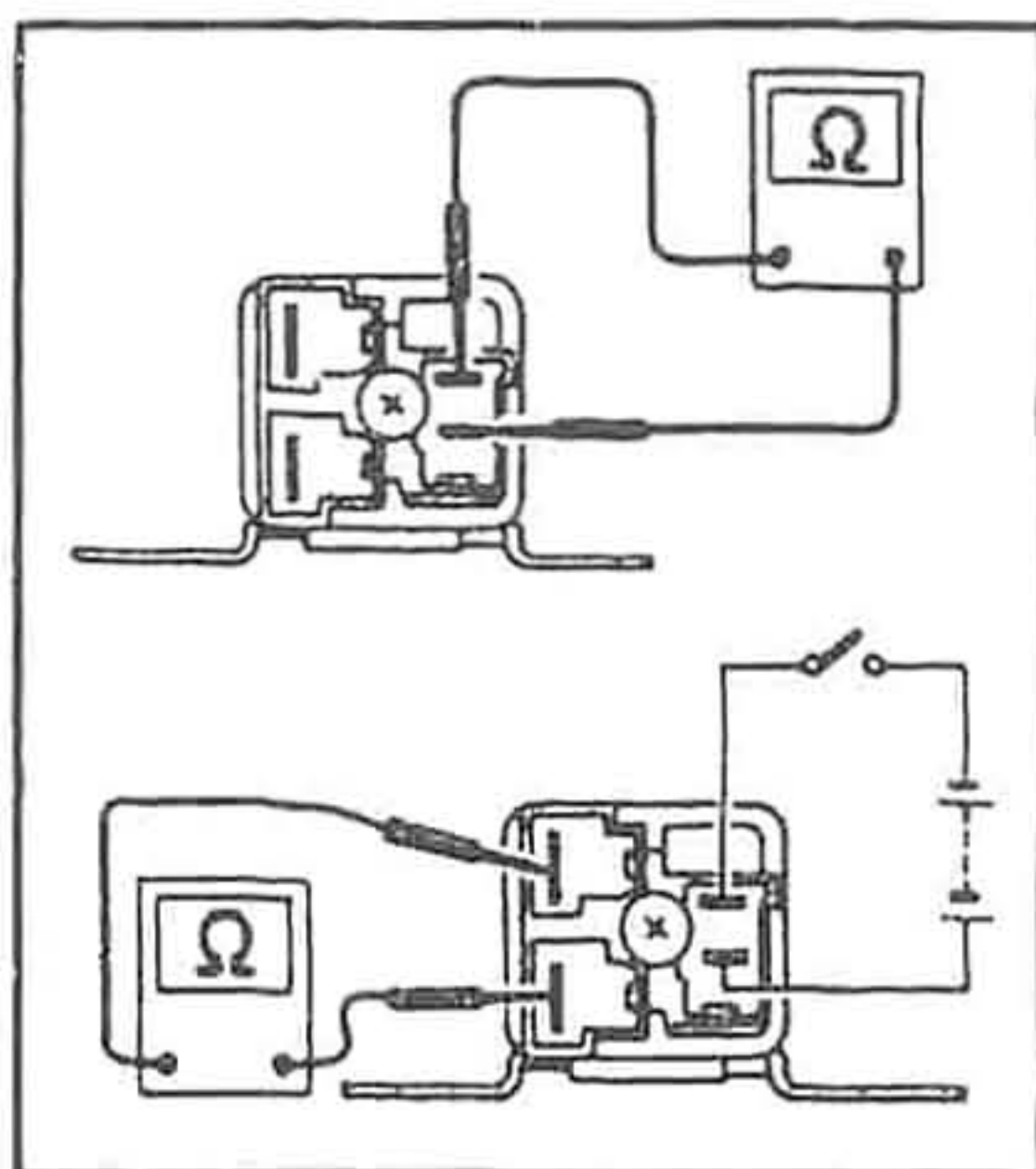


Рис. 786.

Проверьте правильность действия реле: при отсутствии напряжения на обмотке реле проводимости между рабочими контактами реле не должно быть (контакты разомкнуты), при подаче напряжения на обмотку проводимость между рабочими контактами должна быть (контакты замкнуты).

Для проверки свеч отсоедините разъем блока управления и проверьте наличие проводимости между выводом 5 разъема и массой. Проводимость должна быть. Отсоедините шину питания свеч и проверьте сопротивление каждой свечи (рис. 787). Сопротивление свечи должно быть около 0,65 Ом (для двигателя LD23). Неисправные свечи замените.

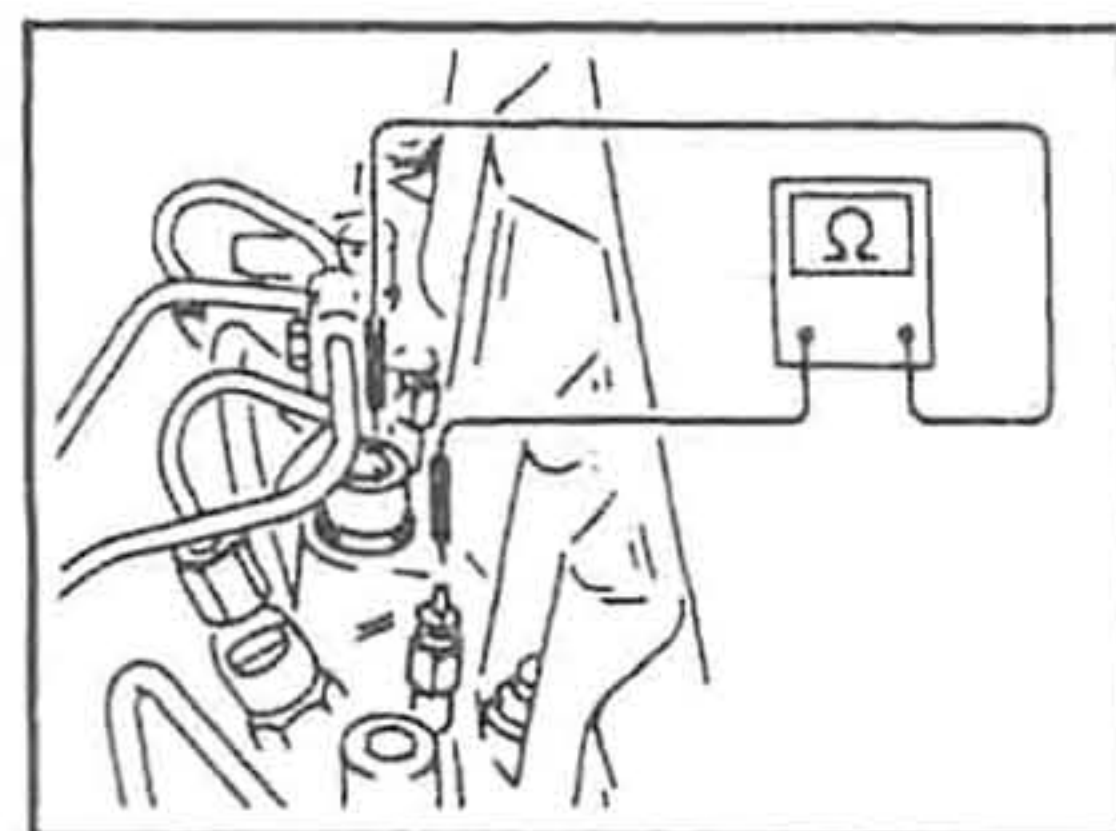


Рис. 787.

После проверки надежно подсоедините шину питания (рис. 788).

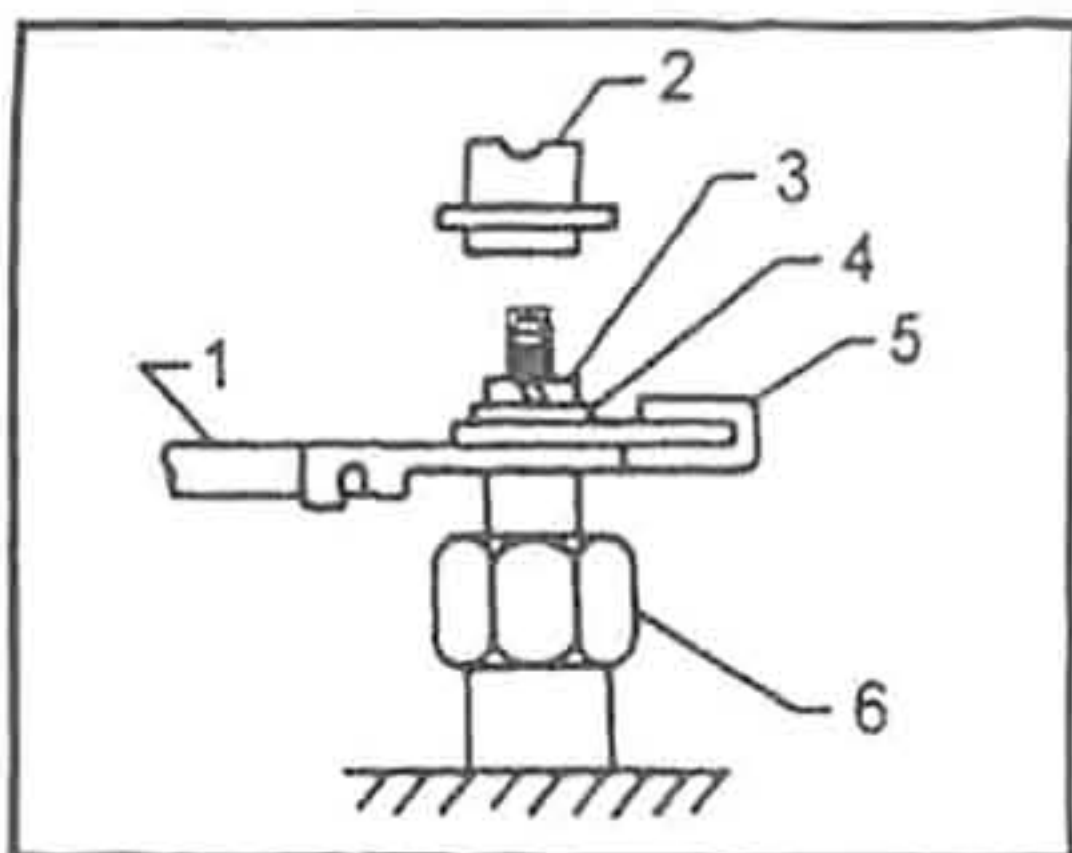


Рис. 788.

Проверьте датчик температуры (рис. 789) охлаждающей жидкости измерением его сопротивления при разных температурах.

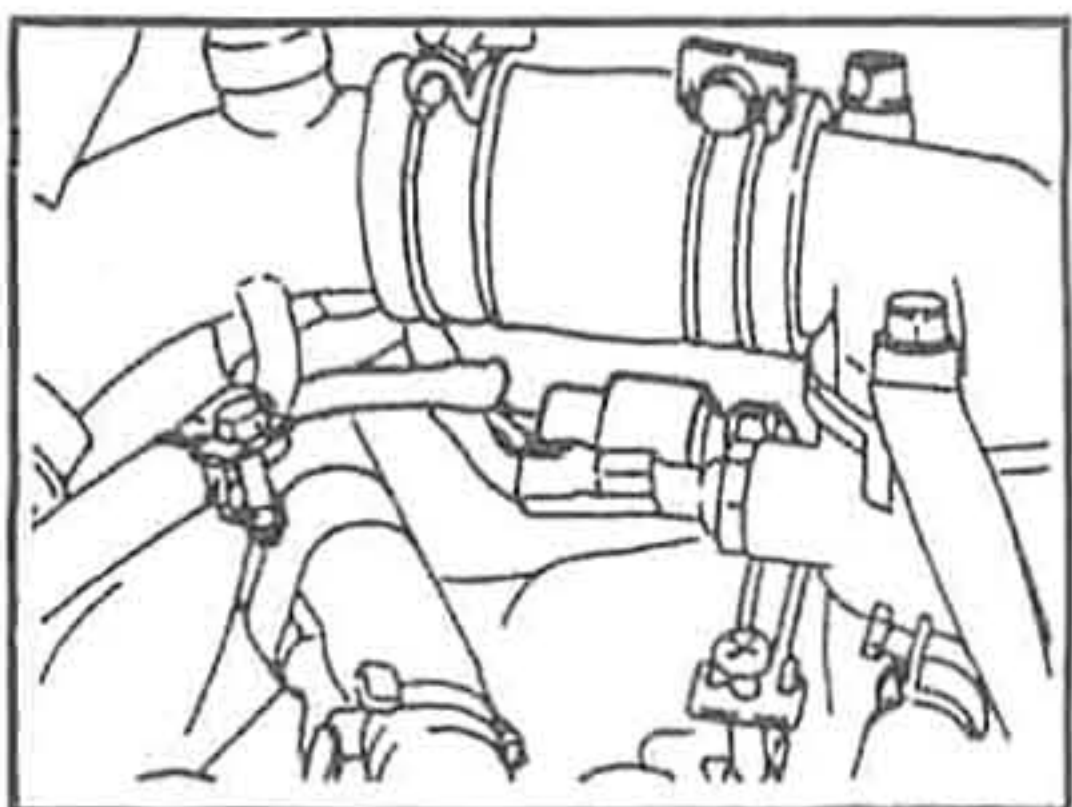


Рис. 789.

Для двигателя LD23 должна соблюдаться следующая закономерность:

T, C	-15	0	10	40
R, КОм	11,5	5,6	3,7	1,2

Для проверки резистора измерьте сопротивление между его выводами (рис. 790). Сопротивление должно быть в диапазоне 26,6-31,4 Ом.

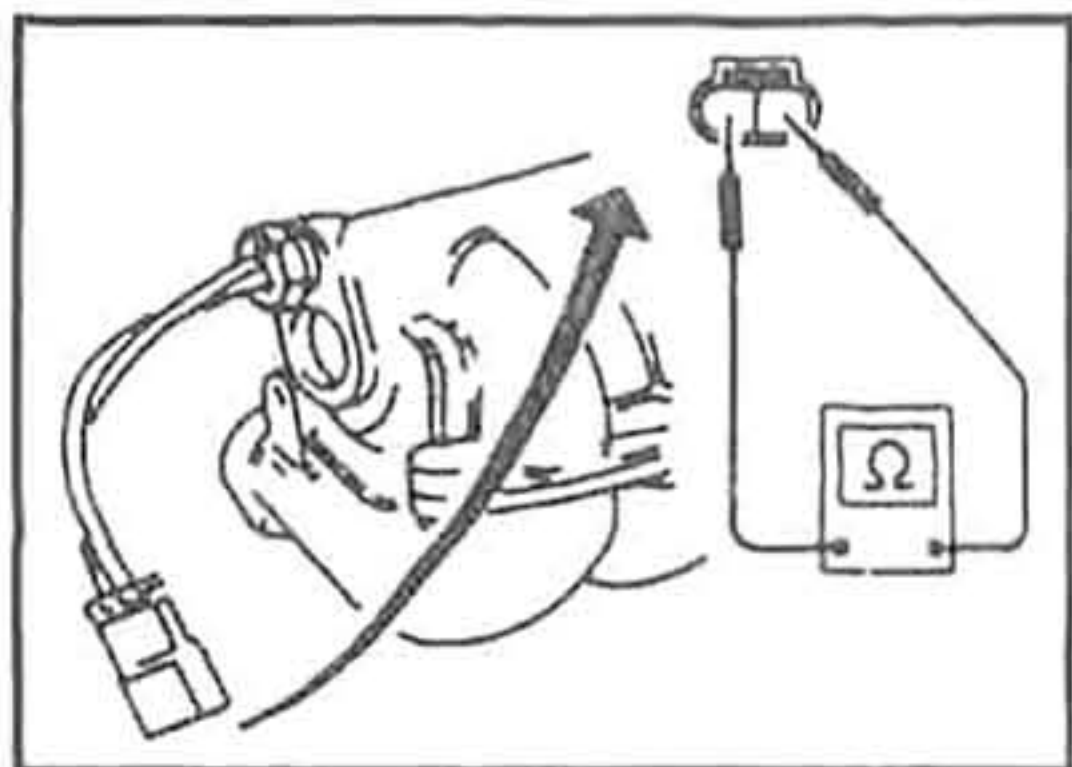


Рис. 790.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

К сожалению, в конструкции японских автомобилей не предусмотрена установка амперметра в цепь зарядки, что позволило бы постоянно контролировать систему. Для локализации неисправности рекомендуется включить в цепь заряда амперметр и по его показаниям оценить состояние системы. Возможны следующие варианты:

1. При исправной цепи низкого напряжения при включении зажигания амперметр показывает ток разряда до 3-4 А, а после запуска двигателя стрелка амперметра должна возвратиться к нулю.

2. При проскальзывании ремня привода генератора, а также при наличии плохого контакта в цепи возбуждения генератора или в цепях питания приборов и включенных потребителей стрелка амперметра произвольно колеблется независимо от режима работы двигателя.

3. При неисправности генератора, регулятора и при разрядке аккумулятора амперметр показывает большой ток зарядки, возрастающий по мере увеличения частоты вращения коленчатого вала двигателя.

4. При наличии короткого замыкания на участке от катушки зажигания до аккумулятора стрелка амперметра отклоняется в сторону разрядки до отказа.

5. При наличии короткого замыкания в цепи низкого напряжения от катушки зажигания до контактов распределителя зажигания амперметр показывает ток разрядки до 3-4 А при включении зажигания и показания не изменяются при проворачивании коленчатого вала двигателя.

6. При обрыве в цепи низкого напряжения или плохом контакте в зажимах аккумулятора стрелка амперметра всегда показывает нуль.

7. Если цепь низкого напряжения исправна, следует проверить элементы цепи высокого напряжения. Возможные отклонения;

трещины, грязь, влага, поломка уголька или пружины в крышке распределителя;

нарушение изоляции высоковольтных проводов;

обрыв или короткое замыкание вторичной обмотки катушки зажигания;

загрязнение или замыкание на массу контактов прерывателя.

Наиболее часто встречаемая неисправность системы - обрыв цепи или короткое замыкание.

ПОИСК ОБРЫВА ЦЕПИ

Обрыв цепи приводит к отказу конкретного потребителя тока и не оказывает влияния на всю остальную электрическую цепь. Поиск обрыва цепи осуществляется с помощью контрольной лампочки мощностью 3-5 Вт. Для удобства пользования пробник обычно выполняют в виде ручки, в которую вворачивается лампочка. К одному из электродов лампочки припаивается длинный провод с наконечником, подключаемым на массу, вторым электродом, выполненным в виде короткого жесткого стержня, касаются участков конкретной цепи, в которой подозревается наличие обрыва (рис. 791). Проверку начинают от аккумулятора. Если в цепи между аккумулятором и проверяемой точкой нет обрыва, лампочка загорается. Обрыв цепи находится между точкой, при проверке которой лампочка не горит, и последней точ-

кой, при проверке которой лампочка загоралась. Клеммы следует проверять в трех точках: со стороны аккумулятора, непосредственно на клемме и со стороны потребителя. Если при проверке со стороны аккумулятора лампочка горит, а после клеммы не горит (или имеет слабый накал), значит клемма не пропускает ток (или имеет повышенное сопротивление).

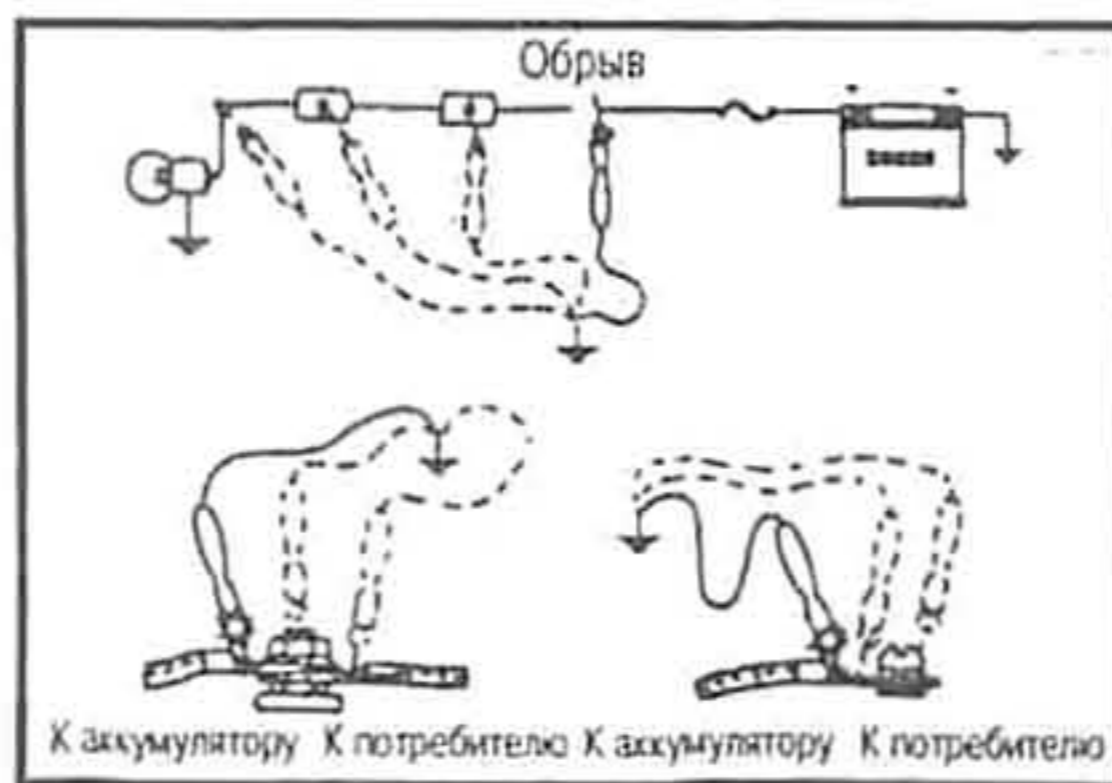


Рис. 791

Как частный случай обрыва в цепи следует рассматривать наличие плохого контакта. Неисправности такого типа проявляют себя самым неожиданным способом: необъяснимое поведение контрольных приборов (плохой контакт панели приборов с корпусом), включение какого-либо потребителя энергии при его выключенном положении (если при включении другого потребителя - плохой контакт предохранителя), включение нитей накала дальнего и ближнего света одновременно (плохой контакт фары с корпусом), беспорядочное включение и выключение фонарей заднего хода, сигналов поворота, габаритов (плохой контакт с кузовом блока фонарей) и т.д.

В общем, если в системе электрооборудования случится неисправность, результаты которой трудно объяснить или они кажутся совершенно невероятными - ищите плохой контакт в электропроводке.

ПОИСК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ИЛИ УТЕЧКИ

Короткое замыкание возникает в результате касания оголенного провода массы. При этом быстро нагреваются провода вплоть до клеммы аккумулятора, стрелка амперметра (если установлен) резко отклоняется в сторону разрядки, появляется запах горячей резины. Если цепь защищена предохранителем (или автоматом защиты), предохранитель перегорает (или автомат защиты срабатывает и отключает цепь). Первое действие при появлении признаков короткого замыкания - немедленное отключение аккумулятора от массы. Утечка тока проявляется также отклонением стрелки амперметра (если установлен) в сторону разрядки аккумулятора, но в меньшей степени, чем при наличии короткого замыкания.

Перегоревший предохранитель укажет цепь, в которой имеется короткое замыкание. Если предохранитель не перегорает, чтобы определить, имеется ли замыкание на массу в какой-то

цепи, используется контрольная лампочка, подключаемая, например, вместо плавкой вставки на проводе от аккумулятора, или между клеммой аккумулятора и проводом (рис. 792).

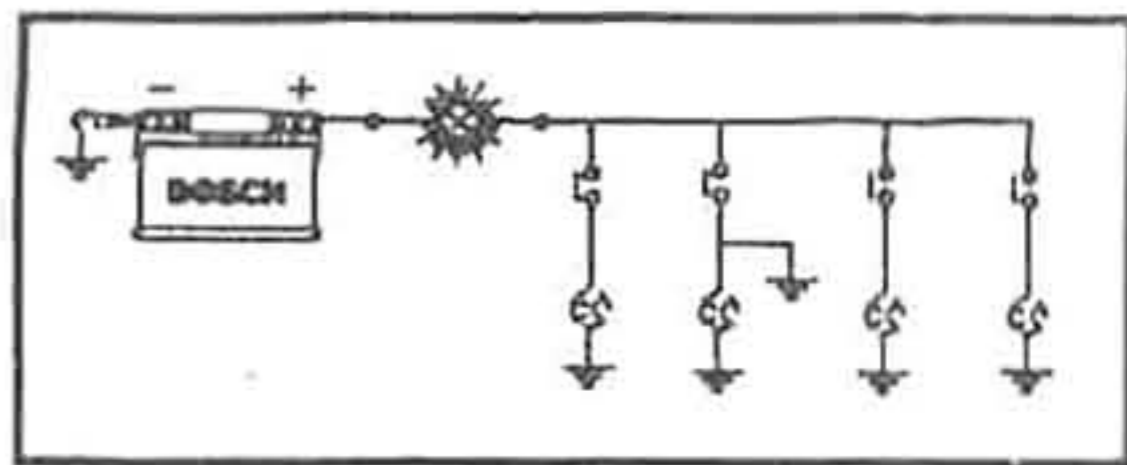


Рис. 792.

При выключенном положении всех переключателей и систем лампочка не должна гореть. Последовательным подключением систем и блоков определяется цепь, в которой имеется утечка тока. При подключении исправной цепи лампочка горит слабо, при подключении цепи с замыканием на массу яркость свечения лампочки заметно увеличивается. Для определения места замыкания каждый провод следует отделить от жгута и проверить его подсоединением к контрольной лампочке. Используется контрольная лампочка мощностью 10-25 Вт.

ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ

Элементы защиты электрических цепей делятся на три вида: плавкие вставки (в основных цепях), предохранители и автоматы защиты (в особо нагруженных цепях). Предохранители и автоматы защиты установлены в блоках предохранителей.

При перегорании предохранителя следует выяснить и устранить причину, вызвавшую перегорание, и только после этого заменить предохранитель. Используйте для замены предохранителя того же номинала, что и перегоревший. Установка предохранителя, рассчитанного на больший ток, недопустима, поскольку это может привести к выходу из строя защищаемого данным предохранителем элемента цепи. Не допускается также использовать вместо предохранителя любые коротки из проволоки: результатом м.б. также выход из строя защищаемого элемента.

Автоматы защиты устанавливаются в цепях элементов, работающих в достаточно тяжелых условиях (например, в цепи двигателя очистителя заднего стекла). При достижении в цепи питания двигателя критического значения тока автомат защиты срабатывает и разрывает цепь питания двигателя, предохраняя его от выхода из строя. При отключении автомата защиты введите в его отверстие тонкую жесткую проволочку до щелчка. Если при повторном включении потребителя автомат защиты снова срабатывает, следует выявить и устранить неисправность в защищаемой автоматом цепи. При выходе из строя автомата защиты следует устанавливать только соответствующий данной модели автомобиля автомат защиты. Нарушение этого условия может привести к отказу защищаемого элемента.

ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

Таблица 40. Стартеры. 1. Модель с двигателем. 2. Изготовитель (М - Mitsubishi, Н - Hitachi, В - Bosch). 3. Модель стартера. 4. Тип стартера (С - непосредственный привод, R - редукционного типа).

1	2	3	4
A12S	M	M2T20181	C
A15S	H	S114-163F	C
	M	M2T52181	R
GA16DE	M	M002T25481	C
SR20DE	M	M1T60581	R
NA20S	M	M3T38482	C
	H	SI 14-607C	C
Z16S	M	M3T29482D	C
	H	8114-348	C
	H	S114-295A	C
Z20S	M	M3T38482	C
	M	M3T29482D	C
	M	M2T52881	R
	H	S114-459 S	R
	H	114-348	C
	H	S114-296A	R
Z24S	M	M3T38482	C
	H	S114-607	C
	H	S 114-608	C
	H	S114-608B	C
Z24I	H	S 114-453	R
LD20	M	M2T51085	R
	M	M2T57371	R
LD20-II	B	9000.331.406	R
	B	9000.331.424	R
TD25	H	S113-106B	R
	H	S113-107A	R
TD27	H	S113-106B	R
	H	S113-107A	R

Таблица 41. Свечи. 1. Двигатель. 2. Тип свеч. 4. Зазор между электродами, мм.

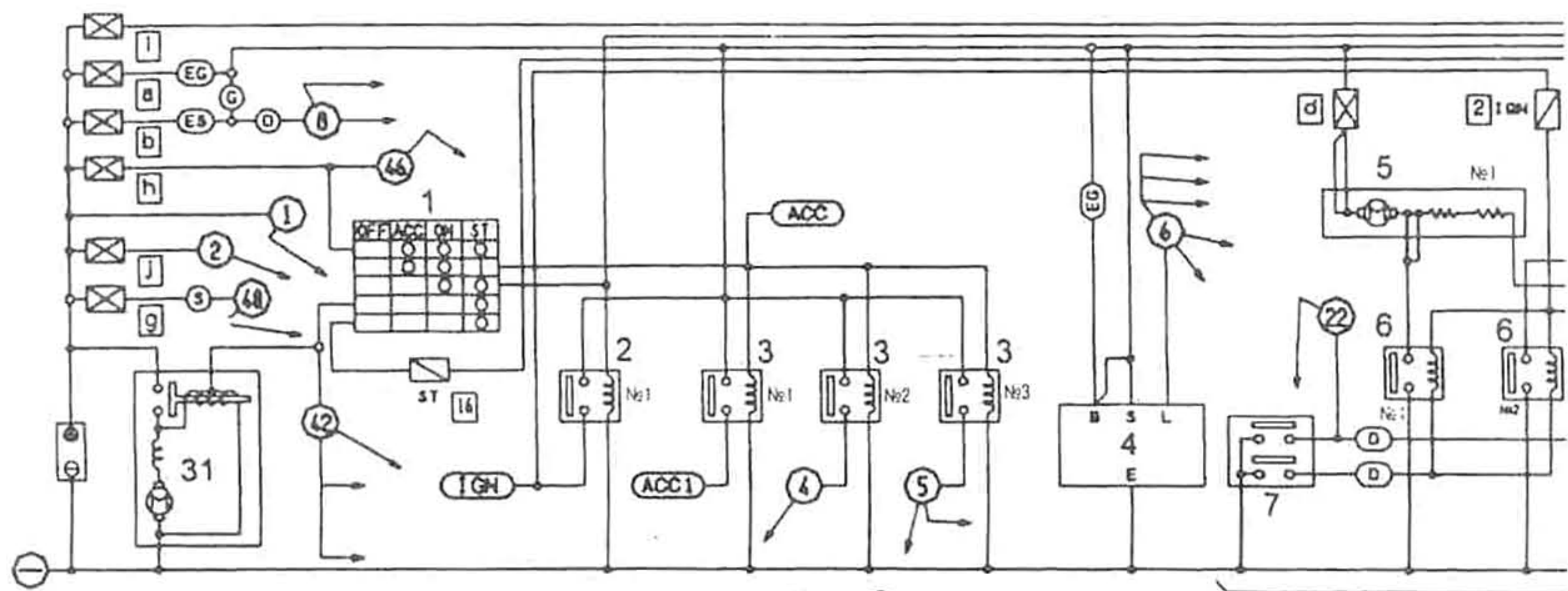
1	2	3
A12S	BPR5EY, BPR4EY, BPR6EY	0,8-0,9
A15S	BPR5EY, BPR4EY, BPR6EY	0,8-0,9
GA16DE	BKR5E-11, BKR4E-11, BKR6E-11, BKR7E-11, BKR5EY, BKR4EY, BKR4EY	1,0-1,1 0,8-0,9
Z16S	BP5ES, BP4ES, BP7ES	0,8-0,9
SR20DE	BKR5EY, BKR4EY, BKR6EY	0,8-0,9
Z20S	BP5ES, BP4ES, BP7ES	0,8-0,9
NA20S	BPR5ES-11, BPR4ES-11, BPR6ES-11, BPR7ES-11	1,0-1,1
Z24S	BP5ES, BP4ES, BP7ES, BP6ES	0,8-0,9
Z24I	BPR5ES, BPR4ES, BPR6ES	0,8-0,9

Таблица 42. Генераторы. 1. Модель с двигателем. 2. Изготовитель (М - Mitsubishi, Н - Hitachi, В - Bosch). 3. Модель генератора. 4. Выходной ток, А.

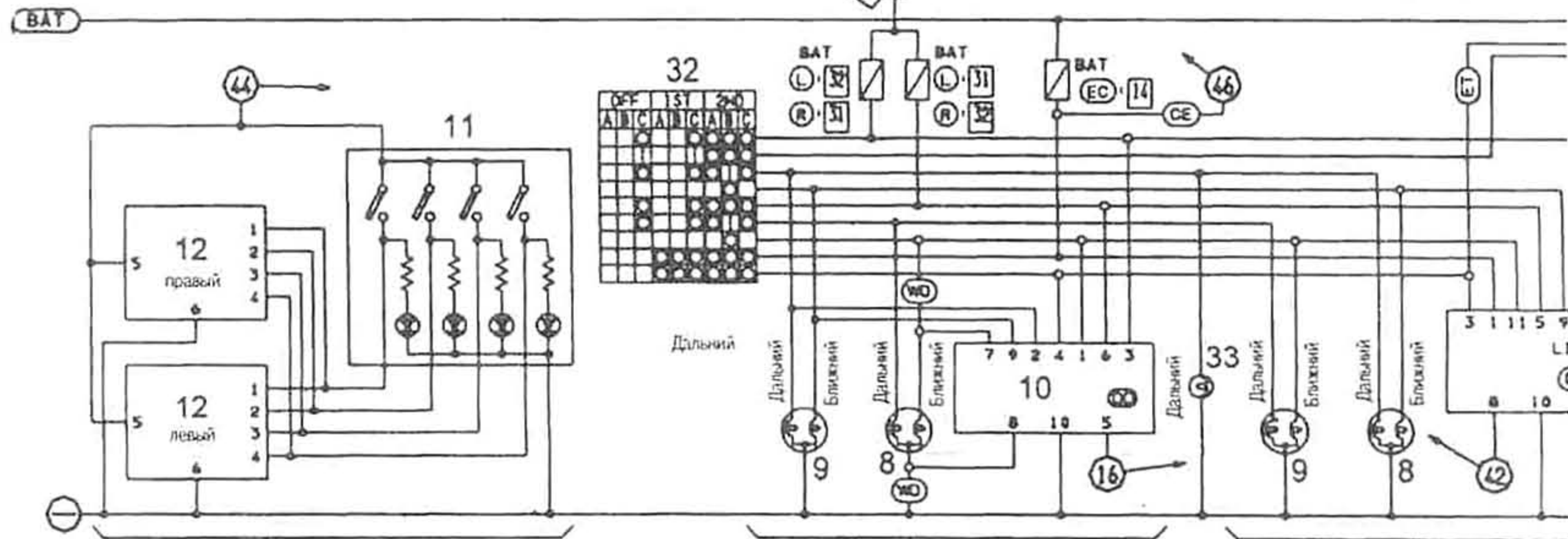
1	2	3	4
A12S	M	A1T22971	35
	M	A2T24971	50
A15S	M	A2T24971	50
	M	A2T40971	60
GA16DE	H	LR180-735	80
SR20DE	H	LR 190-719	90
NA20S	M	A2T29394	70
Z16S	M	A1T02871	35
Z20S	M	A5T20972	50
	M	A2T40972	60
	M	A1T02871	35
	M	A3T02972	70
	M	A5T00272	50
	M	A2T14472	60
	M	A3T02972	70
	H	LR160-109C	70
	H	LR150-98B	50
	H	LR160-78C	60
Z24S	H	LR170-22	70
	H	LR160-109C	70
	H	LR150-98B	50
	M	A3T02972	70
	M	A5T00272	50
Z24I	H	LR170-22	70
LD20	H	LR170-406	70
LD20-11	в	9120.335.000	90
TD25	H	LR150-430C	50
	H	LR170-408C	70
	H	LR150-428T	50
	H	LR170-407E	70
TD27	H	LR170-408C	70
	H	LR170-407E	70

Таблица 43. Аккумуляторы. 1. Серия автомобилей. 2. Двигатель. 3. Аккумулятор.

1	2	3
C22	Бензиновые Дизельные	28B19R, 55D23R, 55D26R 75D31R, 95D31R
C23	SR20DE GA16DE LD20-II	46B24R, 80D26R 28B19R, 55D23R 95D31R, 115D31R
E24	NA20S Z20S Z24S Z24i TD25 TD27	50D23L 50D23L, 55D23L, 55D26L, 48D26L 50D23L, 55D23L, 55D26L 55D23L 75D31L, 130E41L 75D31L, 95D31L, 130E41L



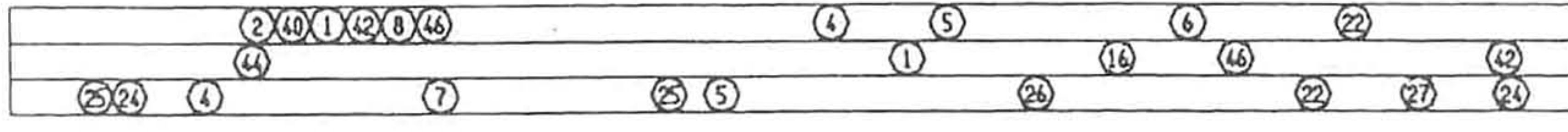
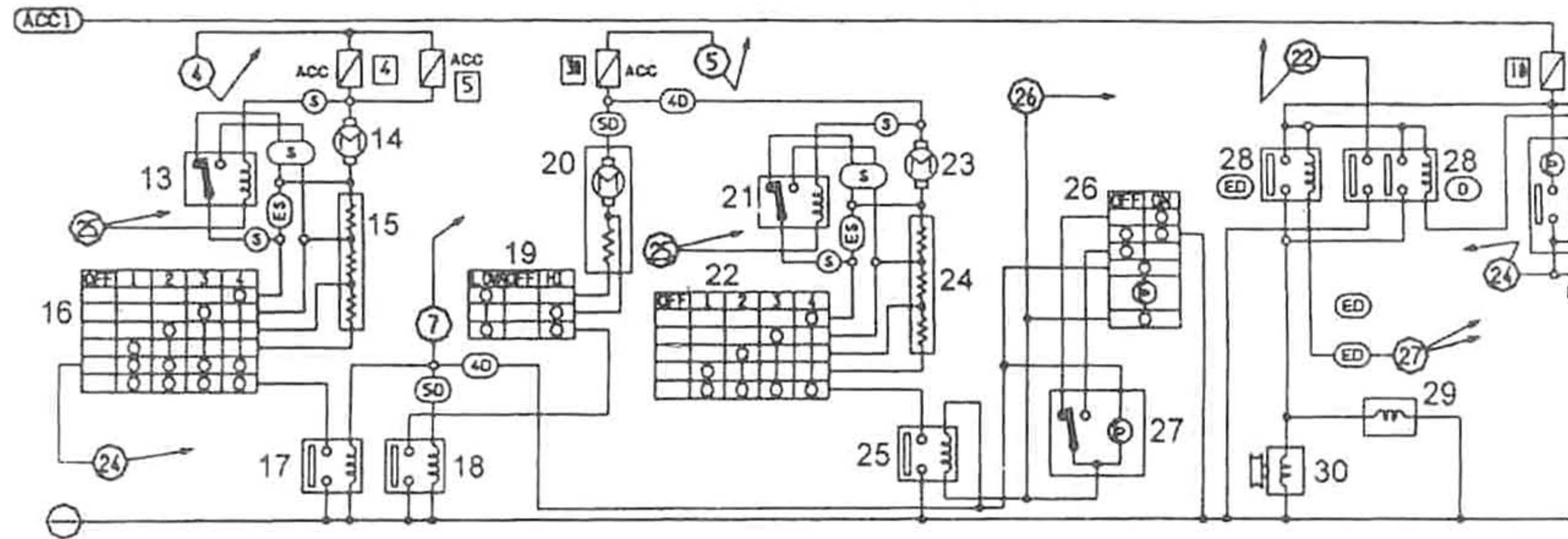
Модели с двиг. LD23



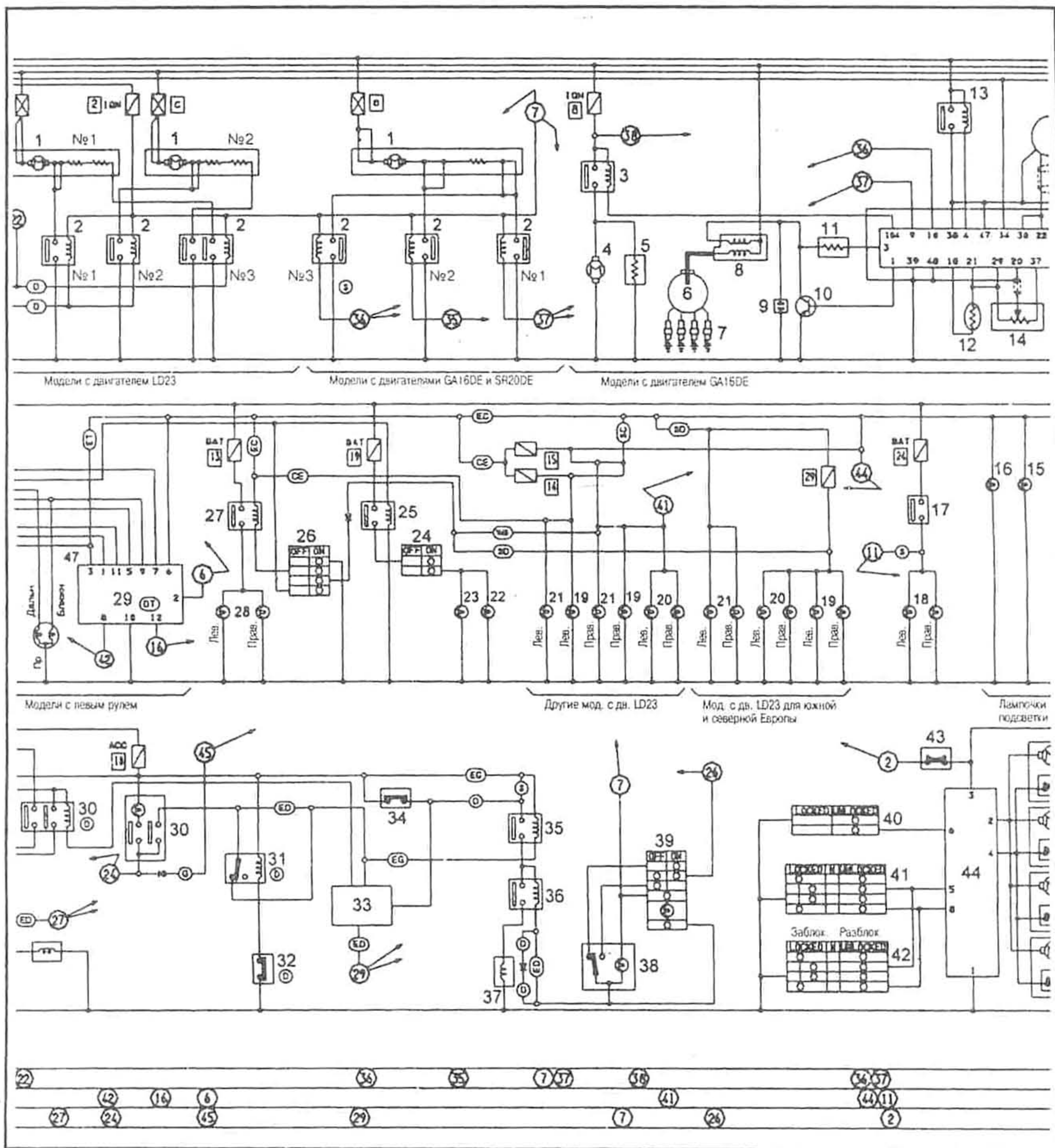
Модели для центральной Европы

Модели с правым рулем

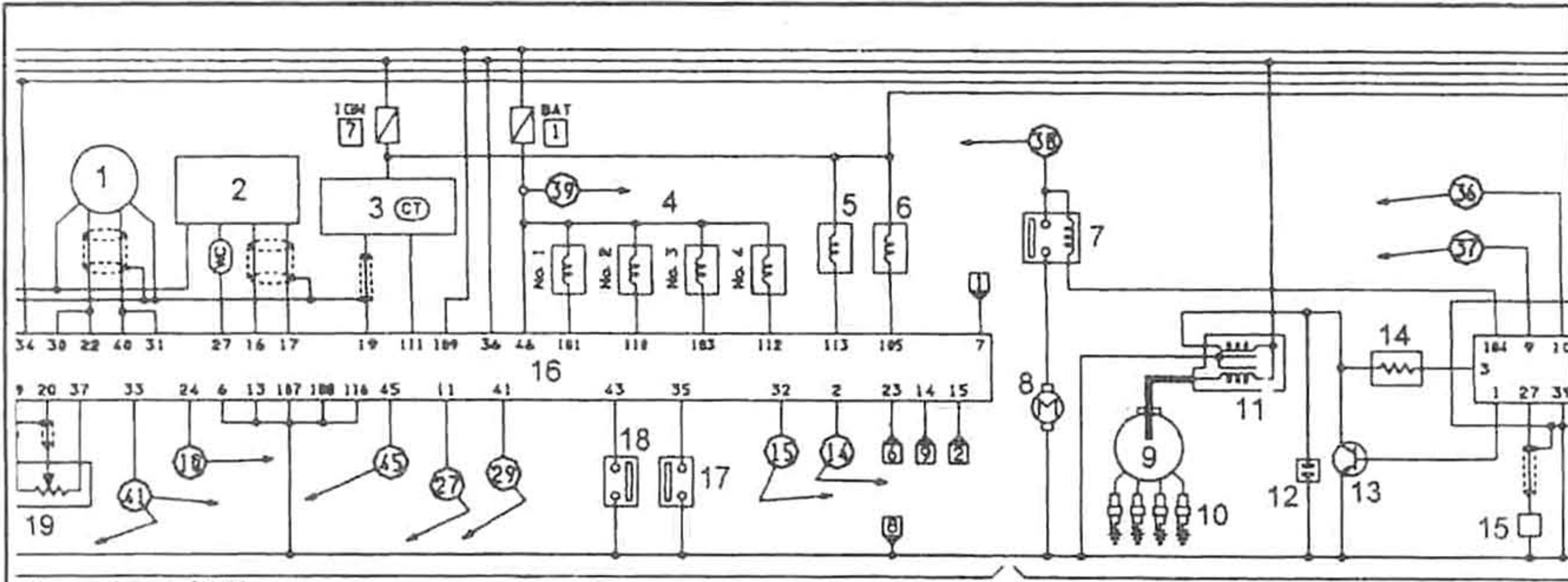
Модели с левым рулем



Э-1. Автомобили серии С23 (Серена). 1. Замок зажигания. 2. Реле зажигания. 3. Реле дополнительного оборудования. 4. Генератор. 5. Двигатель вентилятора. 6. Реле вентилятора. 7. Термовыключатель. 8. Фара правая. 9. Фара левая. 10. Блок управления переключением «ближний - дальний». 11. Блок управления фарами. 12. Двигатель управления фарами. 13. Реле двигателя передней воздухоудвки. 14. Двигатель передней воздухоудвки. 15. Резистор. 16. Переключатель управления передней воздухоудвкой. 17. Реле переднего подогревателя. 18. Реле заднего подогревателя. 19. Переключатель задней воздухоудвки. 20. Двигатель задней воздухоудвки. 21. Реле двигателя задней воздухоудвки. 22. Переключатель задней воздухоудвки (спереди). 23. Двигатель задней воздухоудвки. 24. Резистор. 25. Реле заднего подогревателя. 26. Переключатель заднего подогревателя (спереди). 27. Переключатель заднего подогревателя (сзади). 28. Реле переднего кондиционера. 29. Электромагнитный клапан управления подачей воздуха в режиме холостого хода и в режиме ускоренного холостого хода. 30. Компрессор. 31. Стартер. 32. Переключатель режимов освещения. 33. Индикаторная лампочка дальнего света.

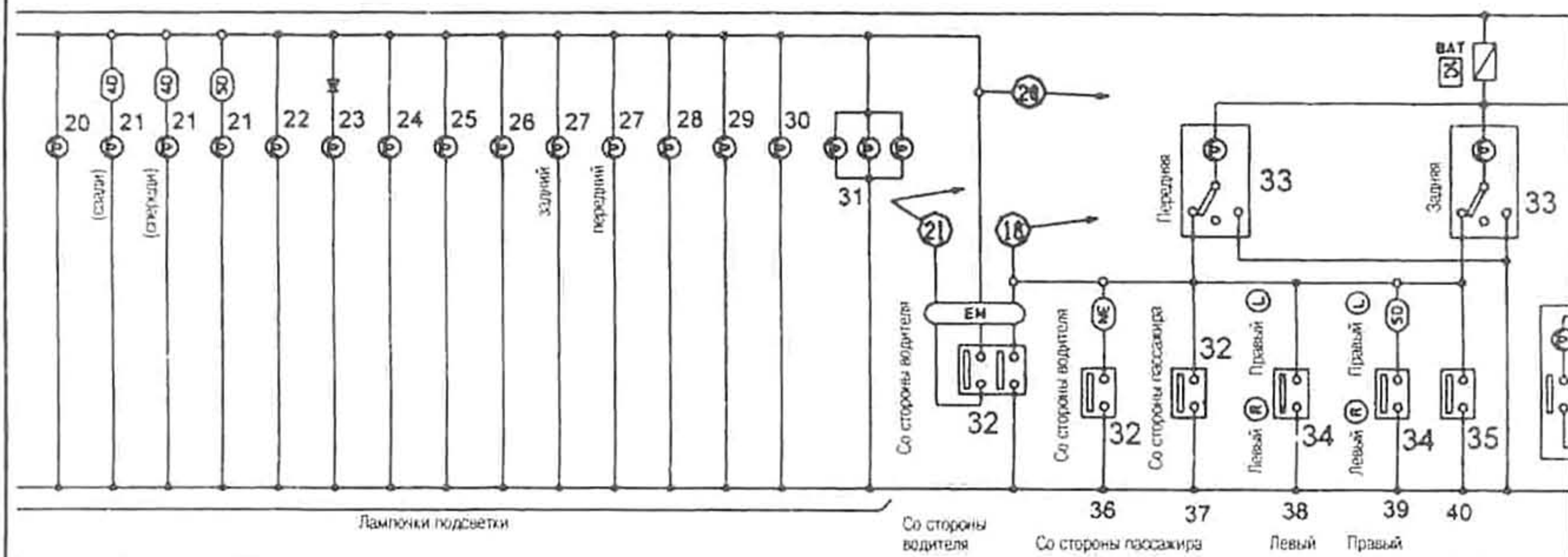


Э-1. Продолжение. 1. Двигатель вентилятора. 2. Реле вентилятора. 3. Реле топливного насоса. 4. Топливный насос. 5. Регулятор потока воздуха в режимах холостого хода и ускоренного холостого хода. 6. Распределитель. 7. Свечи. 8. Катушка зажигания. 9. Конденсатор. 10. Управляющий транзистор. 11. Резистор. 12. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 13. Реле блока управления двигателем (БУД). 14. Датчик положения дроссельной заслонки. 15. Лампочка подсветки тумблера привода окошек. 16. Лампочка подсветки тумблера включения заднего кондиционера. 17. Тумблер стоп-сигнала. 18. К. л. (контрольная лампочка) стоп-сигнала. 19. К. л. заднего фонаря. 20. К. л. фонаря освещения номерного знака. 21. К. л. габаритного фонаря. 22. Индикаторная лампочка (И. л.) обдува заднего стекла. 23. К. л. обдува заднего стекла. 24. Тумблер включения обдува заднего стекла. 25. Реле контрольной и индикаторной лампочек обдува заднего стекла. 26. Тумблер включения обдува переднего стекла. 27. Реле контрольных лампочек обдува переднего стекла. 28. К. л. обдува переднего стекла. 29. Блок управления переключением «ближний - дальний». 30. Тумблер включения переднего кондиционера. 31. Реле отключения кондиционера. 32. Тумблер отключения кондиционера. 33. Усилитель системы управления температурой. 34. Тумблер, срабатывающий от изменения давления (двойного действия). 35. Реле заднего кондиционера. 36. Реле электромагнитного клапана заднего кондиционера. 37. Электромагнитный клапан заднего кондиционера. 38. Тумблер включения заднего кондиционера (сзади). 39. Тумблер включения заднего кондиционера (передний). 40. Кнопочный тумблер блокировки дверки. 41. Тумблер блокировки дверки (со стороны сидения водителя). 42. Тумблер блокировки дверки (на панели приборов). 43. Автомат защиты. 44. Таймер системы блокировки дверок.

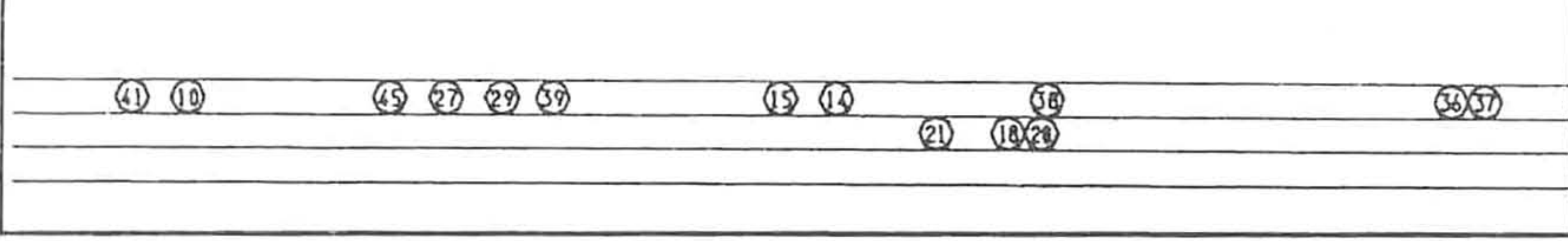
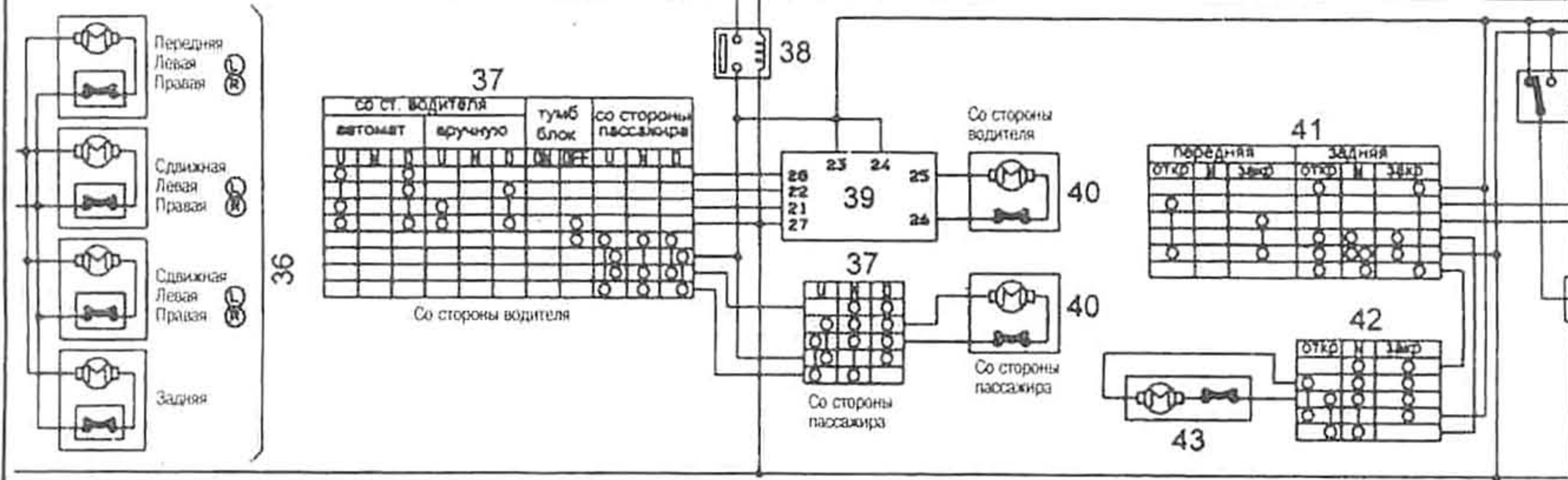


Модели с двигателем GA16DE

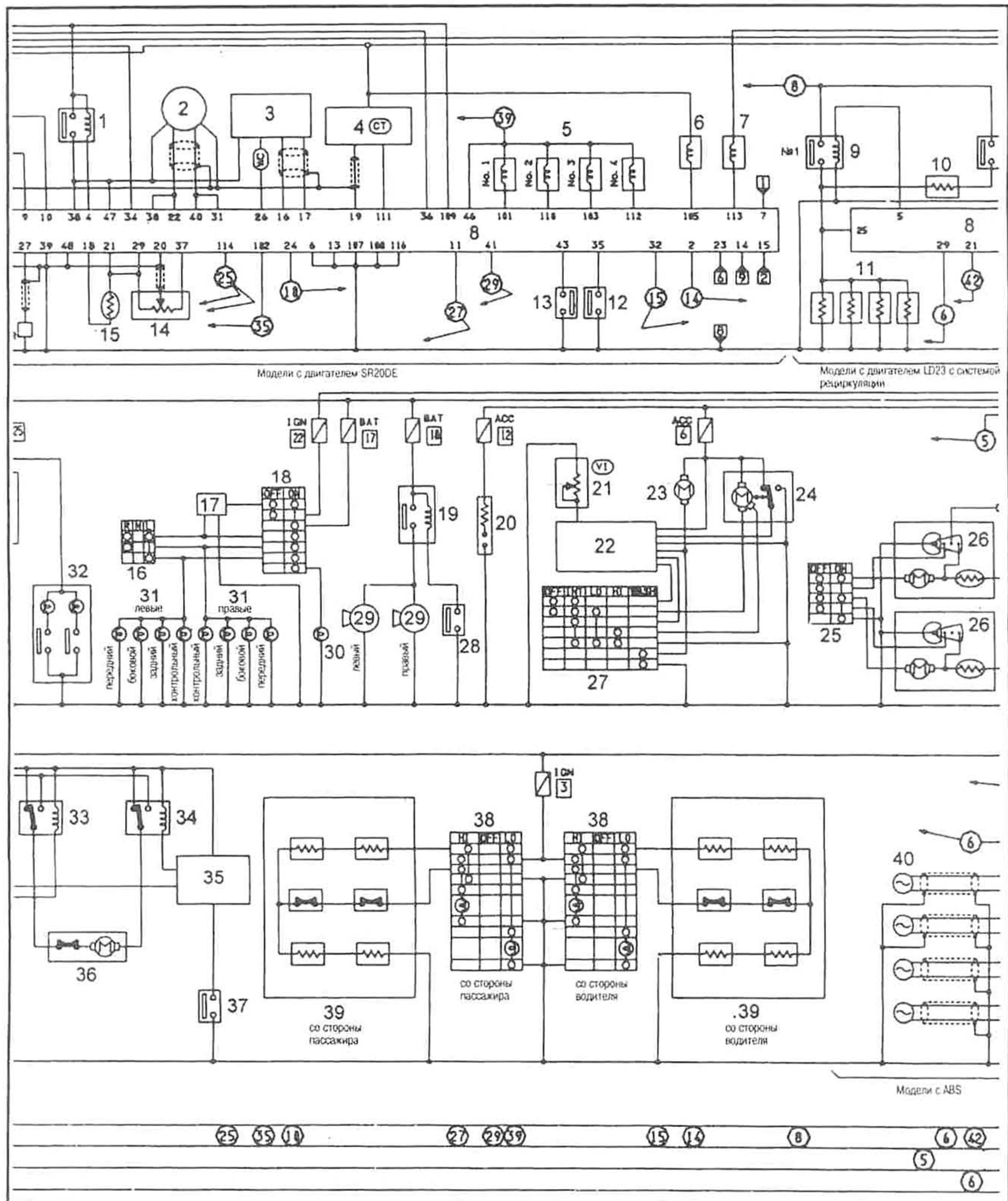
Модели с двигателем SR20DE



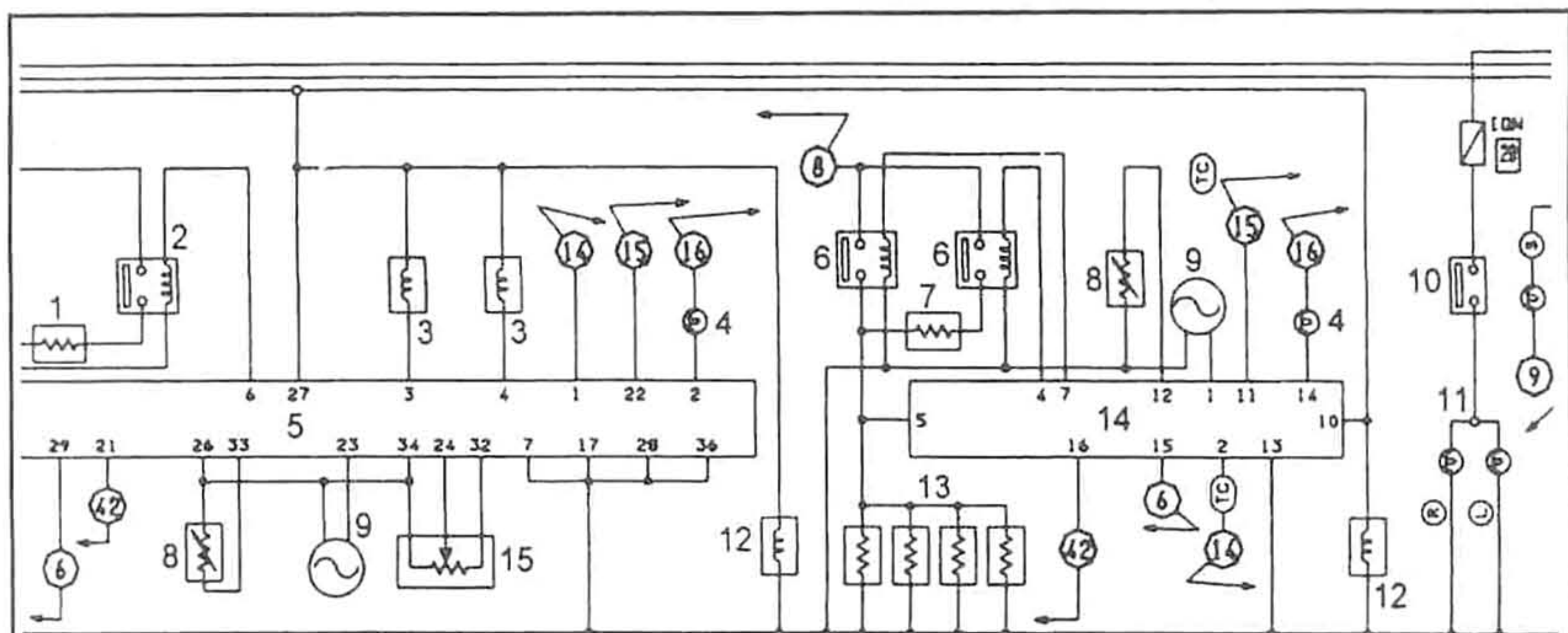
Лампочки подсветки



Э-1. Продолжение 1. Датчик положения распредвала. 2. Измеритель воздушного потока. 3. Датчик кислорода. 4. Инжекторы. 5. Клапан управления подачей воздуха в режимах холостого хода и ускоренного холостого хода. 6. Электромагнитный клапан системы рециркуляции и управления очисткой угольного фильтра. 7. Реле топливного насоса. 8. Топливный насос. 9. Распределитель. 10. Свечи. 11. Катушка зажигания. 12. Конденсатор. 13. Управляющий транзистор. 14. Резистор. 15. Датчик детонации. 16. Блок управления двигателем. 17. Переключатель нейтрали. 18. Тумблер (давление в системе рулевого привода). 19. Датчик положения дроссельной заслонки. 20. Главного тумблера привода окошек. 21. Тумблеров заднего нагревателя. 22. Тумблера очистителя и омывателя фар. 23. Часов. 24. Тумблера аварийной сигнализации. 25. Тумблера обдува (или нагрева) заднего стекла. 26. Тумблера переднего вентилятора. 27. Тумблера включения противотуманных фар. 28. Тумблера блокировки дверей. 29. Прикуривателя. 30. Пепельницы. 31. Нагревателей. 32. Тумблер передней дверки. 33. Лампочки освещения салона. 34. Тумблеры сдвижной дверки. 35. Тумблер задней дверки. 36. Двигатели блокировки дверей. 37. Тумблеры привода окошек. 38. Реле зажигания №2. 39. Усилитель привода окошек. 40. Регулятор привода окошек. 41. Главный тумблер привода потолочной шторки. 42. Тумблер привода задней шторки. 43. Двигатель потолочной шторки.

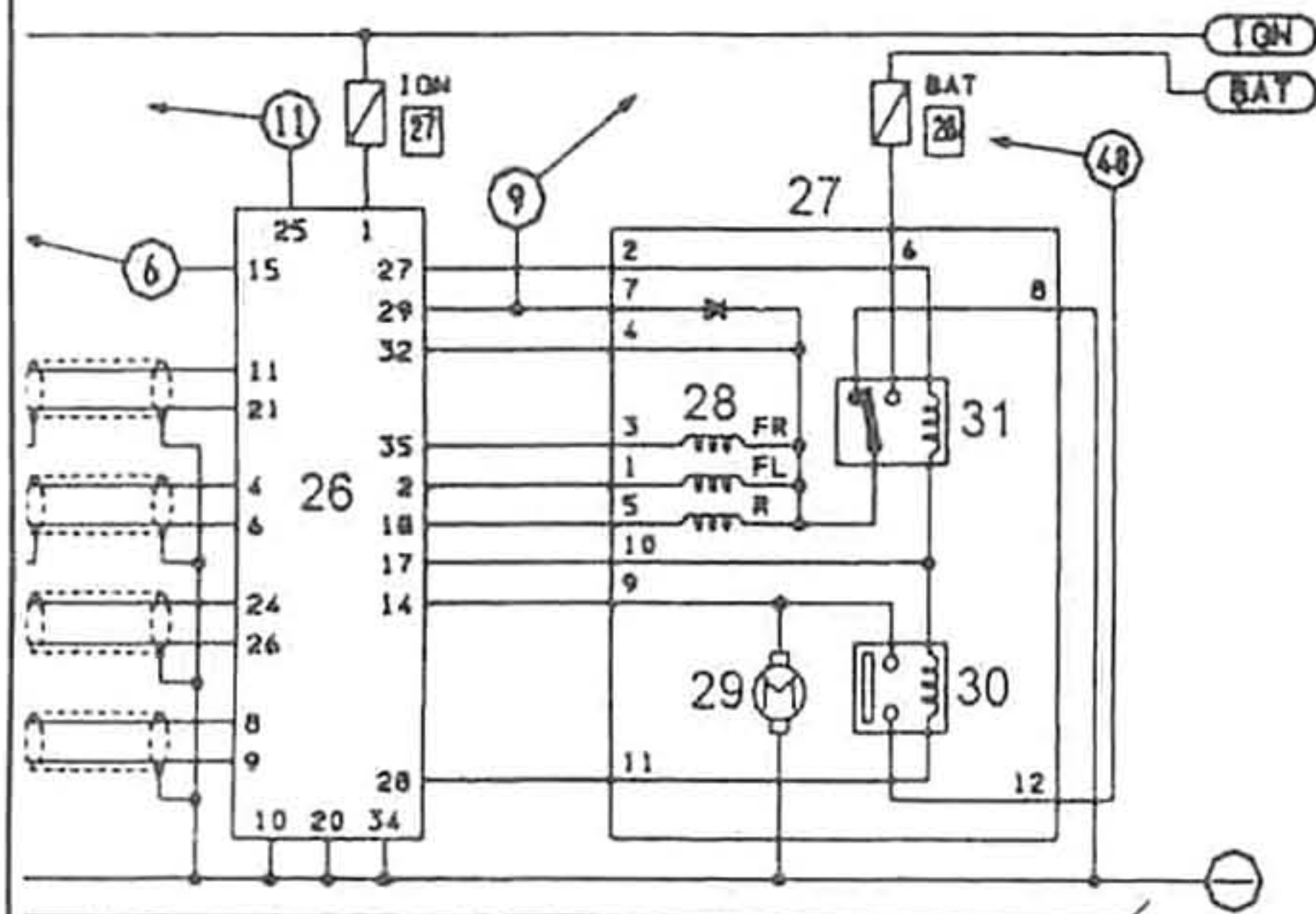
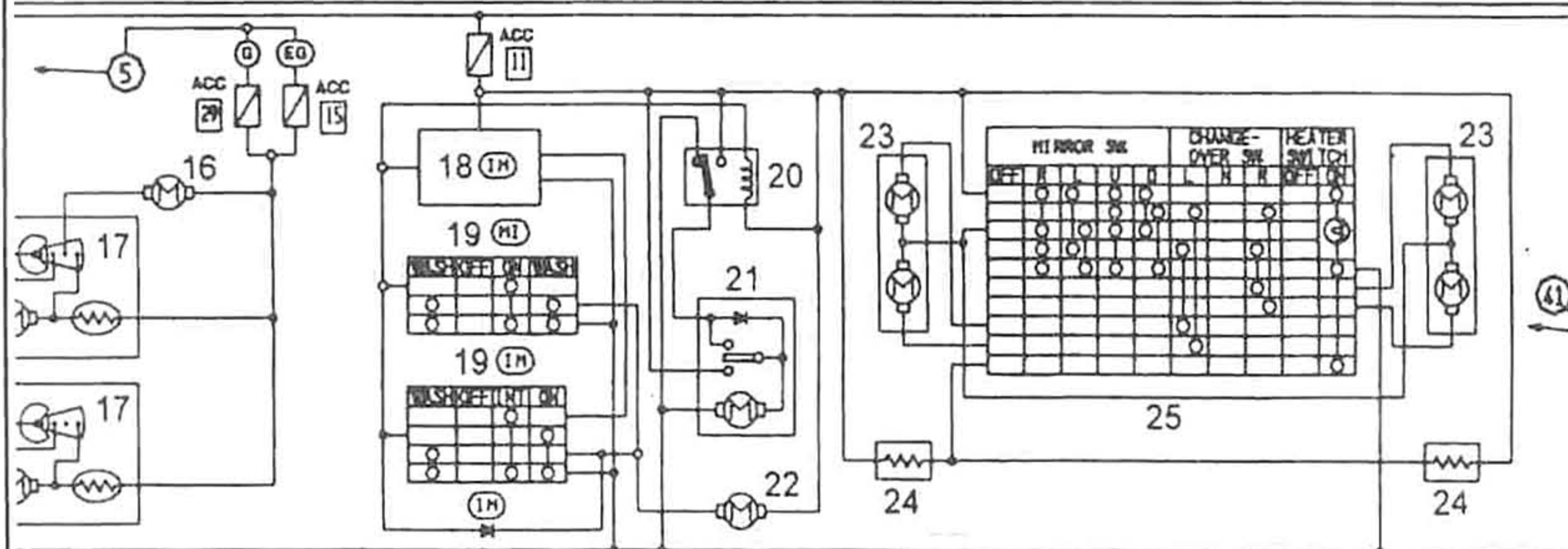


Э-1. Продолжение. 1. Реле блока управления двигателем. 2. Датчик положения распредвала. 3. Измеритель воздушного потока. 4. Датчик кислорода. 5. Инжекторы. 6. Электромагнитный клапан системы рециркуляции и управления очисткой угольного фильтра. 7. Клапан управления подачей воздуха в режимах холостого хода и ускоренного холостого хода. 8. Блок управления двигателем. 9. Реле разогрева. 10. Резистор. 11. Свечи разогрева. 12. Переключатель нейтрали. 13. Тумблер (давление в системе рулевого привода). 14. Датчик положения дроссельной заслонки. 15. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 16. Тумблер сигналов поворота. 17. Мигалка. 18. Тумблер аварийной сигнализации. 19. Реле звукового сигнала. 20. Прикуриватель. 21. Стеклоочиститель. 22. Усилитель. 23. Двигатель омывателя лобового стекла. 24. Двигатель очистителя лобового стекла. 25. Тумблер очистителя и омывателя фар. 26. Двигатель очистителя фар. 27. Тумблер очистителя и омывателя лобового стекла. 28. Тумблер звукового сигнала. 29. Звуковой сигнал. 30. Лампочка аварийной сигнализации. 31. Лампочки сигналов поворота. 32. Лампочки прожектора. 33. Реле закрывания потолочной шторки. 34. Реле открывания потолочной шторки. 35. Таймер. 36. Двигатель передней шторки. 37. Концевой выключатель. 38. Тумблер подогрева сидения. 39. Подогреватель сидения. 40. Датчики скорости (система ABS).



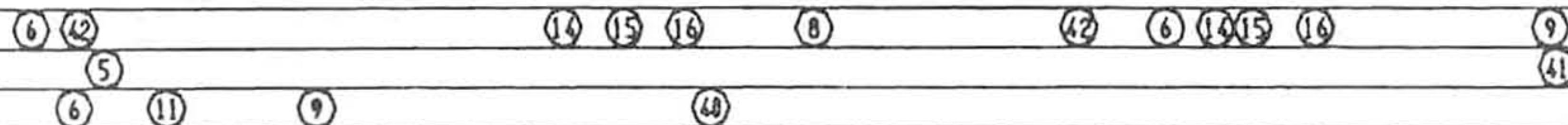
Модели с двигателем LD23 с системой рециркуляции

Модели с двигателем LD23 без системы рециркуляции

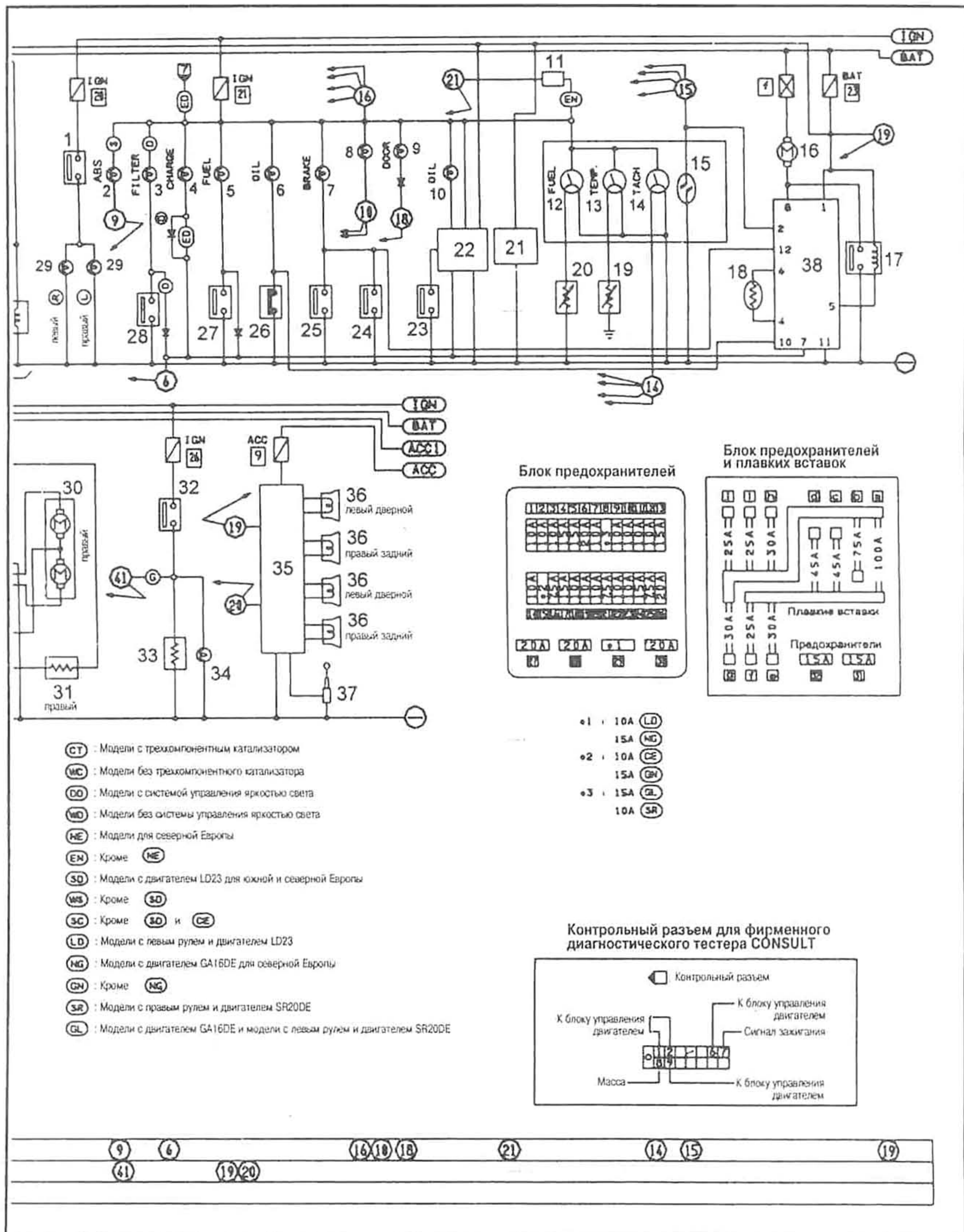


Модели с двигателем SR20DE

- Обозначения:
- (L) : Модели с левым рулем
 - (R) : Модели с правым рулем
 - (G) : Модели с двигателем GA16DE
 - (S) : Модели с двигателем SR20DE
 - (D) : Модели с двигателем LD23
 - (EG) : Кроме (G)
 - (ES) : Кроме (S)
 - (ED) : Кроме (D)
 - (4D) : 4-дверные
 - (5D) : 5-дверные
 - (CE) : Модели для центральной Европы
 - (EC) : Кроме (CE)
 - (DT) : Модели с системой управления переключением "ближний-дальний"
 - (ET) : Модели без системы управления переключением "ближний-дальний"
 - (IM) : Модели со стеклоочистителем с прерыванием
 - (NI) : Модели без стеклоочистителя с прерыванием
 - (TC) : Модели с тахометром
 - (VI) : Модели со стеклоочистителем с регул. длительностью прерывания
-  Предохранитель
 Пляшкая оставка



Э-1. Продолжение. 1. Резистор. 2. Реле разогрева. 3. Электромагнитный клапан системы рециркуляции. 4. К. л. разогрева. 5. Блок управления двигателем. 6. Реле разогрева. 7. Резистор. 8. Датчик температуры охлаждающей жидкости. 9. Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя. 10. Тумблер фонарей заднего хода. 11. Фонари заднего хода. 12. Электромагнитный клапан отсечки подачи топлива. 13. Свечи разогрева. 14. Блок управления разогревом. 15. Датчик положения рычага управления. 16. Двигатель омывателя фар. 17. Двигатель очистителя фар. 18. Усилитель. 19. Переключатель очистителя и омывателя заднего стекла. 20. Реле очистителя заднего стекла. 21. Двигатель очистителя заднего стекла. 22. Двигатель омывателя заднего стекла. 23. Наружные зеркала. 24. Подогреватель зеркала. 25. Тумблер управления наружными зеркалами. 26. Блок управления ABS. 27. Исполнительный механизм ABS. 28. Электромагнитные клапаны. 29. Двигатель. 30. Реле двигателя. 31. Реле электромагнитных клапанов.



Э-1. Продолжение. 1. Тумблер фонарей заднего хода. 2-10. Контрольные лампочки. 11. 12. Указатель уровня топлива. 13. Указатель температуры. 14. Тахометр. 15. Датчик скорости автомобиля. 16. Двигатель вентилятора. 17. Реле двигателя вентилятора. 18. Датчик температуры в подкапотном пространстве. 19. Датчик температуры. 20. Датчик уровня топлива. 21. Часы. 22. Блок определения уровня масла в картере двигателя. 23. Тумблер, срабатывающий от изменения уровня масла. 24. Тумблер стояночного тормоза. 25. Тумблер, срабатывающий от изменения уровня тормозной жидкости. 26. Тумблер, срабатывающий от изменения давления масла. 27. Тумблер, срабатывающий от изменения уровня топлива. 28. Тумблер топливного фильтра. 29. Фонари заднего хода. 30. Наружное зеркало правое. 31. Подогреватель правого зеркала. 32. Тумблер обогревателя заднего стекла. 33. Обогреватель заднего стекла. 34. Индикатор обогрева. 35. Автомагнитола. 36. Динамики. 37. Антенна. 38. Блок управления вентилятором.

СОДЕРЖАНИЕ

Комплектация.....	3	Автоматическая воздушная заслонка.....	47
Периодичность технического обслуживания.....	4	Снятие и установка карбюратора.....	47
Применяемые материалы.....	4	Проверка и очистка элементов.....	47
Топливо.....	4	Разборка и сборка.....	48
Масла для двигателя.....	6	Проверка уровня топлива в поплавковой камере.....	49
Трансмиссионные масла.....	8	Проверка угла начала открывания дроссельной заслонки вторичной камеры.....	49
Консистентные смазки.....	9	Проверка установки режима ускоренного холостого хода.....	49
Рабочие жидкости.....	9	Проверка разгрузочного устройства.....	50
Двигатель.....	10	Проверка вакуумного устройства открывания воздушной заслонки.....	50
Оценка технического состояния двигателя.....	10	Проверка положения дроссельной заслонки в режиме принудительного холостого хода ..	50
Снятие двигателя.....	11	Проверка ограничителя закрывания воздушной заслонки.....	51
Разборка и сборка двигателя.....	12	Проверка ускорительного насоса.....	51
Головка блока цилиндров.....	13	Проверка электромагнитного клапана отсечки подачи топлива.....	51
Снятие и разборка головки.....	13	Проверка демпфера на моделях с автоматической коробкой передач.....	51
Проверка состояния и ремонт.....	14	Установка положения винта качества.....	52
Сборка и установка.....	14	Регулировки.....	52
Распределительный вал.....	15	Регулировка состава смеси в режиме холостого хода.....	52
Снятие и установка.....	15	Регулировка частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода.....	52
Проверка и реставрация.....	16	Регулировка частоты вращения коленчатого вала в режиме ускоренного холостого хода ..	52
Клапаны, седла и направляющие.....	16	Регулировка частоты вращения коленчатого вала в режиме принудительного холостого хода.....	53
Проверка состояния элементов.....	17	Практические замечания.....	53
Проверка зазора между стержнем клапана и направляющей.....	18	Неисправности системы.....	53
Рекомендуемый метод.....	18	Система питания двигателей с впрыском топлива.....	54
Допустимый метод.....	18	Подсистема подачи воздуха.....	57
Замена направляющей.....	18	Подсистема питания топливом.....	62
Замена седла клапана.....	19	Подсистема управления впрыском.....	64
Притирка клапанов.....	19	Система питания топливом дизельных двигателей.....	66
Регулировка зазора в механизме привода клапанов.....	20	Топливный насос высокого давления (ТНВД).....	67
Блок цилиндров.....	21	Снятие и установка.....	68
Проверка герметичности блока цилиндров.....	22	Эксплуатационные регулировки.....	69
Проверка и реставрация поверхности раздела с головкой блока.....	22	Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода.....	69
Проверка и реставрация цилиндров.....	22	Регулировка максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.....	69
Коленчатый вал и маховик.....	23	Регулировка частоты вращения коленчатого вала в режиме запуска холодного двигателя.....	69
Замена сальников коленчатого вала.....	24	Регулировка демпфера.....	69
Проверка зазоров в подшипниках вала.....	24	Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме ускоренного холостого хода.....	70
Проверка геометрических параметров.....	25	Регулировка потенциометра.....	70
Вкладыши коренных и шатунных подшипников.....	25	Действие ТНВД.....	70
Перешлифовка коренных и шатунных шеек.....	26	Разборка.....	70
Маховик.....	26	Проверка состояния элементов.....	74
Поршень и шатун.....	26	Сборка.....	74
Снятие и разборка.....	27	Стандовые испытания.....	80
Проверка элементов.....	27	Топливный фильтр.....	82
Сборка и установка.....	28	Форсунки.....	83
Цепь привода распределительного вала.....	29	Неисправности системы питания дизельных двигателей.....	84
Зубчатый ремень привода распредвала.....	30	Турбокомпрессор.....	84
Проверка компрессии в цилиндрах.....	33	Неисправности системы питания воздухом с турбокомпрессором.....	86
Неисправности механических элементов.....	33	Система управления эмиссией паров топлива и выхлопных газов.....	86
Система смазки двигателя.....	34	Система вентиляции картера двигателя.....	91
Проверка давления масла в системе.....	34	Система управления эмиссией паров топлива.....	93
Масляный насос.....	34	Система рециркуляции выхлопных газов.....	95
Масляные фильтры.....	35	Катализатор.....	97
Датчик давления масла.....	36	Другие системы.....	99
Картер двигателя.....	36	Система дожигания выхлопных газов.....	99
Неисправности системы смазки.....	37	Система компенсации высоты.....	100
Система охлаждения.....	38		
Замена жидкости.....	38		
Опрессовка системы охлаждения.....	39		
Радиатор системы охлаждения.....	40		
Термостаты.....	40		
Водяной насос.....	41		
Датчик-выключатель и двигатель вентилятора.....	41		
Указатель и датчик температуры охлаждающей жидкости.....	43		
Неисправности системы охлаждения.....	43		
Система питания карбюраторных двигателей.....	44		
Воздухоочиститель.....	44		
Топливный фильтр.....	44		
Топливный насос.....	44		
Механический.....	44		
Электрический.....	45		
Топл. бак, датчик, указатель уровня топлива.....	46		
Карбюратор.....	46		

Система ограничения перемещения воздушной заслонки	101	Полуоси.....	147
Система открывания воздушной заслонки	101	Снятие.....	148
Система подачи подогретого воздуха	102	Установка.....	149
Система управления составом смеси при торможении двигателем.....	102	Неисправности задней подвески.....	149
Система управлен. зажиганием при запуске..	102	Колеса и шины.....	150
Система управления зажиганием в режиме холостого хода.....	103	Табличные данные по подвескам	151
Демпфирующая система	103	Тормозная система	153
Дополнительный ускорительный насос	103	Дисковый тормоз	153
Неисправности двигателя	104	Проверка тормозных колодок	153
Неисправности карбюраторных двигателей	104	Замена тормозных колодок	153
Неисправности двигателей с впрыском	104	Суппорт тормоза.....	154
Неисправности дизельных двигателей	107	Тормозной диск	155
Специфичные неисправности двигателей с турбонаддувом	108	Тормоз барабанного типа	155
Табличные данные по двигателям	108	Колесный тормозной цилиндр	157
Муфта сцепления	112	Главный тормозной цилиндр	157
Снятие и разборка	112	Вакуумный усилитель	158
Проверка элементов	113	Регулировка педали тормоза	159
Главный цилиндр муфты сцепления	113	Регулировка стояночного тормоза	159
Рабочий цилиндр муфты сцепления	114	Удаление воздуха из системы	159
Установка муфты сцепления	114	Антиблокировочная система тормозов	159
Регулировка педали муфты сцепления	115	Неисправности системы	162
Удаление воздуха из системы	115	Табличные данные.....	162
Неисправности муфты сцепления	115	Рулевое управление	164
Табличные данные по муфтам сцепления	116	Рулевая колонка	164
Механическая коробка передач	117	Рулевой привод без усилителя	164
Снятие и установка	118	Рулевой привод с усилителем	166
Разборка и сборка.....	118	Рулевое колесо	168
Методика снятия и установки подшипников и сальников	118	Насос рулевого привода	168
Проверка элементов	119	Замена манжет рулевых тяг	169
Система автоматического поддержания скорости движения	120	Проверка уровня жидкости и удаление воздуха из системы	169
Неисправности коробки передач	121	Замена жидкости в системе	169
Автоматическая коробка передач	126	Проверка давления жидкости в системе	169
Пользование автоматической коробкой	126	Проверка утечки жидкости	170
Снятие и установка коробки	126	Неисправности	170
Снятие и установка блока управляющих клапанов ..	127	Табличные данные по рулевому управлению	171
Проверка уровня жидкости	127	Электрооборудование	172
Замена жидкости	127	Аккумулятор	172
Регулировка троса выбора передач	128	Проверка емкости	172
Регулировка тросика управления дроссельной заслонкой	128	Проверка режимом трехминутной зарядки	172
Проверка давления в линиях	128	Проверка утечки аккумулятора	172
Регулировка переключателя нейтрали	128	Проверка с помощью нагрузочной вилки	172
Овердрайвер.....	129	Зарядка аккумулятора	173
Неисправности	130	Проверка уровня электролита	173
Табличные данные по коробкам передач	130	Проверка плотности электролита	173
Механические коробки передач	130	Хранение аккумулятора	173
Автоматические коробки передач	131	Приведение в рабочее состояние сухозаряженного аккумулятора.....	174
Карданный вал и дифференциал	132	Неисправности	174
Карданный вал.....	132	"Необслуживаемые" аккумуляторы	175
Дифференциал классической конструкции	132	Система зарядки	175
Снятие и установка	132	Генератор	175
Разборка.....	132	Неисправности генератора	178
Проверка элементов.....	134	Диагностика неисправностей системы зарядки ..	178
Регулировки.....	134	Система запуска	178
Сборка.....	136	Стартер	179
Дифференциал контролируемого скольжения	138	Неисправности стартера	183
Разборка.....	138	Переключатель нейтрали	184
Проверка элементов.....	139	Диаграмма неисправностей системы пуска	184
Сборка.....	140	Система зажигания	184
Неисправности дифференциала.....	141	Распределитель зажигания	186
Табличные данные.....	141	Катушка зажигания	191
Подвески, полуоси, колеса и шины	143	Свечи зажигания	192
Передняя подвеска.....	143	Неисправности системы зажигания	193
Амортизаторы и пружины	143	Система предварительного подогрева дизельных двигателей.....	194
Стабилизатор поперечной устойчивости	144	Свечи разогрева.....	195
Подвески на полуэллиптических рессорах	144	Действие системы.....	196
Торсионная подвеска.....	145	Проверка системы разогрева	197
Стулицы передних колес	145	Проверка основных элементов системы	197
Регулировки передних колес	146	Проверка системы электрооборудования.....	198
Неисправности передней подвески	147	Поиск обрыва цепи.....	199
Задняя подвеска.....	147	Поиск короткого замыкания или утечки тока	199
		Элементы защиты электрических цепей	199
		Табличные данные по электрооборудованию	200
		Принципиальные электрические схемы	201
		Содержание	207