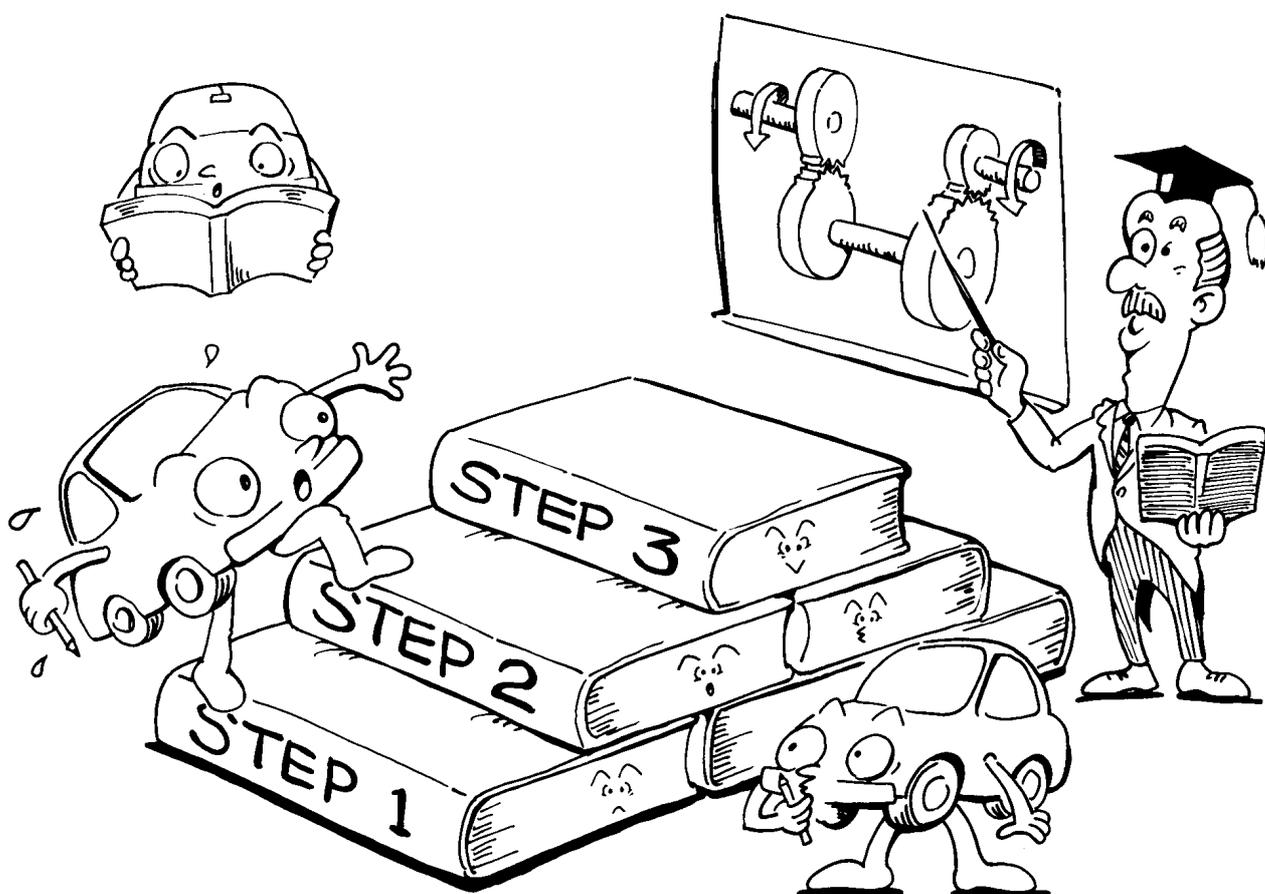


M - STEP

STEP I

РУКОВОДСТВО ДЛЯ СЛУШАТЕЛЯ



Creating together
Создаем вместе

Содержание

Глава 1. Предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание

1.1. Почему так важны предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание.....	2
1.2. Меры предосторожности перед проведением технического обслуживания автомобиля.....	3
1.3. Буксировка автомобиля.....	4

Глава 2. Инструмент и приспособления

2.1. Ключи.....	5
2.2. Накладные ключи.....	6
2.3. Головки торцевые.....	7
2.4. Рукоятки (воротки, удлинители, "трещетки") торцевых головок.....	8
2.5. Разводные гаечные ключи.....	9
2.6. Шестигранные воротки.....	9
2.7. Метчики.....	10
2.8. Плашка.....	11
2.9. Съёмники (шестерен, шкивов и т.п.).....	11
2.10. Съёмники подшипников.....	12
2.11. Пневматический ударный гайковерт.....	12
2.12. Гидравлический пресс.....	13
2.13. Подкатной гидравлический домкрат.....	13
2.14. Раздвижная стойка.....	15
2.15. Подъемник автомобильный.....	16
2.16. Домкрат трансмиссионный (для снятия и установки коробок передач).....	16

Глава 3. Измерительный инструмент и методы измерений

3.1. Штангенциркуль.....	17
3.2. Микрометр.....	20
3.3. Индикатор часового типа (стрелочный).....	22
3.4. Нутромер.....	24
3.5. Динамометрический ключ.....	25
3.6. Плоские щупы.....	26
3.7. Круглые щупы.....	27
3.8. Поверочная (прецизионная) линейка.....	27

Глава 4. Крепеж, методы крепления, шестерни и подшипники

4.1. Болты, винты, шпильки и гайки.....	28
4.2. Резьбы (стандарты болтов и гаек).....	29
4.3. Моменты затяжки.....	31
4.4. Методы извлечения обломанных болтов, шпилек.....	33
4.5. Шайбы, шплинты, шпонки.....	34
4.6. Шестерни.....	36

4.7. Подшипники	38
-----------------------	----

Глава 5. Масла, смазки и технические жидкости

5.1. Роль масел и консистентных смазок	40
5.2. Масла и смазки (их роль и типы)	41
5.3. Моторное масло	42
5.4. Трансмиссионное масло	43
5.5. ATF (жидкость для автоматических КПП).....	44
5.6. Консистентные смазки.....	44
5.7. Тормозные жидкости	44
5.8. Охлаждающие жидкости.....	45
5.9. Жидкость для снятия консервационных покрытий	45
5.10. Жидкости моющие (для омывателей стекол).....	45

Упражнения	46
-------------------------	-----------

Глава 6. Основы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

6.1. Типы двигателей.....	49
6.2. Технические характеристики двигателя	52
6.3. Механизм и фазы газораспределения	56
6.4. Система снижения токсичности отработавших газов (ОГ).....	57
6.5. Дизельный двигатель	58

Глава 7. Устройство и работа двигателя

7.1. Основные детали и системы двигателя.....	60
7.2. Привод механизма газораспределения (ГРМ)	61
7.3. Коромысла клапанов и распределительный вал.....	63
7.4. Головка цилиндров и клапаны.....	66
7.5. Передняя крышка, уравнивающие валы и масляный поддон.....	70
7.6. Шатунно-поршневая группа.....	72
7.7. Коленчатый вал, маховик/пластина привода (для автоматических коробок передач)	77
7.8. Блок цилиндров	80
7.9. Система охлаждения.....	83
7.10. Система смазки	87

Глава 8. Топливная система, системы впуска и выпуска

8.1. Топливная система бензинового двигателя.....	91
8.2. Карбюратор.....	93
8.3. Система впрыска топлива с электронным управлением.....	95
8.4. Топливная система дизельного двигателя.....	97
8.5. Впускная и выпускная системы.....	100

Глава 9. Электрооборудование двигателя

9.1. Система запуска двигателя.....	103
9.2. Система зажигания.....	105
9.3. Система зарядки.....	106
9.4. Система облегчения пуска (свечи накаливания)	107

Глава 10. Техническое обслуживание двигателя

10.1. Ремень привода ГРМ (газораспределительного механизма)	108
10.2. Система охлаждения.....	110
10.3. Воздушный фильтр.....	112
10.4. Система зажигания.....	113
10.5. Проверка и регулировка тепловых зазоров в механизме газораспределения.....	116
10.6. Проверка и регулировка угла опережения зажигания	117
10.7. Проверка и регулировка оборотов холостого хода и состава топливовоздушной смеси на режиме холостого хода.....	120
10.8. Проверка и регулировка дизельного двигателя.....	123

Глава 11. Трансмиссия и шасси

11.1. Основные принципы компоновки автомобиля.....	126
--	-----

Глава 12. Сцепление и гидротрансформатор

12.1. Типы муфт.....	127
12.2. Ведомый и нажимной диски сцепления	128
12.3. Привод сцепления.....	128
12.4. Проверка и регулировка положения и свободного хода педали сцепления.....	129

Глава 13. Коробка перемены передач

13.1. Устройство коробки перемены передач (КПП).....	130
13.2. Типы КПП.....	131
13.3. Проверка и замена масла в механической КПП	132
13.4. Проверка и замена рабочей жидкости в автоматической КПП.....	132

Глава 14. Привод передних колес

14.1. Конструкция привода передних колес.....	133
14.2. Конструкция вала привода переднего колеса в сборе с ШРУСами (шарнирами равных угловых скоростей).....	134
14.3. Конструкция подшипникового узла.....	134
14.4. Проверка осевого свободного хода в подшипниках(е) ступицы переднего колеса	135
14.5. Проверка состояния защитных чехлов ШРУСов вала привода передних колес	135

Глава 15. Задний мост

15.1. Конструкция заднего моста	136
---------------------------------------	-----

15.2. Главная передача / дифференциал.....	137
15.3. Полуоси	138
15.4. Проверка уровня масла в картере дифференциала	139
15.5. Проверка осевого зазора в подшипниках(е) ступицы колеса (/полуоси)	139

Глава 16. Подвеска

16.1. Устройство подвески	140
16.2. Проверка и смазка элементов подвески	143

Глава 17. Установка колес

17.1. Параметры схемы установки колес	145
17.2. Схождение колес	145
17.3. Развал колес.....	145
17.4. Продольный угол наклона оси поворота	146
17.5. Поперечный угол наклона оси поворота	146
17.6. Проверка и регулировка схождения колес	147

Глава 18. Шины и колеса

18.1. Конструкция.....	148
18.2. Перестановка колес.....	148
18.3. Давление в шинах.....	148
18.4. Меры предосторожности и рекомендации при техническом обслуживании колес	149
18.5. Балансировка колес.....	150

Глава 19. Рулевое управление

19.1. Конструкция рулевого управления	151
19.2. Реечный рулевой механизм	152
19.3. Рулевой механизм с винтовой парой на циркулирующих шариках (шариковой гайкой)	152
19.4. Основные принципы работы рулевого управления.....	153
19.5. Проверка всех рулевых тяг на предмет повреждений и зазоров в шаровых шарнирах (включая сальники и защитные чехлы)	153
19.6. Проверка свободного хода рулевого колеса	154
19.7. Проверка уровня жидкости в бачке гидроусилителя рулевого управления	154
19.8. Проверка уровня масла в картере рулевого механизма (без гидроусилителя рулевого управления).....	154

Глава 20. Тормозная система

20.1. Основные принципы работы и устройство тормозных систем	155
20.2. Барабанные тормоза.....	155
20.3. Дисковые тормоза	156
20.4. Главный тормозной цилиндр двухконтурной системы тормозов (устройство и работа)	157
20.5. Вакуумный усилитель тормозов	158
20.6. Тормозная жидкость	158
20.7. Проверка уровня тормозной жидкости в бачке	159
20.8. Замена тормозной жидкости	159

20.9. Проверка тормозных шлангов и трубок на предмет утечек и повреждений.....	161
20.10. Проверка состояния тормозных накладок и дисков (на предмет износа).....	161
20.11. Проверка состояния тормозных накладок и барабанов (на предмет износа).....	162
20.12. Проверка свободного хода педали тормоза.....	162
20.13. Проверка стояночного тормоза	162

Глава 21. Кузов автомобиля

21.1. Конструкция капота	163
21.2. Регулировка капота	163
21.3. Конструкция багажника.....	164
21.4. Регулировка крышки багажника.....	165
21.5. Ремни безопасности.....	165

Глава 22. Кондиционер воздуха

22.1. Основы принципа охлаждения	166
--	-----

Глава 23. Электрооборудование автомобиля..... 168

Глава 24. Электрооборудование двигателя (системы и их составляющие)

24.1. Система запуска двигателя.....	169
24.2. Система зажигания	169
24.3. Система зарядки	169

Глава 25. Элементы электрооборудования автомобиля

25.1. Освещение и световая сигнализация	170
25.2. Контрольные приборы, лампы и указатели	172
25.3. Звуковой сигнал.....	172
25.4. Стеклоочиститель и омыватель	173
25.5. Обогреватель заднего стекла.....	174
25.6. Электронные часы	174
25.7. Электрический прикуриватель.....	174
25.8. Стереоманитолла	174
25.9. Кондиционер и отопитель	175
25.10. Наружное зеркало заднего вида с дистанционным управлением.....	175
25.11. Управление электростеклоподъемниками	175
25.12. Люк крыши и пульт управления его электроприводом.....	175
25.13. Круиз-контроль (система автоматического поддержания постоянной скорости)	175
25.14. Электропроводка	176
25.15. Электрические разъемы.....	177
25.16. Плавкие предохранители	178
25.17. Аккумуляторная батарея.....	179

Глава 26. Правила работы с электрооборудованием автомобиля

26.1. Электрооборудование двигателя	180
26.2. Электрооборудование кузова автомобиля.....	182

Глава 27. Основы электричества и электроники

27.1. Напряжение, ток и сопротивление	184
27.2. Измерение напряжения, тока и сопротивления	186
27.3. Конденсатор.....	187
27.4. Катушка зажигания.....	188
27.5. Полупроводники	189
Упражнения	191

ГЛАВА 1

ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

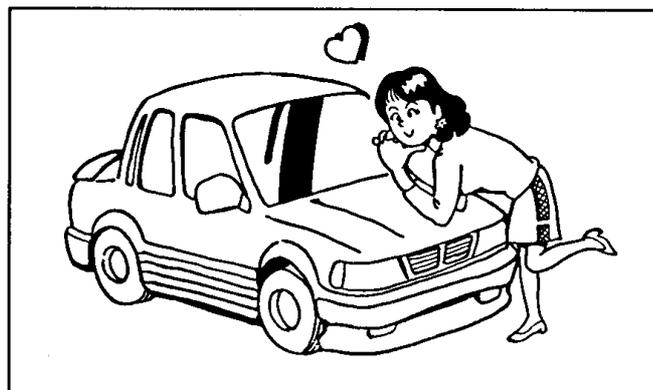
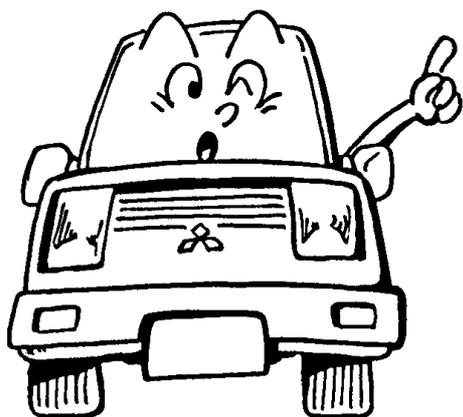
Предисловие

Даже среди механиков, имеющих большой практический опыт в техническом обслуживании автомобилей, можно найти многих, кто слабо разбирается в новых технологиях и системах автомобиля либо не владеет правильными приемами работы, чтобы соответствовать современным требованиям по удовлетворению запросов и пожеланий Клиента.

По этой причине Мицубиси Моторс Корпорэйшн (MMC) разработало поэтапную программу обучения инженерно-технического персонала под названием M-STEP (Образовательная программа Мицубиси для инженерно-технического персонала), чтобы дать возможность слушателям изучить новые технологии и поднять уровень их технической подготовки в тех областях, где они чувствуют себя не очень уверенно.

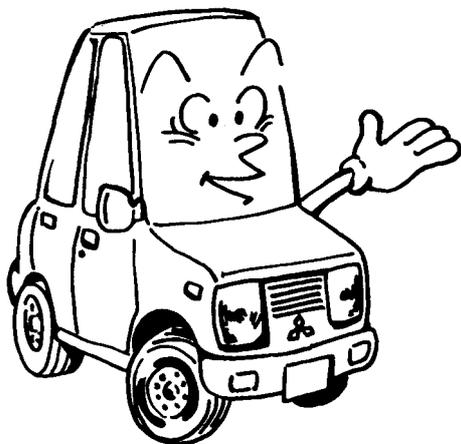
Мы хотели бы, чтобы как можно больше инженерно-технических работников присоединились к этой образовательной программе, чтобы они еще лучше овладели современными технологиями и достигли наивысшего уровня в обслуживании Клиента.

Что вы думаете для нас, работающих в сфере обслуживания автомобилей, является самым важным?
Нет ничего важнее, чем удовлетворение запросов и пожеланий Клиента. Делайте все от вас зависящее, чтобы покупатель автомобиля Мицубиси был доволен.
Для достижения этого обслуживайте автомобиль так, как будто Вы делаете это для себя.



ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1.1. Почему так важны предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание.



Для того, чтобы сдать купленный автомобиль Клиенту в отличном состоянии, обслуживающий персонал должен выполнить следующие три вида работ:

- 1) предпродажную подготовку (проверку),
- 2) периодическое техническое обслуживание,
- 3) ремонт неисправного или поврежденного автомобиля.

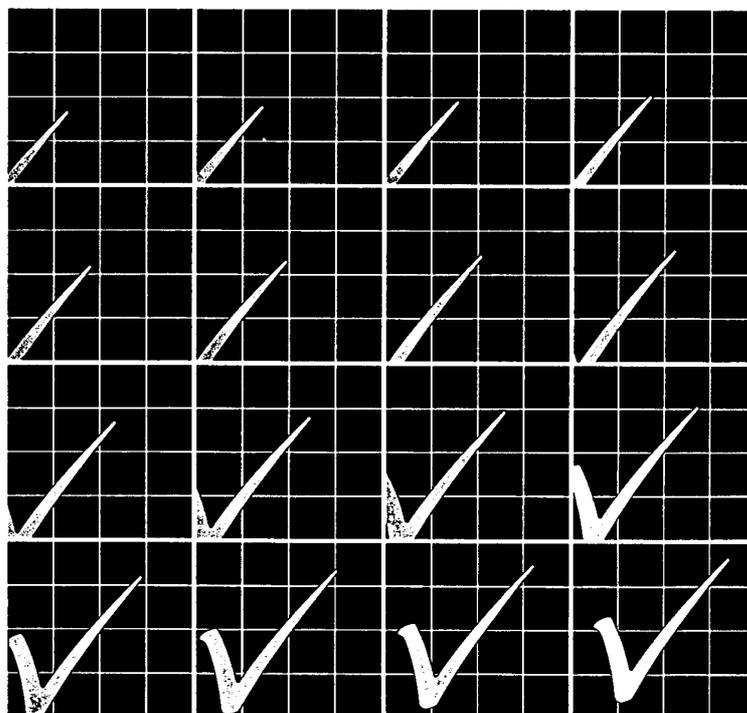
В данном руководстве приведены сведения, которые Вы должны знать, для правильного проведения указанных выше работ.



Pre-Delivery Inspection and Periodic Maintenance

1999

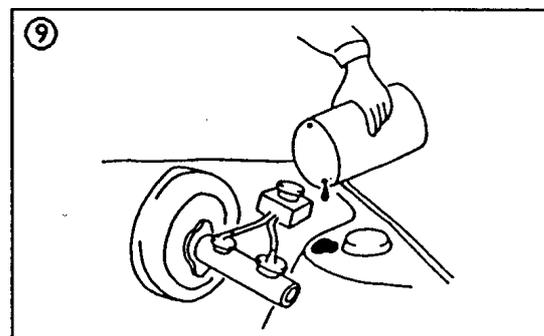
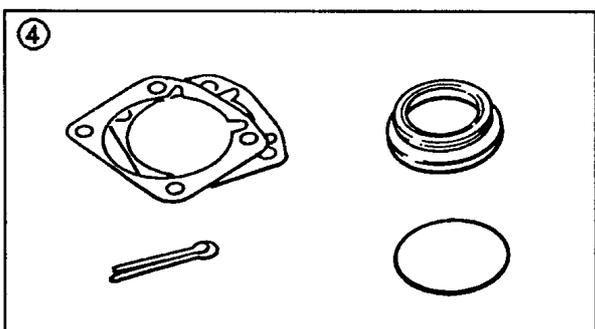
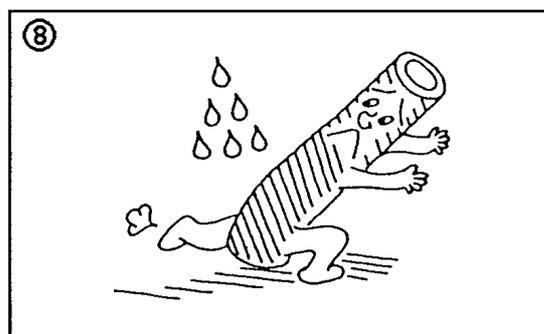
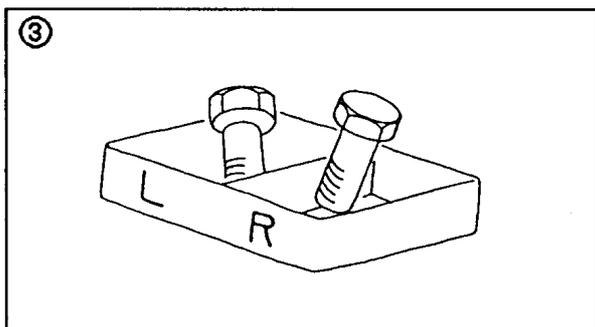
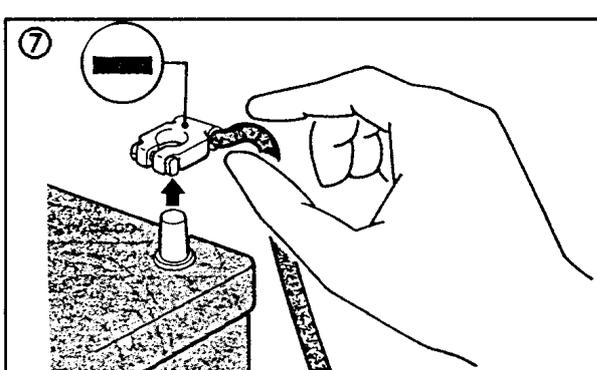
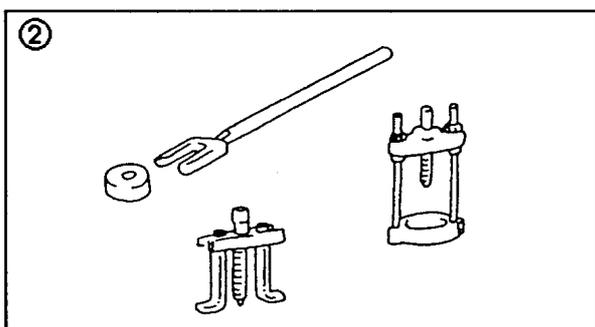
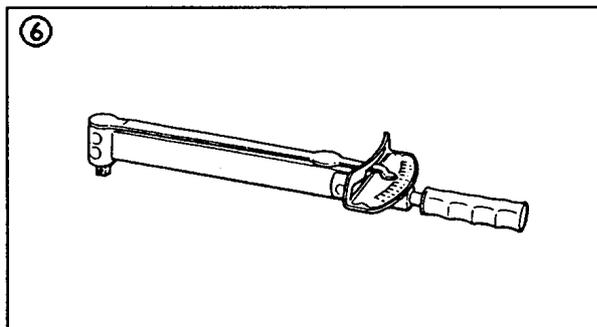
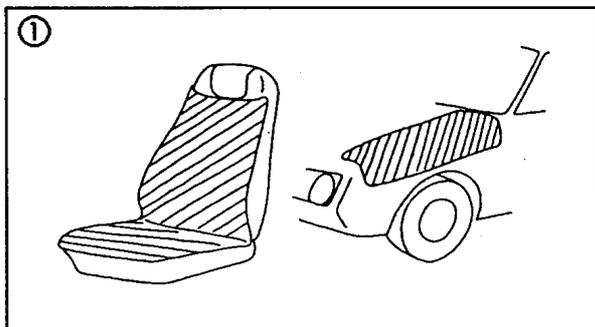
(FOR EUROPE



Pub. No. PGAE9801

ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1-2 Меры предосторожности перед проведением технического обслуживания автомобиля



ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1-3 Буксировка автомобилей

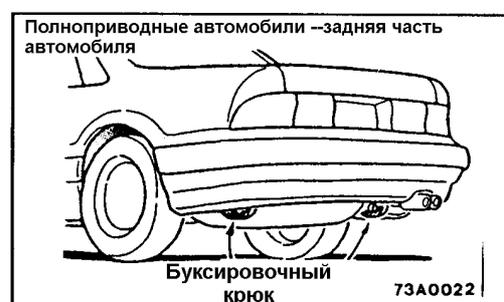
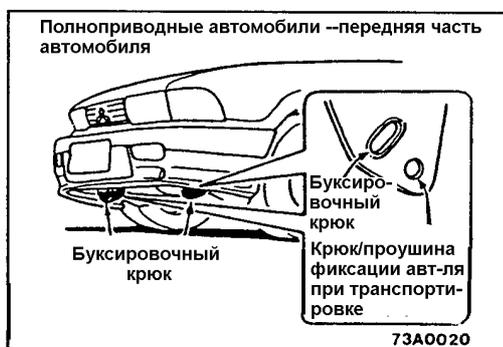
(1) Автомобили с двумя ведущими колесами (2WD)



Примечание:

Передвиньте рычаг переключения передач (для механической КПП) или селектор автоматической КПП в нейтральное положение "N".

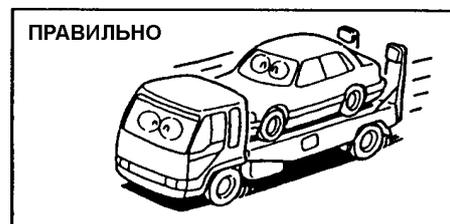
(2) Полноприводные автомобили (4WD)



Примечание:

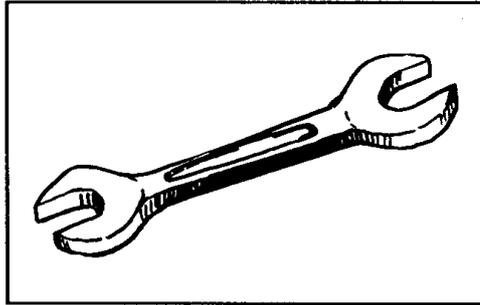
Скорость буксировки : не более 50 км/час

Расстояние буксировки : не более 30 км.



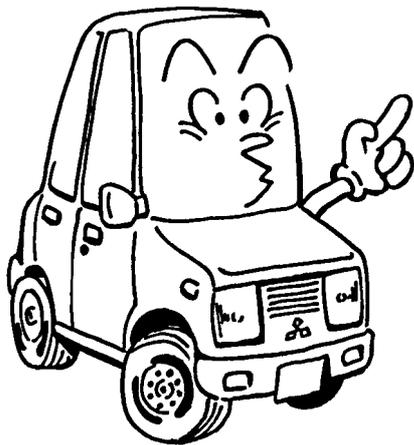
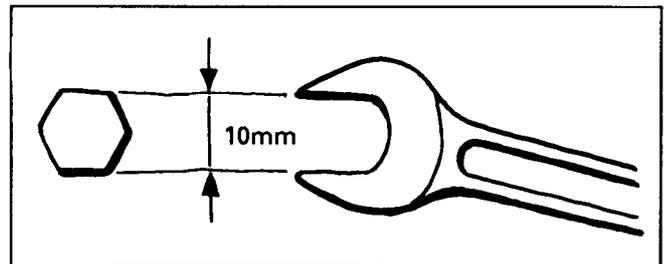
ГЛАВА 2 ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2-1 Ключи



Обозначение размера ключа

Пример 10 x 12mm



- (1) Убедитесь, что размер ключа соответствует головке болта (гайке)
- (2) При затягивании гайки или болта тяните ключ на себя.
- (3) Не удлиняйте ключ при помощи трубы и т.п.

1. Обратите внимание на захват зевом ключа головки болта или гайки

правильно не правильно

2. Правильная техника работы ключом

3. Неправильные приемы работы ключом

неправильно

неправильно

2.2. Накидные ключи

Накидной ключ прикладывает давление на все шесть граней болта или гайки, которые он поворачивает. Он имеет более длинный рычаг рукоятки, чем рожковый ключ и поэтому его использовать легче, когда нужно приложить большой момент.

1. Обозначение размера накидного ключа
(Пример) 12 x 14 мм.



2. Величины углов отклонения рукоятки от плоскости рабочей головки ключа.

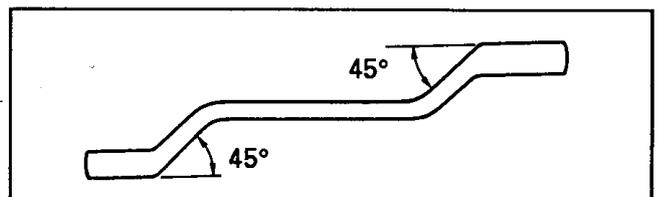
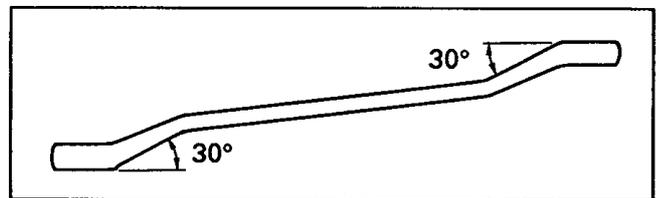
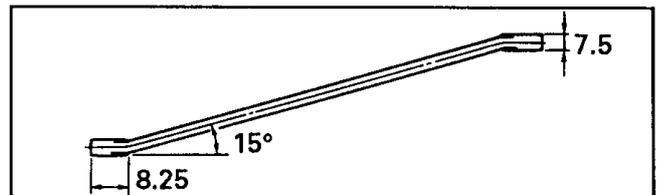
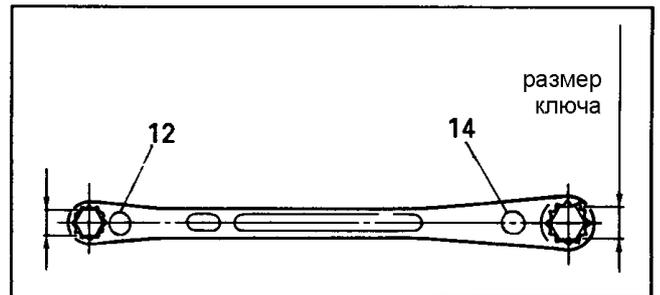
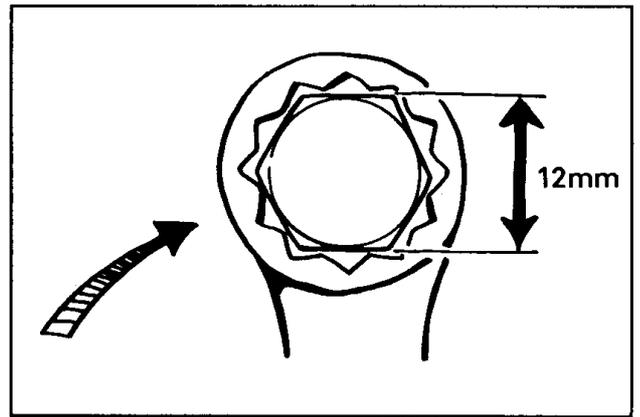
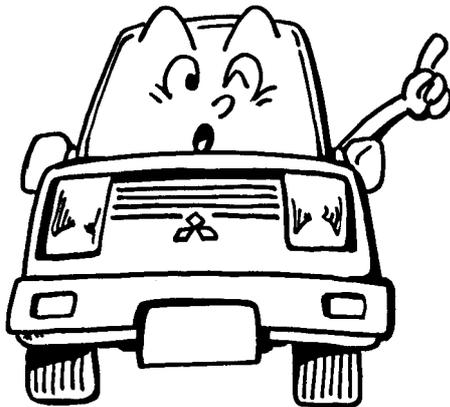


Рис. 2-9 Типы накидных ключей

2.3. Торцевые головки

(1) Головки могут быть различных размеров. Выберите головку по размеру и форме соответствующую головке болта или гайке и моменту затяжки. Головки необходимо использовать вместе с правильно подобранными рукоятками (воротками, удлинителями, "трещетками").

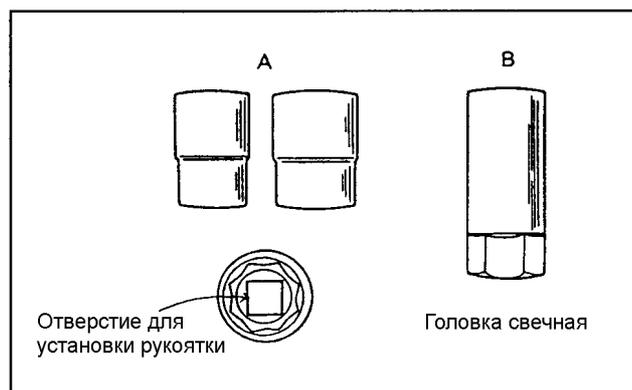


Рис. 2-10 Головки торцевые

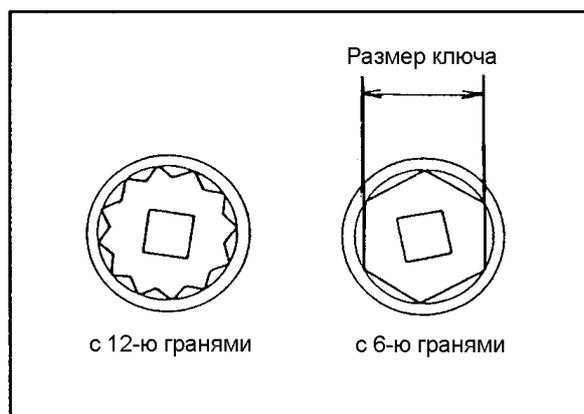
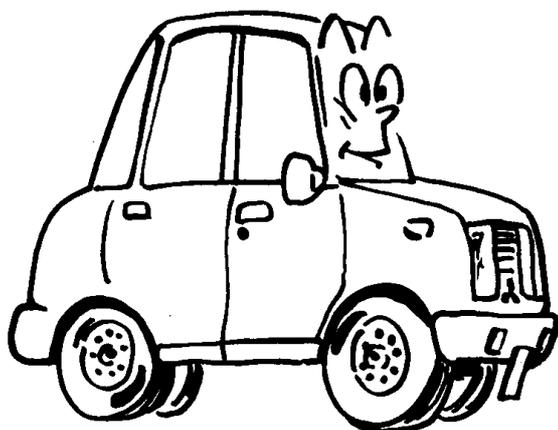


Рис. 2-11 Форма рабочих поверхностей головок

- Головки с 12-ю гранями обычно используют для монтажных работ в узких, неудобных местах.
- Головки с 6-ю гранями имеют более широкие поверхности для охвата головок болта и гайки, поэтому такие ключи больше подходят для монтажа болтов или гаек с большими моментами затяжки или изготовленных из мягкого металла.



2-4 Рукоятки для работы с головками

(1) Рукоятка с храповым механизмом ("трещетка")

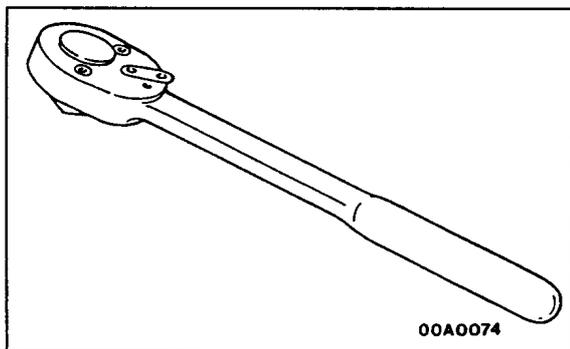


Рис. 2.12. Рукоятка с храповым механизмом ("трещетка")

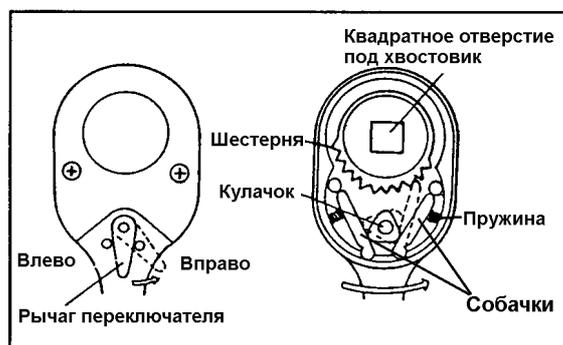


Рис. 2.13. Храповый механизм

(2) Рукоятка с шарниром

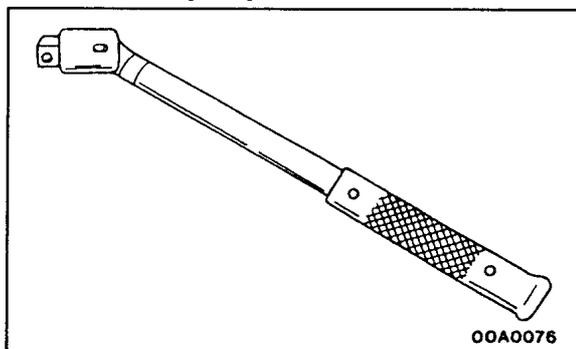


Рис. 2.14. Рукоятка с шарниром

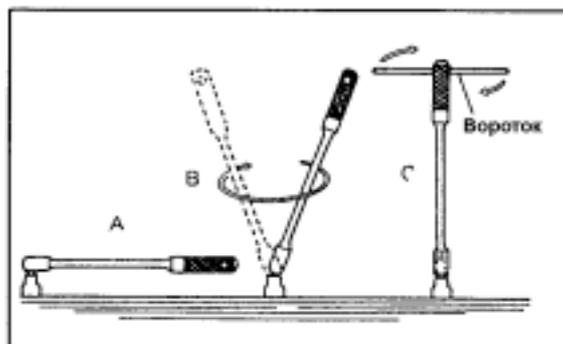


Рис. 2.15. Как использовать рукоятку с шарниром

(3) Вороток со скользящей муфтой

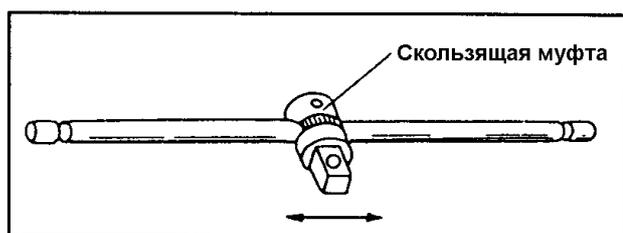


Рис. 2.16. Вороток со скользящей муфтой

(4) Коловорот

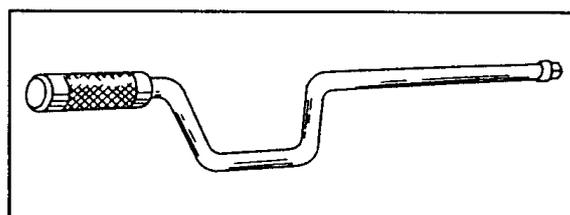


Рис. 2.17. Коловорот

(5) Удлинитель

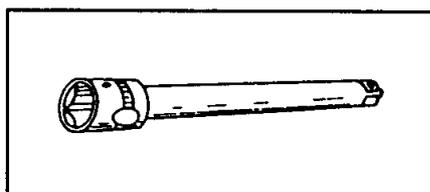


Рис. 2.18. Удлинитель

(6) Шарнир

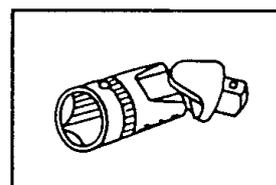


Рис. 2.19. Шарнир

2.5. Разводной гаечный ключ

(1) Разводной ключ

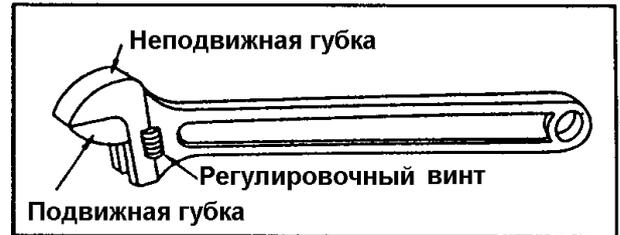


Рис. 2-20 Разводной ключ

(2) Как правильно использовать разводной ключ:

А - правильно

В и С - неправильно

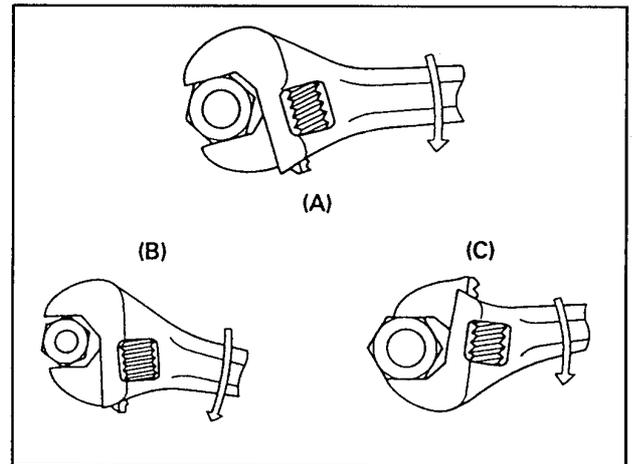


Рис. 2-21 Приемы работы разводным ключом

2-6 Шестигранный вороток

1) Шестигранный вороток используется для монтажа болтов и пробок с внутренним шестигранным отверстием.

(2) Размер воротка определяется расстоянием между параллельными гранями.

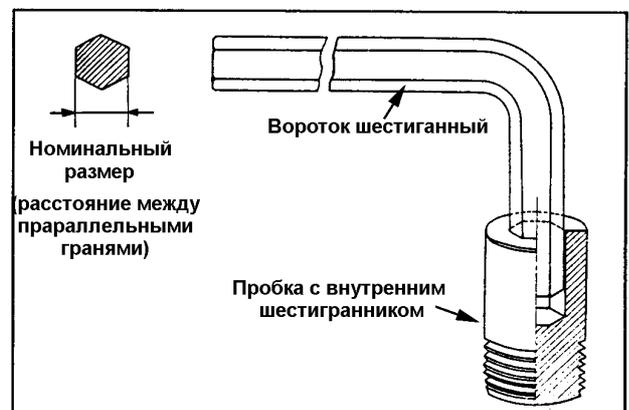
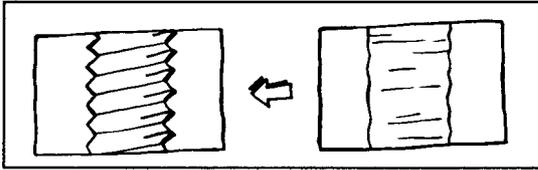


Рис.2-22 Шестигранный ключ

2-7 Метчик

Метчик, изображенный на рис. 2-23, является инструментом для нарезания внутренней резьбы в отверстии какой-либо детали. Его также используют для восстановления поврежденной резьбы в гайке или во внутреннем отверстии.



Как работать с метчиком

(1) Просверлите отверстие необходимого диаметра в детали.

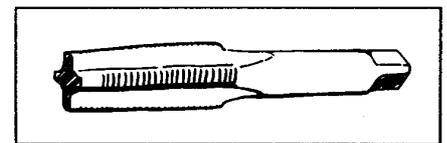
(2) Возьмите метчик №1, как показано на рис. 2-24 (А). Нажимая большими пальцами, медленно сделайте два три оборота метчиком, чтобы метчик начал нарезать резьбу в отверстии. Следите за тем, чтобы метчик не отклонялся от оси отверстия.

(3) Нанесите масло на деталь в зоне нарезания резьбы.

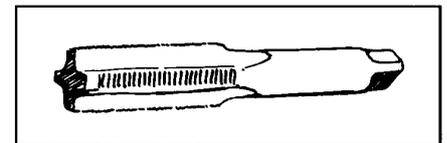
а) С равномерным усилием поверните метчик, примерно на один оборот по часовой стрелке, если резьба правая (и против часовой – если левая).

б) Затем выкрутите метчик на пол-оборота, чтобы сломать и удалить стружку.

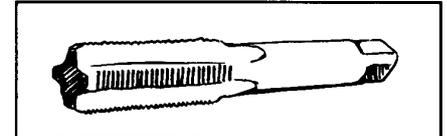
Повторяйте операции (а) и (б), следя за тем, чтобы не возникало чрезмерно большого усилия при нарезании резьбы.



(А) Метчик №1



(В) Метчик №2



(С) Метчик №3

Рис. 2-23 Метчики



Рис. 2-24 Как работать метчиком

2-8 Плашка

(1) Круглая плашка, показанная на рис. 2-25, используется для нарезания наружной резьбы на стержнях, трубках, восстановления поврежденной резьбы болта.



Рис.2-25 Плашка

(2) Как работать.

Плашка на нарезающей части имеет 2 - 2,5 заходных витка резьбы с фаской на входе для облегчения начала нарезания резьбы и фиксации плашки на детали.

Установите плашку в держатель, так чтобы ее фаска с заходными витками была обращена вниз, как это показано на рис 2.26.



Рис.2-26 Как работать с плашкой

Нанесите масло на участок детали, где нарезается резьба

а) Поверните плашку на один оборот по часовой стрелке, если резьба правая (или против – если левая).

б) Затем поверните плашку на пол-оборота против часовой стрелки, если резьба правая (или по часовой стрелке, если резьба левая).

в) Повторять пункты (а) и (б), не прилагая чрезмерного усилия к плашке.

2.9. Съемник шестерен (шкивов)

(1) Съемник шестерен показан на рис. 2-27. Он используется для снятия шестерен, шкивов, звездочек и.т. п. с валов.

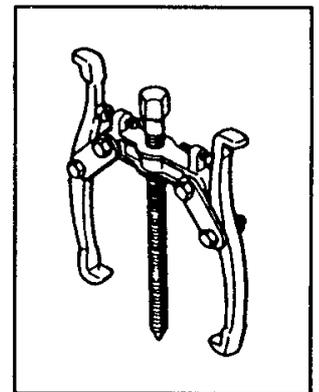


Рис.2-27 Съемник шестерен (шкивов, звездочек)

(2) Как работать со съемником.

Установите захваты съемника снаружи шестерни, а наконечник центрального болта уприте в центр вала. Затем для снятия шестерни заворачивайте болт, как показано на рис. 2-28, пока шестерня не снимется с вала.



Рис. 2-28 Как использовать съемник шестерен

2-10 Съемник подшипников

(1) Съемник подшипников показан на рис. 2-29. Он используется для снятия подшипников с валов или извлечения их из корпусов.

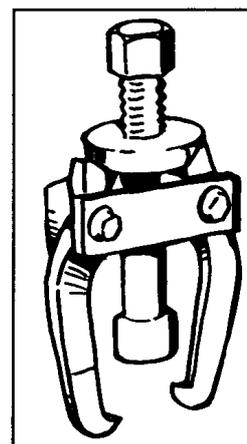


Рис. 2-29 Съемник подшипников

2-11 Пневматический ударный гайковерт

Пневматический ударный гайковерт использует сжатый воздух в качестве рабочего тела. Он используется для заворачивания и отворачивания болтов и гаек.

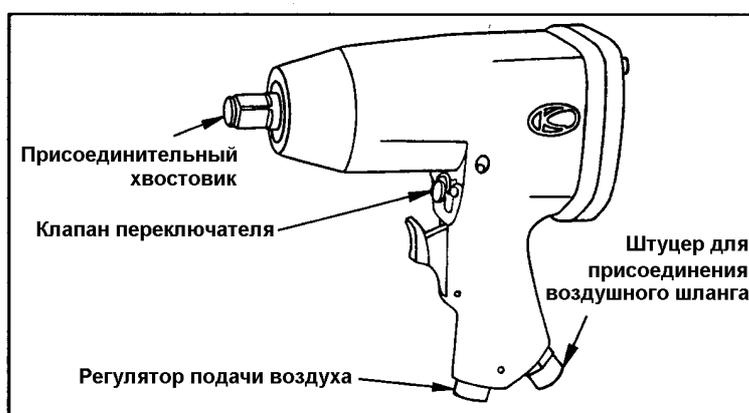


Рис. 2-30 Пневматический ударный гайковерт

2-12 Гидравлический пресс

Гидравлический пресс используется для монтажа и снятия подшипников, втулок и др.

Примечания при работе с прессом:

- (1) Отрегулируйте положение опоры пресса, в зависимости от размера детали и зафиксируйте опору штырями.
- (2) При работе на прессе необходимо аккуратно работать рычагом пресса и постоянно следить за показаниями его манометра.

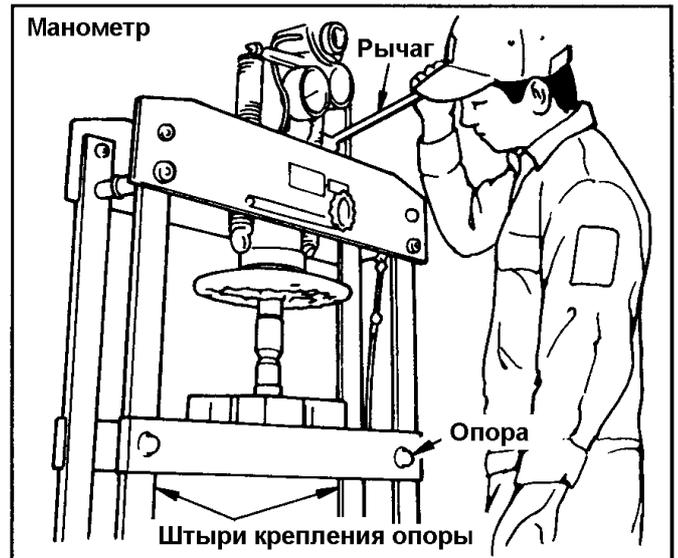


Рис. 2-31 Гидравлический пресс

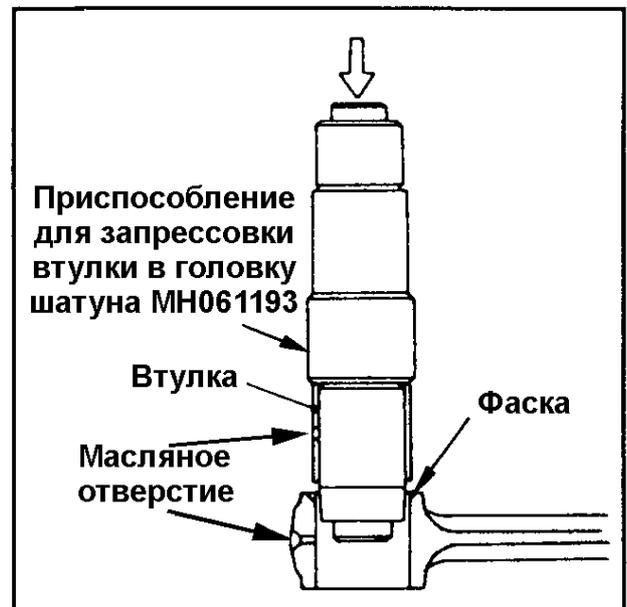
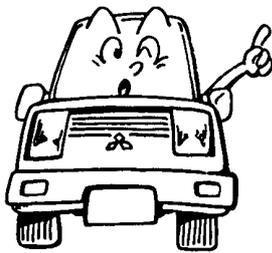


Рис. 2-32 Запрессовка втулки в головку шатуна

2-13 Подкатной гидравлический домкрат

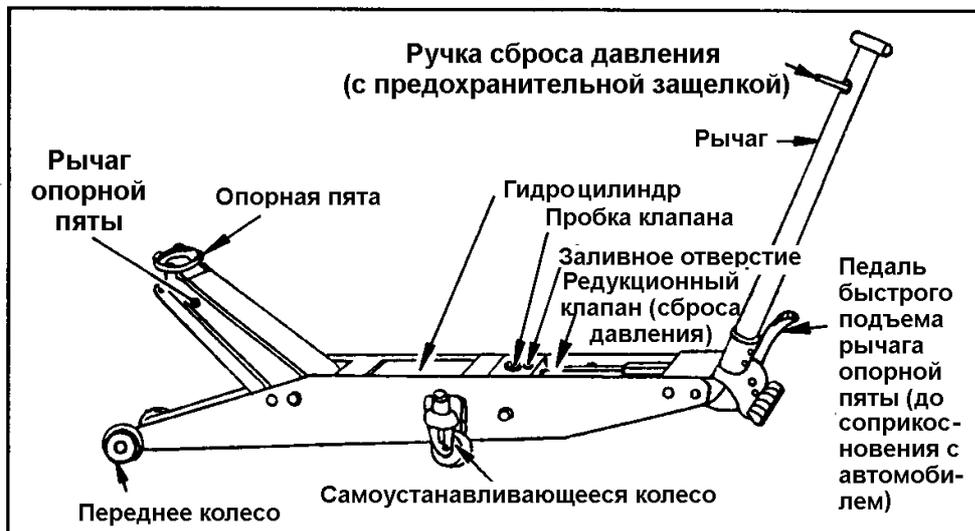


Рис. 2-33 Подкатной гидравлический домкрат

(1) Точки установки домкрата

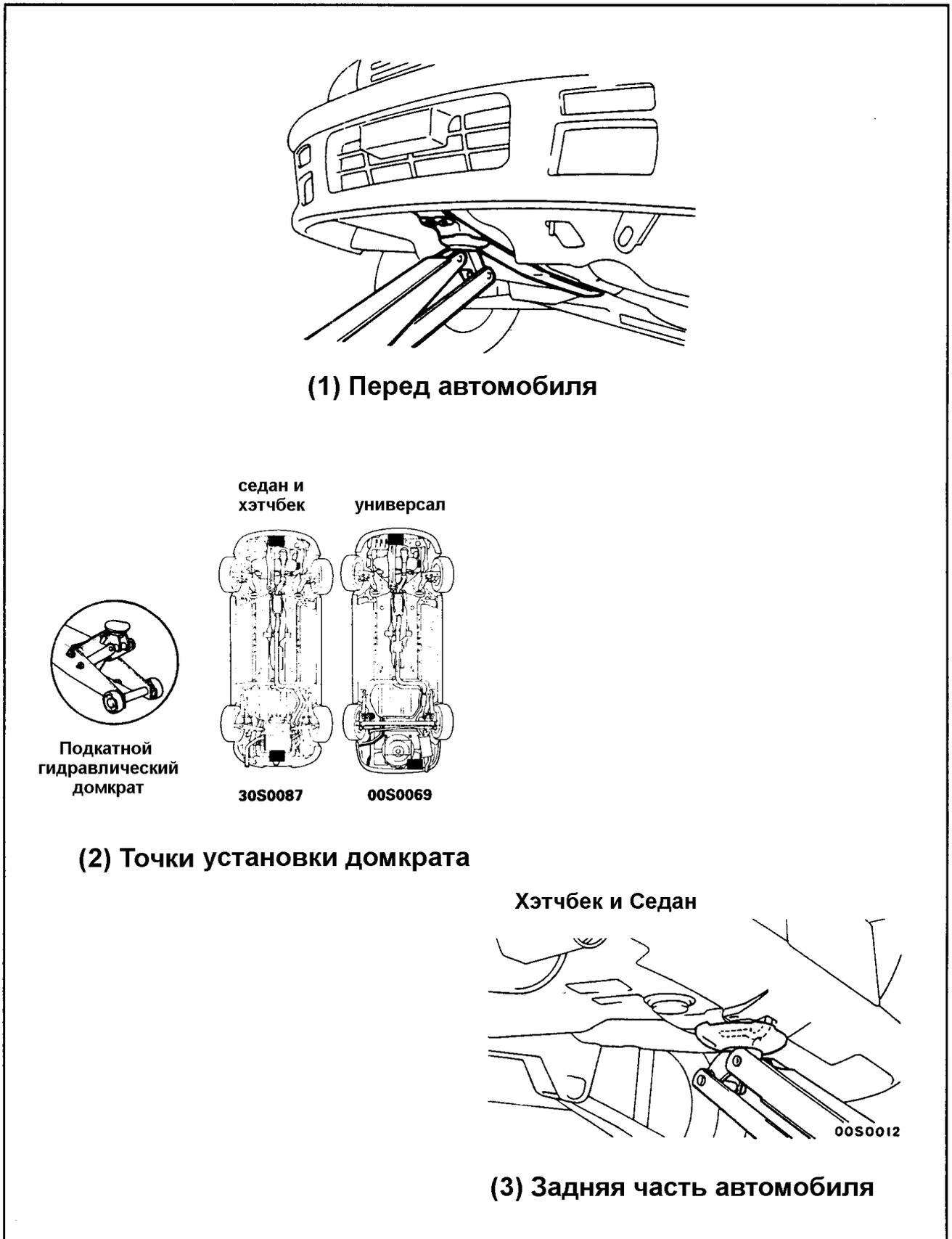


Рис. 2-34 Точки установки домкрата

2.14. Раздвижная стойка

(1) Раздвижные стойки устанавливают под автомобилем, поднятым домкратом, во время проведения проверочных, ремонтных и других видов работ под машиной.

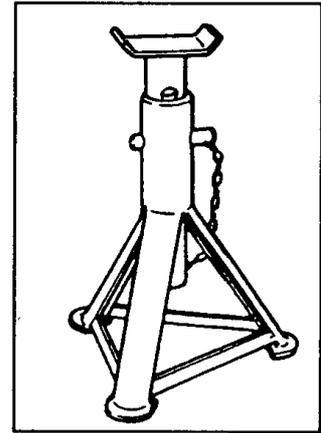


Рис. 2-35 Стойка раздвижная

(2) При использовании раздвижных стоек следует обращать внимание на следующие моменты:

- 1) необходимо устанавливать четыре раздвижные стойки в указанных для каждой модели автомобиля местах,
- 2) отрегулируйте высоту раздвижных стоек

так, чтобы автомобиль находился в горизонтальном положении.

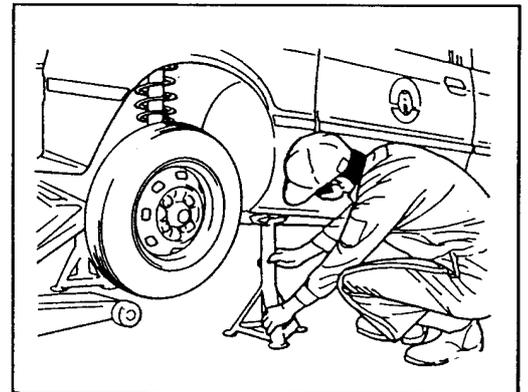


Рис. 2-36 Места установки раздвижных стоек (1)

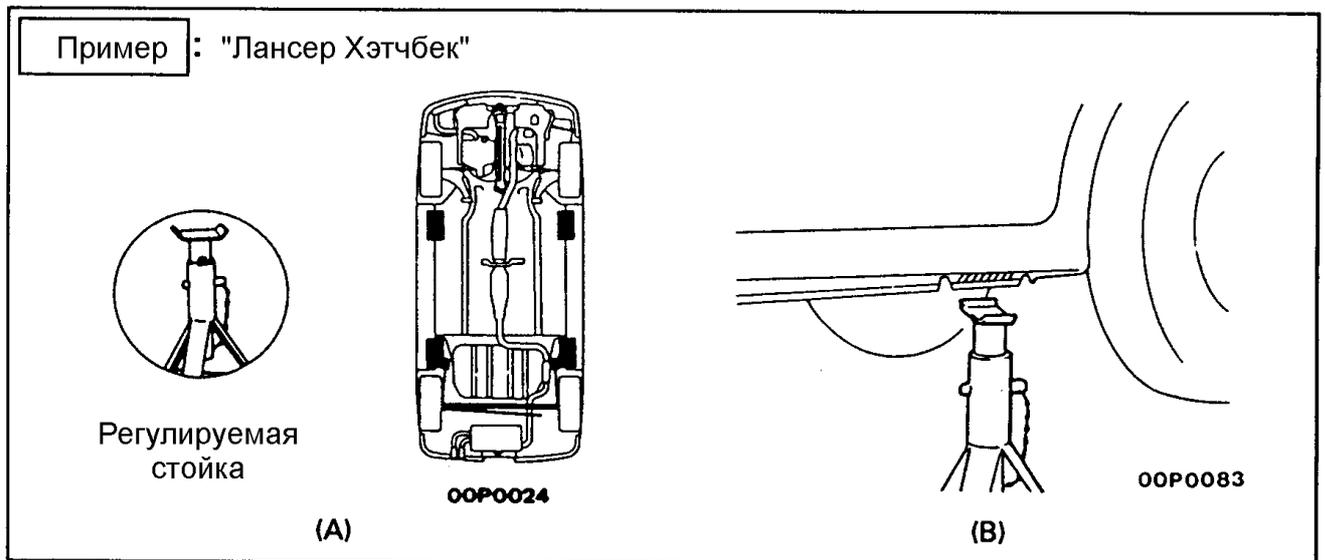


Рис. 2-37 Места установки раздвижных стоек (2)

2-15 Двустоечный автомобильный подъемник

(1) Автомобильный подъемник предназначен для выполнению операций по ремонту и обслуживанию под автомобилем. Таких, например, как установка и снятие КПП (коробки передач), элементов подвески и т.п. Кроме двустоечных подъемников также используется одностоечный и четырехстоечный подъемники. Для каждой модели автомобиля указаны точки упора для установки лап подъемника.

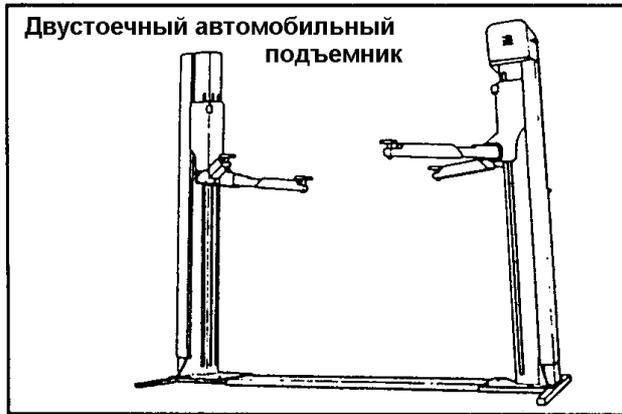


Рис. 2-39 Двустоечный автомобильный подъемник

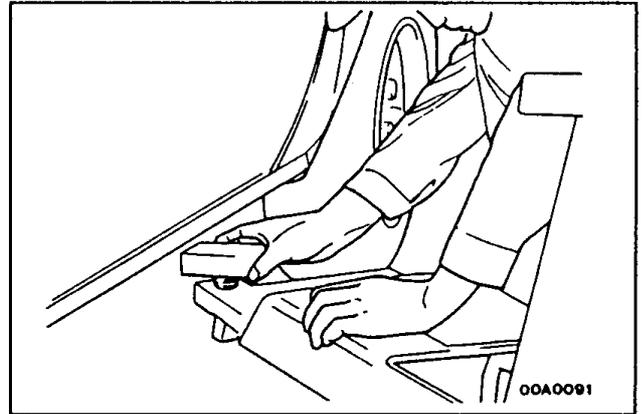


Рис. 2-40 Точка упора лапы подъемника

2-16 Домкрат трансмиссионный (для снятия и установки коробок перемены передач)

(1) Этот тип домкрата используется для установки и снятия коробки перемены передач, мостов и др.

(2) Примечания:

- 1) Чтобы переместить седло вверх или вниз, необходимо рукоятку управления гидронасосом перемещать также вверх-вниз.
- 2) Чтобы предупредить падение КПП с седла домкрата, необходимо надежно прикрепить ее к седлу прилагаемой цепью.

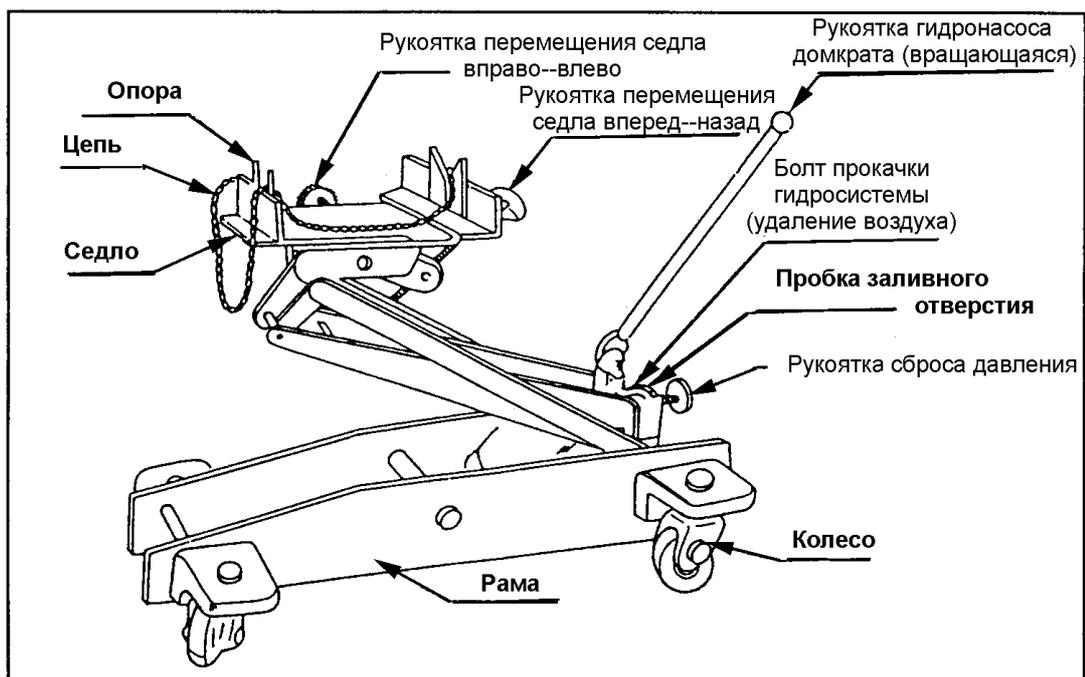


Рис. 2-38 Домкрат трансмиссионный

ГЛАВА 3 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

3-1 Штангенциркуль

(1) Устройство штангенциркуля показано на рис. 3-1, штангенциркуль имеет две шкалы: линейную и нониусную.

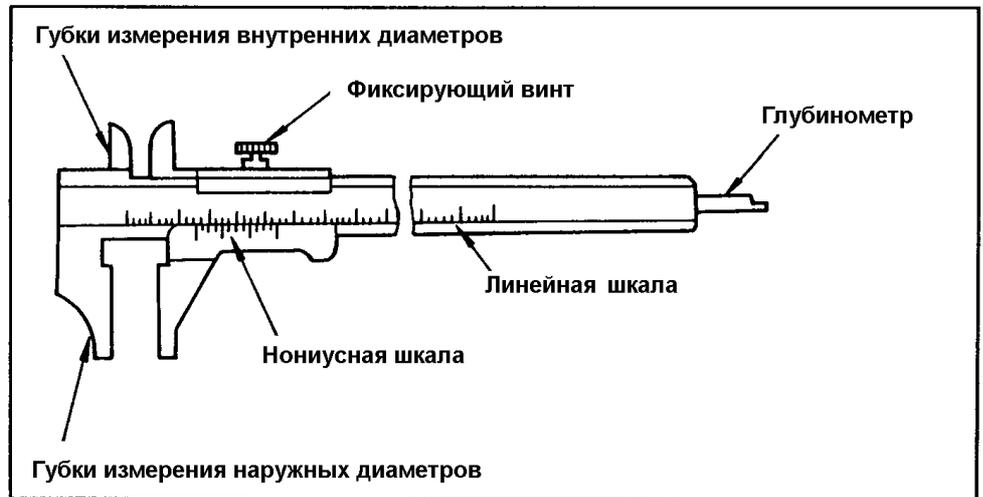


Рис. 3-1 Штангенциркуль

(2) Измеряемые величины:

- 1) Наружный диаметр/длина (использование губок измерения наружных размеров),
- 2) Внутренний диаметр/длина (использование губок измерения внутренних размеров),
- 3) Глубина (использование глубинометра).

(3) Принципы измерения



Рис. 3-2 Принцип измерения штангенциркулем

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

(4) Как считывать показания штангенциркуля

Пример 1. $L =$ мм

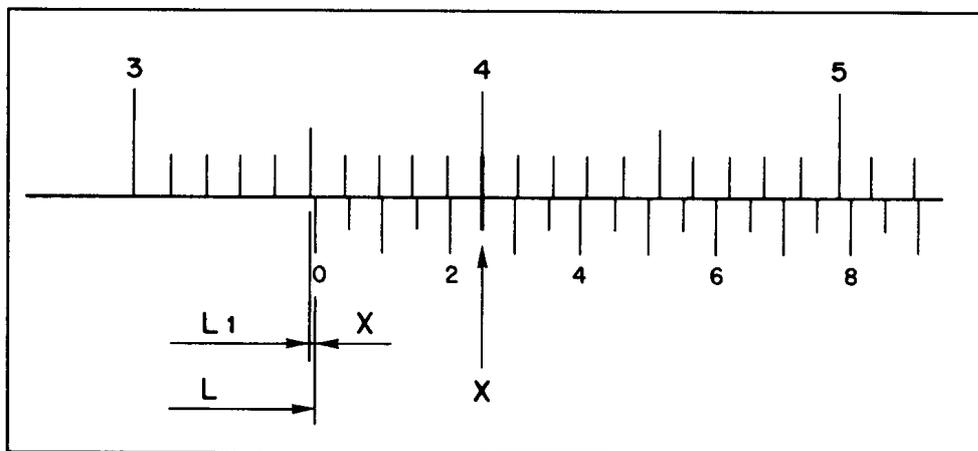
Формула для считывания длины L (мм)

$$L = L_1 + X$$

$X =$ число делений $\times 0,05$



Пример 2. $L =$ мм



(5) Техника измерения

На Рис. 3-3А, В и С показаны правильные и неправильные приемы измерения наружных и внутренних диаметров, а также глубин.

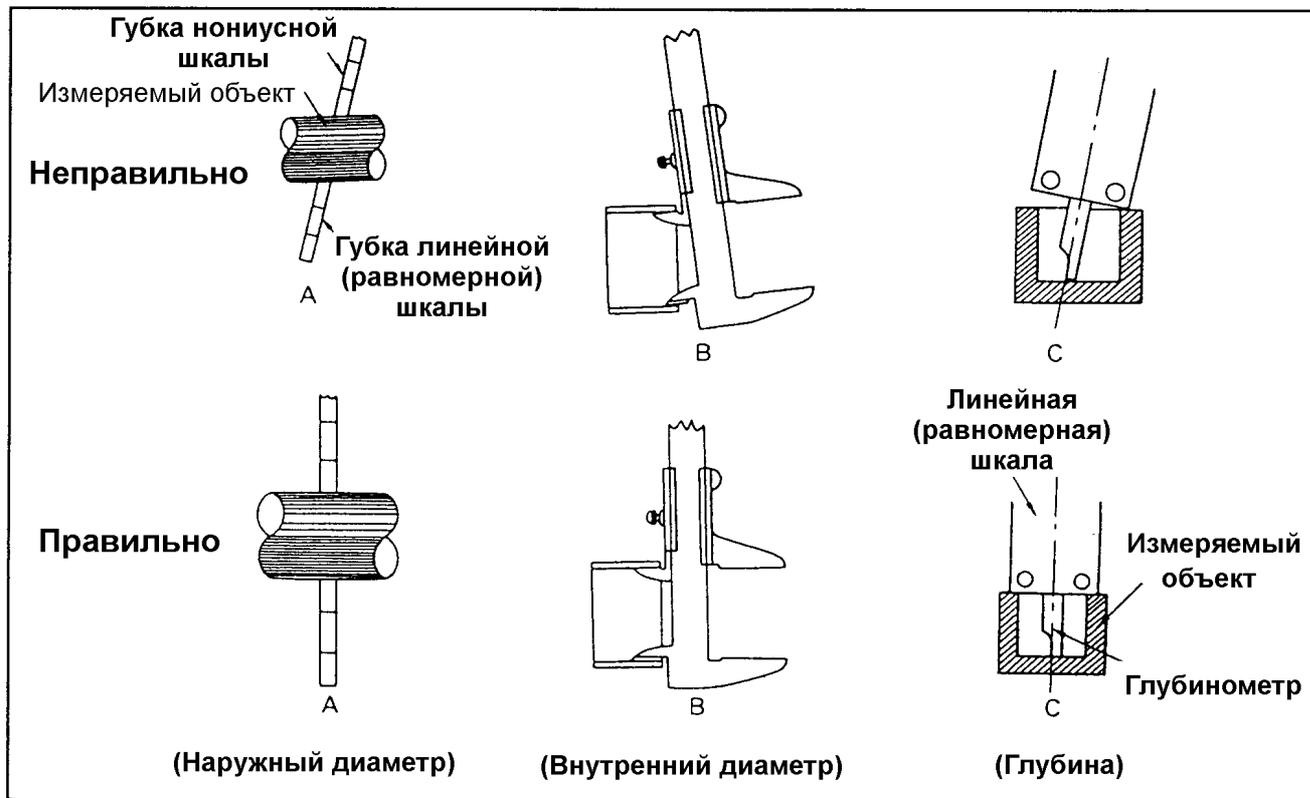
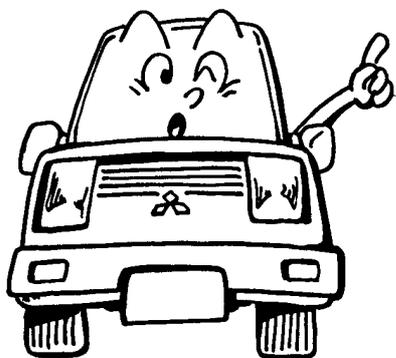


Рис. 3-3 Техника измерения

Меры предосторожности

- (1) Очистите рабочие поверхности штангенциркуля и поверхности измеряемого объекта.
- (2) Проверьте элементы штангенциркуля на износ.
- (3) Используйте тонкие части губок штангенциркуля при измерении узких поверхностей, таких, как канавки или вогнутые поверхности. Для обычных измерений используйте среднюю часть губок.



3-2 Микрометр

(1) Микрометр используется для выполнения точных измерений наружных и внутренних диаметров

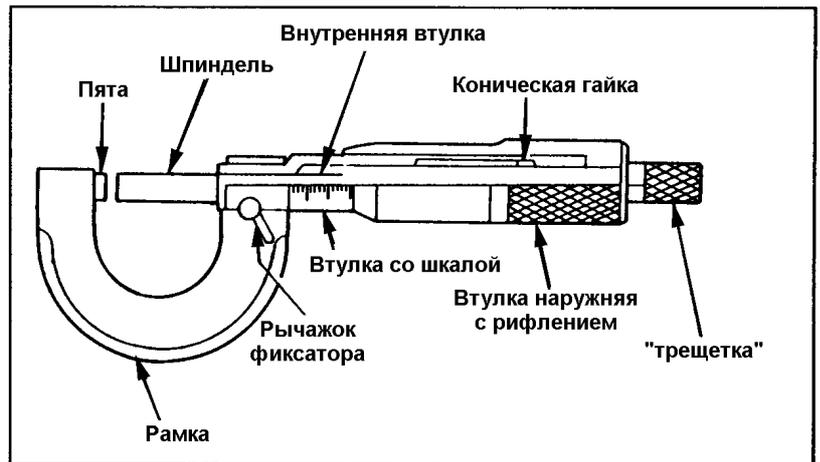


Рис. 3-4 Микрометр для измерения наружных диаметров

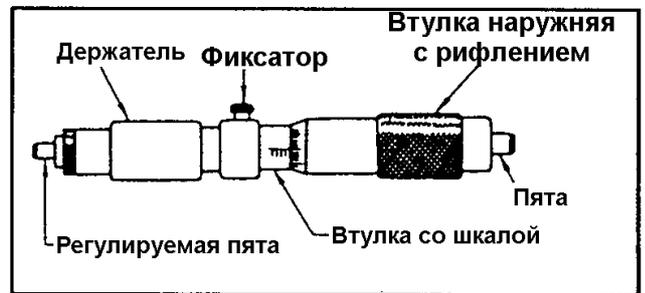


Рис. 3-5 Микрометр для измерения внутренних диаметров

(2) Принцип измерения

1) Микрометр представляет комбинацию гайки и болта, показанных на рис. 3-6

2) Соотношение между делением шкалы на наружной втулке (с рифлением) и осевым перемещением шпинделя X (мм): (См. рис. 3-7)

$$X = 0,5 \text{ мм (шаг резьбы)} \times 1/50 = 0,01 \text{ мм}$$

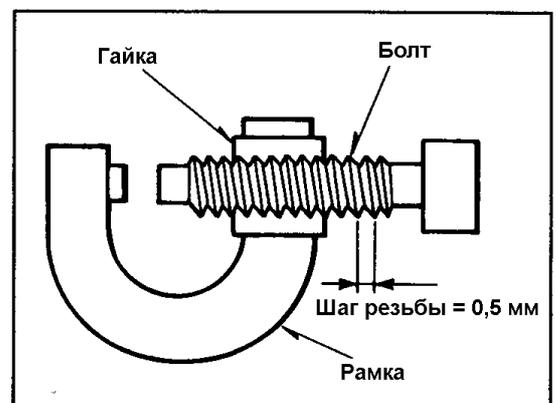


Рис. 3-6 Устройство микрометра

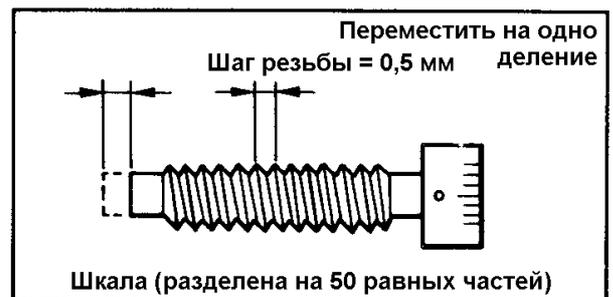


Рис. 3-7 Осевое перемещение шпинделя

(3) Как считывать показания шкалы микрометра

Пример 1.

(1) $L =$

(2) $X =$

(3) $D = L + X =$

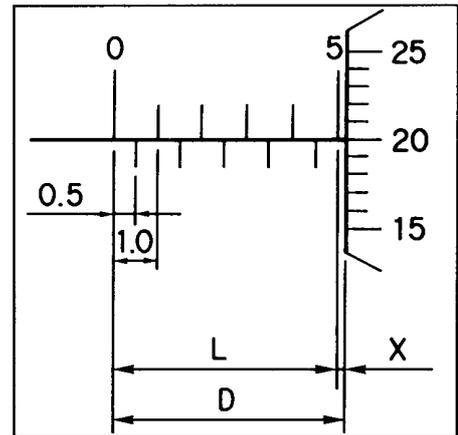


Рис. 3-8 Как считывать показания (Пример 1)

Пример 2.

(1) $L =$

(2) $X =$

(3) $D = L + X =$

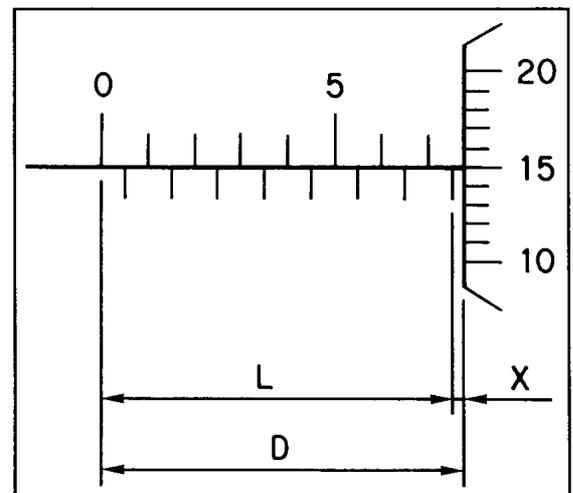


Рис. 3-9 Как считывать показания (Пример 2)

(4) Примечания по использованию микрометра:

- 1) Очистите поверхности микрометра и измеряемой детали.
- 2) Проверьте установку нуля микрометра по эталонному калибру.

(5) Процедура измерения

- 1) Установите пятю микрометра на измеряемую поверхность.
- 2) Вращайте наружную муфту с рифлением, пока шпindel не подойдет близко к измеряемой поверхности.
- 3) Продолжайте вращение шпинделя, держась за "трещетку", до тех пор, пока шпindel не коснется измеряемой поверхности.
- 4) После того, как "трещетка сработает сделайте два или три оборота и считайте показания шкал.

Для получения точных значений повторите измерения два-три раза.

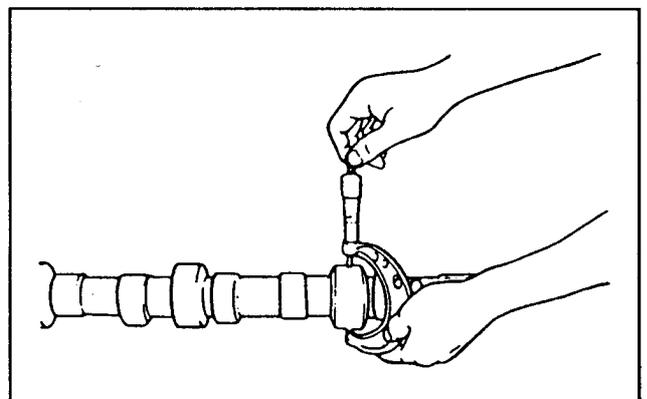


Рис. 3-10 Процедура измерения микрометром

3-3 Индикатор часового типа (стрелочный)

(1) Индикатор часового типа изготовлен таким образом, что даже небольшое движение измерительного наконечника преобразуется рычагами или шестернями в значительные перемещения длинной и короткой стрелок.

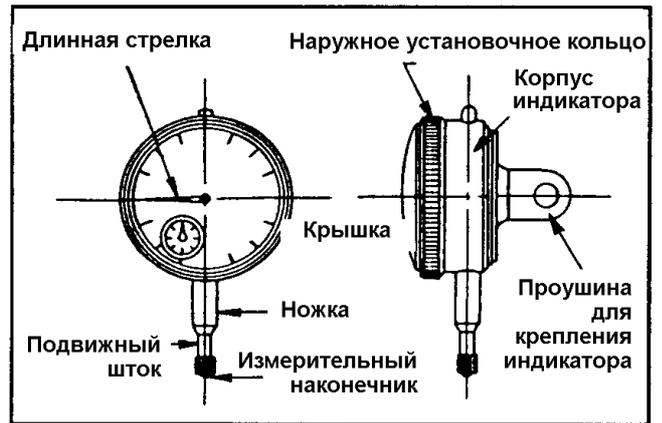


Рис. 3-11 Часовой индикатор

(2) Как считывать показания индикатора

Когда измерительный наконечник передвигается на 1,00 мм вверх или вниз, длинная стрелка описывает один оборот, в то время как короткая стрелка перемещается на одно деление.

Пример:

На рис. 3-12 показано, что длинная стрелка, повернувшись по часовой стрелке, остановилась на делении 15. Это означает, что измерительный наконечник переместился на 0,15 мм.

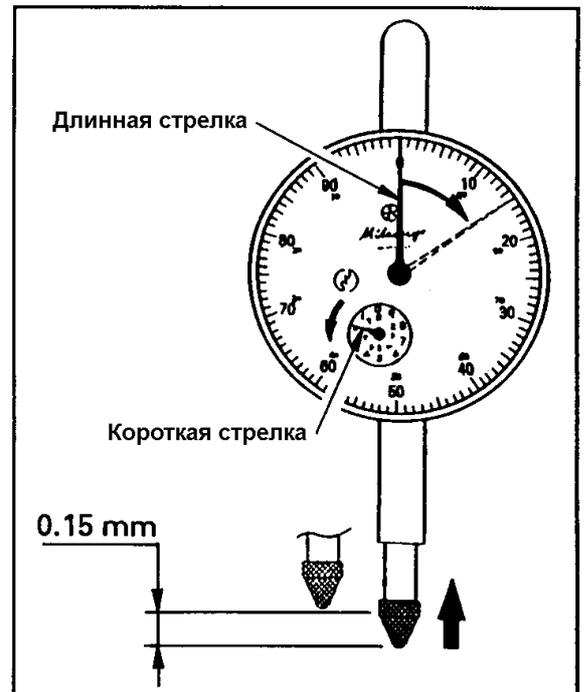


Рис. 3-12 Как считывать показания шкал

(3) Применение

Если смонтировать индикатор часового типа на магнитном основании, то можно измерить следующие величины:

- 1) изгиб или биение вала,
- 2) непараллельность,
- 3) неплоскость,
- 4) люфт вала в осевом направлении

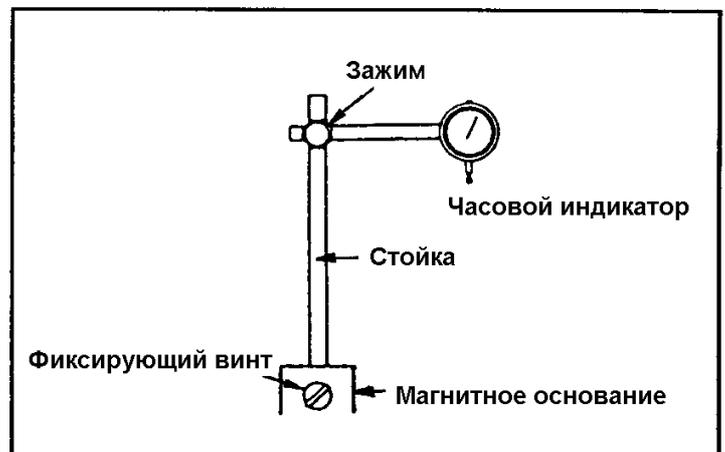


Рис. 3-13 Индикатор часового типа с магнитным основанием

(4) Процедура измерения

Часовой индикатор измеряет перемещение измерительного наконечника относительно контрольной плоскости.

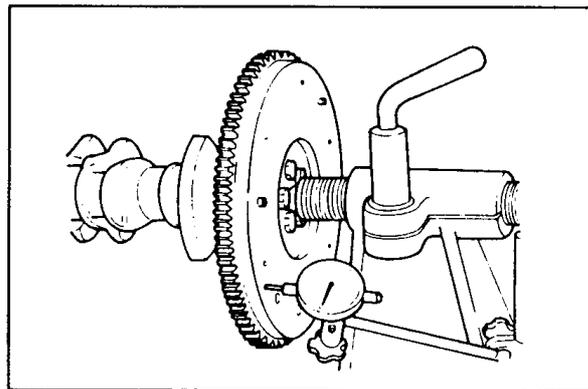


Рис. 3-14 (Пример)
Измерение биения

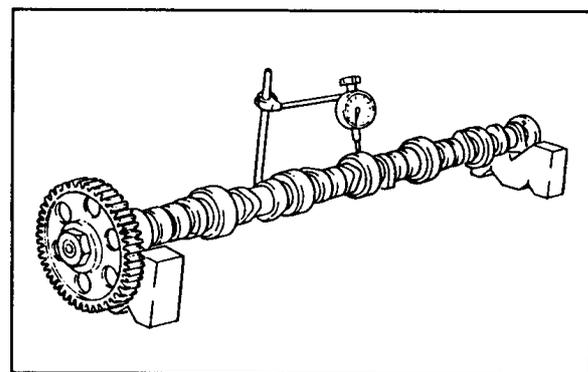


Рис. 3-15 (Пример)
Измерение прогиба

3-4 Индикатор-нутромер

(1) Чтение шкал индикатора-нутромера производится также, как у индикатора часового типа.

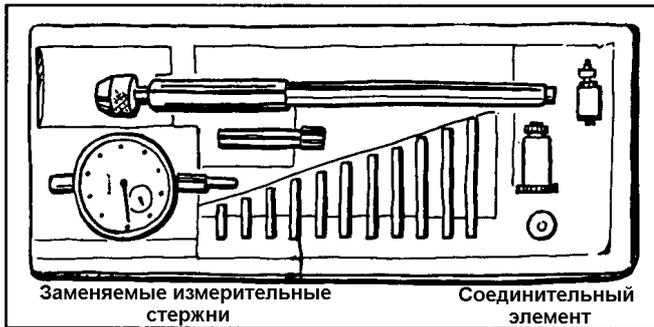


Рис. 3-16 Набор измерительных средств индикатора-нутромера

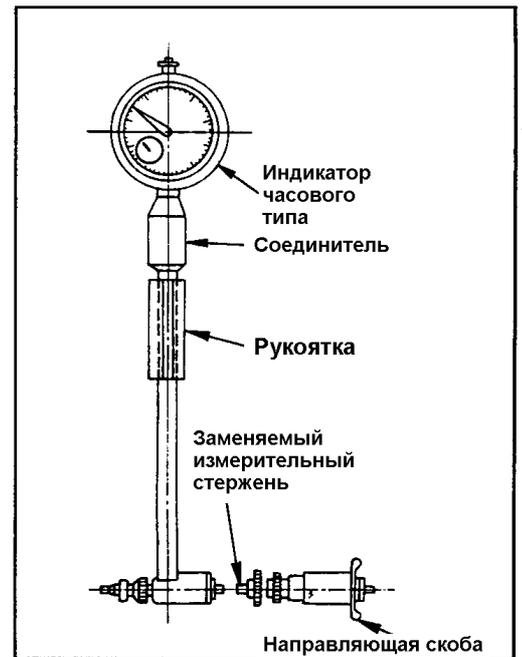


Рис. 3-17 Индикатор-нутромер

(2) Применение:

- 1) Измерение износа цилиндра двигателя
- 2) Измерение внутренних диаметров

(3) Процедура измерения

- 1) Грубо измерьте внутренний диаметр штангенциркулем.
 - 2) Подберите соответствующий измерительный стержень и дистанционную втулку для измерения внутреннего диаметра и установите их на нутромер.
 - 3) Выставьте микрометр на тот же размер, что и внутренний диаметр.
 - 4) Установите на ноль индикатор-нутромер.
- Примечание: Проверьте положение короткой стрелки.
- 5) Измерьте внутренний диаметр индикатором-нутромером.

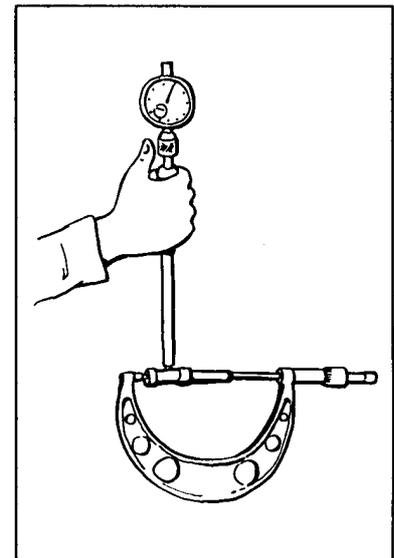


Рис. 3-18 Установка индикатора-нутромера на ноль

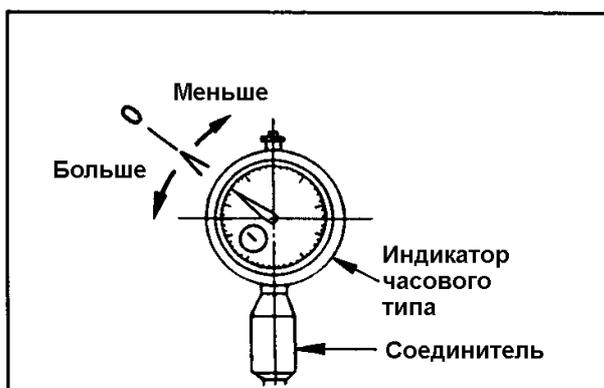


Рис. 3-19 Как считывать показания индикатора-нутромера

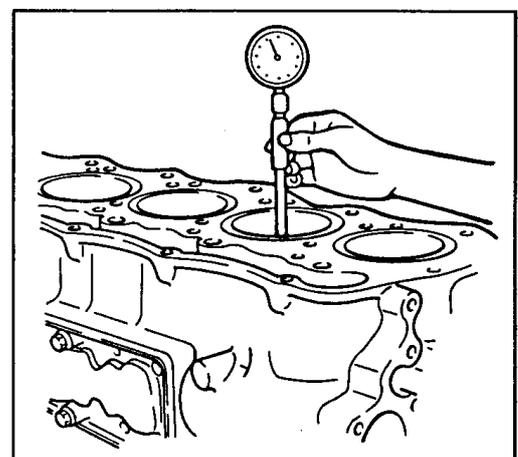


Рис. 3-20 Измерение внутреннего диаметра цилиндра

3-5 Динамометрический ключ

(1) Динамометрический ключ - это инструмент для затягивания болтов и гаек при одновременном измерении момента затяжки. На квадратный хвостовик на головке ключа надевается торцевая головка соответствующего размера.

(2) Типы динамометрических ключей:

(3) Примечания при работе с динамометрическими ключами стрелочного типа (с упругим стержнем):

- 1) Убедитесь, что стрелка-указатель находится на нулевой отметке, и не касается пластины со шкалой.
- 2) Когда прикладываете усилие к динамометрическому ключу, убедитесь, что усилие приложено к оси (центру) рукоятки (рис. 3-24).
- 3) Значение прикладываемого момента указывается положением стрелки на шкале.

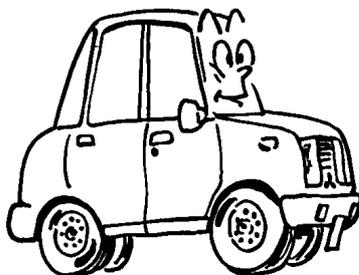


Рис. 3-21 Динамометрический ключ стрелочного типа (с упругим стержнем)

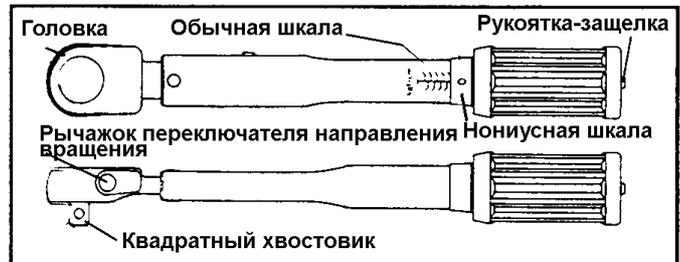


Рис. 3-22 Динамометрический ключ предельный ("со щелчком")

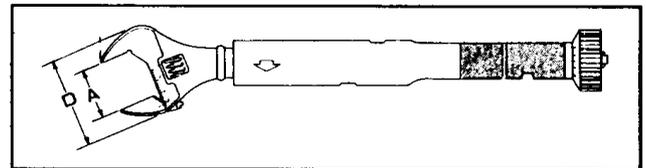


Рис. 3-23 Разводной динамометрический ключ

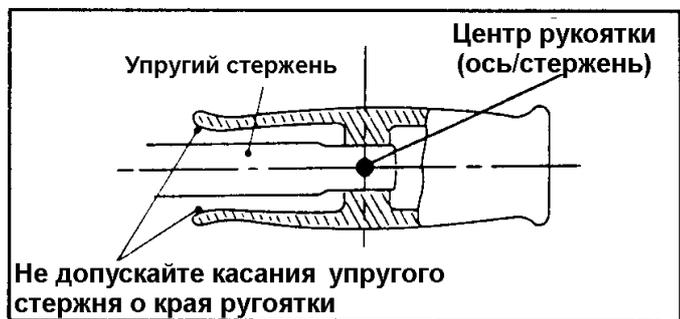


Рис. 3-24 Правильный способ работы динамометрическим ключом



Рис. 3-25 Правильный захват рукоятки динамометрического ключа



Рис. 3-26 Неправильный способ работы динамометрическим ключом

3-6 Плоские щупы

(1) Плоским щупом пользуются для измерения зазоров

(2) Типы:

1) Плоские щупы используют для измерения следующих параметров:

- Зазор между контактами прерывателя
- Тепловые зазоры в клапанном механизме
- Осевой люфт (свободный осевой ход)
- Прочие зазоры

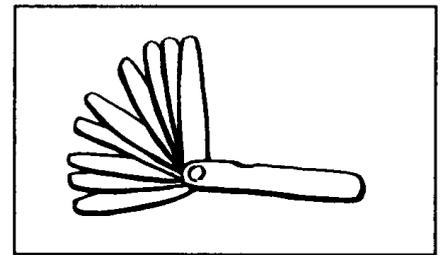


Рис. 3-27 Набор плоских щупов

2) Калиброванная пластиковая (деформируемая) проволока

Определите величину зазора, сравнив самый широкий участок расплюсченной калиброванной проволоки со шкалой на ее упаковке.

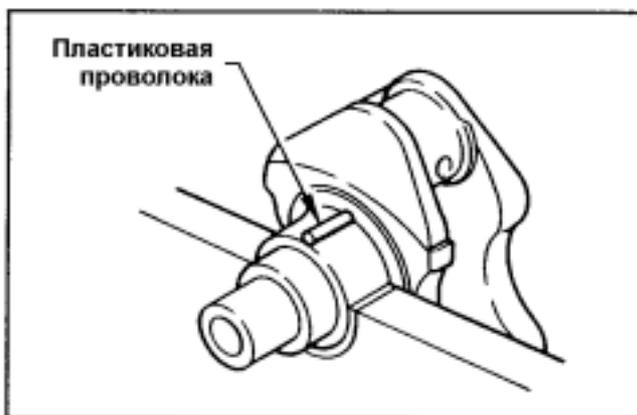


Рис. 3-28 Пластиковая калиброванная проволока

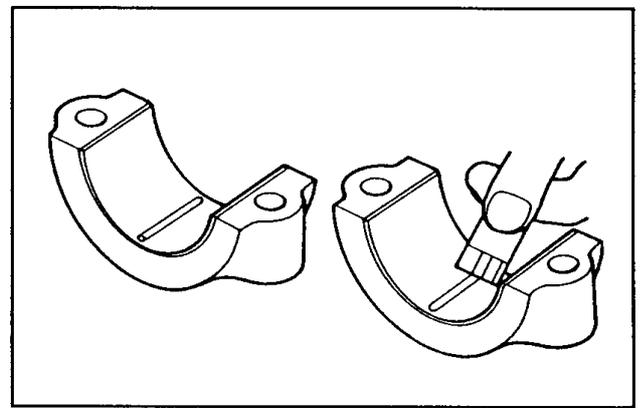


Рис. 3-29 Измерение

(3) Процедура измерения

Вставьте плоский щуп в измеряемый зазор. Если щуп может быть извлечен с усилием 500 - 600 гс (грам-сила), то зазор соответствует толщине щупа.

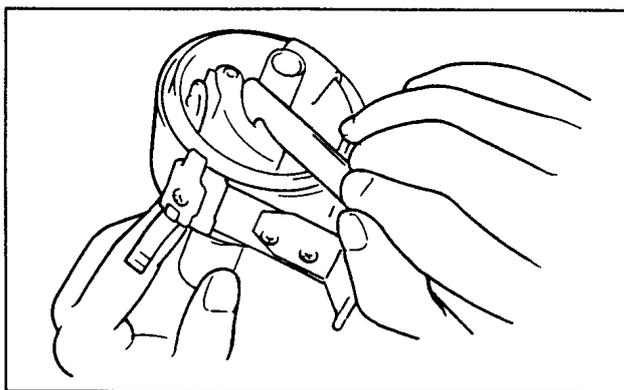


Рис. 3-30 Проверка зазора между контактами прерывателя

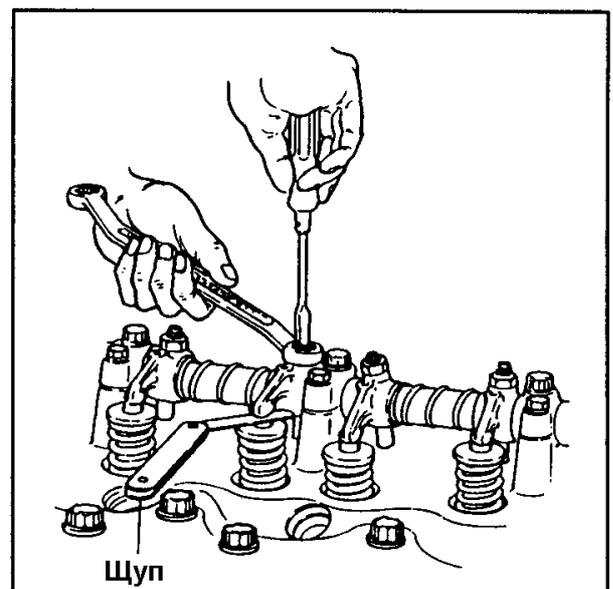


Рис. 3-31 Регулировка теплового зазора в клапанном механизме

3-7 Круглые щупы

(1) Круглые щупы используются для измерения зазоров между электродами свечей зажигания

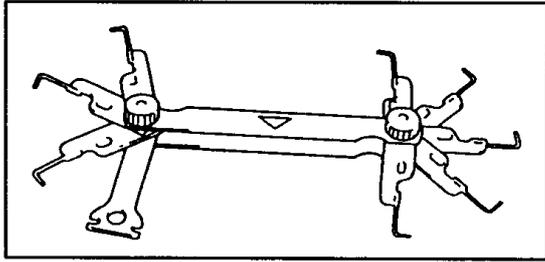


Рис. 3-32 Набор круглых щупов

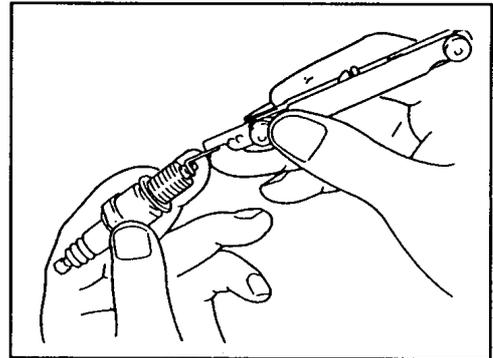


Рис. 3-33 Проверка зазора между электродами свечи зажигания

3-8 Поверочная (прецизионная) линейка

Поверочная линейка используется для измерения неплоскости (деформации или искривленности) плоских поверхностей. Поверочная линейка со скошенной гранью (А) используется в автосервисе.

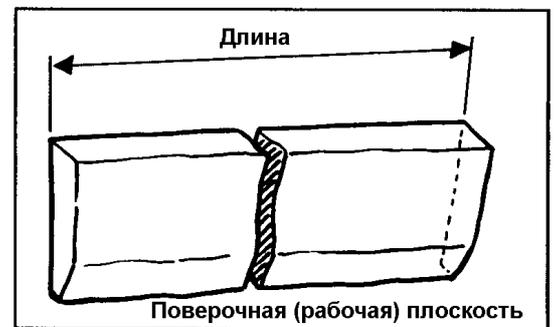
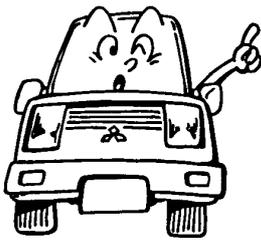


Рис. 3-34 Поверочная (прецизионная) линейка

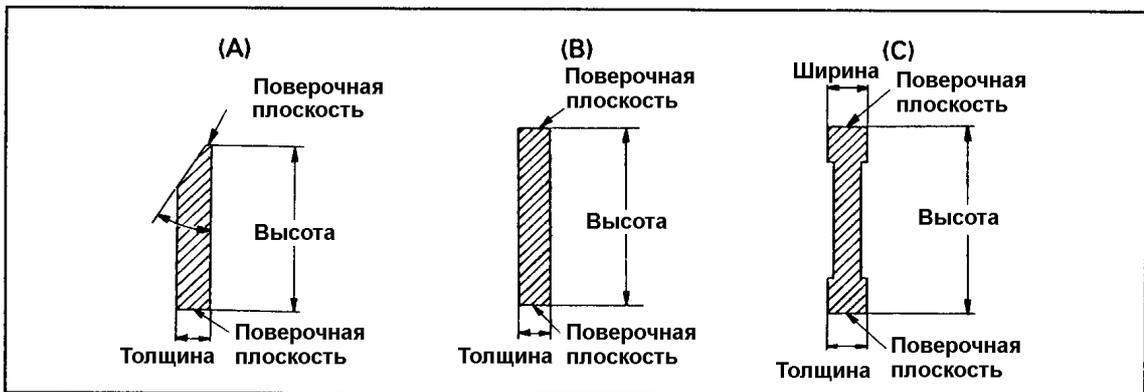


Рис. 3-35 Сечения различных поверочных (прецизионных) линеек

- Процедура измерения



Рис. 3-36 Проверка неплоскости блока цилиндров

ГЛАВА 4 КРЕПЕЖ, МЕТОДЫ КРЕПЛЕНИЯ

4.1. Болты, винты, шпильки и гайки

(1) Типы болтов и шпилек

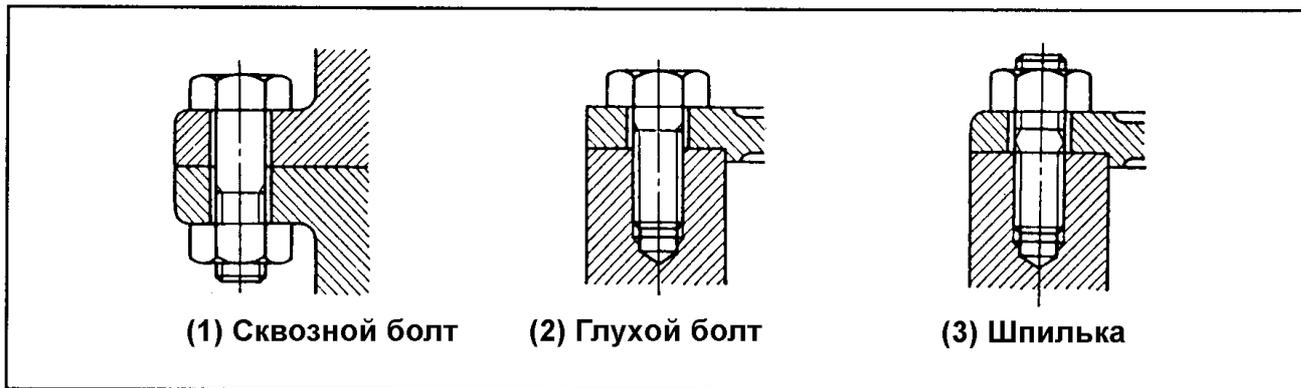


Рис. 4-1 Типы болтов и шпилек

(2) Типы гаек

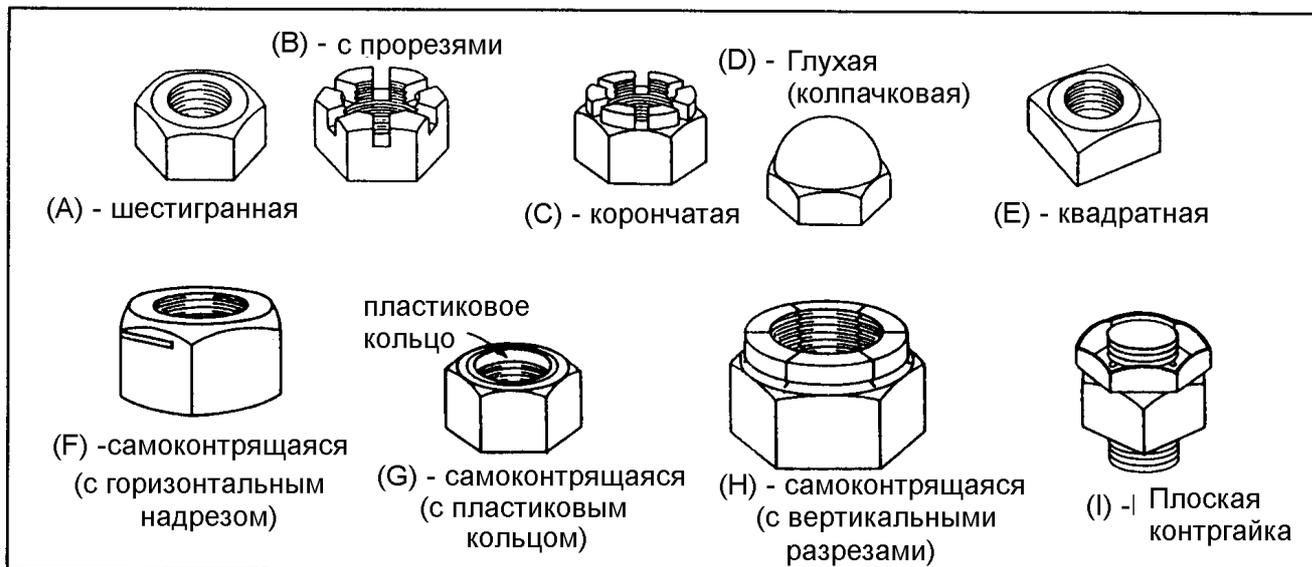


Рис. 4-2 Типы гаек

(3) Различные типы головок винтов



Рис. 4-3 Различные типы головок винтов

4-2 Резьбы (стандарты болтов и гаек)

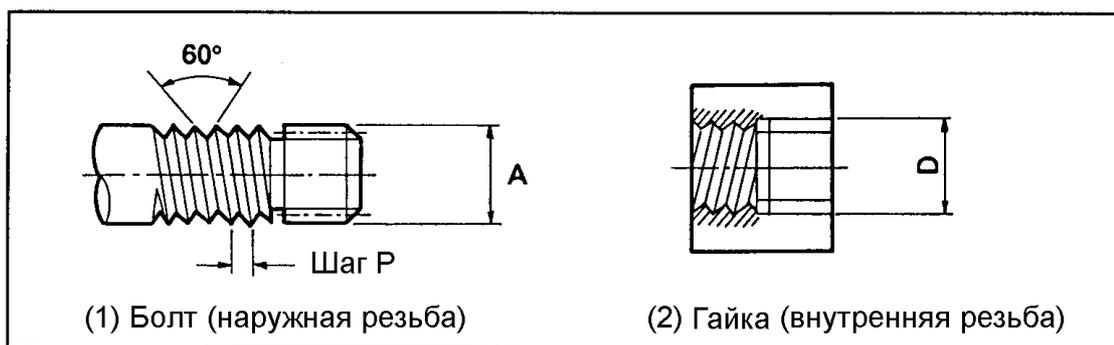


Рис. 4-4 Резьба

Определение размеров болтов и гаек

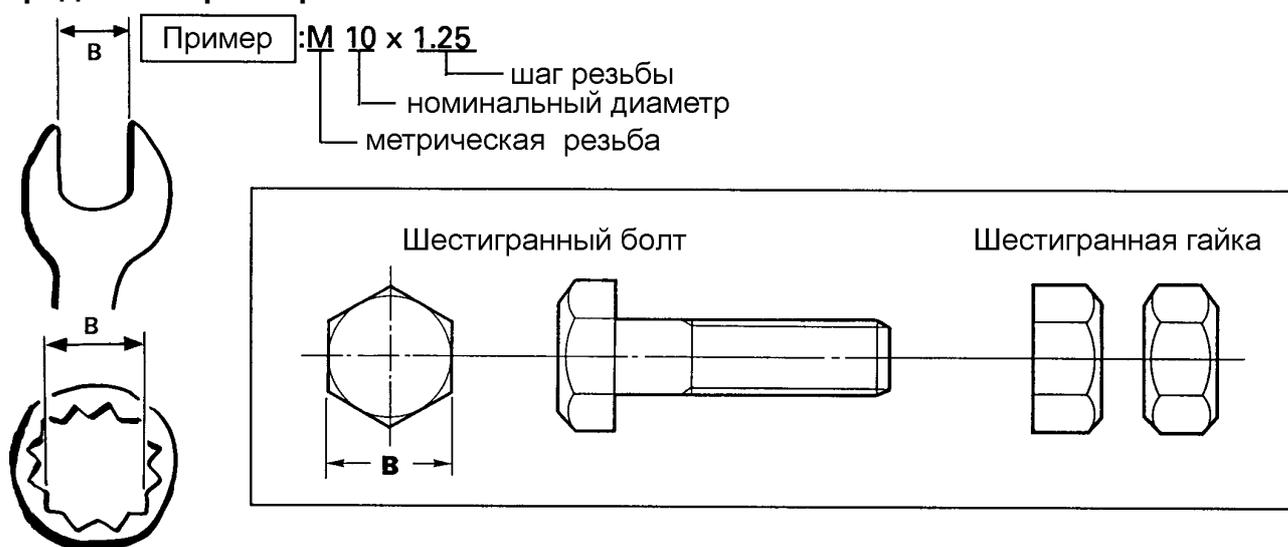


Рис. 4-5 Пример болта и гайки

Примеры стандартных болтов и гаек

Номинальный диаметр резьбы	D-диаметр	P - шаг резьбы	B-размер под ключ
M5	5 мм	0.8мм	8 мм
M6	6 мм	1 мм	10 мм
M8	8 мм	1.25мм	12 мм
M10	10 мм	1.25мм	14 мм
M12	12 мм	1.5мм	17 мм
		1.25мм	
M14	14 мм	1.75мм	22 мм
		1.5мм	
M16	16 мм	2.0мм	24 мм
		1.5мм	
M18	18 мм	2.0мм	27 мм
		1.5мм	

Примечание: Также используются специальные болты и гайки, отличающиеся от стандартных, размеры которых указаны выше.

КРЕПЕЖ, МЕТОДЫ КРЕПЛЕНИЯ

4-3 Момент затяжки болтов и гаек



Сила тяжести, действующая на тело массой в 1 кг, обозначается в старой системе единиц как 1 кгс (килограм-сила). Сила, равная 1 кгс, в новой международной системе единиц СИ соответствует 9,8 Н (Ньютона). В системе СИ сила в 1Н – это сила, которая при действии на тело массой 1 кг вызывает его ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$.

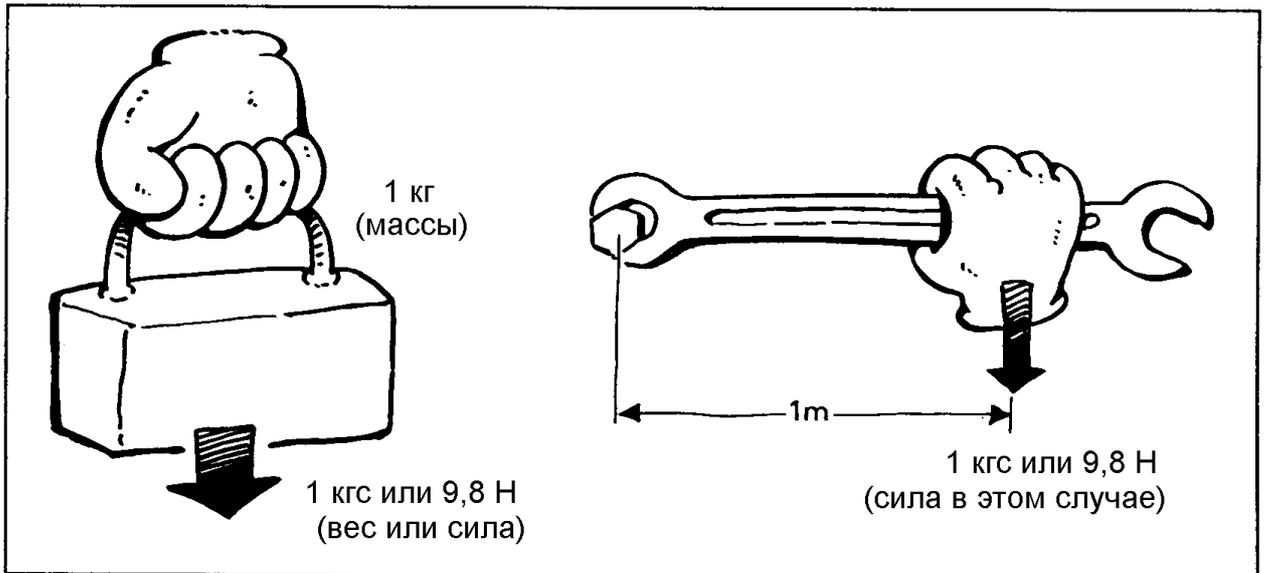


Рис. 4-9 Момент затяжки

Момент затяжки

$1 \text{ кгс} \times 1 \text{ м} = 1 \text{ кгм}$ - старая система единиц

$9,8 \text{ Н} \times 1 \text{ м} = 9,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$ - новая система единиц СИ

В данном Руководстве и Руководствах по ремонту в последнее время момент затяжки обозначается в Н·м, поэтому значения моментов также указываются в Н·м (Ньютонометр). Переводные коэффициенты указаны ниже:

$1 \text{ кгм} = 9,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$

или

$1 \text{ кгм} \approx 10 \text{ Н}\cdot\text{м}$

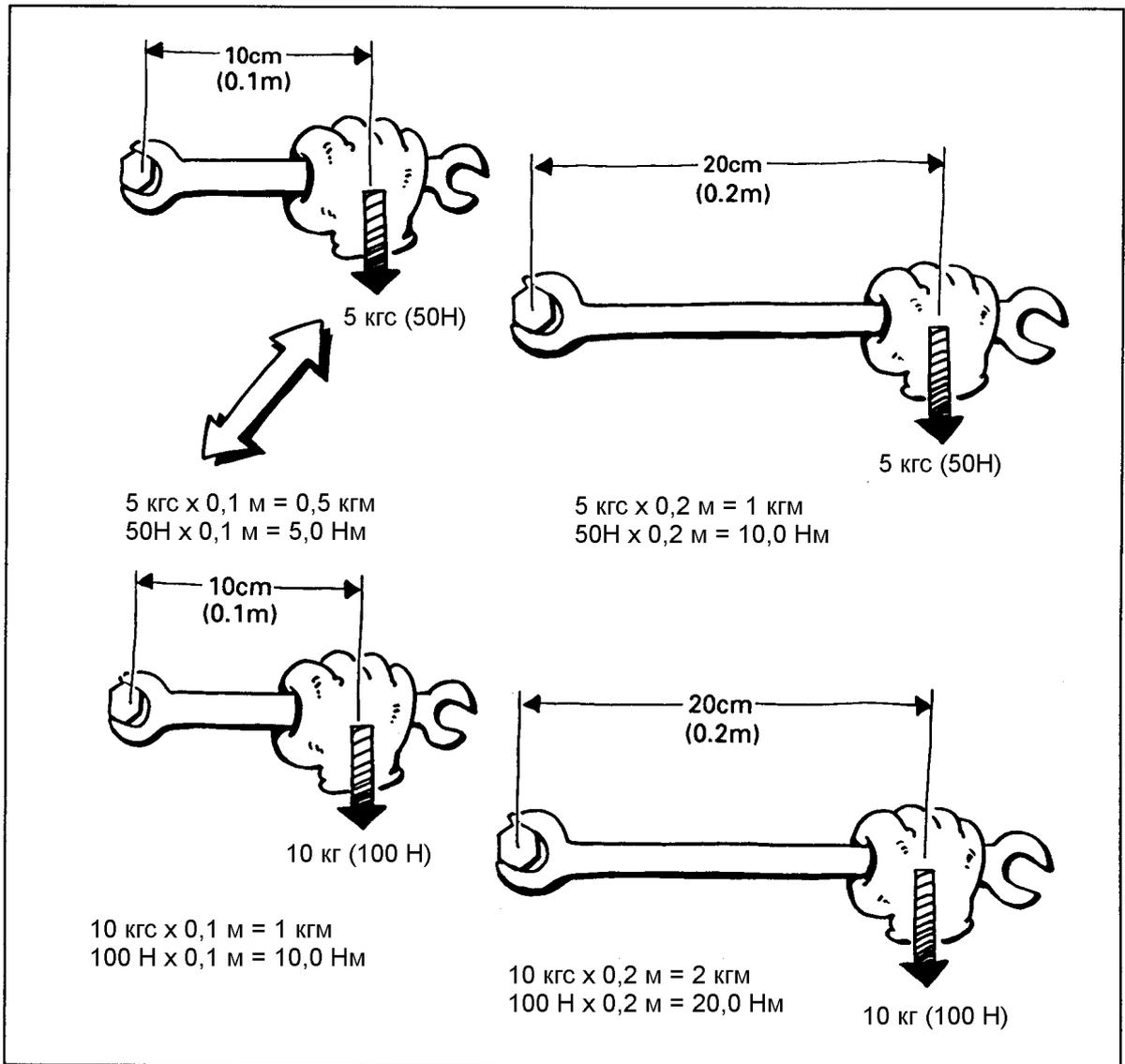


Рис. 4-10 Как подсчитать момент затяжки

Когда различные детали соединяются при помощи болтов и гаек, очень важно, чтобы последние затягивались строго определенным моментом. Для измерения момента затяжки используется динамометрический ключ.

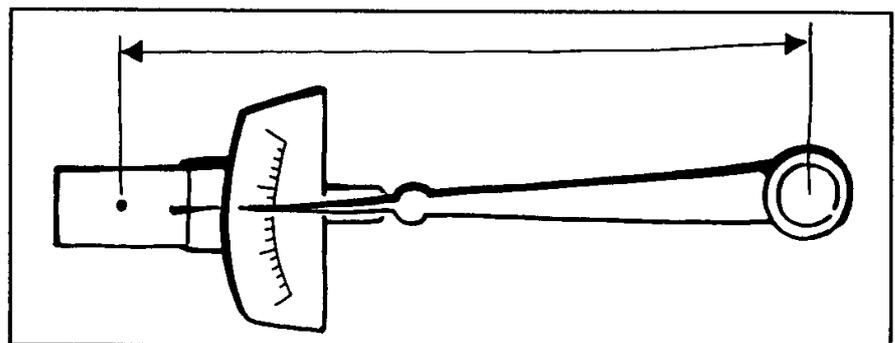
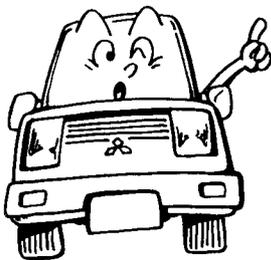


Рис. 4-11 Динамометрический ключ

4-4 Методы извлечения обломанных болтов, шпилек



(1) Как удалить сломанный болт

1) Если сломанный болт был затянут небольшим моментом (или имеет большой диаметр), то можно использовать кернер (рис. 4-12).



Рис. 4-12 Удаление сломанного болта

2). Если обломок болта выступает над поверхностью на достаточную длину, то смотри рис. 4-13.

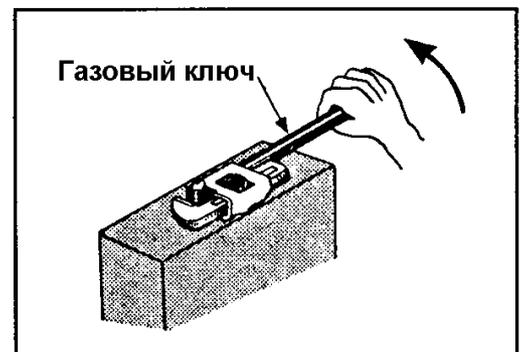


Рис. 4-13 Удаление сломанного болта

3). Если обломок болта остался внутри резьбового отверстия, то смотри рис. 4-15.

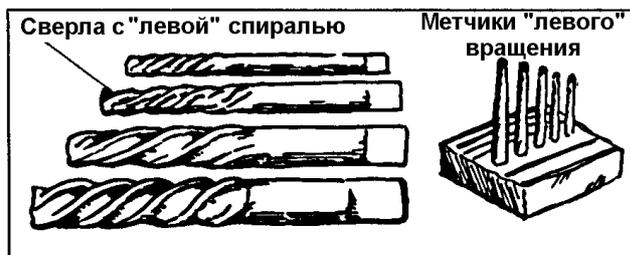


Рис. 4.14. Набор приспособлений для удаления сломанных болтов

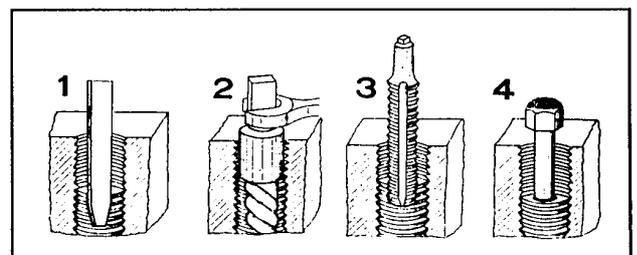


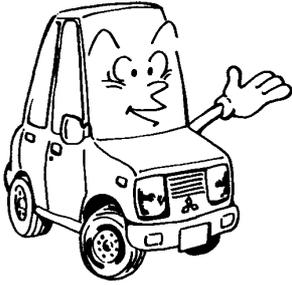
Рис. 4-15 Процедура удаления сломанного болта

Повреждение резьбы:

Смотри раздел 2-7 Метчик и 2-8 Плашка в главе 2.

4-5 Шайбы, шплинты и шпонки

(1) Шайбы



Шайбы используются для предотвращения повреждения контактной поверхности болта или гайки и детали, которые могут возникнуть при их затяжке, а также для предотвращения ослабления соединения в результате вибрации и т.п.

1). Типы шайб

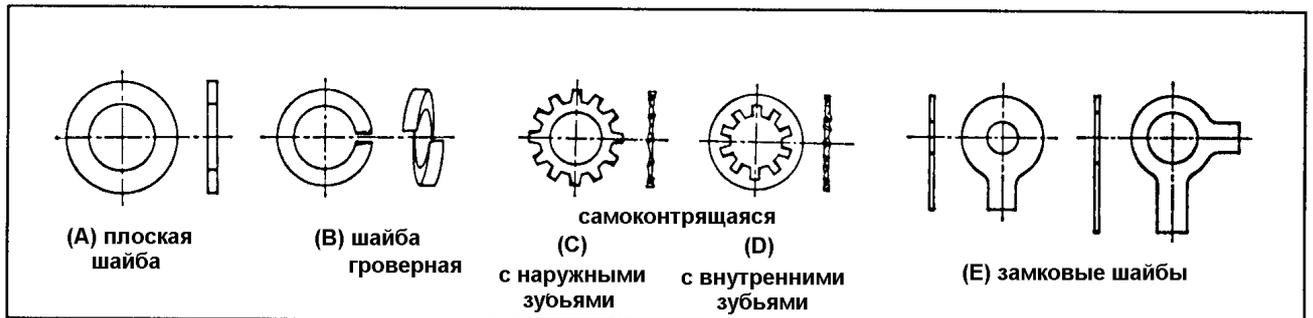


Рис. 4-16

2). Как пользоваться шайбой

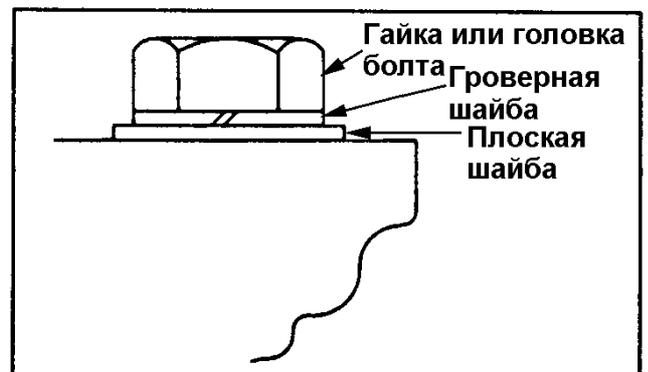
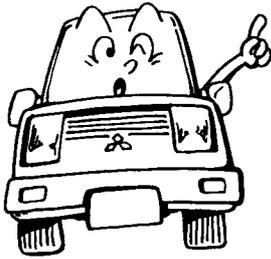


Рис. 4-17 Как использовать шайбу

(2) Шплинты, штифты



Шплинты и штифты используются в мостах, КПП, дифференциалах и др. узлах автомобилей, чтобы предотвратить отворачивание или соскальзывание деталей.

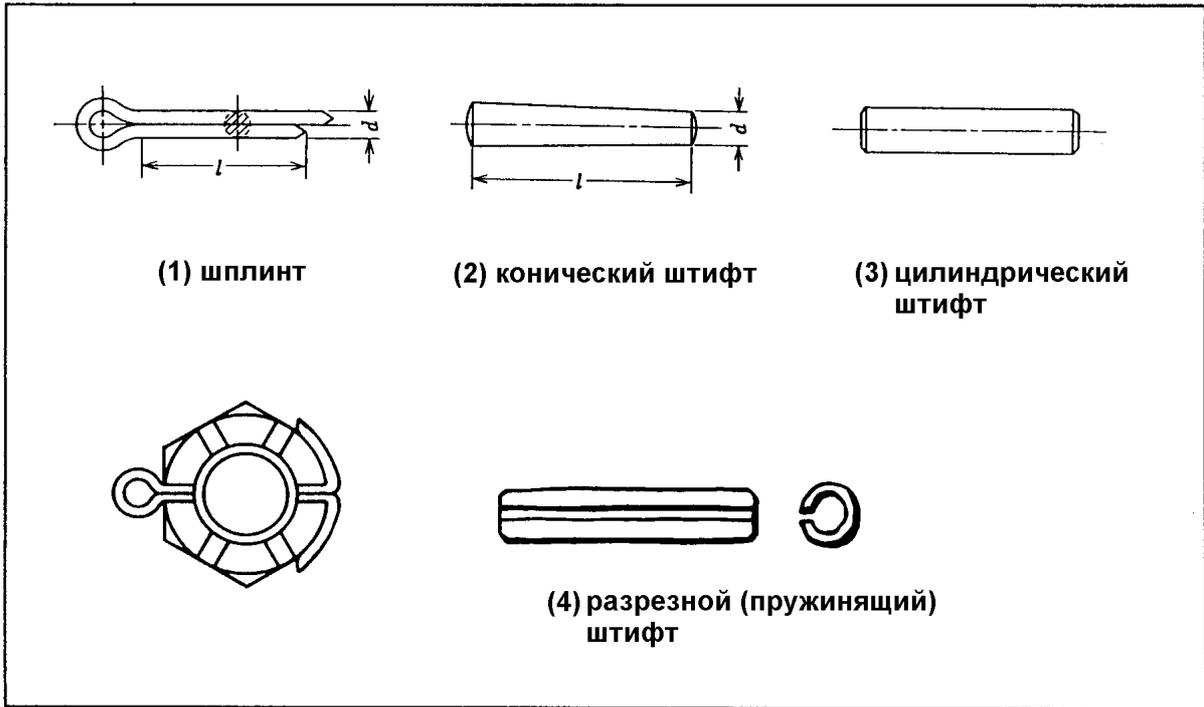


Рис. 4-18 Различные типы фиксаторов

(3) Шпонки

Валы и втулки обычно соединяются вместе при помощи шпонок.

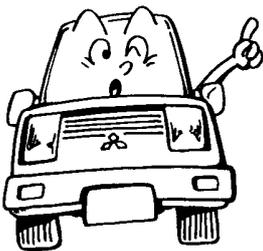
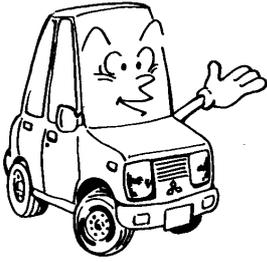


Рис. 4-19 Типы шпонок

4-6 Шестерни



Шестерни - это детали, которые точно (без проскальзывания) передают частоту вращения и крутящий момент и используются в КПП, дифференциалах и других узлах автомобиля.

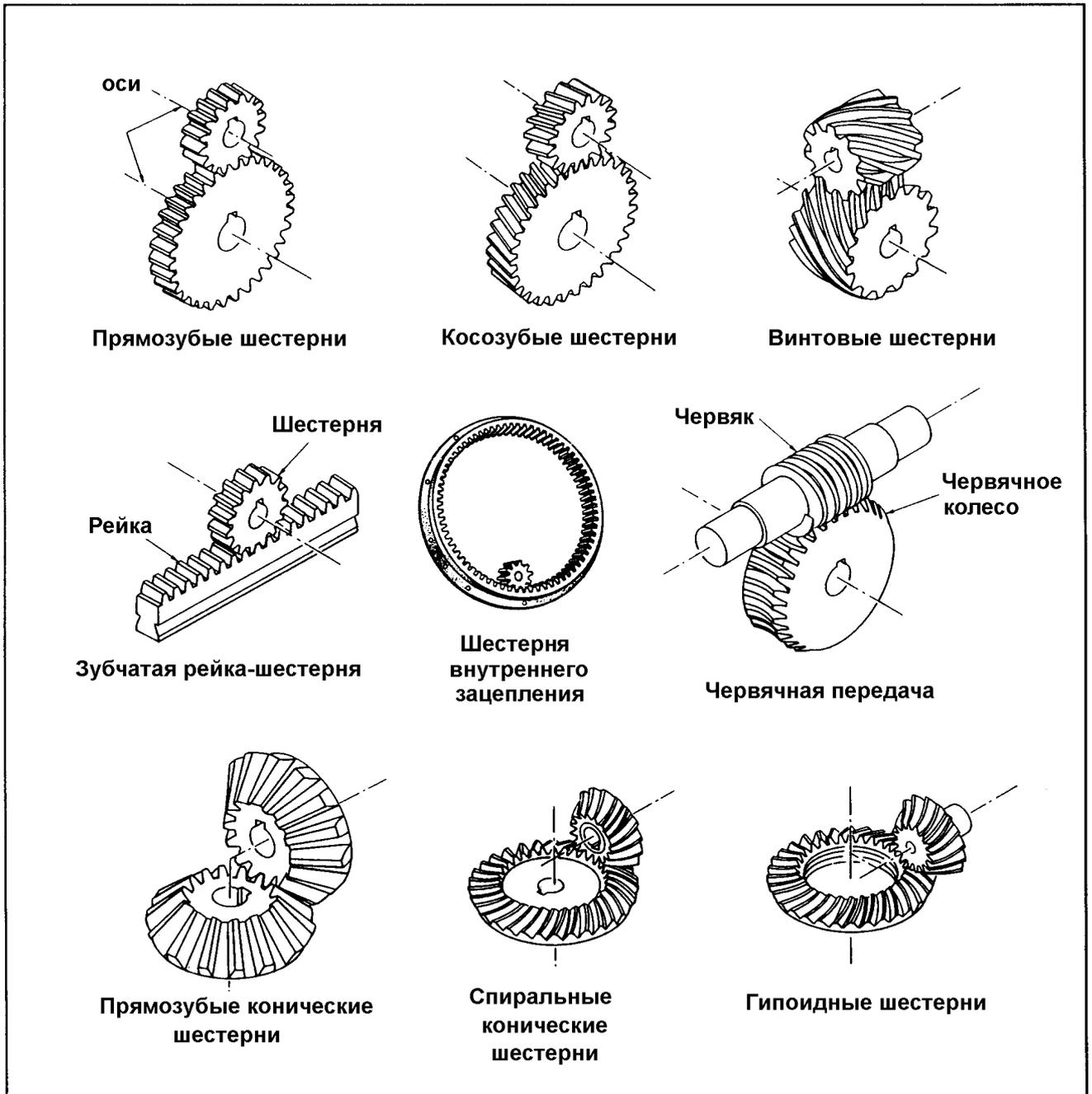


Рис. 4-20

Название элементов шестерен

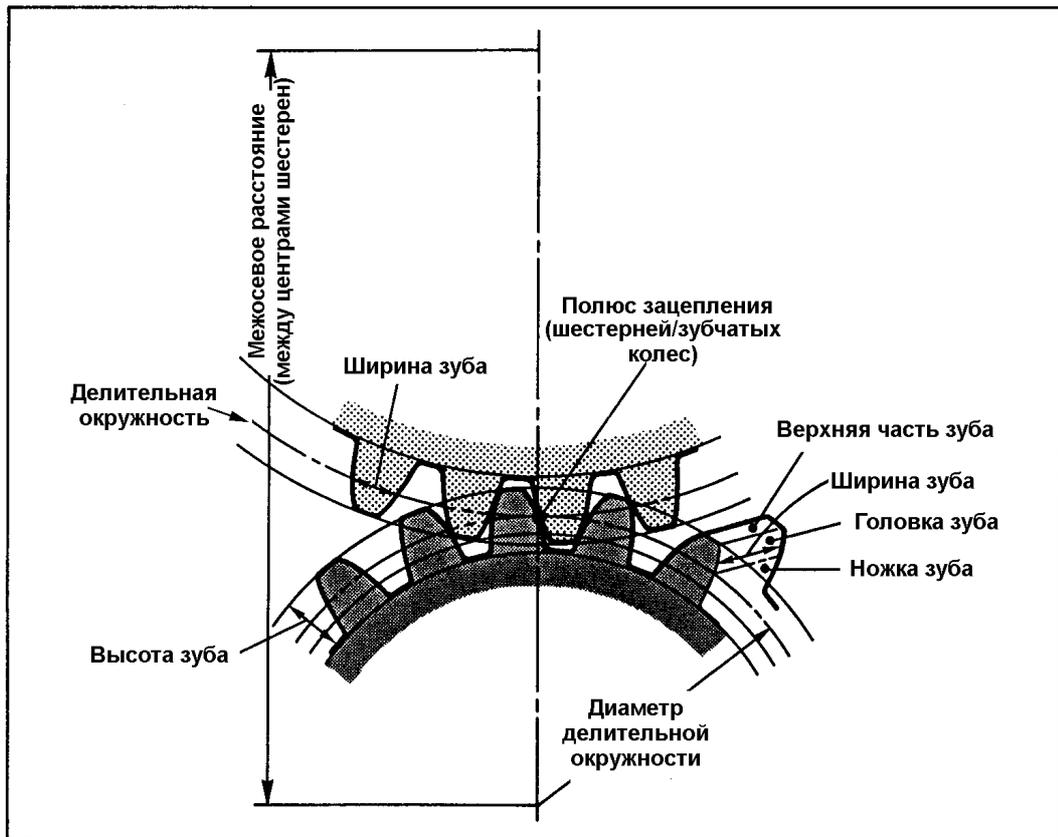


Рис. 4-21 Название элементов зуба

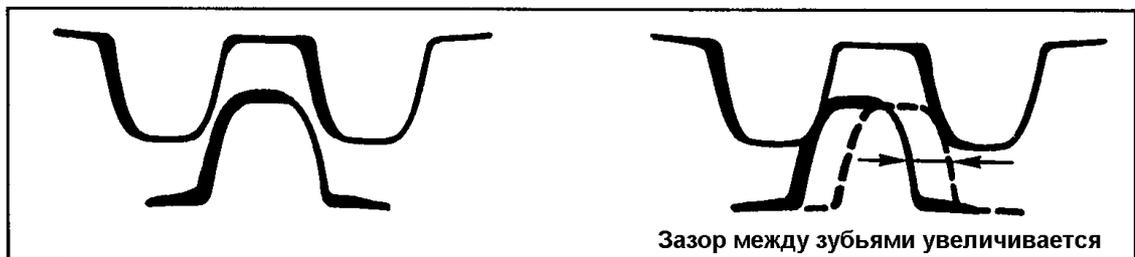


Рис. 4-22 Что произойдет, если расстояние между центрами шестерен увеличивается

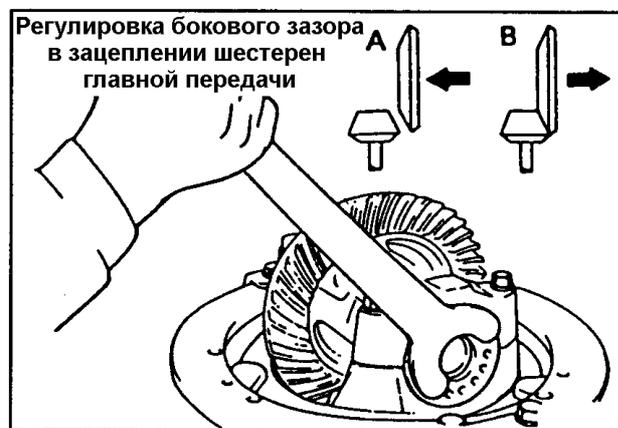


Рис. 4-23 Регулировка бокового зазора гайкой

4-7 Подшипники

Примеры



Рис. 4-24

(1) Типы подшипников

1) Подшипники скольжения (вкладыши)

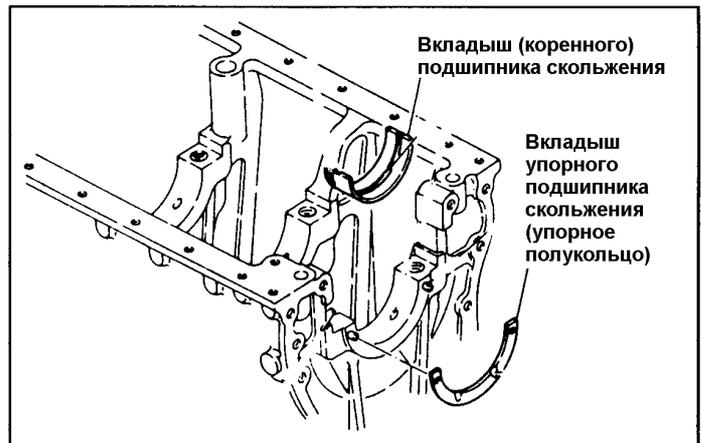


Рис. 4-25

2) Шариковые подшипники

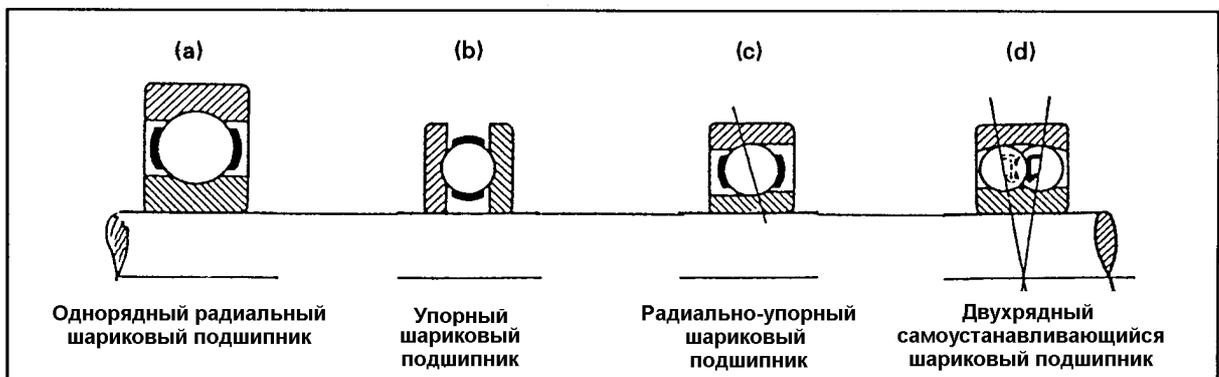


Рис. 4-26 Шариковые подшипники

3) Роликовые подшипники



Рис. 4-27 Роликовые подшипники

КРЕПЕЖ, МЕТОДЫ КРЕПЛЕНИЯ

Пример использования конического роликового подшипника
Ступица переднего колеса

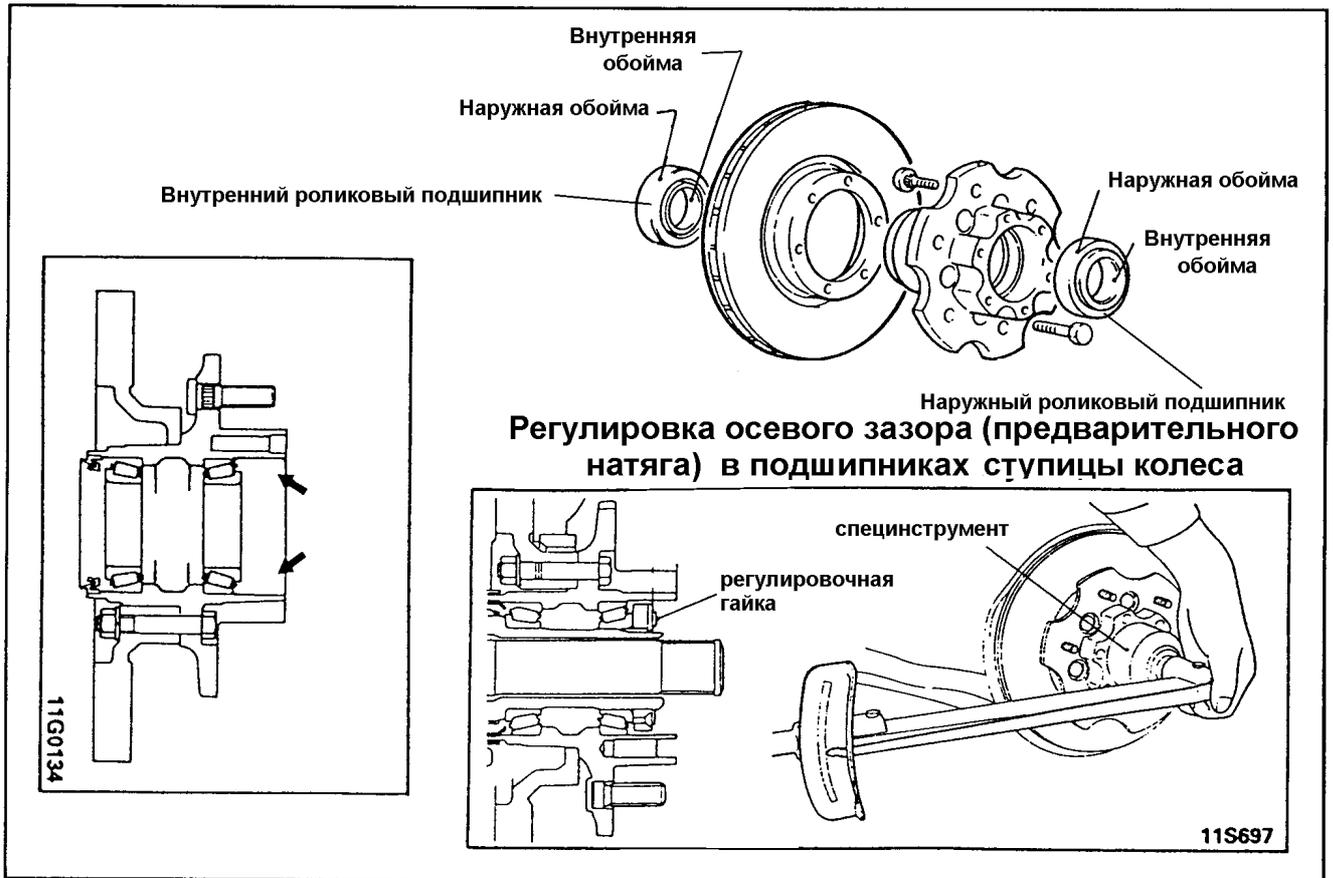


Рис. 4-28 Конический роликовый подшипник

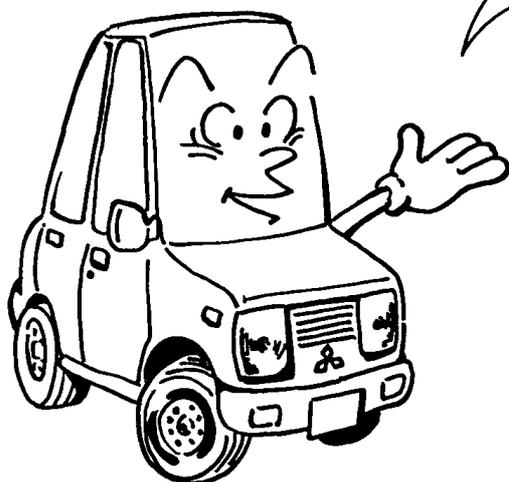
ГЛАВА 5

МАСЛА, СМАЗКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ

5-1 Роль масел и консистентных смазок

Использование при замене или добавлении сортов масел и смазок, не соответствующих требованиям технической документации изготовителя, может привести к повреждению агрегатов и узлов автомобиля. Прочитайте данную главу, чтобы получить правильное понимание стандартов на масла и консистентные смазки, и Вы сможете правильно выполнять ежедневные операции по техническому обслуживанию автомобилей.

Роль масел и консистентных смазок, используемых в автомобиле



Роль масел и консистентных смазок, используемых в автомобиле :

5.2. Масла и смазки (их роль и применяемые типы)

(1) О смазке



Рис. 5-1



Типы масел и консистентных смазок:

(1) Масла:

- 1) Моторное масло
- 2) Трансмиссионное масло
- 3) Жидкость для автоматических КПП (АТФ)

(2) Консистентные смазки:

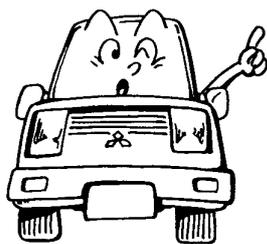
- 1) Смазки для элементов шасси автомобилей
- 2) Смазки для подшипников ступиц колес
- 3) Смазки для централизованной системы смазки
- 4) Смазка для насоса охлаждающей жидкости

(3) Твердые смазки:

- 1) Графит*
- 2) Диоксид молибдена*

*Обычно смешивается с маслом или консистентной смазкой перед применением.

5-4 Трансмиссионное масло



Выбор трансмиссионного масла зависит от типа шестерен (передачи), величины нагрузки, частоты вращения, температуры окружающего воздуха.

Автомобильные трансмиссионные масла классифицируются по вязкостно-температурной характеристике по SAE и по качеству масла по API:

Пример 1: SAE 90 Вязкость по SAE
GL-4 Классификация качества по API

(1) Классификация по вязкости SAE

Пример: Трансмиссионное масло для гипоидных передач (Pajero):
SAE 80W или SAE 75W-85W

(2) Классификация по качеству масла API

GL - 1

GL - 2

GL - 3

GL - 4 Пример: КПП (Pajero).

GL - 5 Пример: Картер дифференциала моста (L200 и Pajero).

МАСЛА, СМАЗКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ

5-5 ATF (жидкость для автоматических КПП)

(1) ATF относится к рабочим жидкостям, используемым в автоматических КПП. Она также используется в гидроусилителях рулевого управления

(2) Свойства:

- 1) Передача мощности (крутящего момента, гидротрансформатор)
- 2) Смазка (шестерни, подшипники, КПП)
- 3) Обеспечение заданных характеристик трения ("мокрые" фрикционные муфты, ленточные тормоза)

(3) Типы ATF

Dexron II (жидкость для гидроусилителей рулевого управления и автоматических КПП старого типа автомобилей Mitsubishi).

DIA QUEEN ATF SP II (рабочая жидкость для автоматических КПП Мицубиси INVECS II)

5-6 Консистентные смазки

(1) Консистентные смазки

Эти смазки представляют собой маслянистый материал, получаемый смешиванием минерального масла с различными типами мыл с металлической основой.

(2) Автомобильные консистентные смазки

- 1) Консистентные смазки для шасси
- 2) Консистентные смазки для подшипников
- 3) Многофункциональные консистентные смазки

(3) Примечания при использовании смазок:



- 1) Не смешивайте смазки с посторонними веществами.
- 2) Не смешивайте различные типы консистентных смазок.
- 3) Не закладываете в трущиеся узлы слишком много смазки.

5-7 Тормозные жидкости



Тормозная жидкость - это рабочая жидкость для передачи давления, возникающего при нажатии водителем тормозной педали, к колесному тормозному цилиндру каждого колеса.

(1) Примечания при использовании тормозной жидкости

- 1) Держите тормозную жидкость в герметически закрытой емкости.
- 2) Не смешивайте тормозные жидкости разных марок (фирм-изготовителей). Будьте особо внимательными, чтобы не смешать тормозные жидкости классов DOT-3 или DOT-4 с тормозными жидкостями на силиконовой основе класса DOT-5, поскольку взаимодействие данных жидкостей может привести к коррозии металлических частей.
- 3) Не используйте никакие другие жидкости кроме тормозных.
- 4) Не допускайте попадания тормозной жидкости в глаза и на слизистую оболочку рта.
- 5) Если тормозная жидкость попадет на окрашенную поверхность, то это вызовет за короткое время повреждение лакокрасочного покрытия автомобиля.

5-8 Охлаждающие жидкости

(1) Что используется в качестве охлаждающей жидкости?

(1) Вода

Преимущества:

Вода хорошо отводит тепло.

Недостатки:

1) Температура кипения 100°C и это немного (возможен перегрев двигателя).

2) Температура замерзания 0°C. Поэтому воду нельзя использовать в регионах с холодным климатом.

3) Вода содержит вещества, которые вызывают коррозию металлов и способствуют отложению накипи на стенках рубашки охлаждения и сужению каналов системы охлаждения.

(2) Охлаждающая жидкость.

1) Охлаждающая жидкость долговременного использования: не замерзает при низкой температуре, препятствует коррозии металлов (хотя она должна заменяться каждые два-три года).

2) Антифриз: не замерзает при низкой температуре, препятствует коррозии металлов. Может использоваться только в зимний период (шесть месяцев).

3) Антикоррозионная жидкость. Может использоваться только при положительных температурах окружающего воздуха.

5-9 Препарат для снятия консервационной смазки

(1) Препарат

Чтобы снять защитное восковое покрытие с нового автомобиля, используйте смывку (например, ST-7), прилагаемую к автомобилю.

1) Примечания при использовании смывки:

Окуните мягкую тряпку или губку в смывку "ST-7" и протрите ей поверхность, покрытую воском два-три раза до растворения последнего. Удалите растворенный воск другой чистой тряпкой, до того, как он вновь застынет.

2) При снятии защитного воскового покрытия с нового автомобиля не используйте бензин, керосин, дизельное топливо, газойль и т. п. При необходимости бензин и другие подобные органические соединения могут быть использованы для удаления различных местных загрязнений (отложений), однако необходимо не допускать их попадания на резиновые и пластиковые детали.

5-10 Жидкости моющие (для омывателей стекол)

(1) Данные жидкости состоят из воды, смешанной со спиртом или другими химическими веществами.

(2) В зависимости от марки данная жидкость представляет собой готовый для применения раствор либо концентрированный раствор, который надо перед применением разбавить до нужной концентрации. Внимательно ознакомьтесь с инструкцией фирмы-изготовителя на упаковке.

УПРАЖНЕНИЯ

1. Указанные ниже предложения описывают технику буксировки автомобиля. Отметьте, одно неправильное.

- (1) Если автомобиль оборудован механической КПП, то включите 1-ю передачу.
- (2) Если автомобиль оборудован механической КПП, то включите нейтральную передачу.
- (3) Если автомобиль оборудован автоматической КПП, то скорость буксировки не должна превышать 50 км/ч, а селектор КПП должен находиться в положении N.
- (4) Полноприводный автомобиль не должен буксироваться только с двумя передними колесами на тележке эвакуатора.
- (5) Автомобиль с автоматической КПП не должен буксироваться на расстояние больше 30 км.

2. Указанные ниже предложения описывают рожковые ключи. Отметьте, одно неправильное.

- (1) При затягивании болта не стучите по противоположному концу ключа молотком.
- (2) Рожковый ключ не приспособлен для затягивания большими моментами.
- (3) Размер рожкового ключа соответствует наружному диаметру резьбовой части болта.
- (4) Размер рожкового ключа соответствует расстоянию между параллельными гранями головки болта.
- (5) При затяжке болта рожковым ключом, последний нужно тянуть на себя.

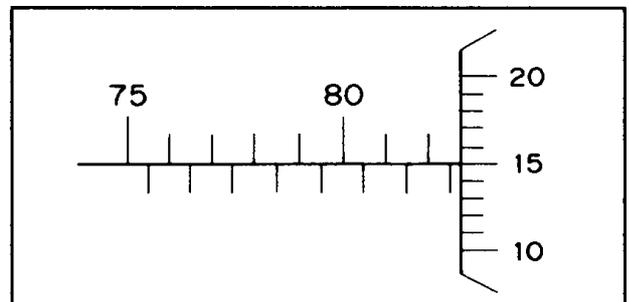
3. Посмотрите на рисунок и выберите правильный ответ.

- (1) 32,00 мм
- (2) 23,20 мм
- (3) 22,50 мм
- (4) 32,50 мм
- (5) 50,00 мм



4. Посмотрите на рисунок и выберите правильный ответ.

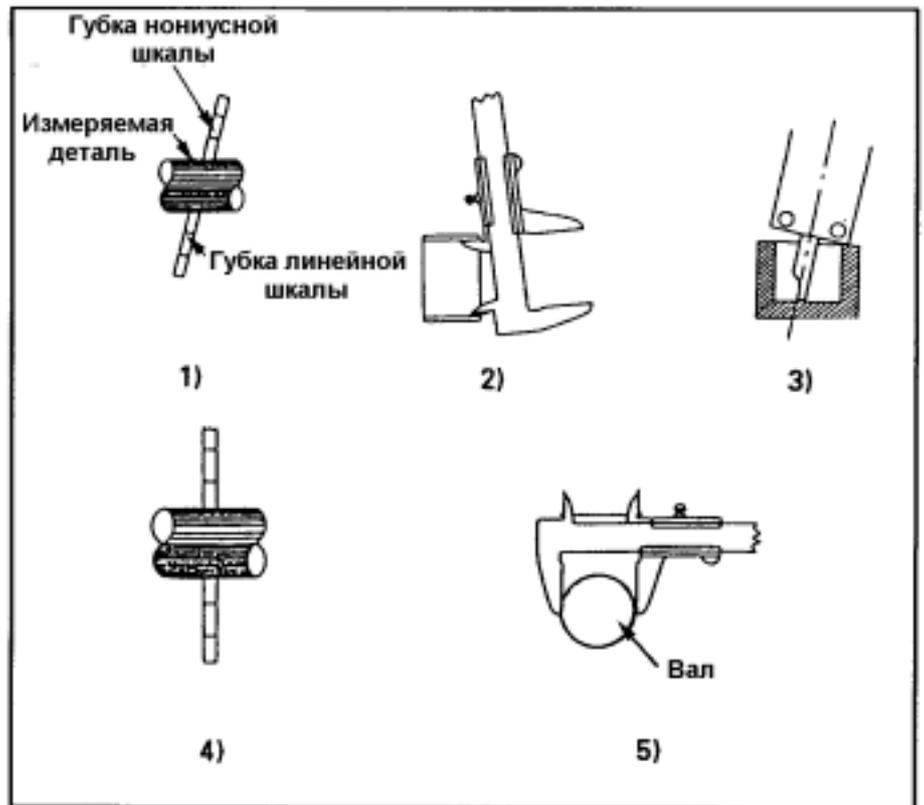
- (1) 15,00 мм
- (2) 80,15 мм
- (3) 82,15 мм
- (4) 82,65 мм
- (5) 83,00 мм



УПРАЖНЕНИЯ

5. Рисунок показывает процедуру измерения штангенциркулем. Выберите правильный прием измерения.

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)



6. Указанные ниже предложения описывают болты и гайки. Выберите один неправильный ответ.

- (1) Если болты имеют одинаковые наружные диаметры резьбовой части, то они все имеют одинаковый шаг резьбы.
- (2) Если на головке болта выбито число, то оно означает одну десятую предела прочности на разрыв.
- (3) Размер под ключ болта соответствует номеру, выбитому на головке ключа.
- (4) Длина болта соответствует длине стержня болта до его головки.

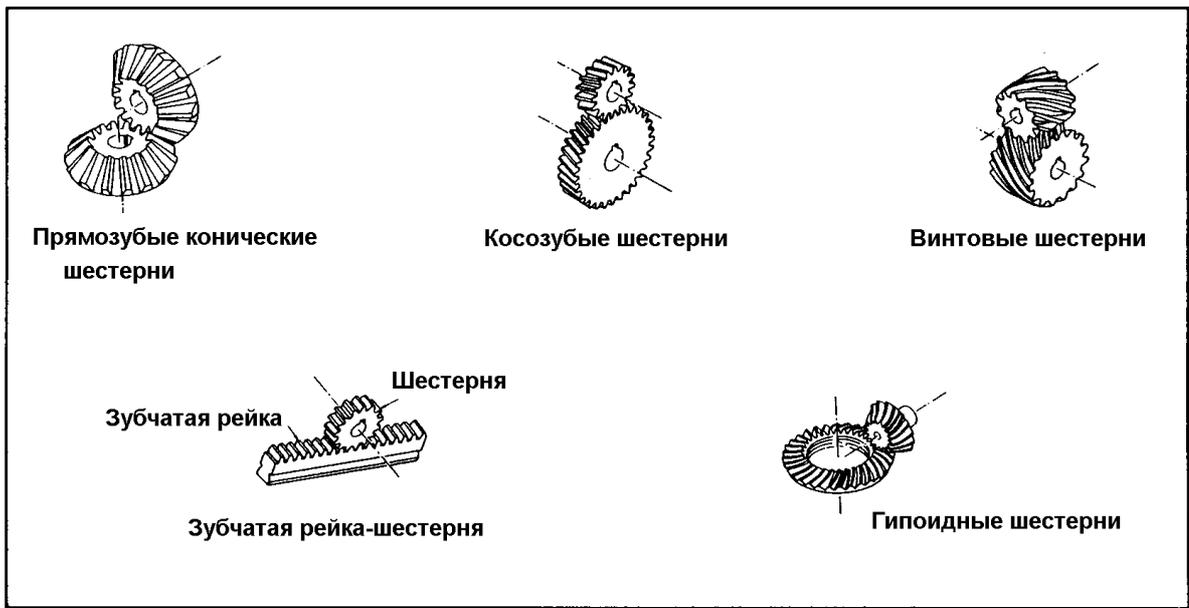


- (5) Гроверная шайба используется для предотвращения ослабления резьбового соединения.

УПРАЖНЕНИЯ

7. Указанные ниже предложения описывают шестерни. Выберите один неправильный ответ. Для определения типа шестерней смотрите приведенный ниже рисунок.

- (1) Прямозубые конические шестерни применяются в дифференциале.
- (2) Косозубые шестерни применяются в КПП.
- (3) Винтовые шестерни применяются для соединения распределительного вала и валика распределителя зажигания.
- (4) Гипоидные шестерни используются в картере рулевого механизма.
- (5) Зубчатая рейка-шестерня используется в рулевом механизме.



8. Указанные ниже предложения описывают моторные масла. Выберите один неправильный ответ.

- (1) Моторное масло отводит тепло от подшипниковых узлов двигателя.
- (2) Дизельное масло СС имеет лучшее качество, чем СD.
- (3) Символы SA, SB, SC, SD, SE, SF и SG в обозначении моторного масла бензиновых двигателей являются классами качества масла по классификации API.
- (4) Масло SAE 20W-40 предназначено для теплых зон, а масло SAE 5W-30 – для холодных зон.
- (5) В обозначении масла SAE30 число 30 обозначает вязкость масла.

9. Указанные ниже предложения описывают тормозные жидкости. Выберите один неправильный ответ.

- (1) Если тормозная жидкость попадет на окрашенную поверхность, то это быстро повредит лакокрасочное покрытие.
- (2) Даже если смешать тормозную жидкость с моторным маслом, то это не вызовет технических неисправностей.
- (3) Тормозная жидкость не должна храниться в открытой емкости.
- (4) Тормозная жидкость не должна попадать в глаза и на слизистую оболочку рта.
- (5) Если смешать тормозную жидкость DOT-3 или DOT-4 с силиконовой тормозной жидкостью класса DOT-5, то в результате взаимодействия жидкостей произойдет корродирование металлических деталей.

6-1 Типы двигателей

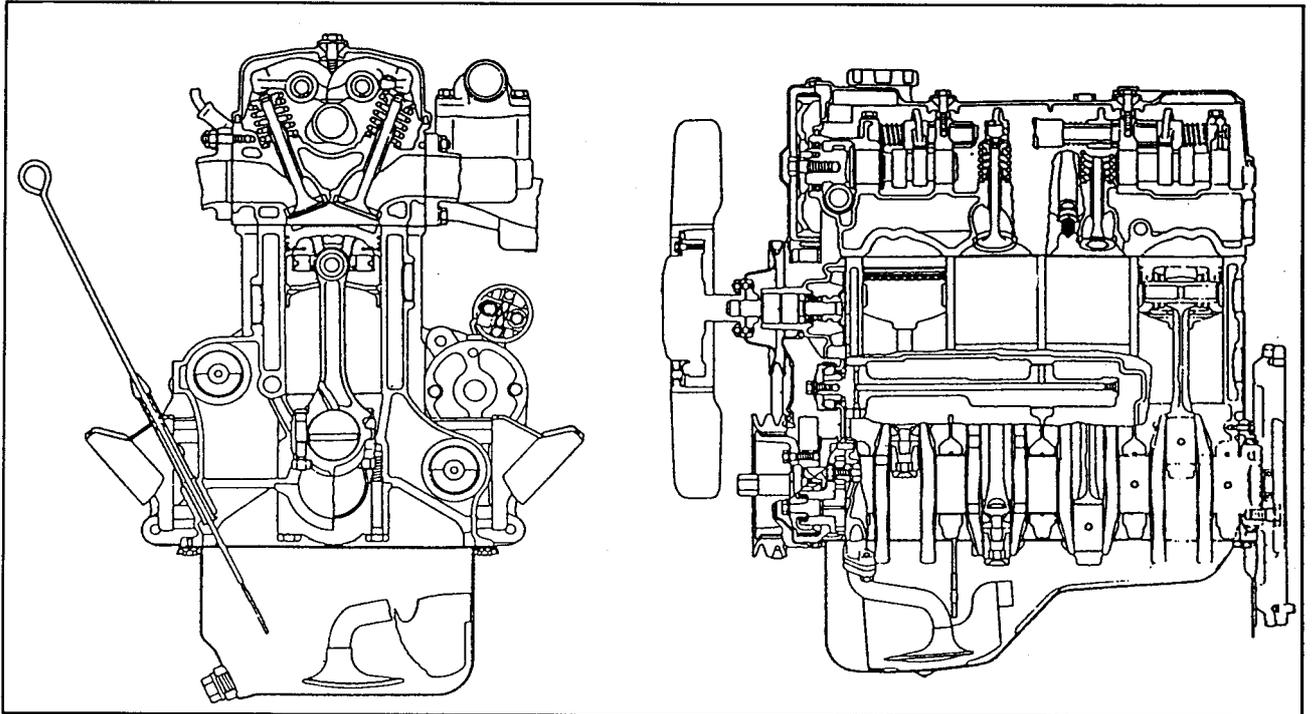


Рис. 6-1 Поперечный и продольный разрезы двигателя 4G6

Поршневой двигатель

Данный термин относится к двигателям, у которых поршни двигаются возвратно-поступательно.

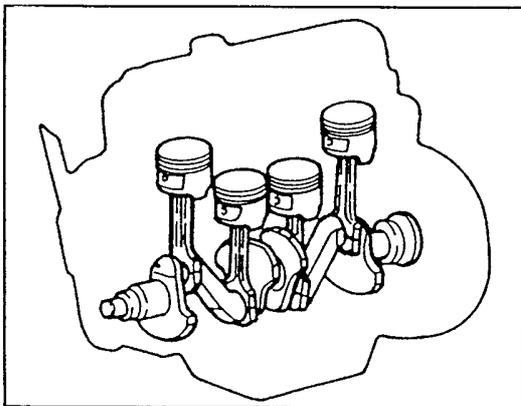


Рис. 6-2 Поршневой двигатель

Необходимы следующие три условия для нормальной работы двигателя

- Правильная степень сжатия
- Правильный состав топливо-воздушной смеси
- Правильное зажигание (угол опережения зажигания и энергия искры)



ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Классификация двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

Двигатели в общем классифицируются по категориям, указанным ниже.



(1) Четырехтактный двигатель

В четырехтактном двигателе один термодинамический цикл двигателя совершается за четыре хода поршня:

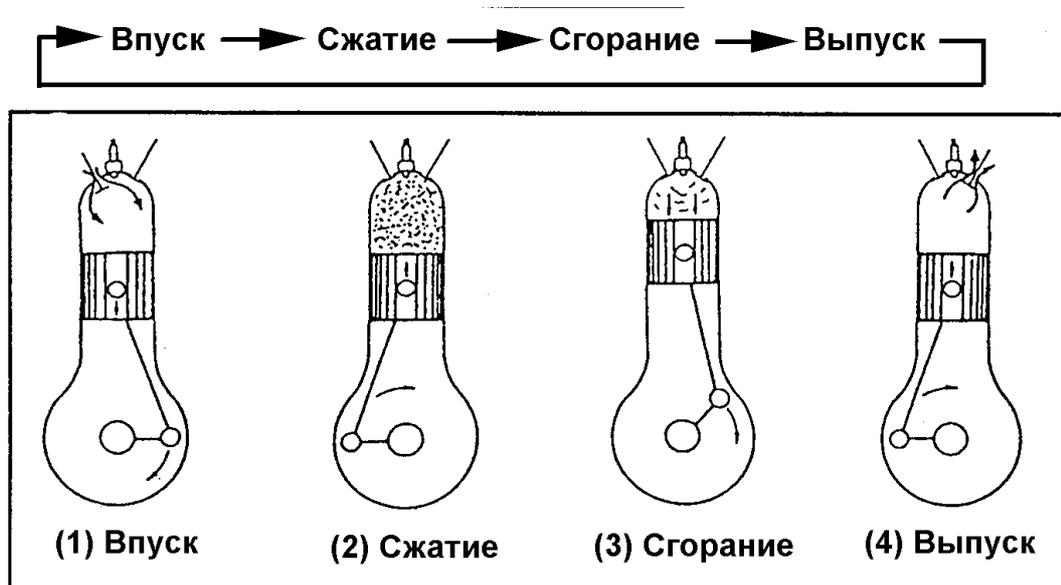
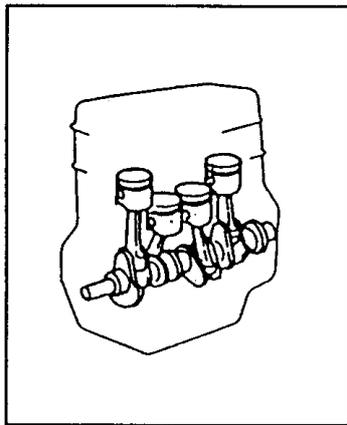
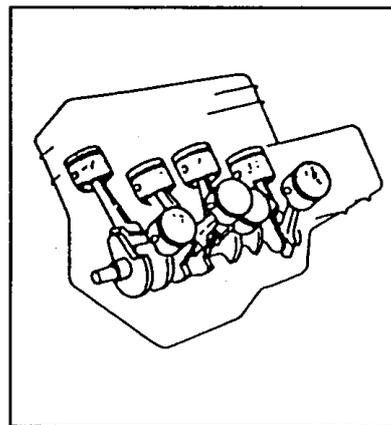


Рис. 6-3 Четырехтактный двигатель

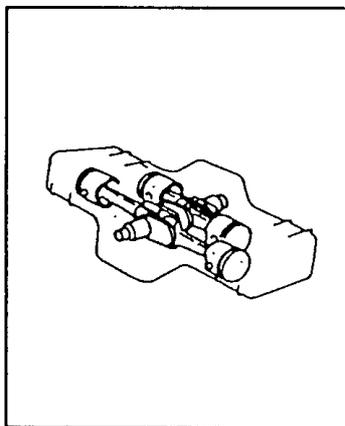
Расположение цилиндров:



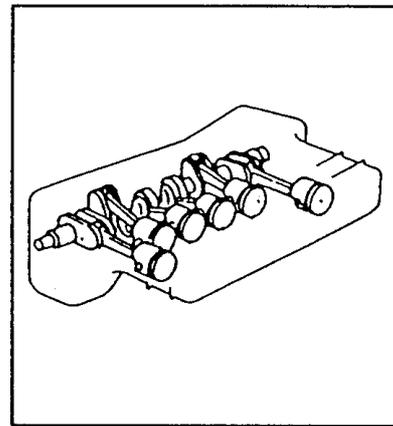
рядное



V-образное



горизонтально-опозитное



горизонтальное

Рис. 6-4 Классификация двигателей по расположению цилиндров

ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

6-2 Характеристики двигателя

(1) Диаметр цилиндра и ход поршня

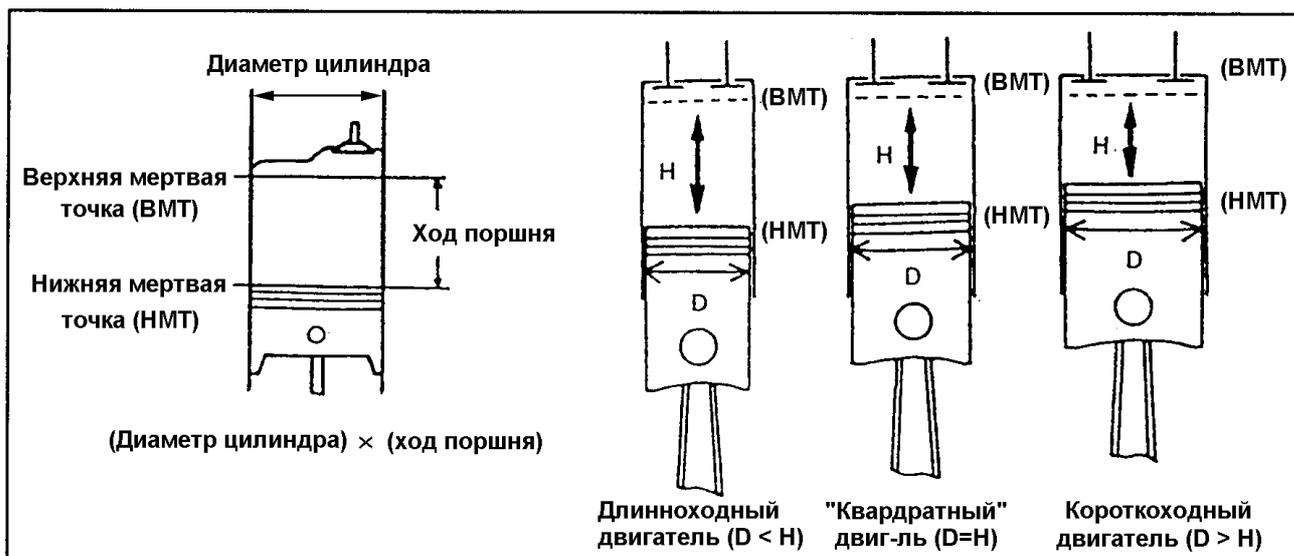


Рис. 6-5 Диаметр цилиндра × ход поршня

(2) Рабочий объем двигателя

Рабочий объем: V (см³)

Ход поршня: S (см)

Диаметр цилиндра: D (см)

$$V = 3,14/4 \times D^2 \times L$$

Примечание: 1 см = 1/100 м

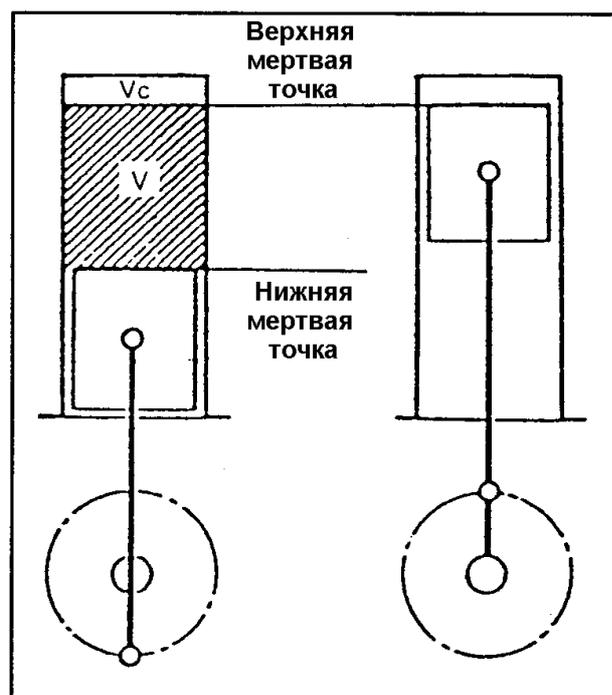


Рис. 6-6 Степень сжатия

(3) Степень сжатия

Степень сжатия = $\frac{\text{Объем камеры сгорания } (V_c) + \text{рабочий объем } (V)}{\text{Объем камеры сгорания } (V_c)}$

ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(4) Показатели работы двигателя

1) Мощность, л.с. (Ps)

2) Крутящий момент, Н·м (Nm)

3) Удельный расход топлива, г/ л.с.ч. (g/Psh)

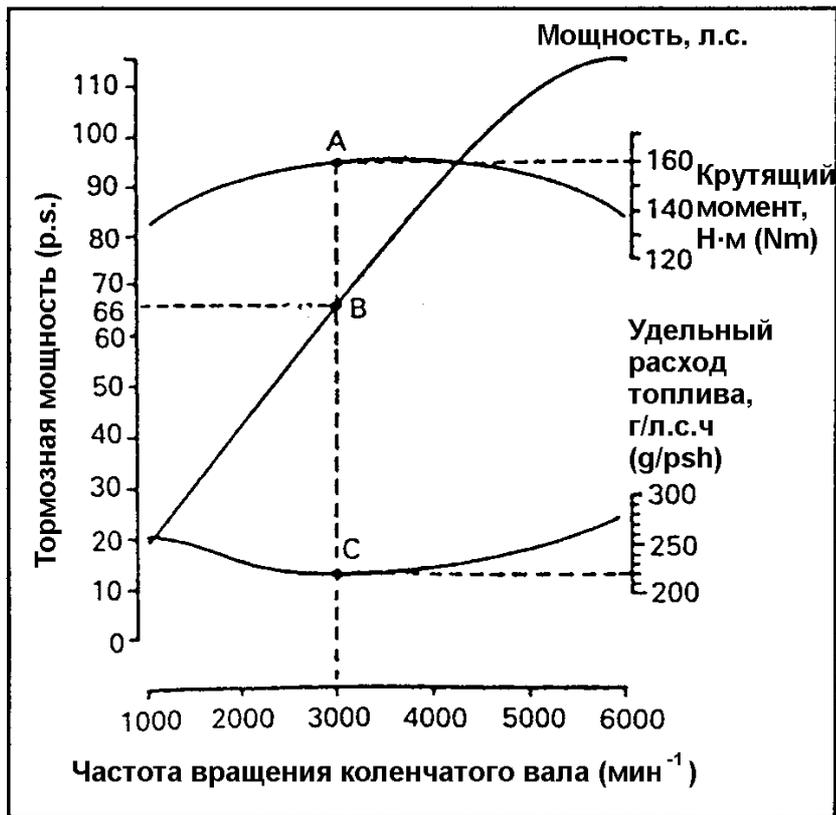
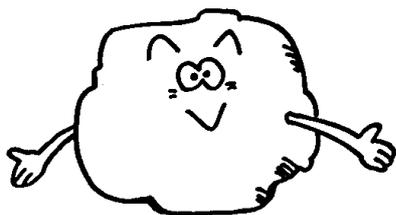


Рис. 6-7 Скоростная характеристика двигателя

Мощность двигателя измеряется в л.с.
(британская - hp, метрическая - Ps) или в кВт·ч (kW)



ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(5) Сгорание в бензиновом двигателе

1) Камера сгорания –

это пространство в верхней части цилиндра, ограниченное днищем поршня (поверхность головки поршня), зеркалом цилиндра и головкой цилиндров при положении поршня в верхней мертвой точке (ВМТ). Форма камеры сгорания различается в зависимости от конструкции двигателя.

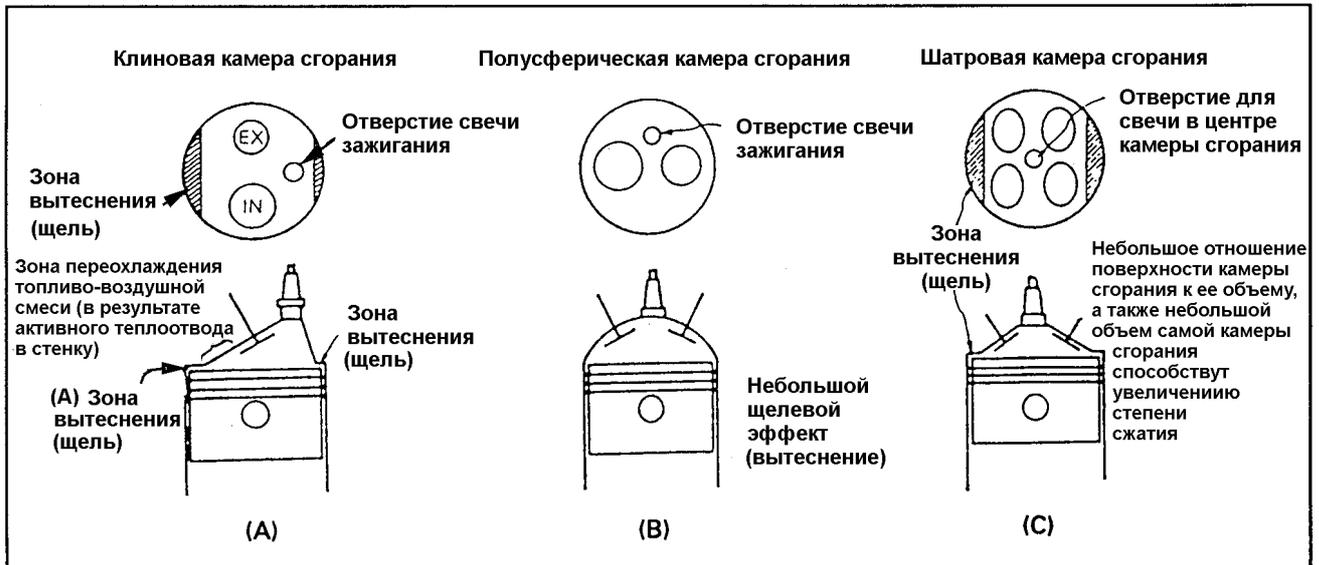
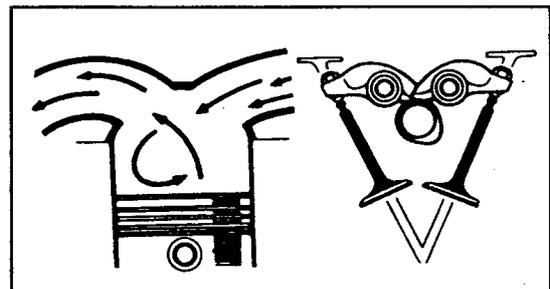


Рис. 6-8 Типы камер сгорания

2) Расположение клапанов.

В бензиновых двигателях Мицубиси впускные и выпускные клапаны расположены под углом друг к другу, что обеспечивает поперечную продувку цилиндров, которая характеризуется высокой эффективностью газообмена.



ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

3) Изменение давления в цилиндре двигателя за цикл (четыре хода поршня)

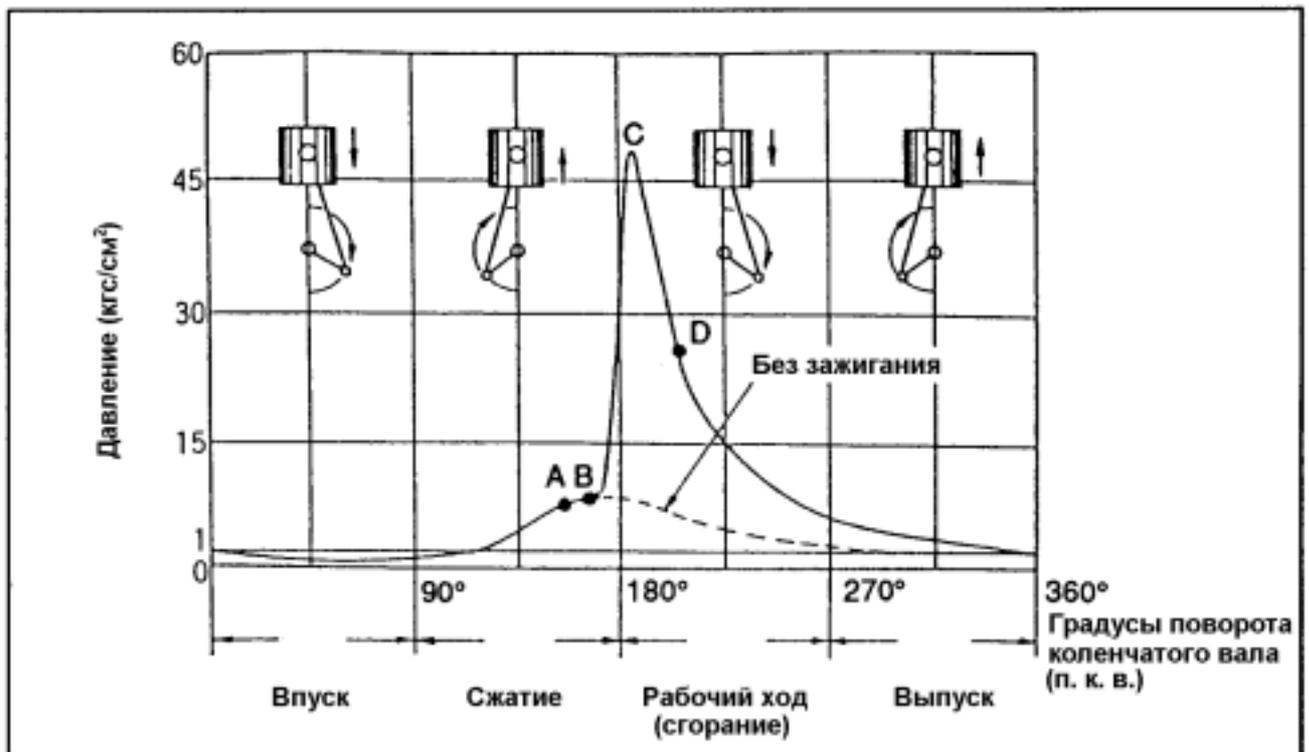


Рис. 6-9 Развернутая индикаторная диаграмма

Зажигание (проскакивание искры) происходит в точке "А".

Интенсивное сгорание (основная фаза сгорания) начинается в точке "В".

Максимальное давление отработавших газов достигается в точке "С", процесс сгорания заканчивается в точке "D".

4) Нарушения режима работы двигателя:

- Хлопки (вспышки) в карбюраторе (во впускном коллекторе)
- Хлопки в выпускной системе (глушителе)
- Калильное зажигание
- Работа двигателя после выключения зажигания
- Детонация
- Стуки

6-3

(1) Механизм газораспределения (ГРМ)

ОНС

Верхнее расположение распределительного вала



Рис. 6-10 Один верхний распределительный вал (ОНС)

ОНV

Верхнее расположение клапанов

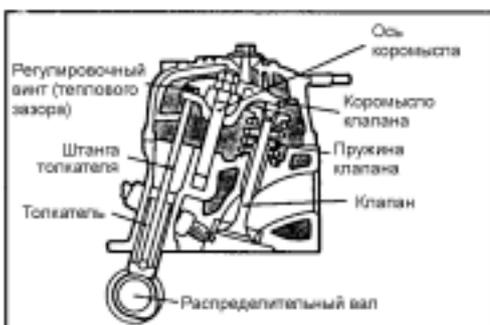


Рис. 6-11 Верхнее расположение клапанов

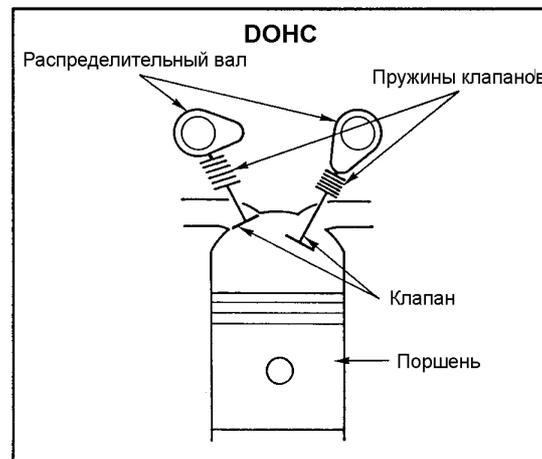


Рис. 6-12 Два верхних распределительных вала (DOHC)

(2) Фазы газораспределения

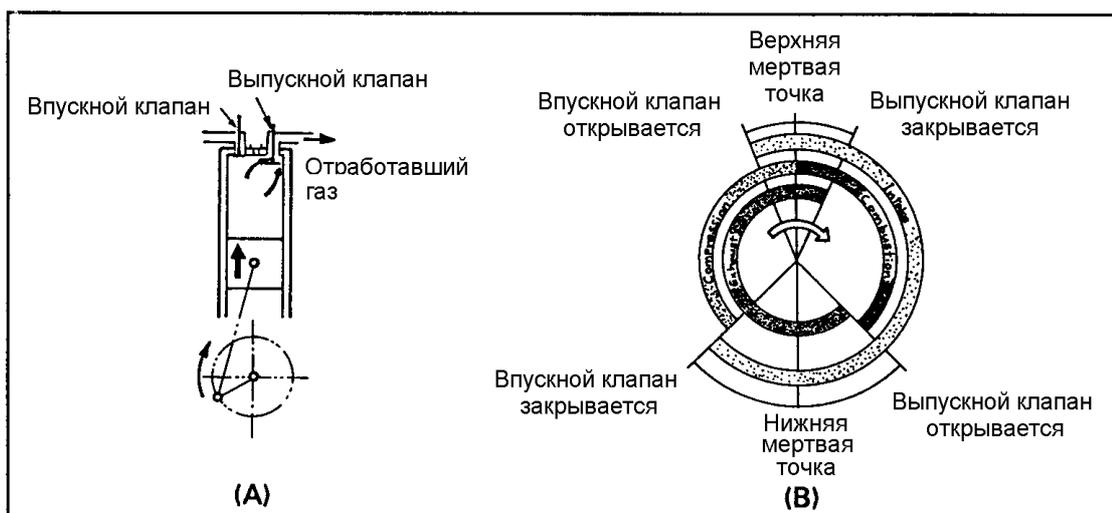


Рис. 6-13 Диаграмма фаз газораспределения 4-х тактного двигателя

6-5 Системы снижения токсичности отработавших газов (ОГ)



В отработавших газах (ОГ), выбрасываемых двигателями автомобилей в атмосферу, содержатся следующие три основных типа (группы) токсичных газов:

- CO (оксид углерода),
- HC (углеводороды),
- NO_x (оксиды азота).

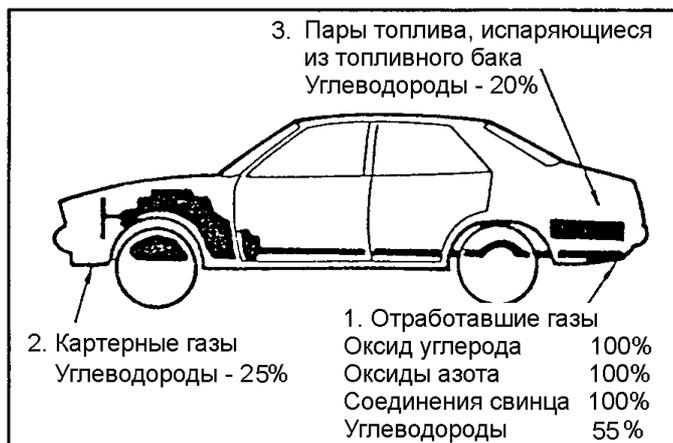


Рис. 6-14 Выделение вредных компонентов



В настоящее время используются следующие системы снижения токсичности ОГ. Система рециркуляции отработавших газов (EGR) используется для уменьшения содержания оксидов азота (NO_x), каталитический нейтрализатор ОГ снижает содержание оксида углерода (CO) и углеводородов (HC) и оксидов азота (NO_x). Система улавливания паров топлива, как следует из названия, предотвращает выброс паров топлива из топливного бака в атмосферу, уменьшая выброс углеводородов (HC).

Системы снижения токсичности ОГ

(1) Система принудительной вентиляции картера

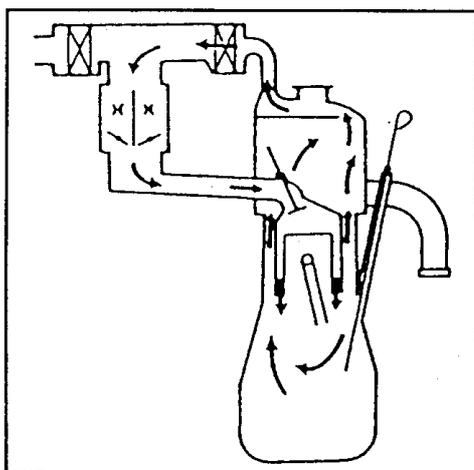


Рис. 6-15 Система принудительной вентиляции картера

(2) Система рециркуляции отработавших газов (EGR)

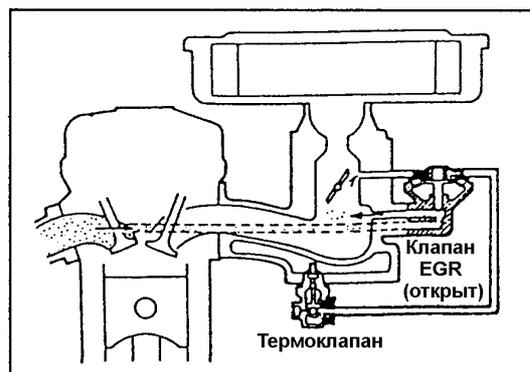


Рис. 6-15 Система EGR

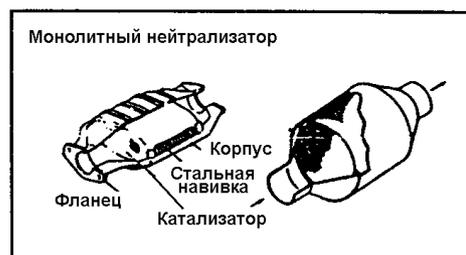
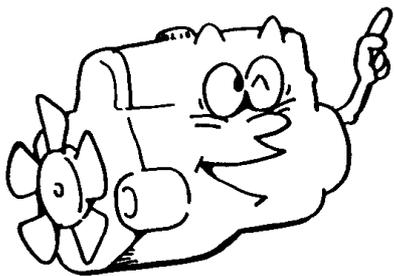


Рис. 6-17 Каталитический нейтрализатор ОГ

6-6 Дизельный двигатель



В дизельном двигателе, воздух нагревается при сжатии. Распыленное топливо впрыскивается в камеру сгорания в нагретый воздух и самовоспламеняется. Вследствие сгорания давление газов в цилиндре возрастает и толкает поршень вниз. Последний через шатун приводит во вращение коленчатый вал. Так вырабатывается механическая мощность.

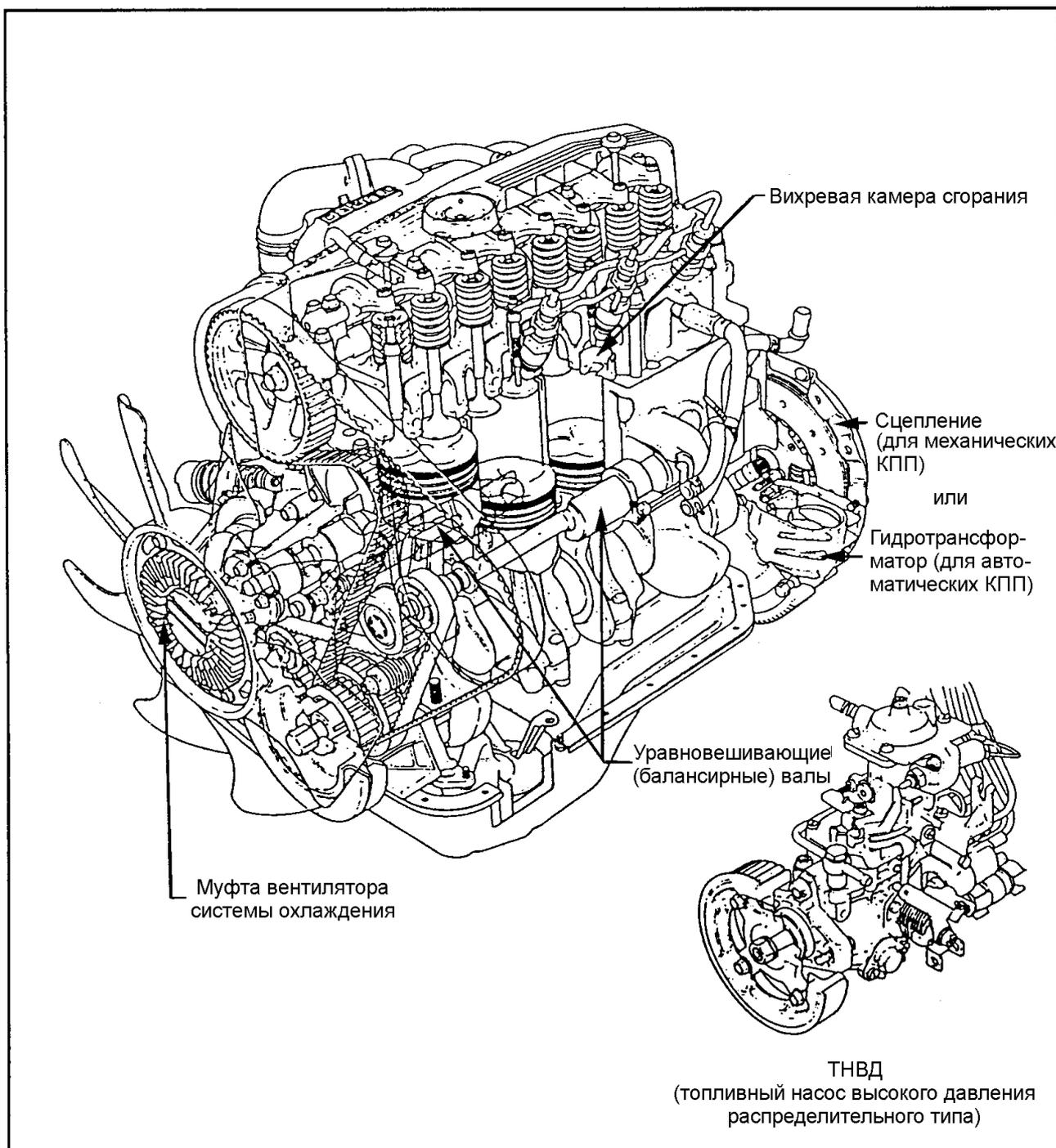


Рис. 6-18 Дизельный двигатель

ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Сравнение дизельного и бензинового двигателей

Показатель	Дизельный двигатель	Бензиновый двигатель
Степень сжатия	15 - 22	6 - 10
Давление сжатия (компрессия)	Высокое	Низкое
Конфигурация камеры сгорания	Сложная	Простая
Смесеобразование	Внутреннее (впрыск распыленного топлива в конце такта сжатия)	Внешнее (смешивание испаренного топлива с воздухом до сжатия)
Воспламенение	Самовоспламенение от сжатия	Принудительное зажигание от искры (свечи зажигания)
Система топливоподачи	ТНВД (топливный насос высокого давления) и форсунки	Карбюратор или система впрыска топлива (бензонасос и топливные форсунки)
Способ регулирования мощности	Качественное регулирование (управление количеством впрыснутого топлива, т.е. составом топливо-воздушной смеси)	Количественное регулирование (управление количеством топливо-воздушной смеси при помощи дроссельной заслонки)
Вибрация и шум при работе	Значительные	Небольшие

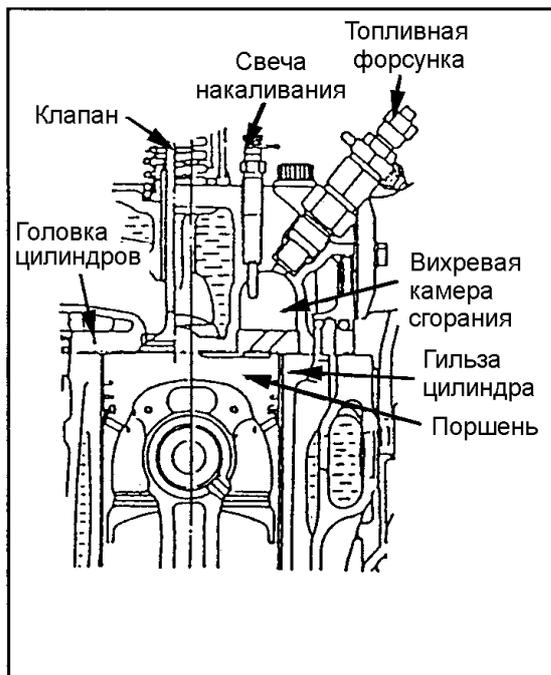


Рис. 5-15 Вихревая камера дизеля 4D56

Встречная система продувки (Counterflow)
 Расположение впускных и выпускных клапанов дизельных двигателей данного типа обеспечивает встречную продувку цилиндров при газообмене.

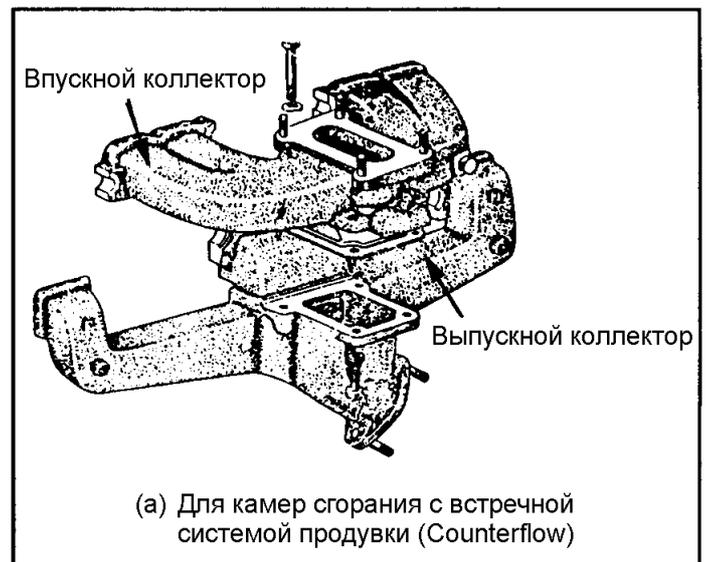


Рис. 6-16 Встречная система продувки (Counterflow), впускной и выпускной коллектор

ГЛАВА 7 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

7-1 Основные детали и системы двигателя

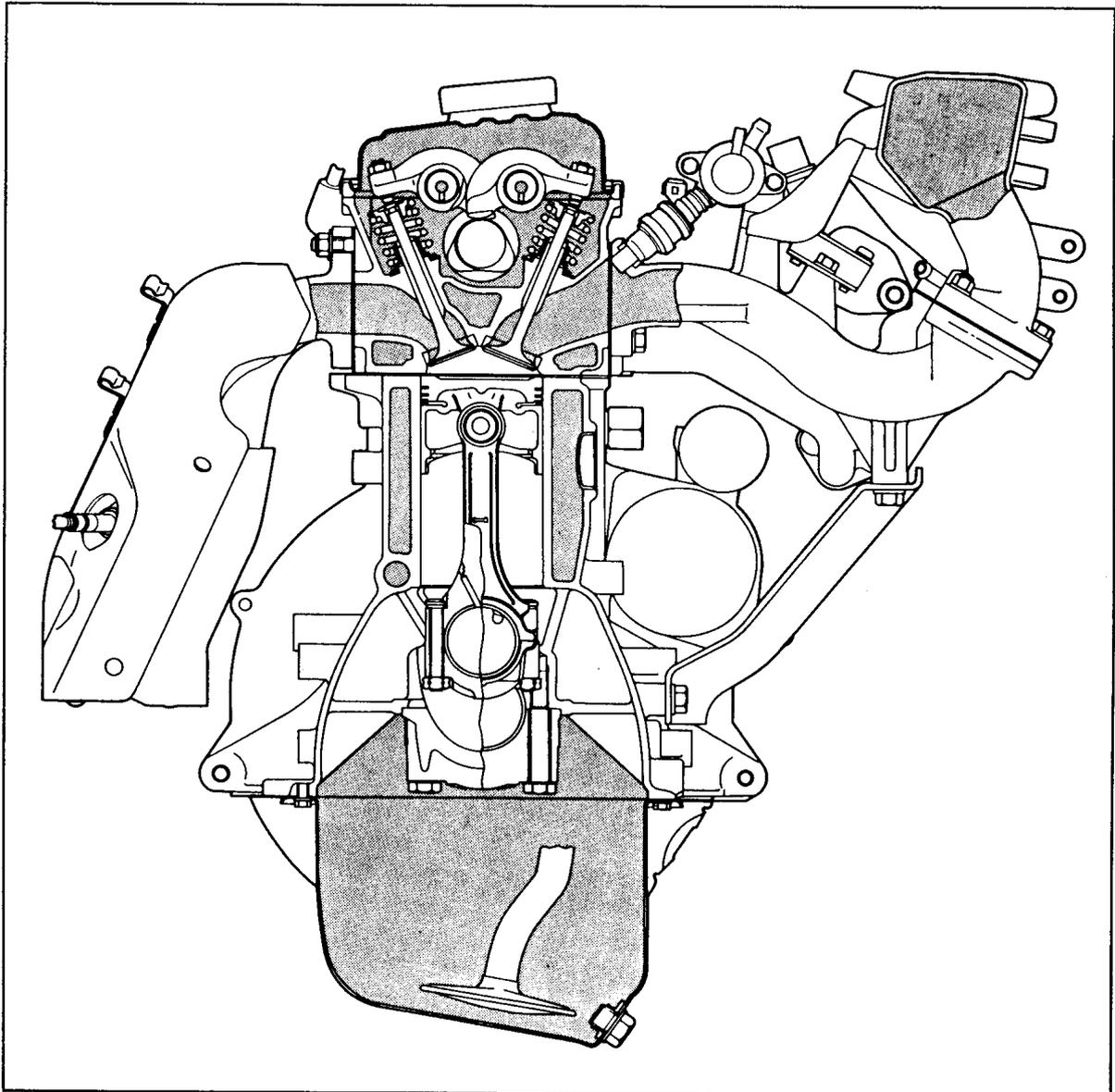


Рис. 7-1 Двигатель модели 4G15-MPI (с системой распределенного впрыска топлива)

7-2 Привод механизма газораспределения (ГРМ)

(1) Конструкция и наименование деталей

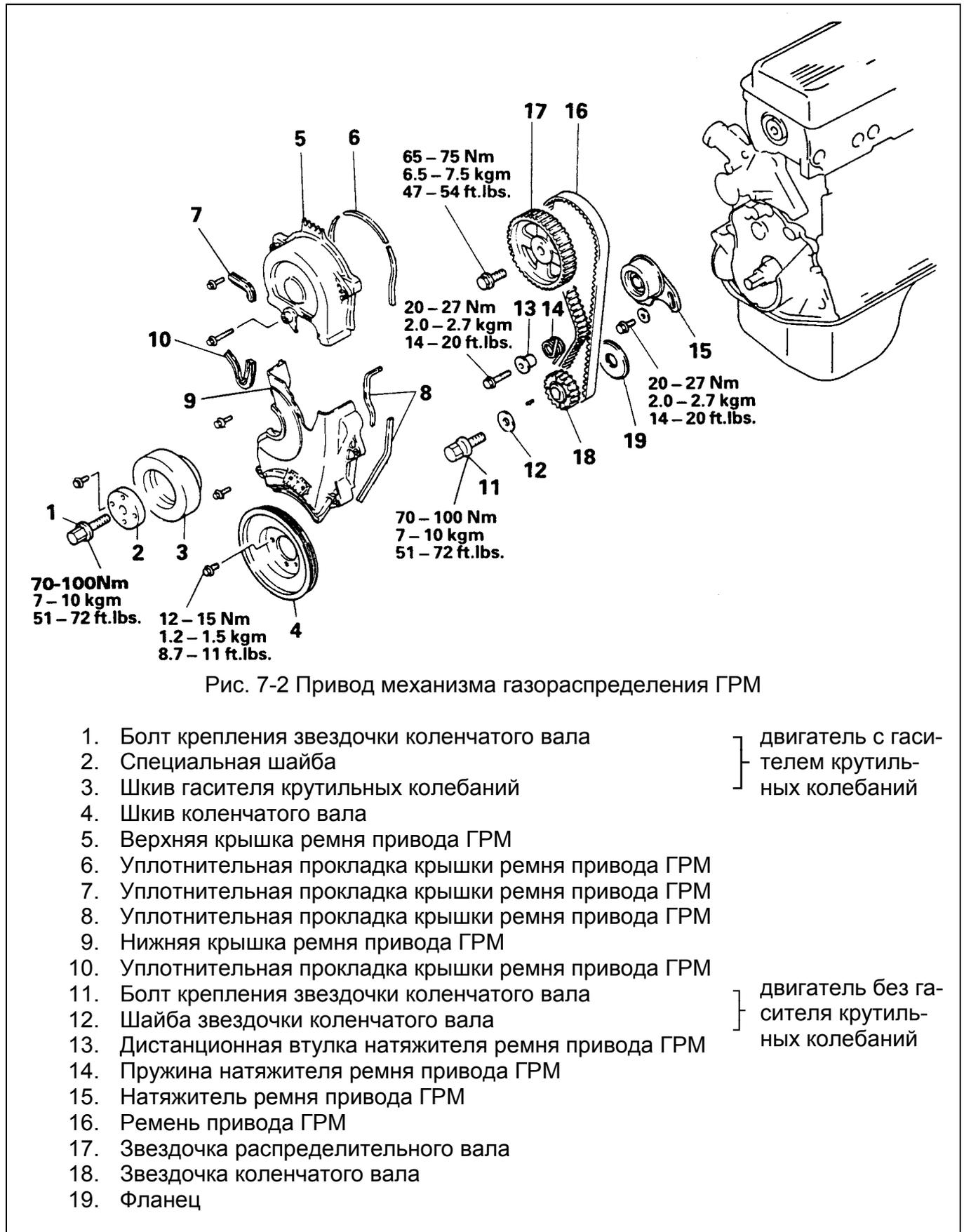


Рис. 7-2 Привод механизма газораспределения ГРМ

- | | |
|---|---|
| 1. Болт крепления звездочки коленчатого вала | } двигатель с гасителем крутильных колебаний |
| 2. Специальная шайба | |
| 3. Шкив гасителя крутильных колебаний | |
| 4. Шкив коленчатого вала | |
| 5. Верхняя крышка ремня привода ГРМ | } двигатель без гасителя крутильных колебаний |
| 6. Уплотнительная прокладка крышки ремня привода ГРМ | |
| 7. Уплотнительная прокладка крышки ремня привода ГРМ | |
| 8. Уплотнительная прокладка крышки ремня привода ГРМ | |
| 9. Нижняя крышка ремня привода ГРМ | |
| 10. Уплотнительная прокладка крышки ремня привода ГРМ | |
| 11. Болт крепления звездочки коленчатого вала | |
| 12. Шайба звездочки коленчатого вала | |
| 13. Дистанционная втулка натяжителя ремня привода ГРМ | |
| 14. Пружина натяжителя ремня привода ГРМ | |
| 15. Натяжитель ремня привода ГРМ | |
| 16. Ремень привода ГРМ | |
| 17. Звездочка распределительного вала | |
| 18. Звездочка коленчатого вала | |
| 19. Фланец | |

(2) Шкив в сборе с гасителем крутильных колебаний

Данный шкив служит для устранения крутильных колебаний носка коленчатого вала.

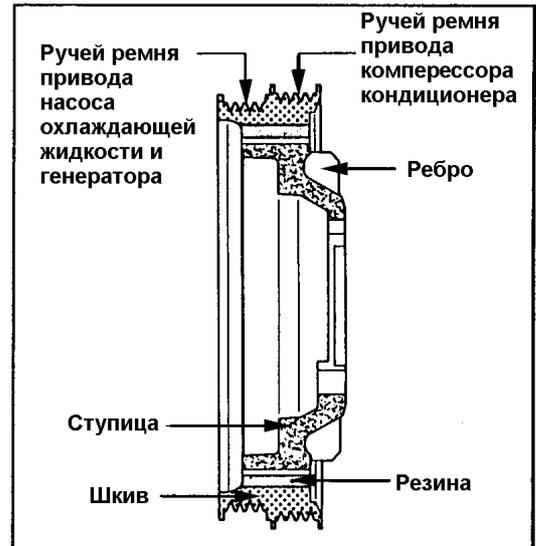


Рис. 7-3 Шкив в сборе с гасителем крутильных колебаний

(3) Ремень привода ГРМ (механизма газораспределения)

1) Зубчатый ремень
Изготовлен из резины с кордом из стекловолокна, используется в основном для привода распределительного вала. Его особенность - тихая, бесшумная работа.

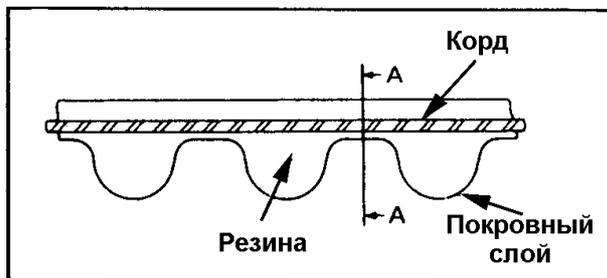


Рис. 7-4 Ремень привода ГРМ (с круглыми зубьями)

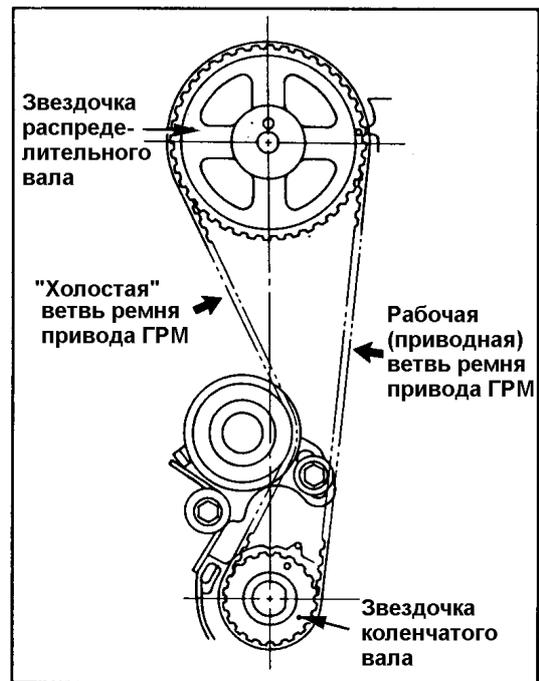


Рис. 7-4 Привод механизма газораспределения

2) Поликлиновый ремень

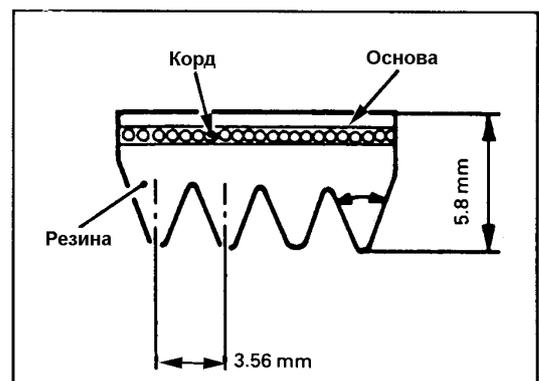


Рис. 7-6 Поликлиновый ремень

7-3 Коромысла клапанов и распределительный вал

(1) Конструкция и наименование деталей

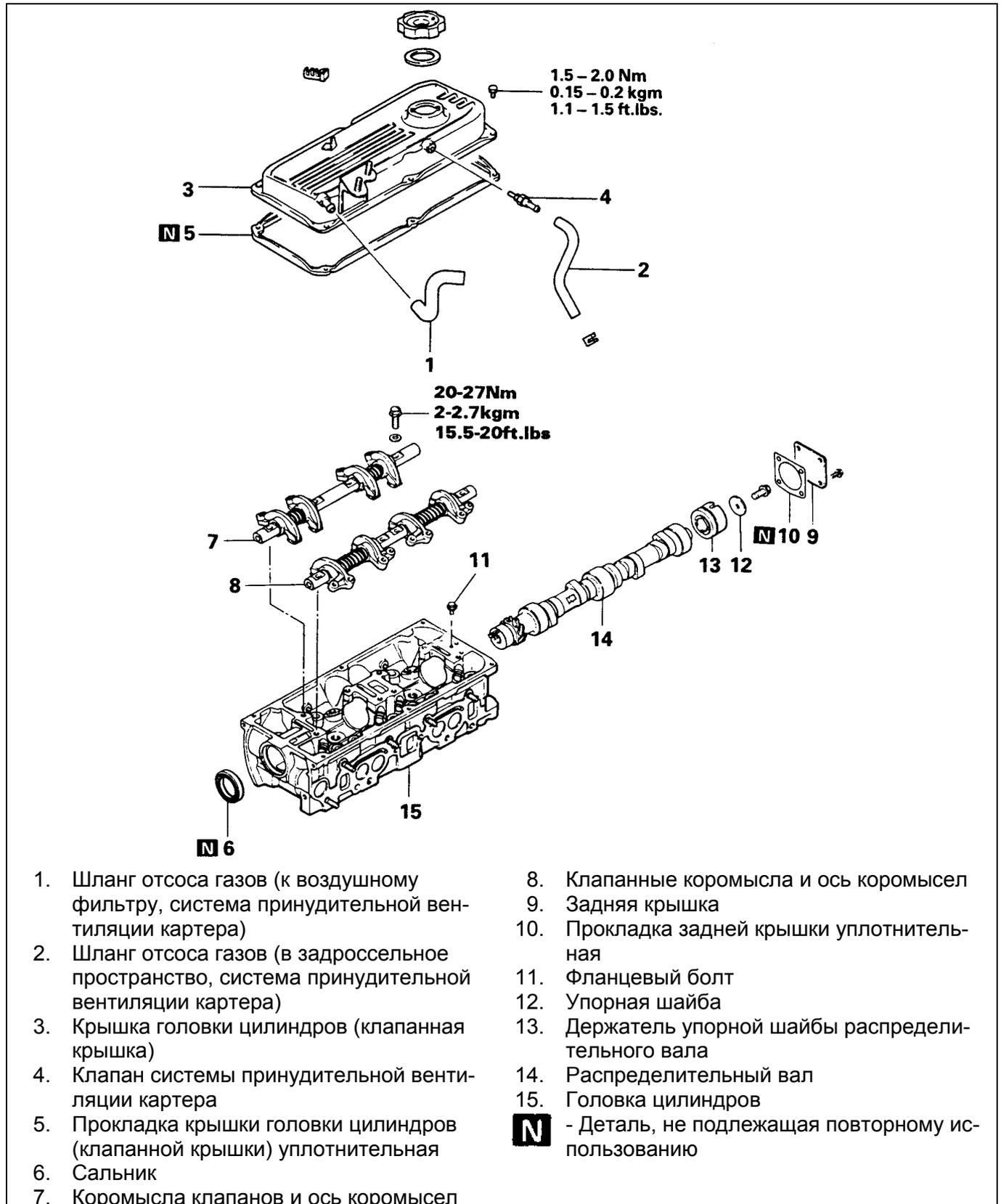


Рис. 7-7 Коромысла клапанов и распределительный вал

(2) Коромысло клапана

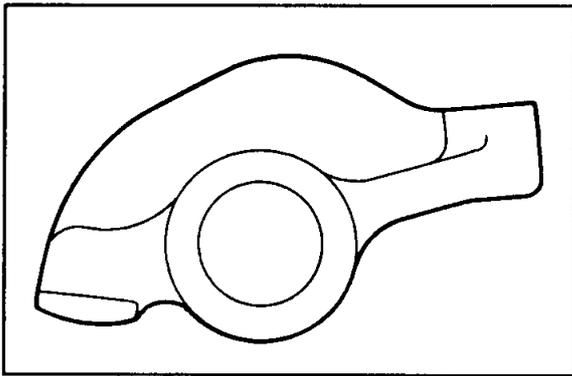


Рис. 7-8 Коромысло клапана

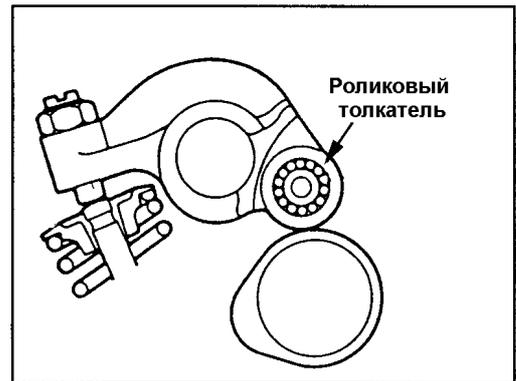


Рис. 7-9 Коромысло клапана с роликовым приводом (толкателем)

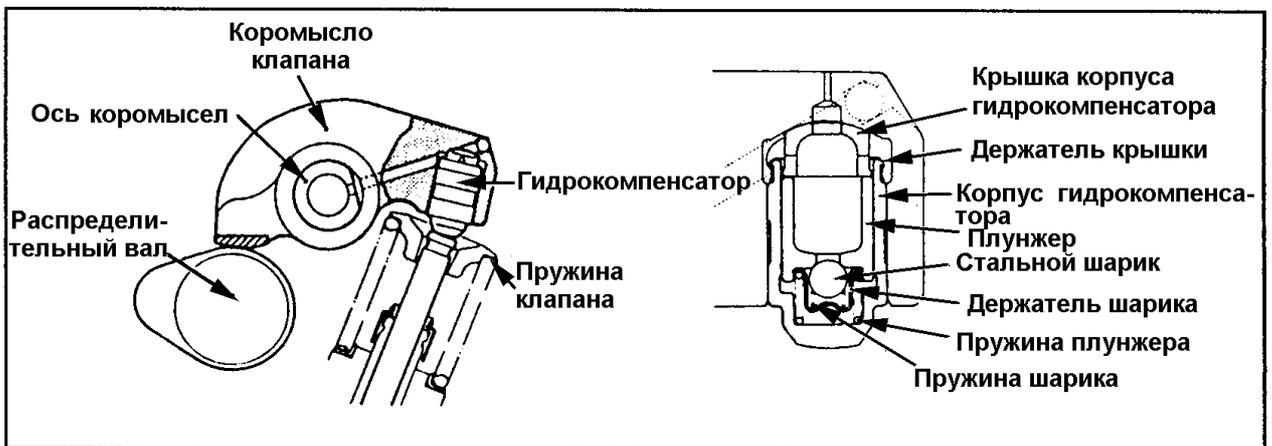


Рис. 7-10 Коромысло клапанное и гидрокомпенсатор системы газораспределения с одним верхним распределительным валом (SOHC)

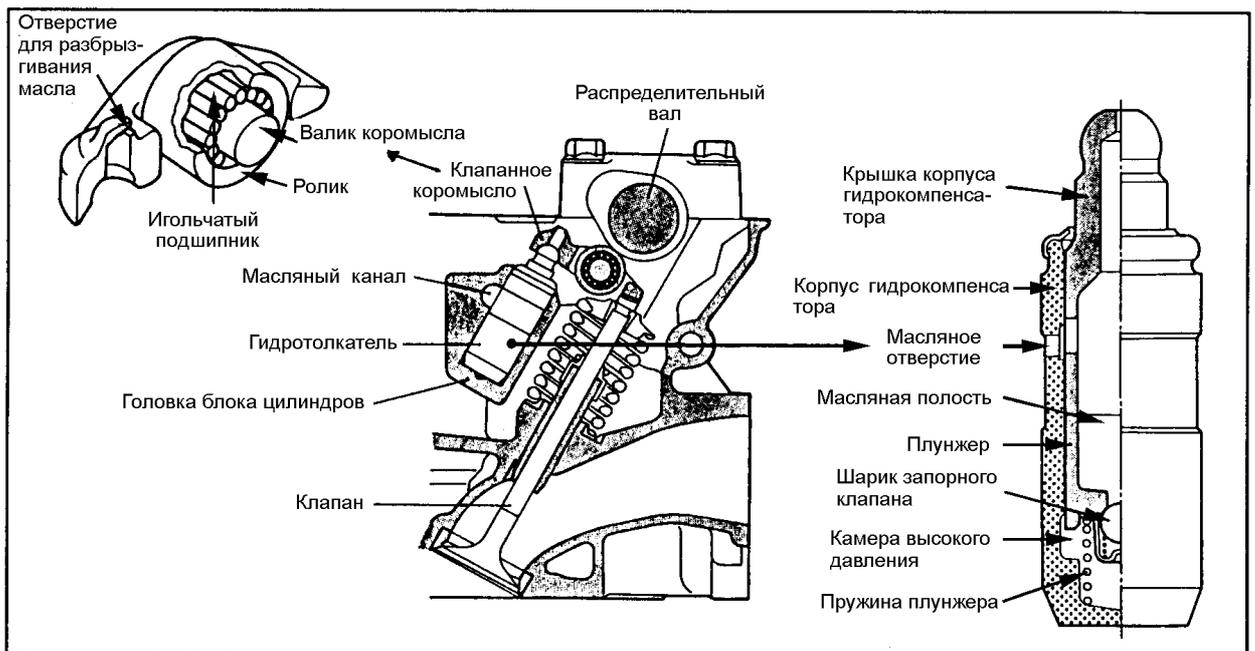


Рис. 7-11 Коромысло клапанное и гидрокомпенсатор системы газораспределения с двумя верхними распределительными валами (DOHC)

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(3) Ось коромысел

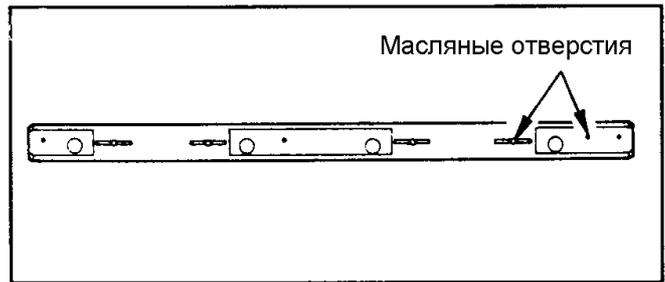


Рис. 7-12 Ось коромысел

(4) Распределительный вал

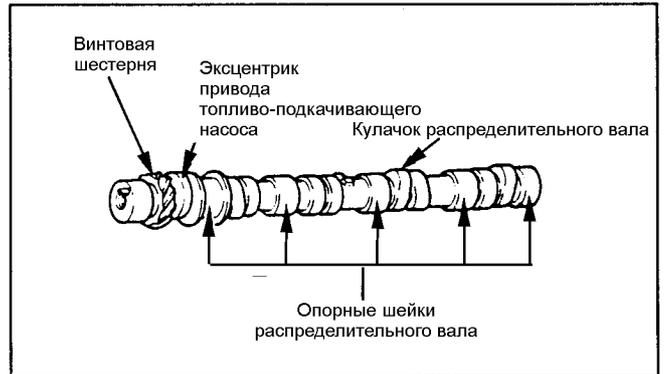


Рис. 7-13 Элементы распределительного вала

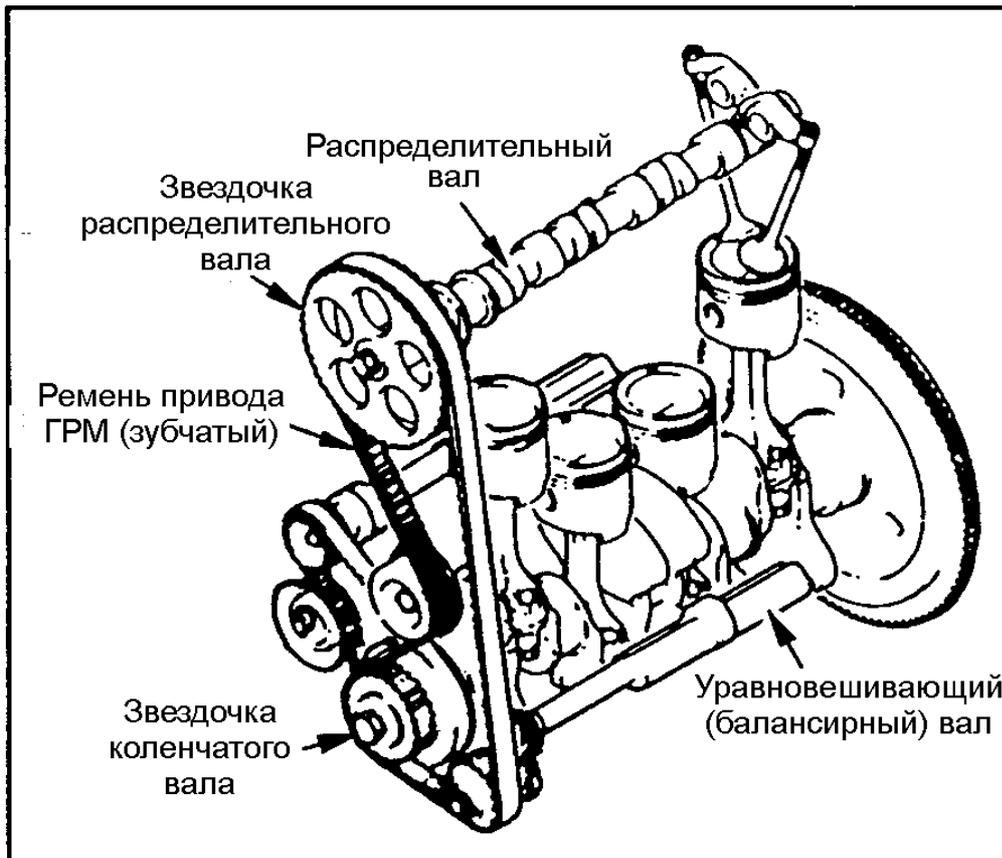


Рис. 7-14

7-4 Головка цилиндров, клапаны

(1) Устройство и наименование деталей

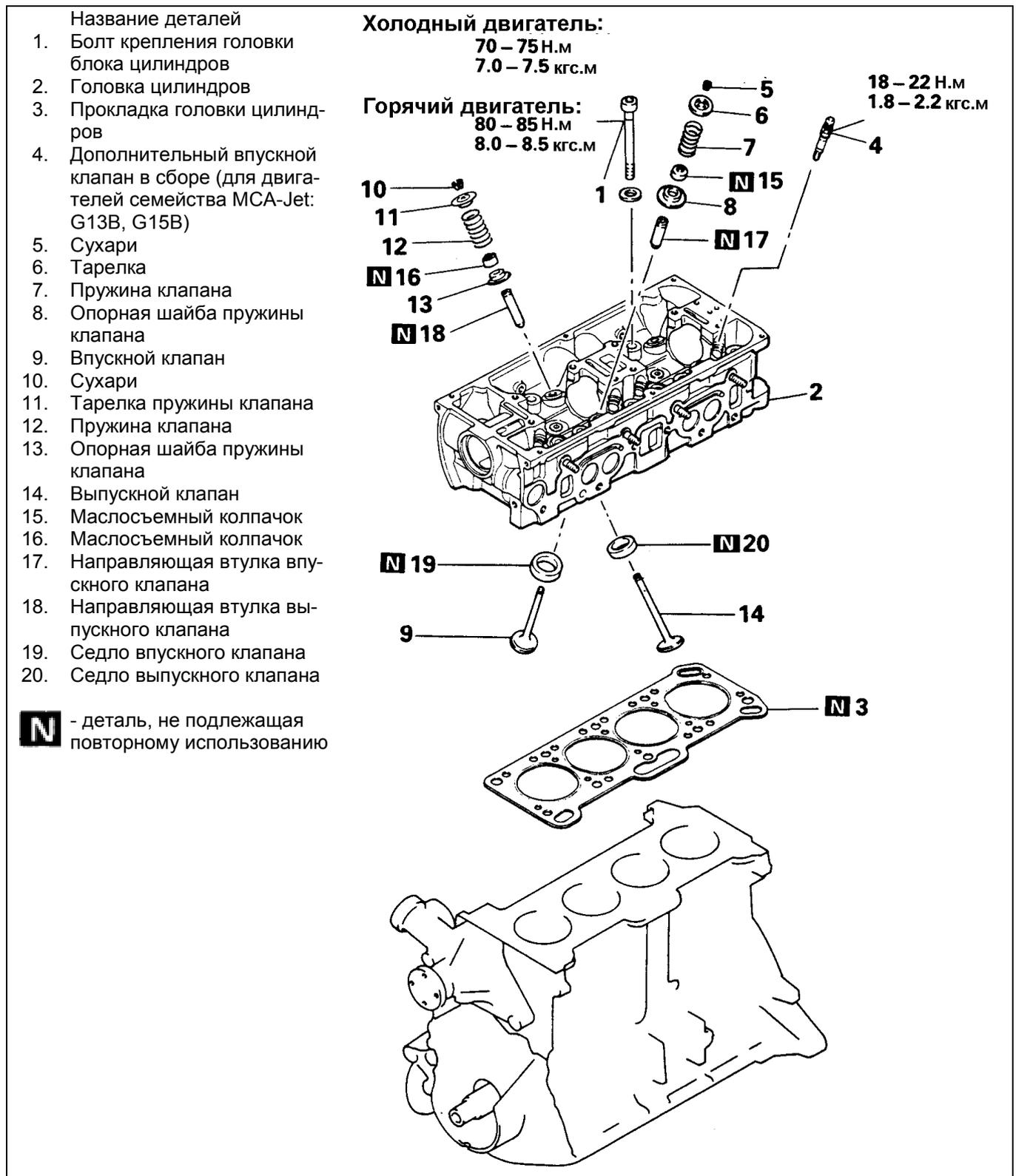
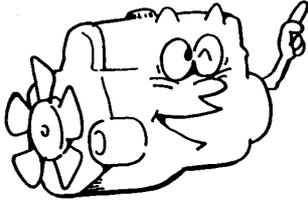


Рис. 7-15 Головка цилиндров и клапаны

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(2) Головка цилиндров



Головка цилиндров вместе с днищем поршня образует камеру сгорания.

Она изготавливается из алюминиевого сплава, который имеет малый удельный вес и обладает высокой теплопроводностью.

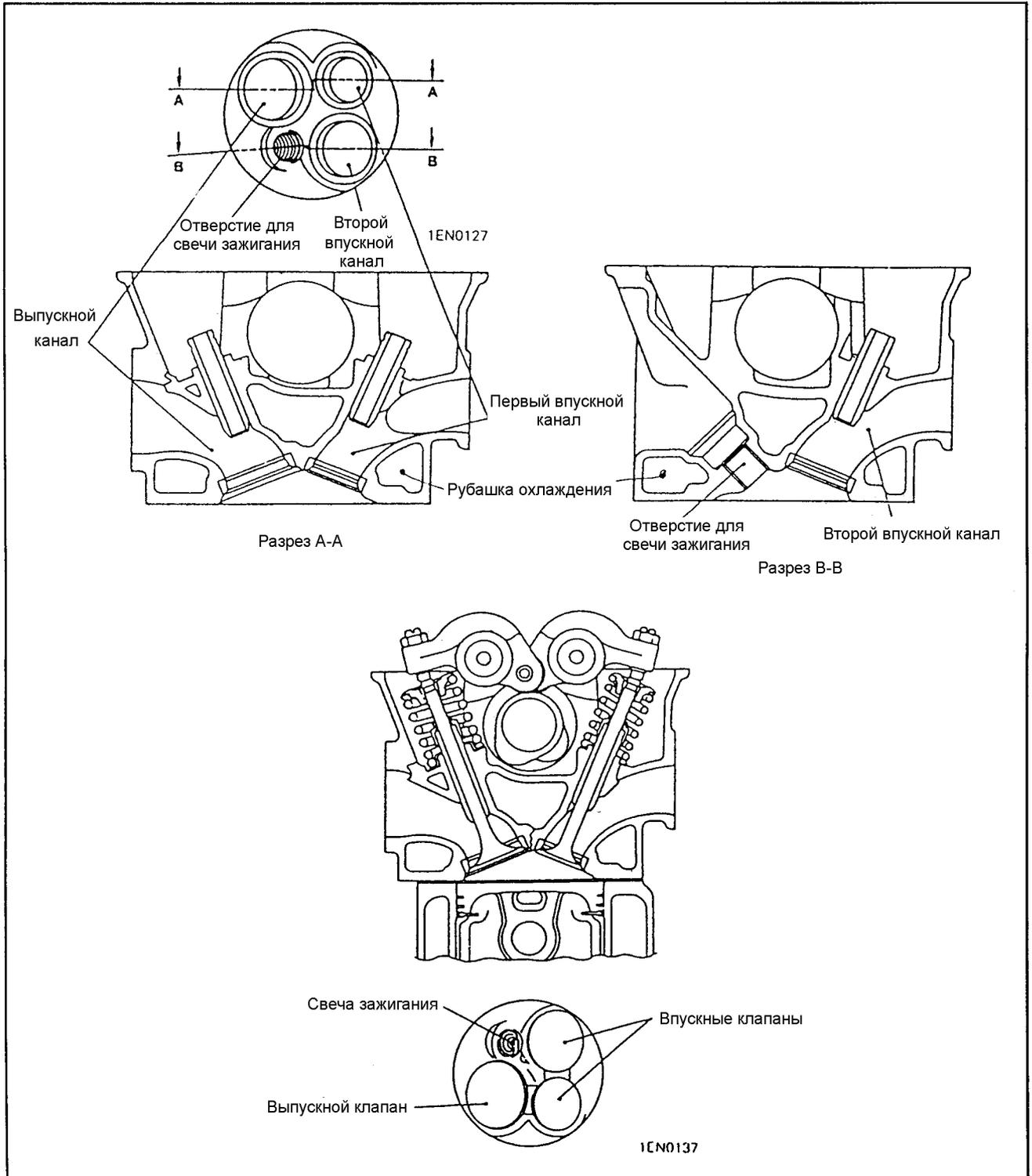


Рис. 7-16 Головка блока цилиндров и клапанный механизм

(3) Клапан

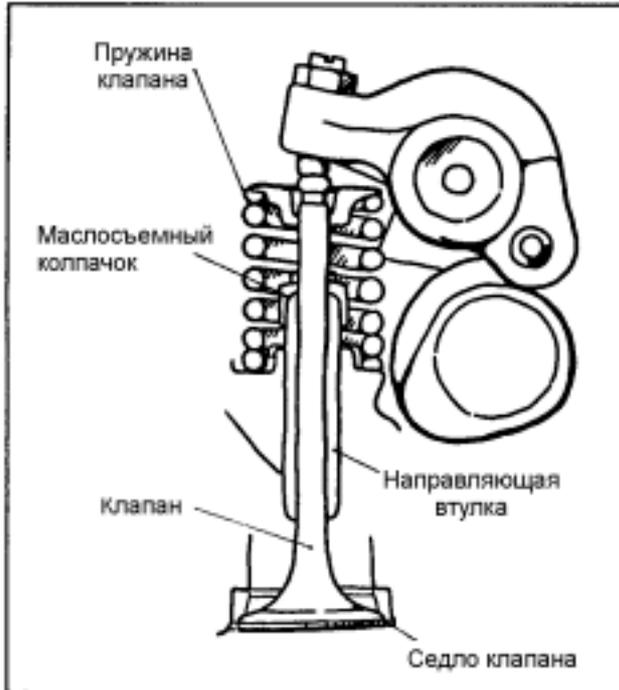


Рис. 7-17 Привод клапана

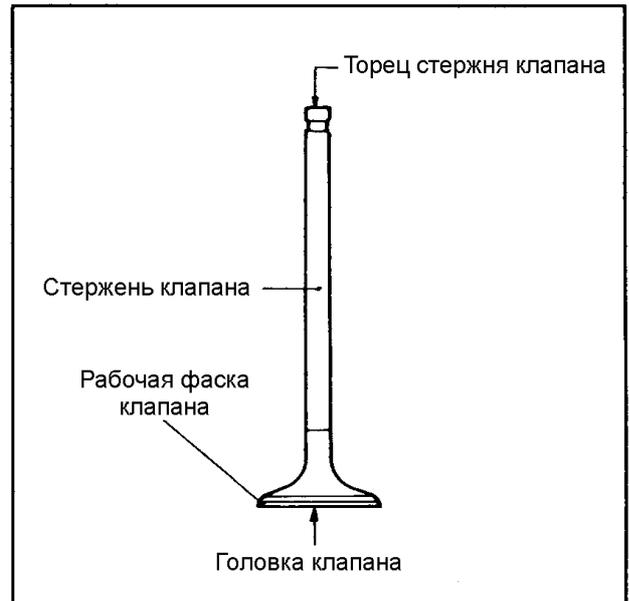


Рис. 7-18 Клапан

(4) Седло клапана и направляющая втулка клапана

- 1) Седло клапана
Седло клапана обеспечивает контакт с рабочей фаской тарелки клапана, для предотвращения утечки сжатой топливо-воздушной смеси из камеры сгорания. Седло также служит для отвода тепла от клапана в головку цилиндров.
- 2) Направляющая втулка клапана
В большинстве случаев направляющая втулка клапана изготавливается из чугуна. Она запрессовывается в головку цилиндров и обеспечивает осевое перемещение клапана.

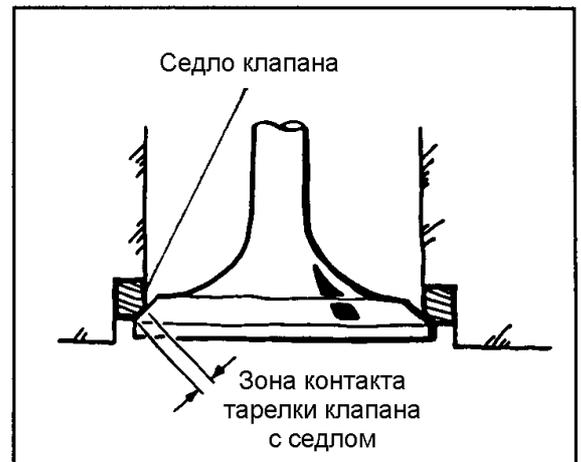


Рис. 7-19 Контакт тарелки клапана с седлом

3) Маслосъемный колпачок

Данная деталь не допускает попадания масла в зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой клапана и, тем самым, предотвращает попадание масла в камеру сгорания.

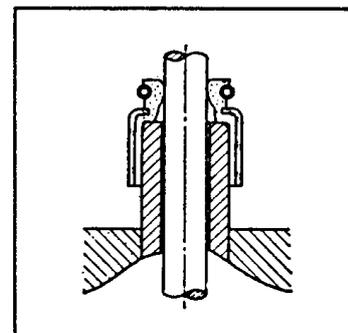


Рис. 7-20 Маслосъемный колпачок

(5) Пружина клапана

Пружина клапана создает усилие, закрывающее клапан. Она обеспечивает плотность посадки клапана для предотвращения утечки газа.

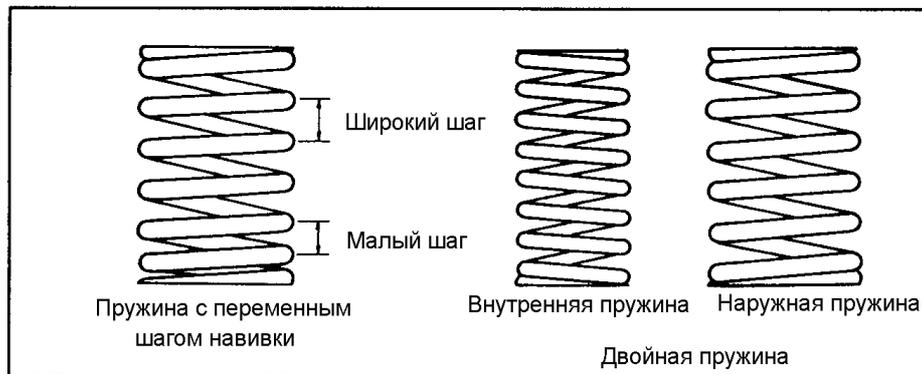


Рис. 7-21 Пружины клапанов

(6) Прокладка головки цилиндров

Прокладка головки цилиндров обеспечивает газо- и водонепроницаемость стыка между головкой и блоком цилиндров.

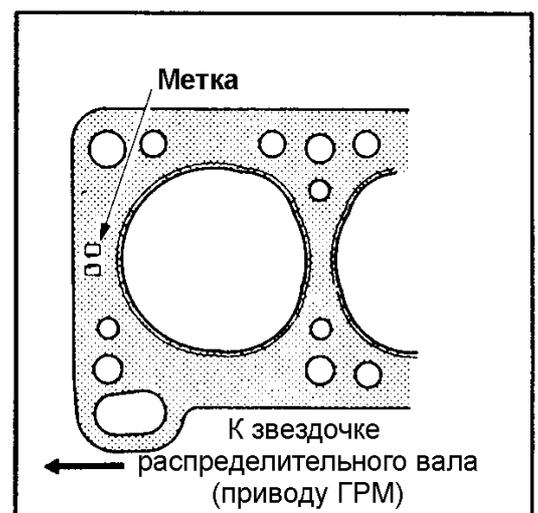
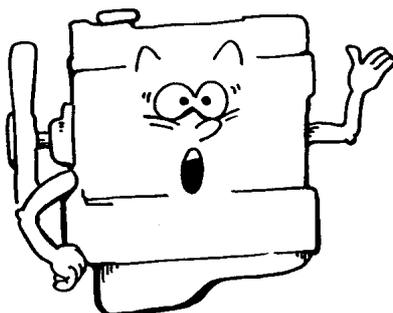


Рис. 7-22 Прокладка головки цилиндров

Нельзя переворачивать прокладку головки блока нижней стороной вверх при установке ее на место. Почему?



7-5 Передняя крышка, уравнивающие (балансирные) валы и масляный поддон

(1) Конструкция и наименование деталей

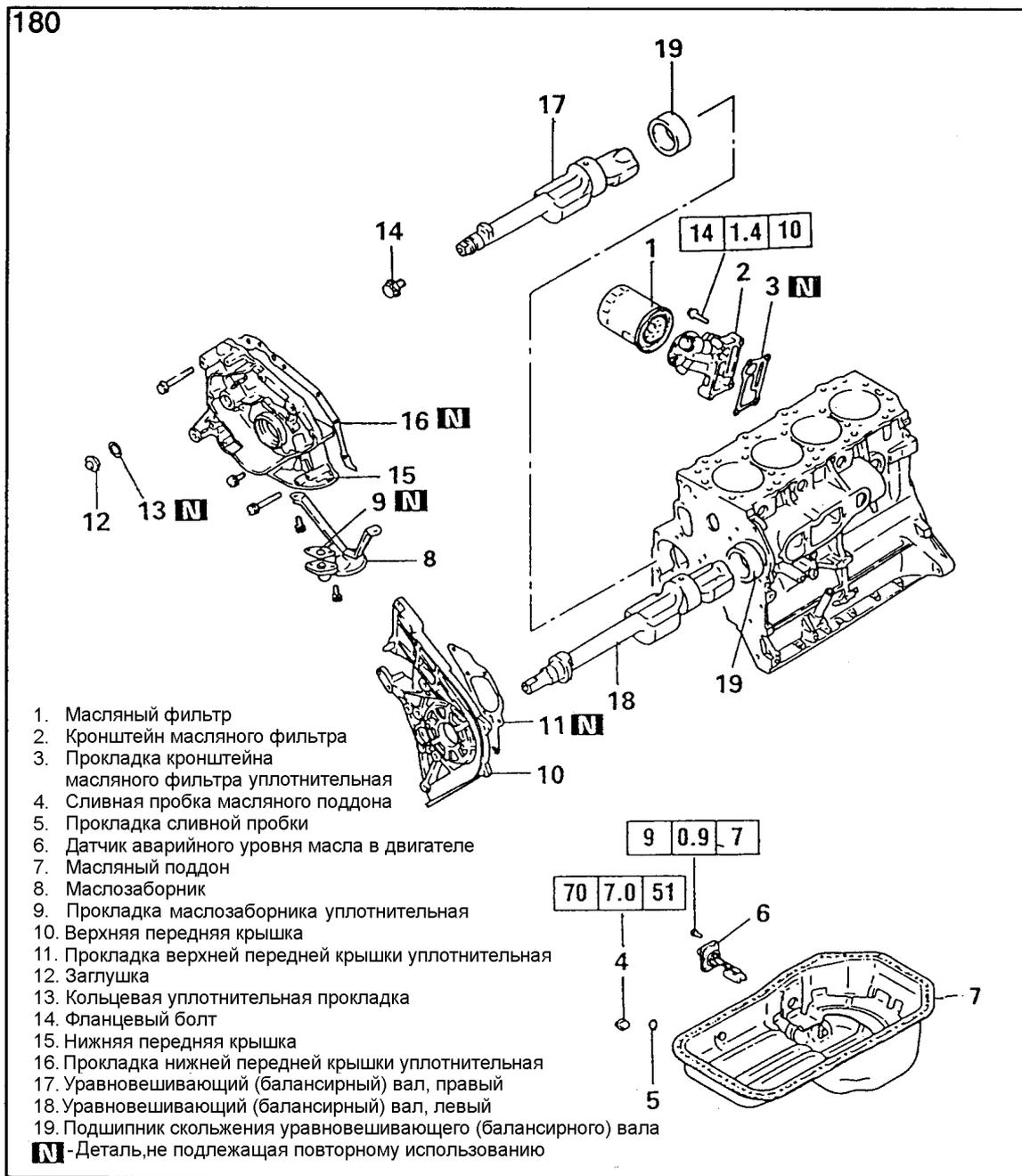


Рис. 7-23 Передняя крышка, уравнивающие (балансирные) валы и масляный поддон.

(2) Масляный поддон

Масляный поддон необходим для сбора масла и его охлаждения. В поддоне устанавливается успокоитель для уменьшения колебаний масла при разгоне и торможении автомобиля.

(3) Сальник

Сальники устанавливают на концах коленчатого вала, распределительного вала, уравнивающих (балансирных) валов т.п. Их основное назначение – недопущение вытекания масла и изоляция смазываемых зон.

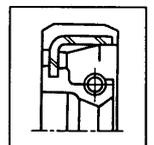


Рис. 7-24 Сальник

7-6 Шатунно-поршневая группа

(1) Конструкция и наименование деталей

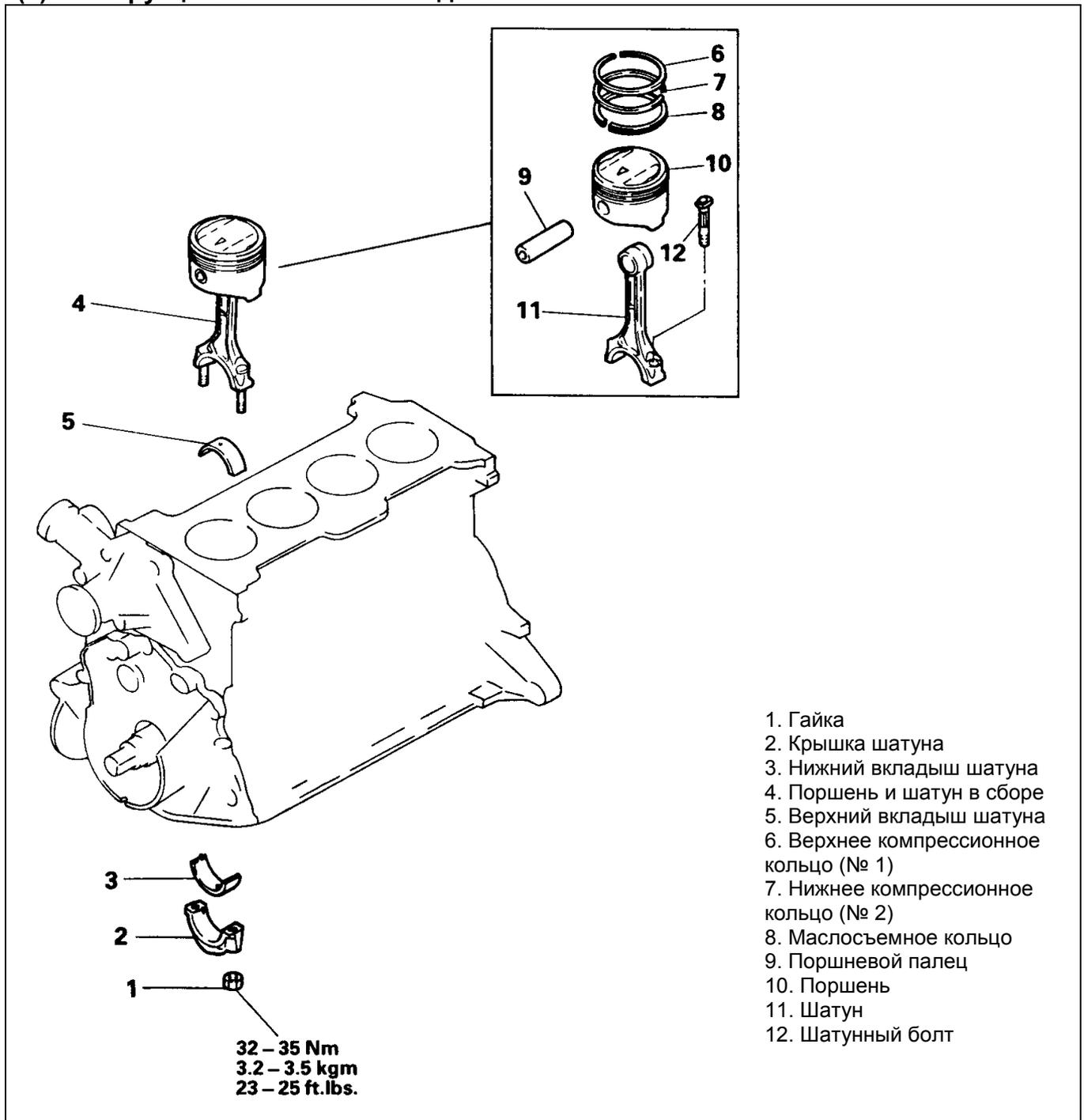


Рис. 7-27 Шатунно-поршневая группа

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(2) Поршень



Поршень совершает возвратно-поступательные движения в цилиндре. Преобразуя высокое давление газов, образующихся при сгорании (рабочий ход), поршень через шатун проворачивает коленчатый вал.

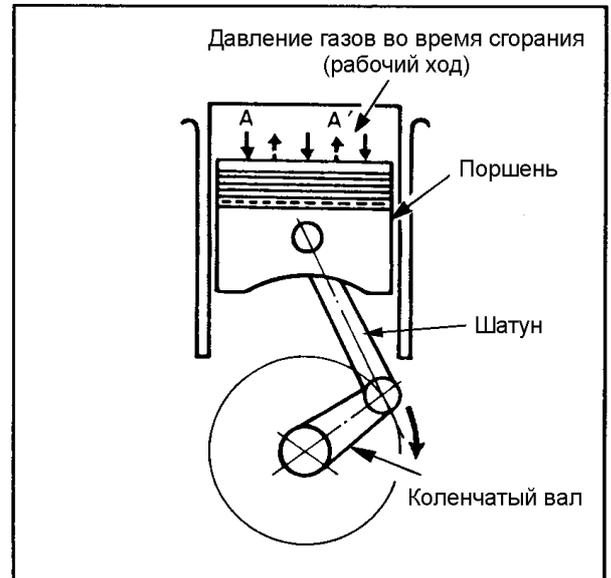


Рис. 7-28 Движение поршня

При работе двигателя на поршень воздействует очень высокая температура сгорающей смеси.

Поэтому головка поршня, нагреваясь, расширяется и ее диаметр становится больше. Юбка поршня нагревается меньше и вследствие этого ее расширение меньше чем головки поршня. Чтобы компенсировать разницу в тепловом расширении, диаметр головки поршня (d) делают меньше диаметра юбки поршня (D).

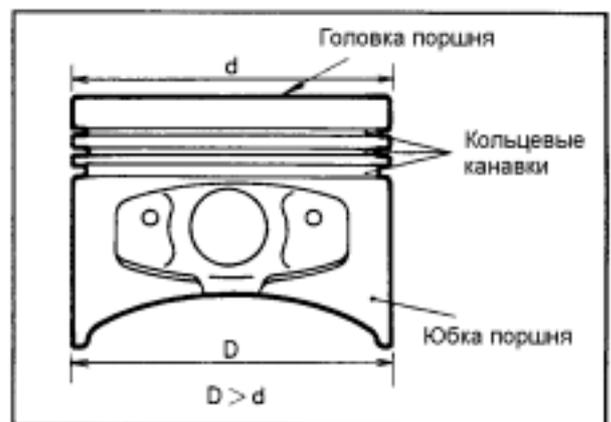


Рис. 7-29 Поршень (1)

Толщина стенки поршня в направлении поршневого пальца больше, чем в направлении перпендикулярном ему.

По этой причине, тепловое расширение поршня по оси поршневого пальца больше, чем в направлении перпендикулярном ему. Чтобы компенсировать это, поршень имеет овальную форму с меньшим диаметром по оси поршневого пальца.

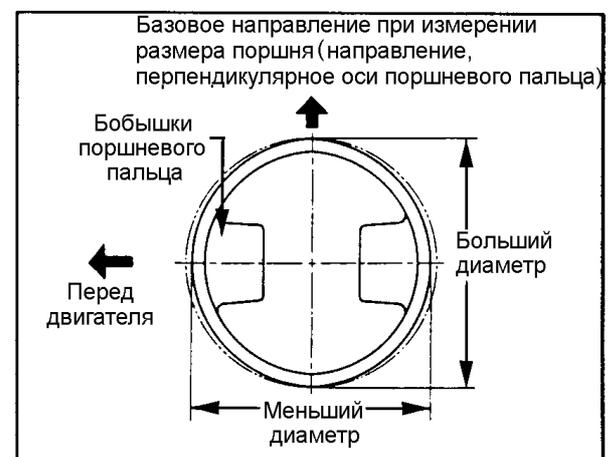


Рис. 7-30 Поршень (2)

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(3) Поршневое кольцо

1) Конструкция поршневого кольца

Поршневое кольцо входит в канавку поршня и используется для следующих целей:

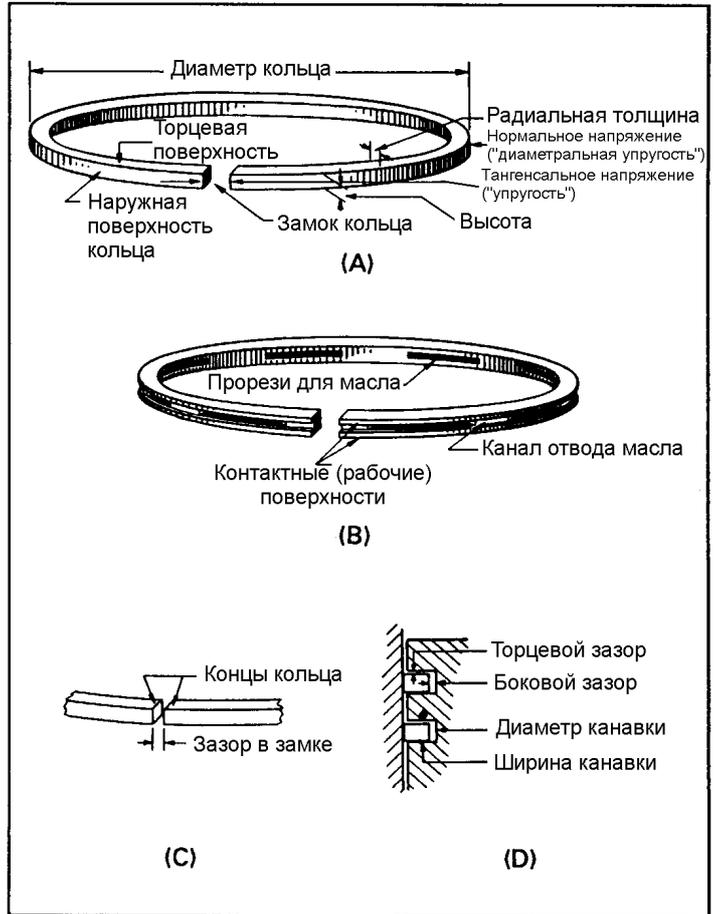


Рис. 7-31 Названия элементов поршневых колец

2) Типы поршневых колец

- Компрессионное кольцо

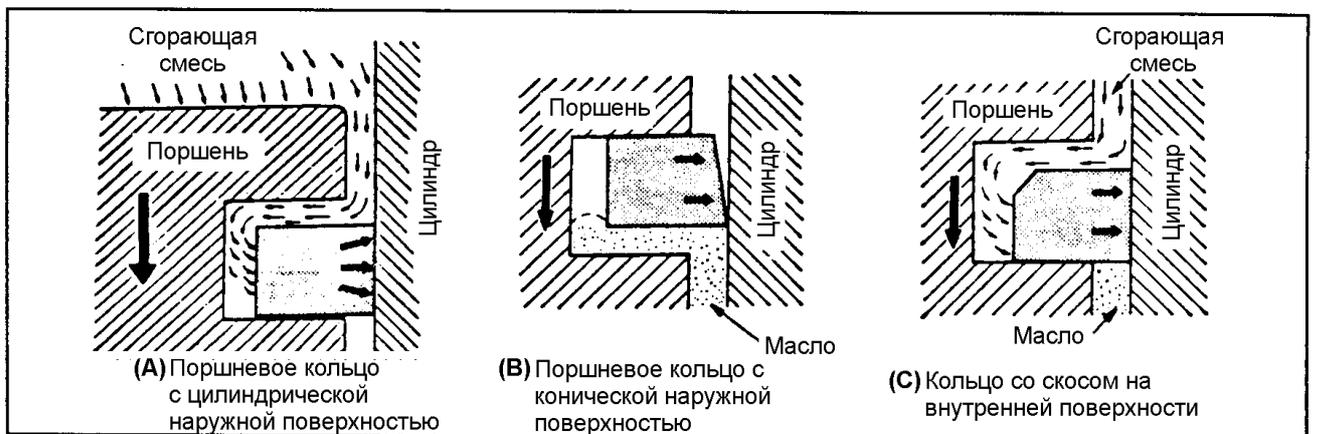


Рис. 7-32 Типы компрессионных колец

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

- Маслосъемное кольцо
Маслосъемное кольцо с расширителем

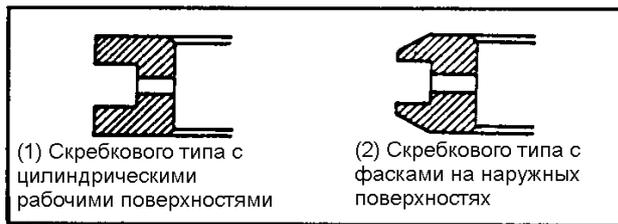


Рис. 7-33 Сечения колец

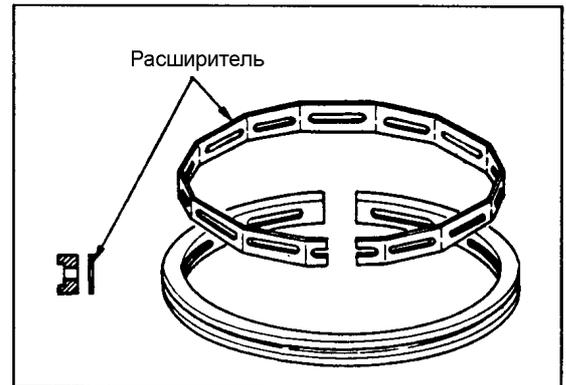


Рис. 7-34 Маслосъемное кольцо с расширителем

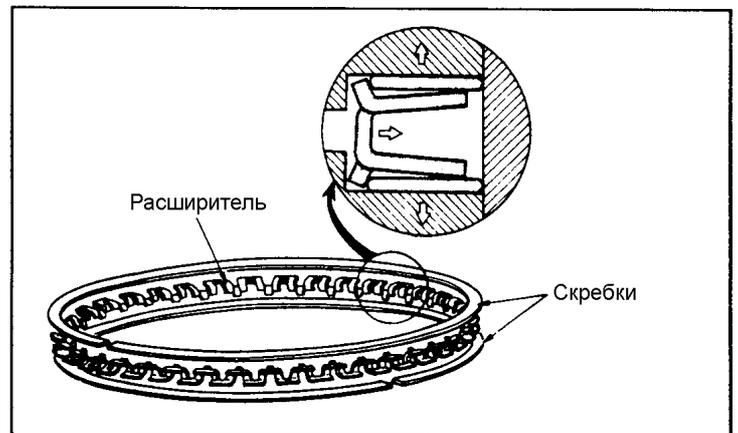


Рис. 7-35 Составное маслосъемное кольцо

(4) Поршневой палец (соединение поршня с шатуном)

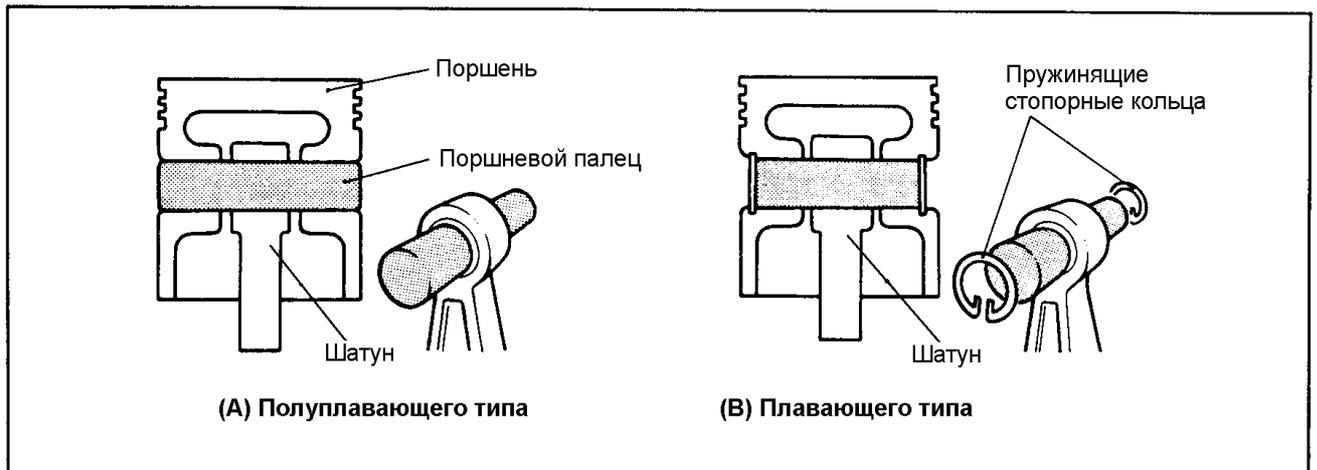


Рис. 7-36 Соединение поршня с шатуном

(5) Шатун и вкладыш

- Шатун

Данная деталь обеспечивает связь между поршнем и коленчатым валом

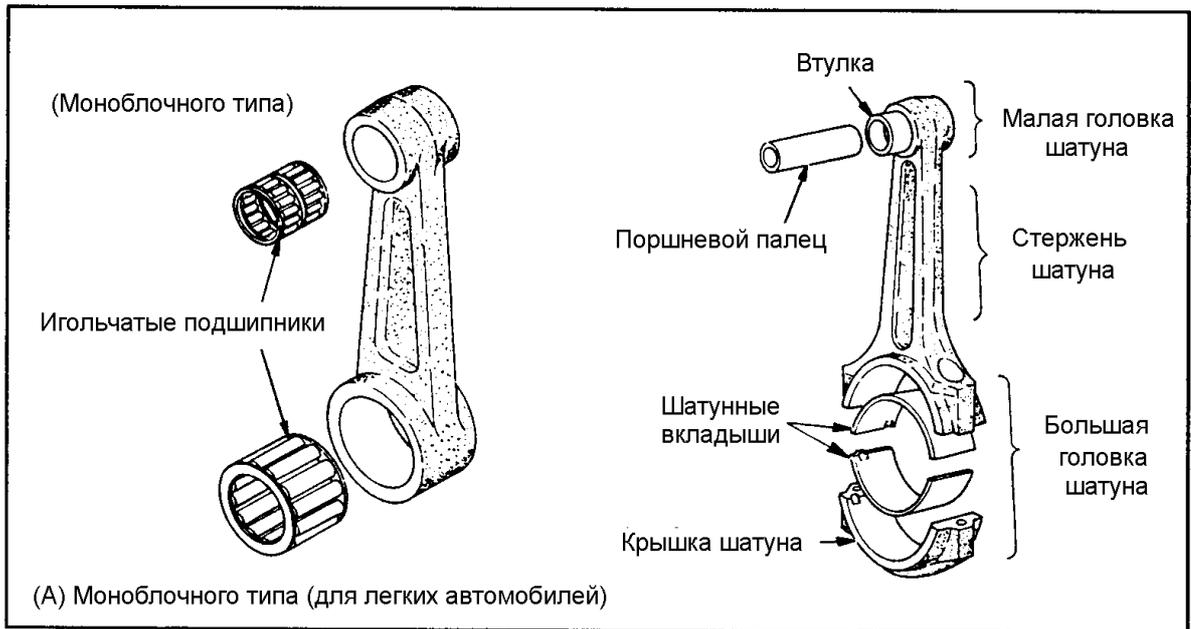
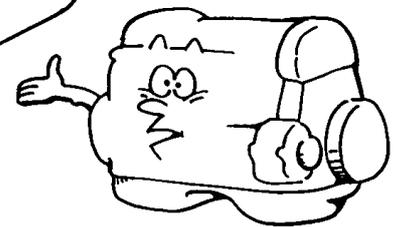


Рис. 7-37 Шатун

Разрезной подшипник скольжения с двумя вкладышами используется в большой головке шатуна.



- Пример триметаллического вкладыша



Рис. 7-38 Триметаллический вкладыш

7-7 Коленчатый вал, маховик, пластина привода

(1) Конструкция и наименование деталей

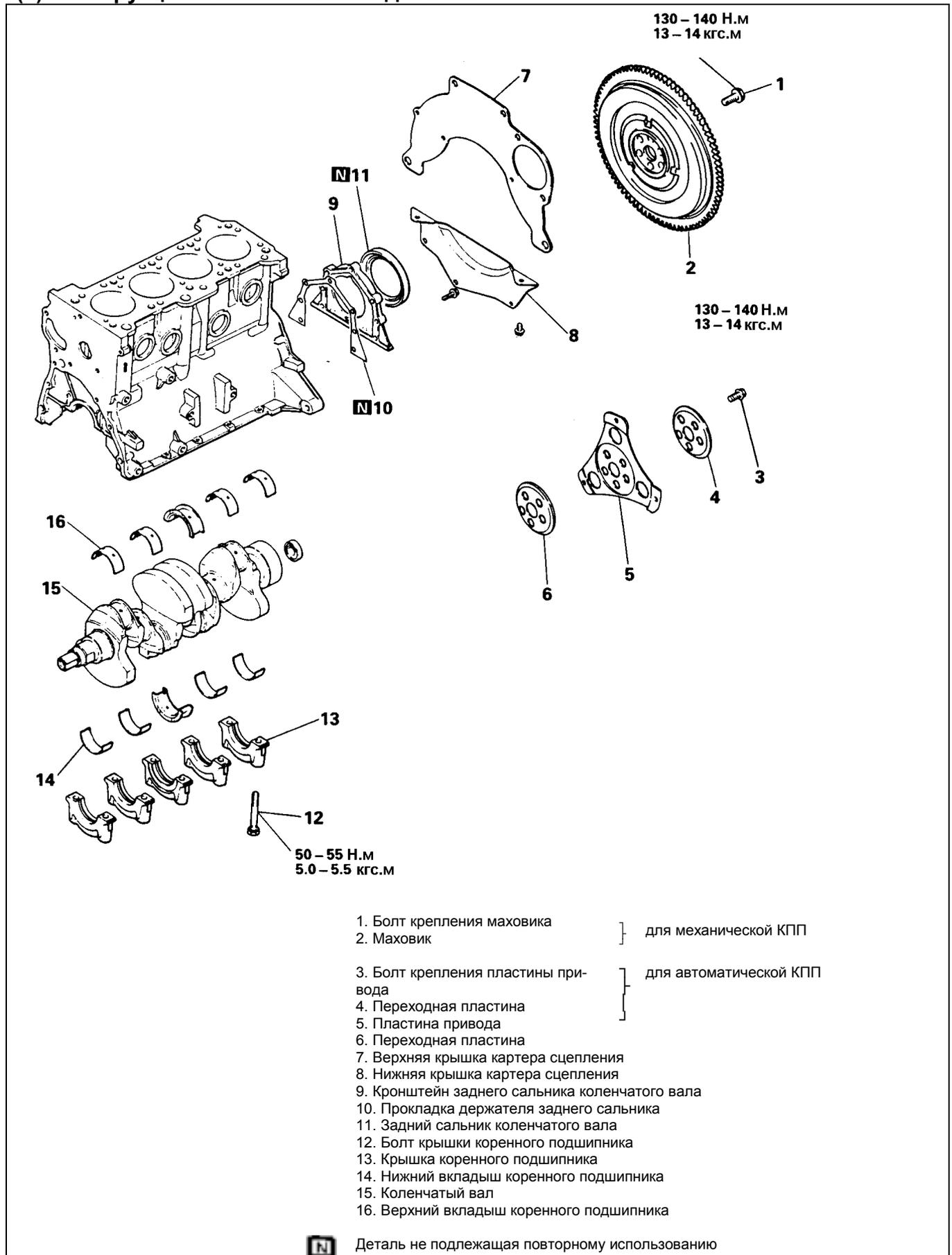


Рис. 7-39 Коленчатый вал, маховик и ведущий диск

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(2) Коленчатый вал



Коленчатый вал преобразует в такте сгорания при помощи шатуна энергию поступательно движущегося поршня во вращательное движение.

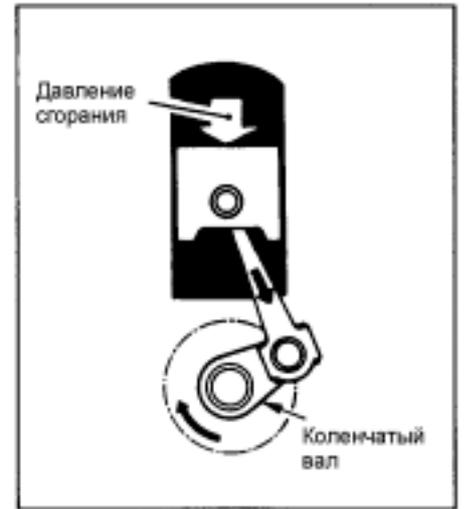


Рис. 7-40 Работа коленчатого вала

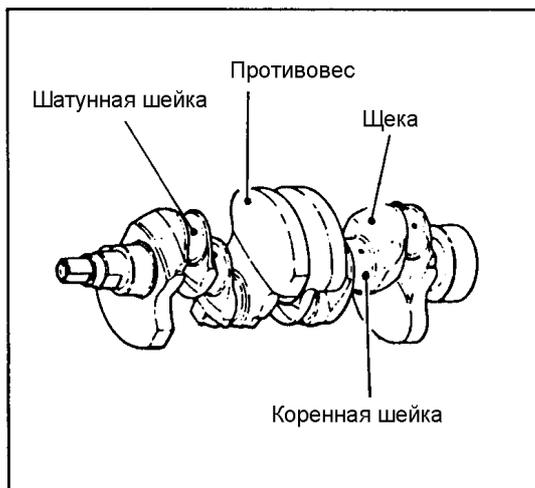


Рис. 7-41 Названия элементов коленчатого вала

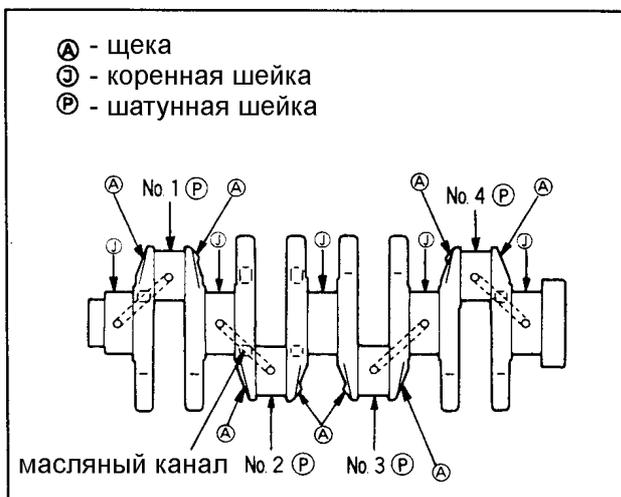


Рис. 7-42 Масляные каналы коленчатого вала (6G72)

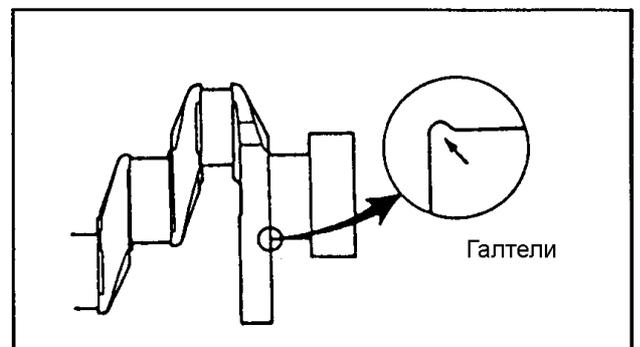


Рис. 7-43 Расположение галтелей на коленчатом валу

(3) Маховик

Маховик необходим для накопления кинетической энергии вращения во время рабочего хода и для обеспечения равномерного вращения на всех тактах.

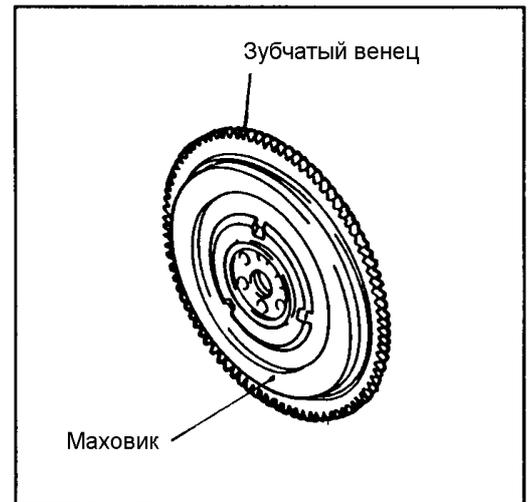


Рис. 7-44 Маховик

(4) Коренные вкладыши

Внутренняя (рабочая) поверхность вкладыша находится в контакте с поверхностью коренной шейки коленчатого вала.

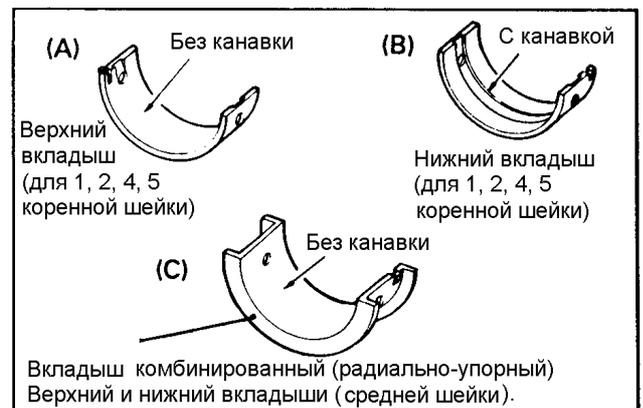
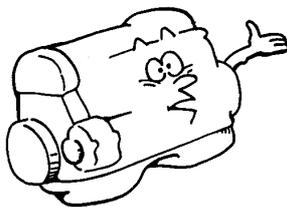


Рис. 7-45 Коренные вкладыши

Коренные вкладыши выполняют две функции по передаче нагрузки:

- 1) Радиальные усилия: вкладыши (A) и (B) на рис. 7-45
- 2) Осевые усилия: фланцевая часть вкладыша (C) на рис. 7-45

7-8 Блок цилиндров

(1) Конструкция и наименование деталей

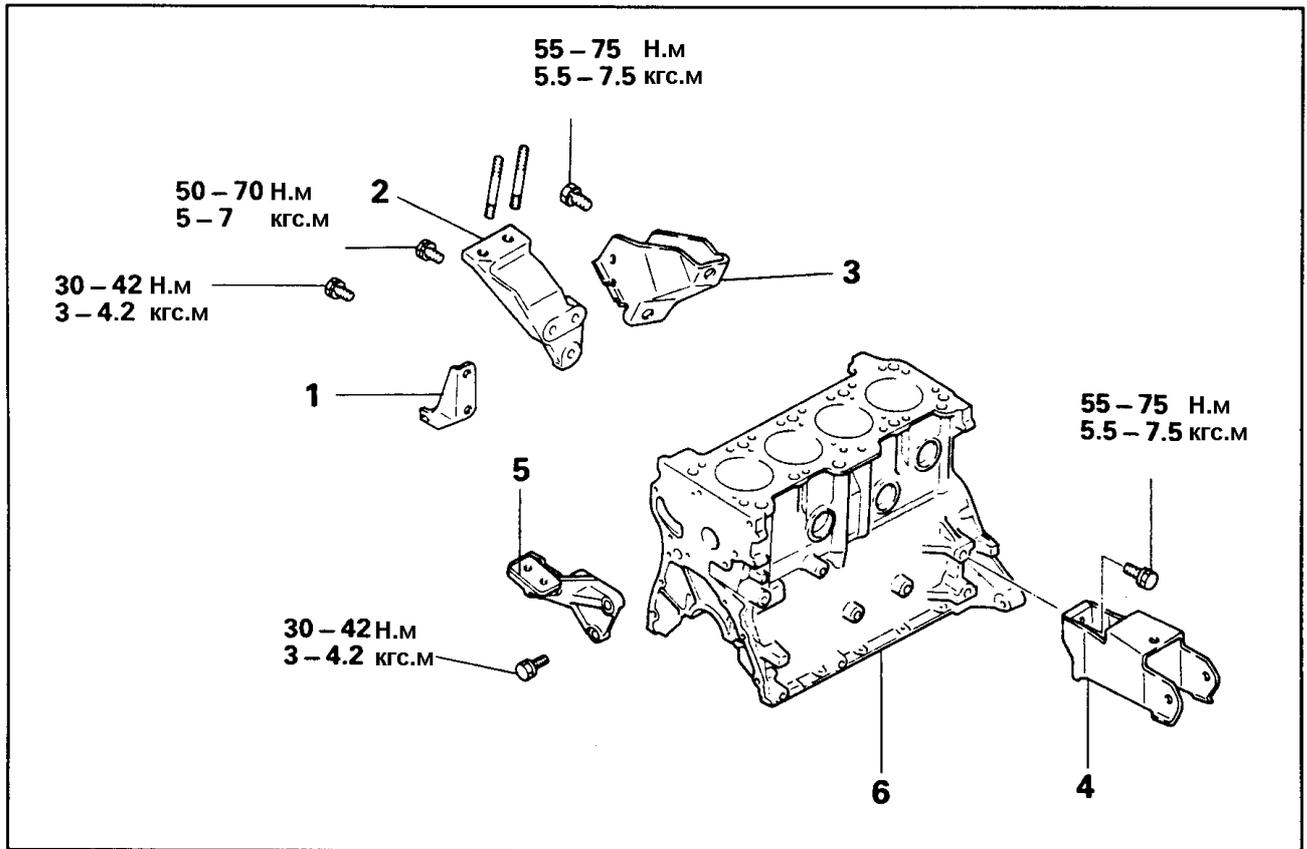
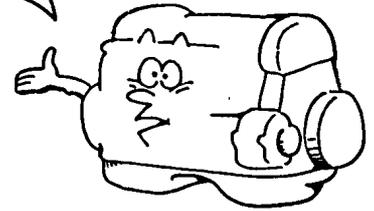


Рис. 7.46. Блок цилиндров

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

Блок цилиндров является базовой деталью двигателя, в которой расположены цилиндры и в которой монтируются все остальные детали: поршни, коленчатый вал и другие вспомогательные детали



Цилиндр это пустотелая труба, в которой возвратно-поступательно перемещается поршень. Поршень воспринимает давление сгорающей смеси и преобразует его в возвратно-поступательное движение.

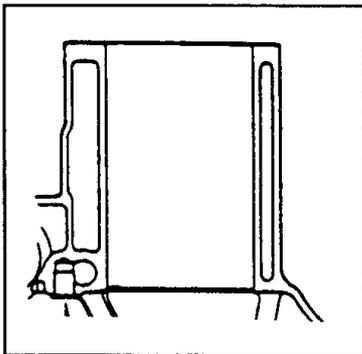
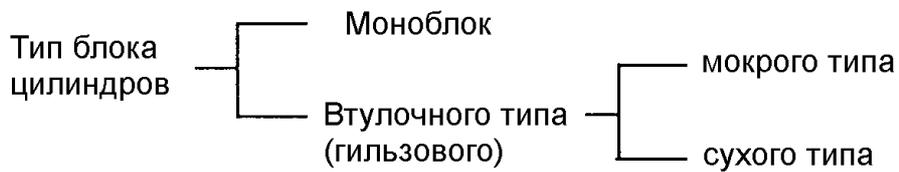


Рис. 7-47 Моноблок

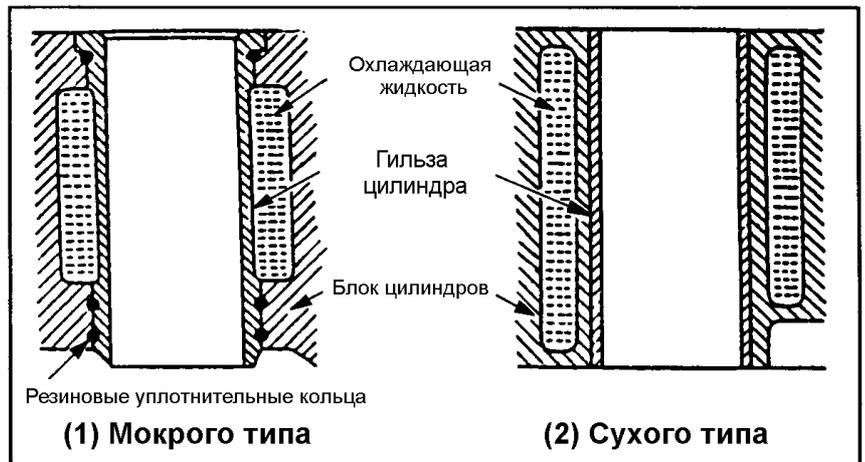


Рис. 7-48 Конструкция гильз цилиндров

(2) Рубашка жидкостного охлаждения

Рубашка охлаждения выполнена в виде каналов в литом блоке цилиндров. Она может быть с каналами между цилиндрами или без них (так называемого "сиамского" типа). В более современных моделях, рубашка охлаждения также предусмотрена во впускном коллекторе, в дополнении к рубашке в блоке цилиндров.

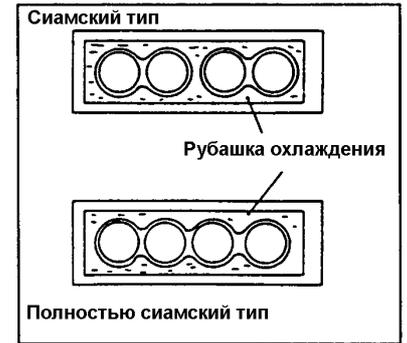


Рис. 7-49 Блок цилиндров без каналов между цилиндрами ("сиамского" типа)

Верхняя плоскость блока цилиндров (4D56)

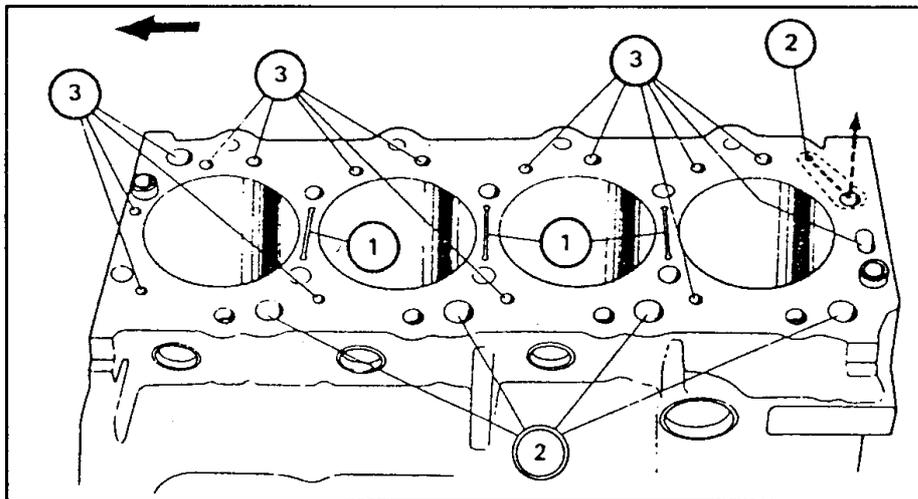
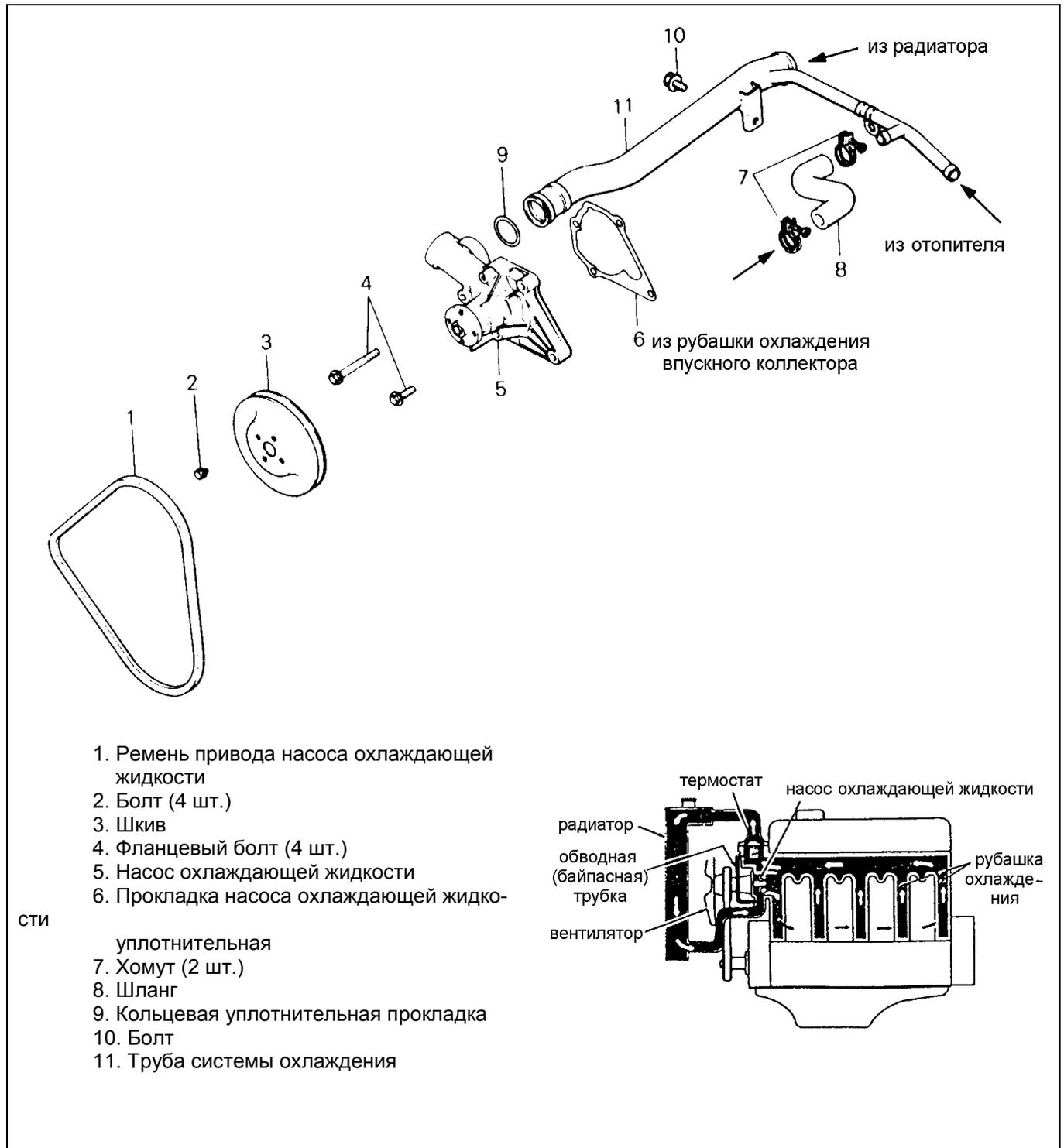


Рис. 7-50 Верхняя плоскость блока цилиндров

1. В верхней части блока цилиндра предусмотрены щелевые отверстия для улучшения охлаждения. Охлаждающая жидкость проходит через эти щелевые отверстия, эффективно охлаждая блок цилиндров.
2. Каналы системы смазки служат для подвода масла в головку цилиндров (2) и его отвода из головки цилиндров в картер двигателя ((2))
3. Каналы системы охлаждения

7-9 Система охлаждения

(1) Конструкция и наименование деталей



1. Ремень привода насоса охлаждающей жидкости
2. Болт (4 шт.)
3. Шкив
4. Фланцевый болт (4 шт.)
5. Насос охлаждающей жидкости
6. Прокладка насоса охлаждающей жидкости
7. Хомут (2 шт.)
8. Шланг
9. Кольцевая уплотнительная прокладка
10. Болт
11. Труба системы охлаждения

сти

уплотнительная

Рис. 7-51 Система охлаждения

(2) Насос охлаждающей жидкости

Используется насос центробежного типа. Под действием центробежной силы, создаваемой вращающимися лопастями крыльчатки охлаждающая жидкость нагнетается в систему охлаждения.

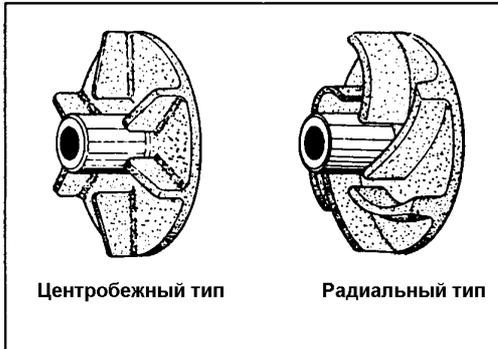


Рис. 7-53 Крыльчатка

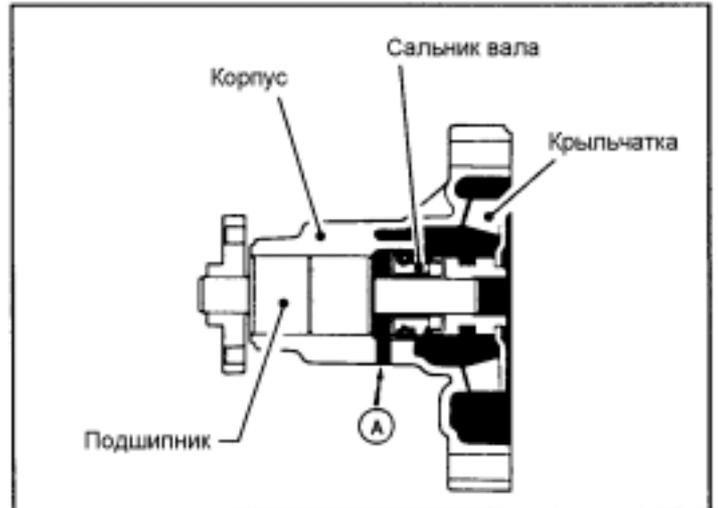


Рис. 7-52 Насос охлаждающей жидкости

(3) Термостат

Термостат - это клапан, срабатывающий автоматически под воздействием температуры охлаждающей жидкости. Термостат устанавливается между двигателем и радиатором.

- Когда температура охлаждающей жидкости низкая, охлаждающая жидкость циркулирует по рубашке охлаждения двигателя.
- Когда температура охлаждающей жидкости высокая, то охлаждающая жидкость циркулирует через радиатор и рубашку охлаждения двигателя.

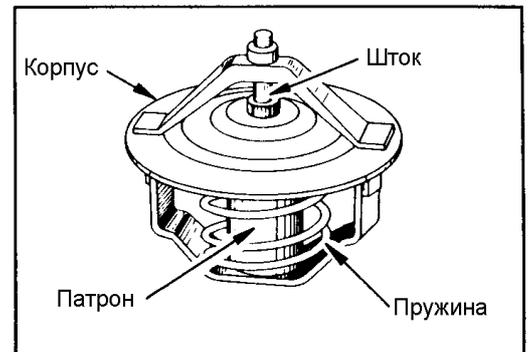


Рис. 7-54 Термостат с термочувствительным твердым наполнителем

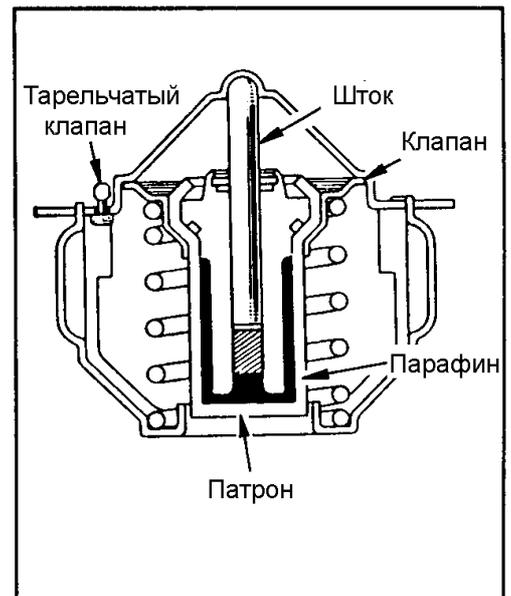


Рис. 7-55 Устройство термостата (поперечный разрез)

(4) Датчик температуры охлаждающей жидкости

Электрическое сопротивление чувствительного элемента датчика сильно изменяется в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Изменение электрического сопротивления означает изменение температуры охлаждающей жидкости, которую показывает указатель температуры.

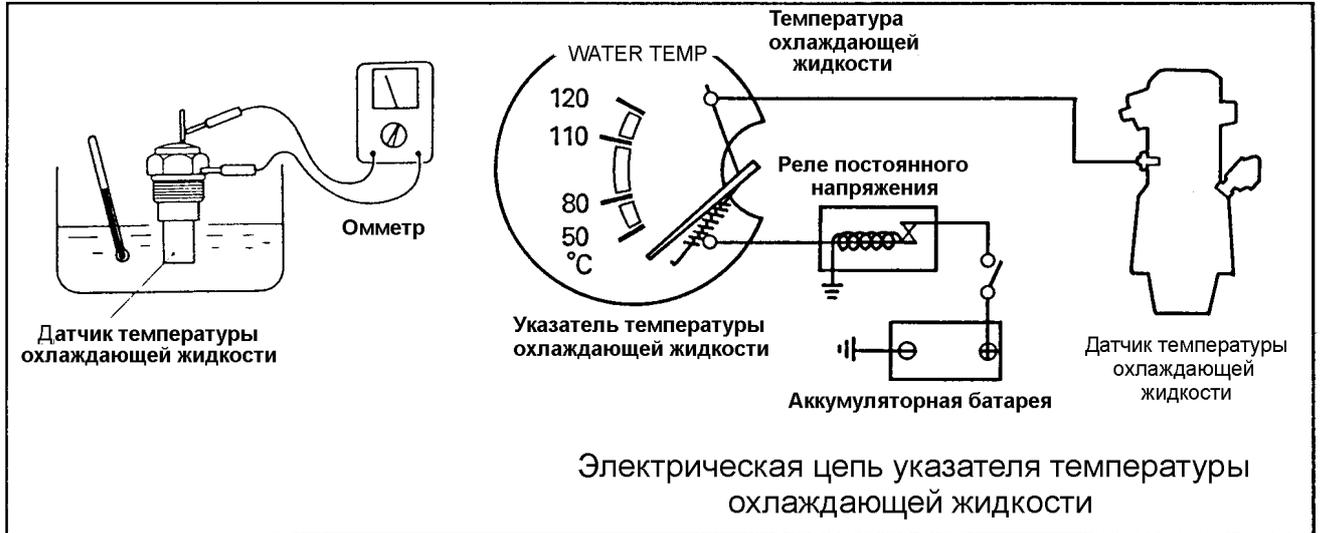


Рис. 7-56 Датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости

(5) Вентилятор системы охлаждения

Вентилятор необходим для интенсификации охлаждения двигателя при движении автомобиля с небольшой скоростью, так как набегающий поток воздуха не обеспечивает эффективного охлаждения.

1) Вентилятор с жидкостной муфтой

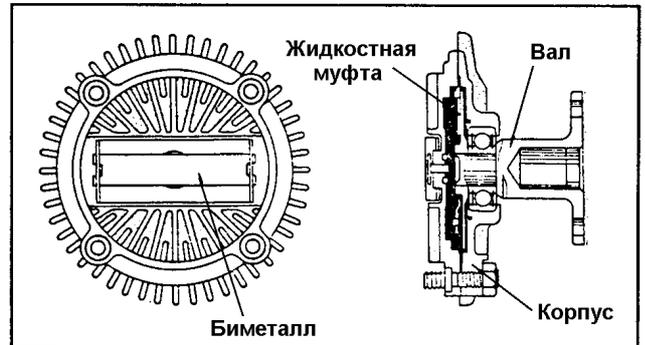


Рис. 7-57 Жидкостная муфта вентилятора системы охлаждения

2) Электровентилятор

Электродвигатель вентилятора управляется датчиком-выключателем температуры охлаждающей жидкости, установленным в нижней части радиатора.

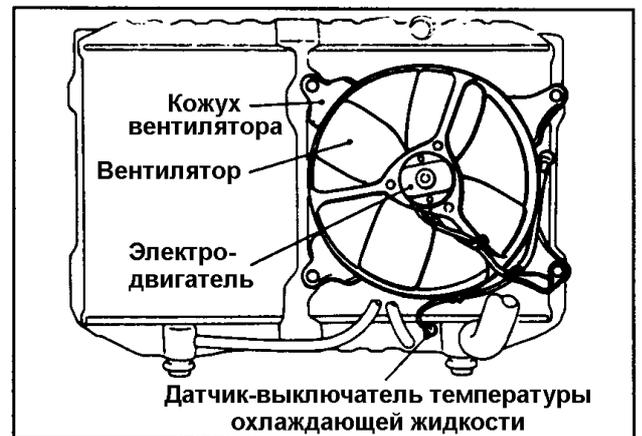


Рис. 7-58 Электровентилятор системы охлаждения

7-10 Система смазки

(1) Конструкция и наименование деталей

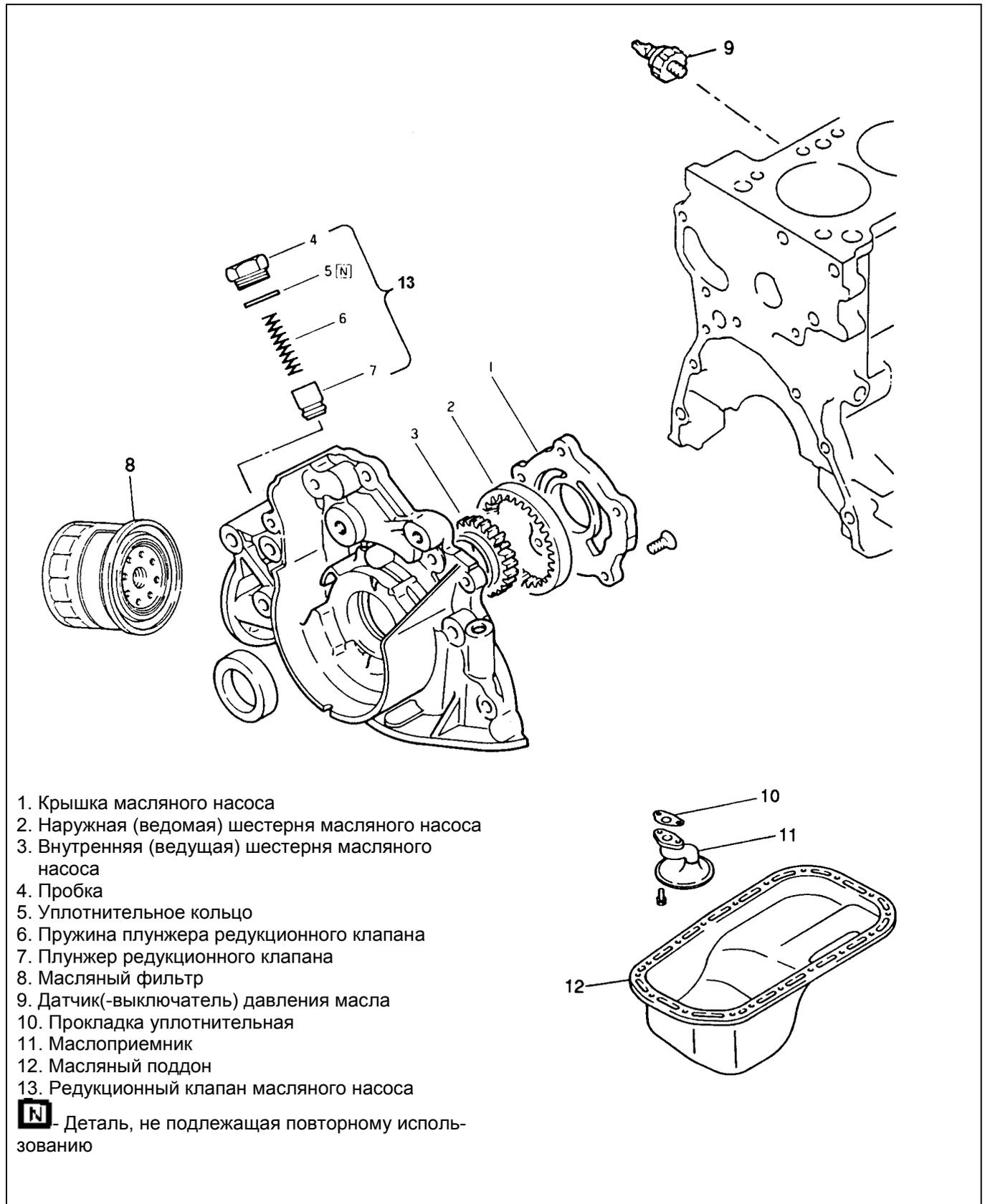


Рис. 7-59 Система смазки

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(2) Схема системы смазки

Смазка выполняет пять функций:

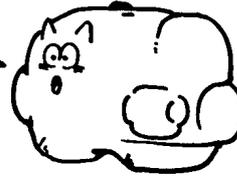


Схема движения масла по системе смазки

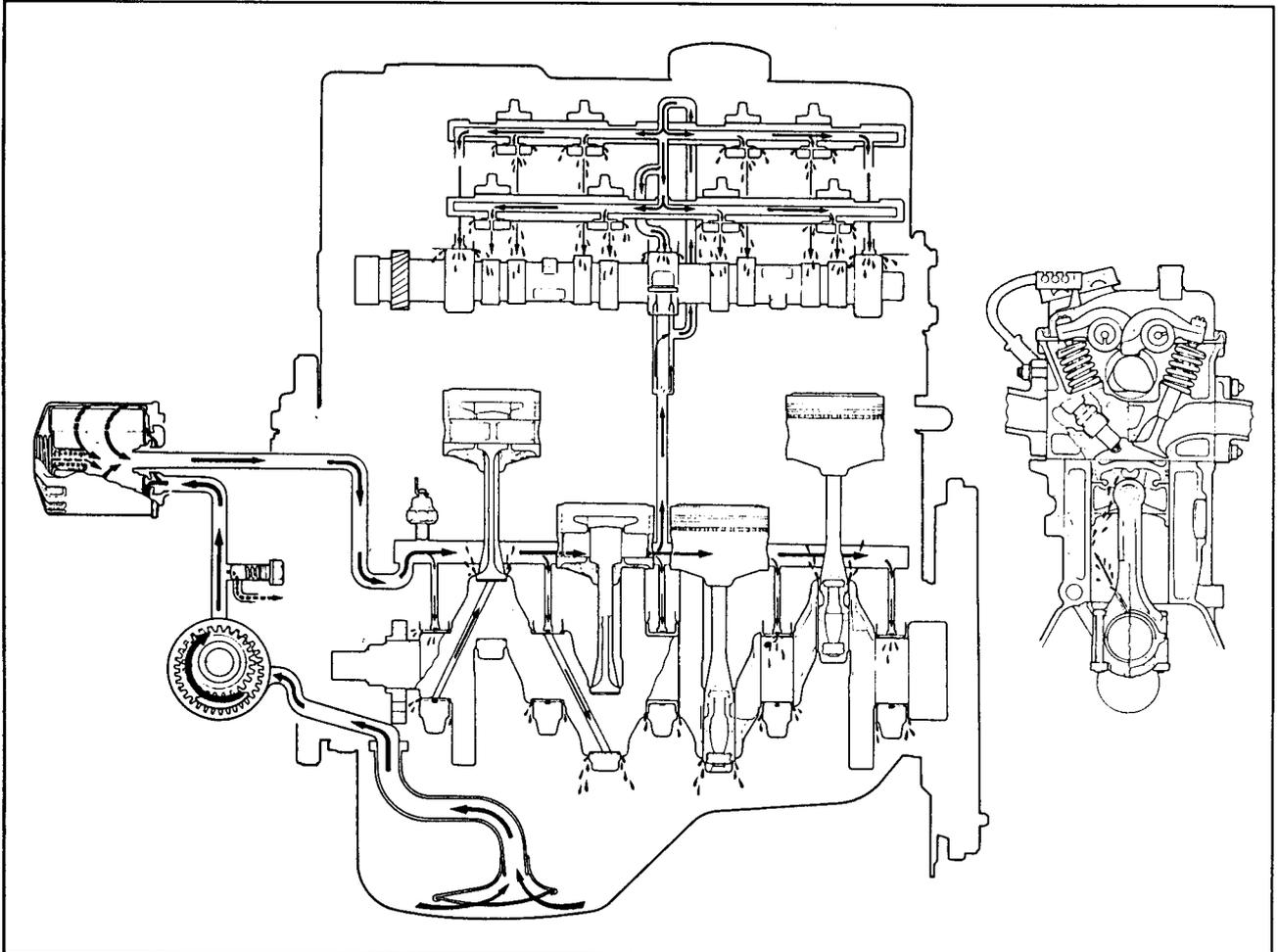


Рис. 7-60 Полнопоточная очистка масла (двигатель 4G1)

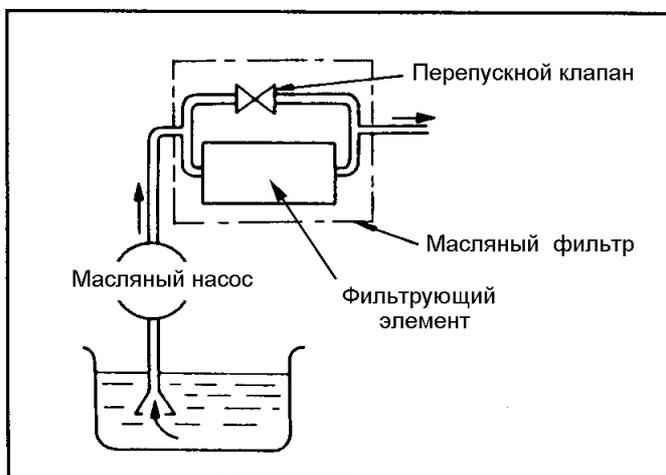


Рис. 7-61 Движение моторного масла через масляный фильтр

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

(3) Масляный насос

Работа насоса

Масляный насос забирает масло из масляного поддона и направляет его под давлением к различным трущимся частям двигателя.

1) Шестеренчатые насосы:

- с шестернями внешнего зацепления

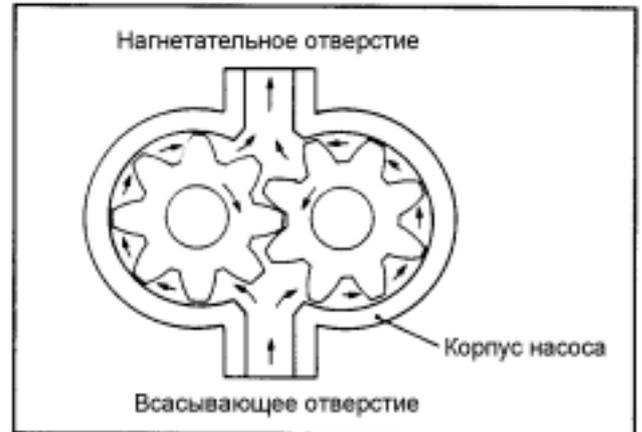


Рис. 7-62 Насос с шестернями внешнего зацепления

- с шестернями внутреннего зацепления

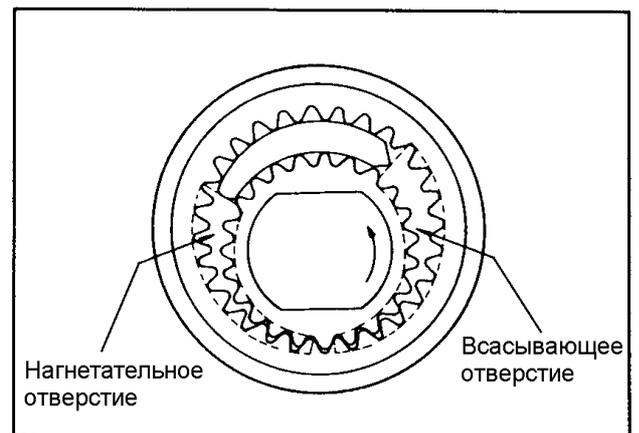


Рис. 7-63 Насос с шестернями внутреннего зацепления

2) Трохоидный масляный насос

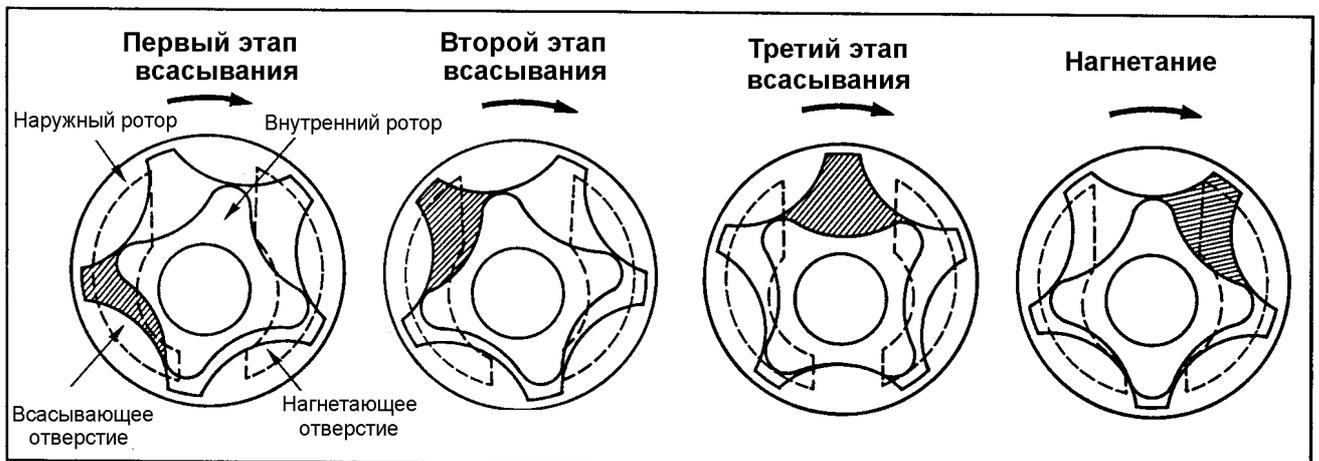


Рис. 7-63 Работа насоса трохойдного типа

(4) Масляный фильтр

Фильтр поддерживает моторное масло чистым, то есть предотвращает попадание продуктов износа к трущимся деталям двигателя, где они могут повредить подшипники (вкладыши) и другие детали двигателя.

Полнопоточный фильтр имеет встроенный перепускной клапан, который предохраняет детали двигателя от масляного голодания в случае засорения фильтрующего элемента продуктами износа.

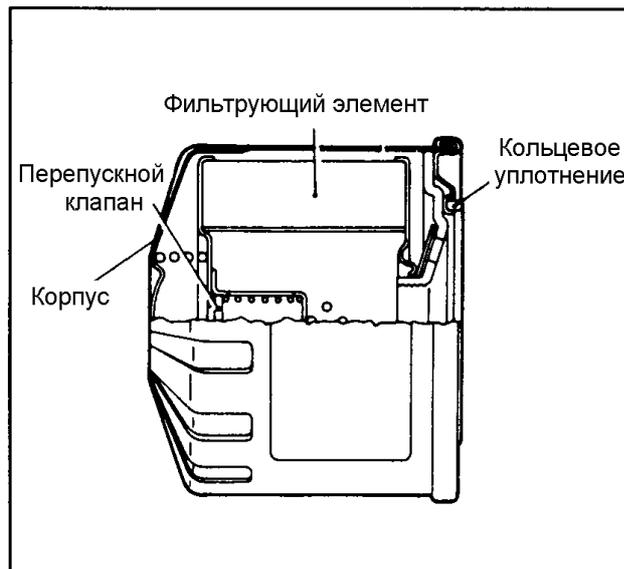


Рис. 7-65 Масляный фильтр

(5) Датчик(-выключатель) давления масла и контрольная лампа давления масла

1) Датчик(-выключатель) давления масла.

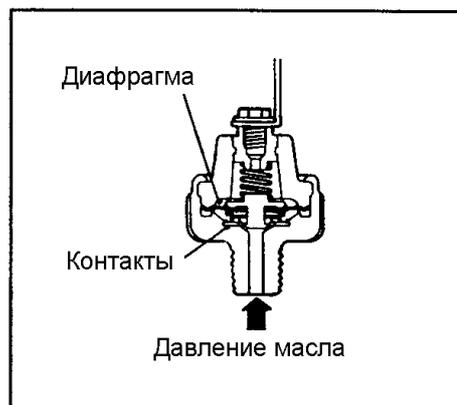


Рис. 7-67 Датчик(-выключатель) давления масла

2) Контрольная лампа давления масла

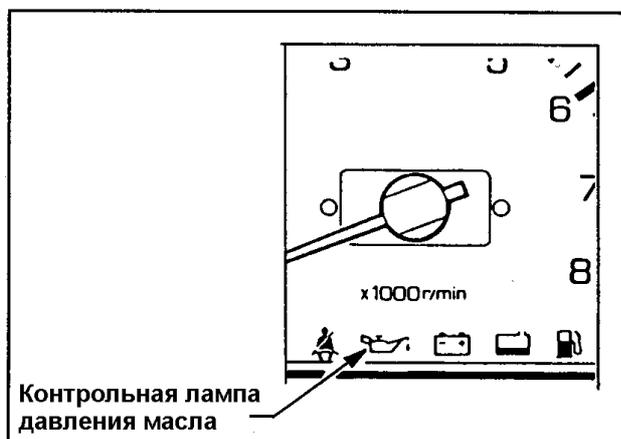


Рис. 7-68 Контрольная лампа давления масла

ГЛАВА 8

СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ, СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

8-1 Топливная система бензинового двигателя

Топливная система предназначена для подготовки топливоздушной смеси требуемого состава для ее сжигания в цилиндре двигателя, работающего на различных скоростных и нагрузочных режимах. Она состоит из следующих основных элементов.

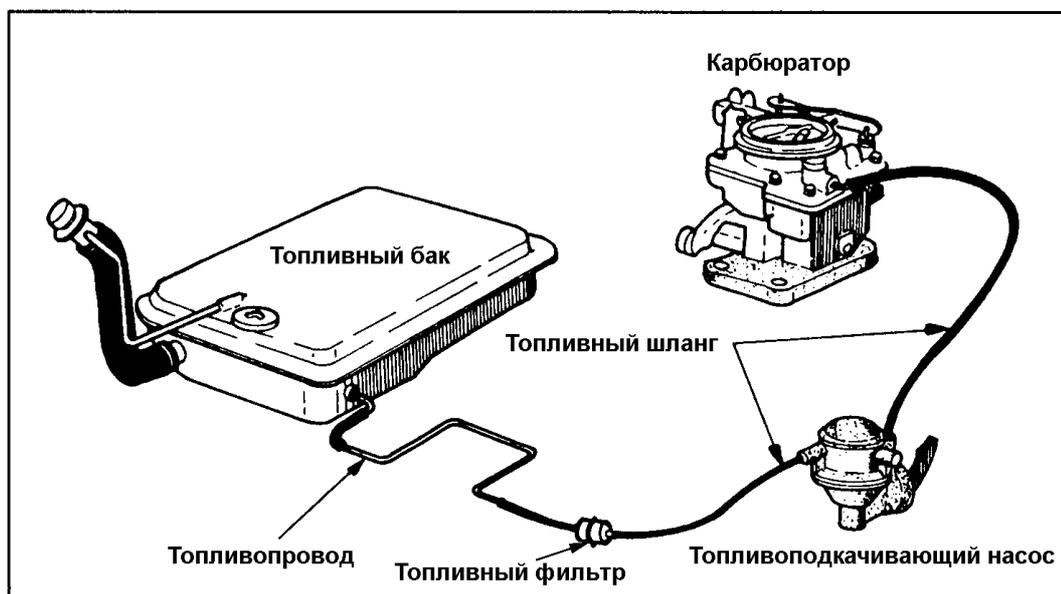


Рис. 8-1 Топливная система карбюраторного двигателя

(1) Отношение воздух-топливо

Установлено, что теоретически идеальное (так называемое стехиометрическое) отношение воздух-топливо в весовых единицах составляет 15:1. В действительности, в зависимости от режима работы двигателя оптимальная величина воздушно-топливного отношения меняется.

Нормальная величина отношения воздух-топливо для различных режимов работы двигателя составляет:



- 13 : 1 - работа на холостом ходу,
- 13 : 1 - 14 : 1 - работа на небольших нагрузках,
- 15 : 1 - 16 : 1 - работа на средних нагрузках,
- 13,5 : 1 – 14,5 : 1 - работа на больших нагрузках.

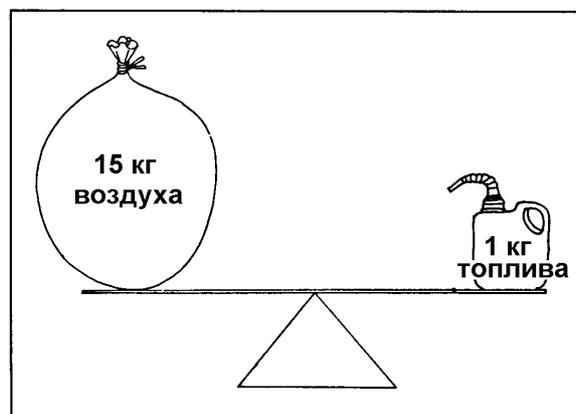


Рис. 8-2 Коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1$

(2) Топливный насос

Топливный насос с механическим приводом (диафрагменный)

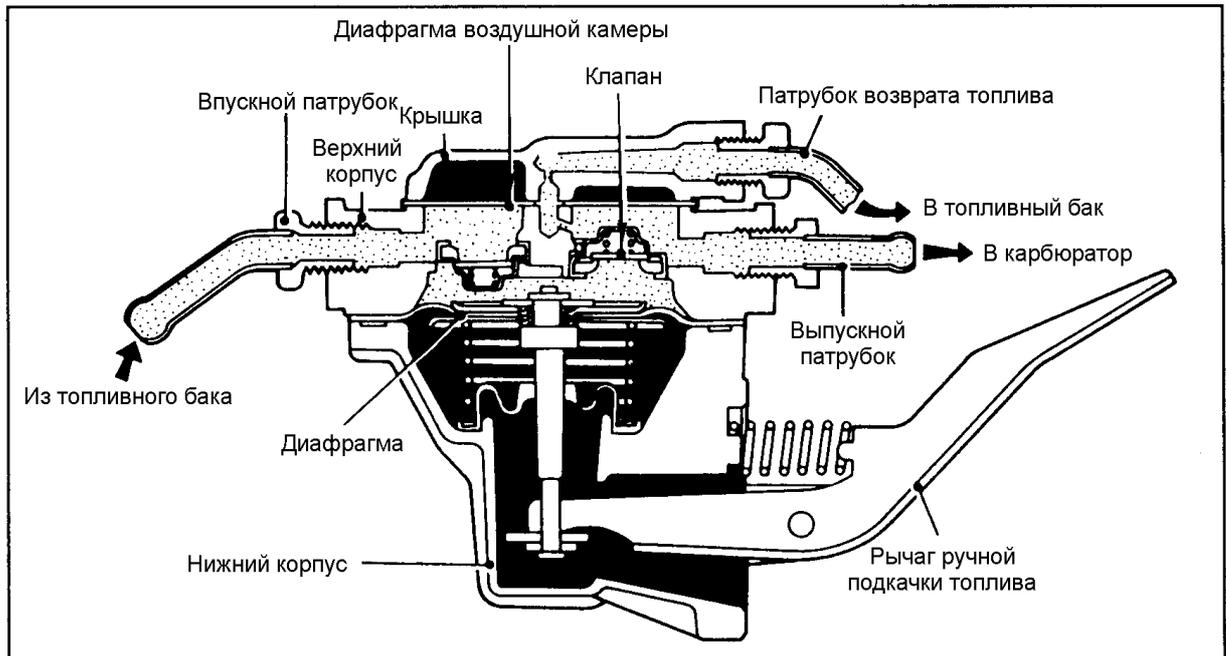


Рис. 8-9 Топливный насос с механическим приводом (диафрагменный)

Топливные насосы с электрическим приводом (Для двигателей с системой распределенного впрыска [ECI - MULTI]).

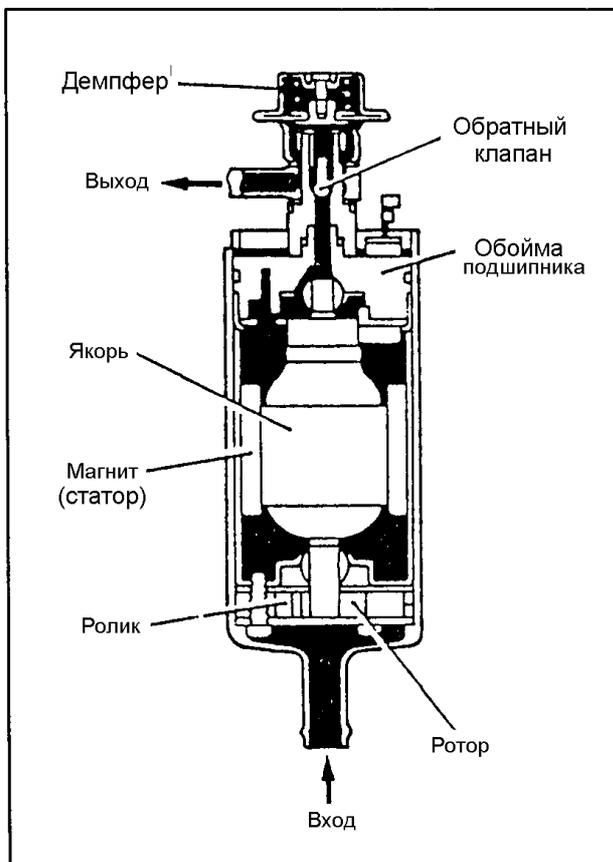


Рис. 8-4 Электрический насос роликового типа (монтируется сверху топливного бака)

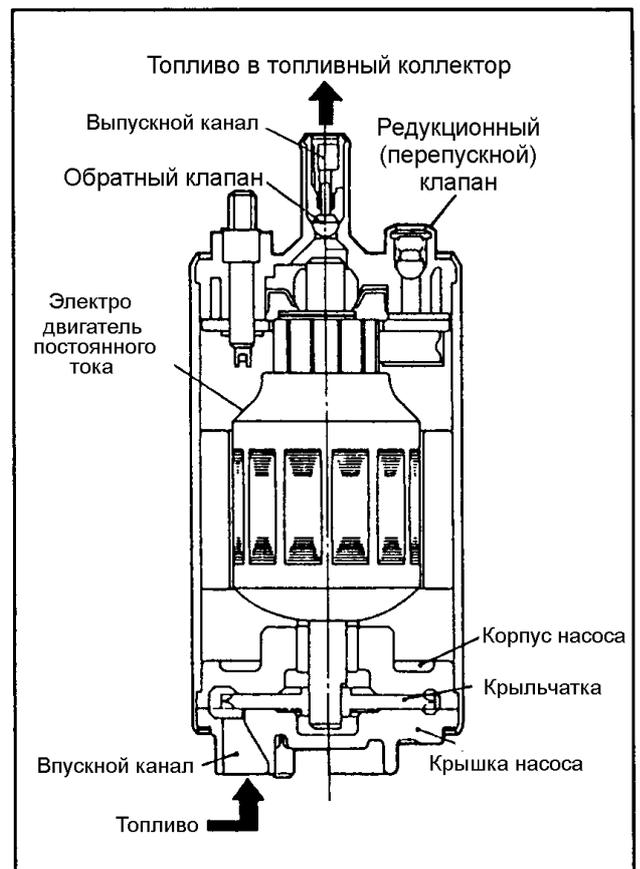


Рис. 8-5 Электрический насос с крыльчаткой (погружного типа)

8-2 Карбюратор

(1) Принцип действия

Карбюратор распыляет и испаряет топливо для того, чтобы получить топливовоздушную смесь необходимого состава в соответствии со скоростным и нагрузочным режимом двигателя. Карбюратор работает по принципу пульверизатора.

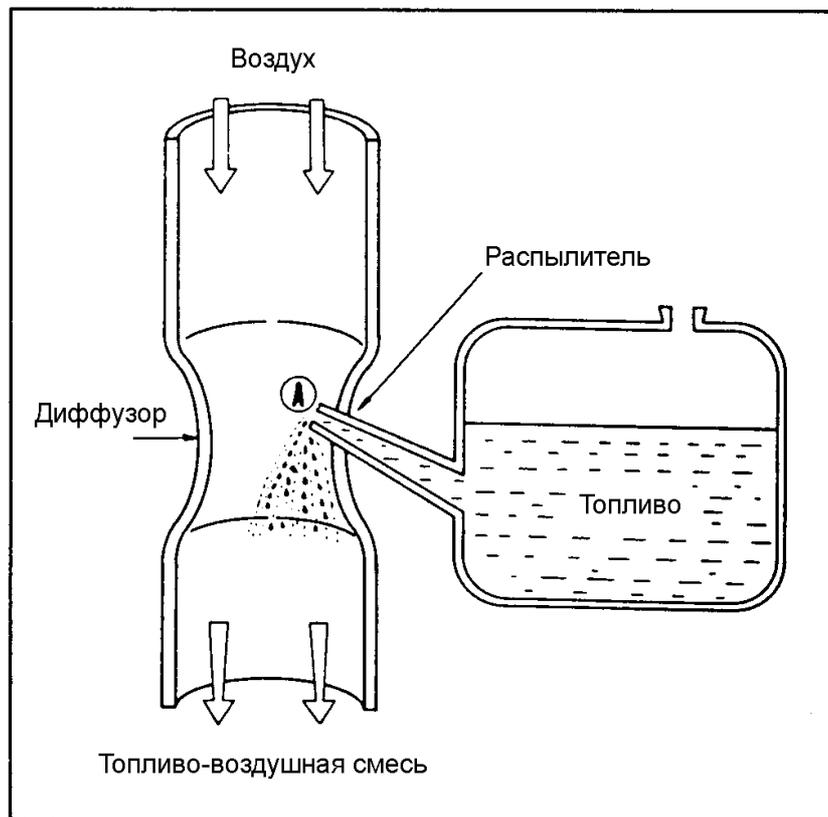
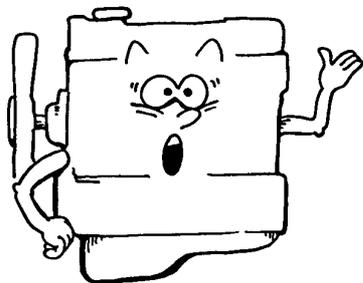


Рис. 8-6 Принцип работы карбюратора

(2) Типы диффузорной части карбюратора

По устройству карбюраторы различаются на карбюраторы с диффузором постоянного сечения и с диффузором переменного сечения.

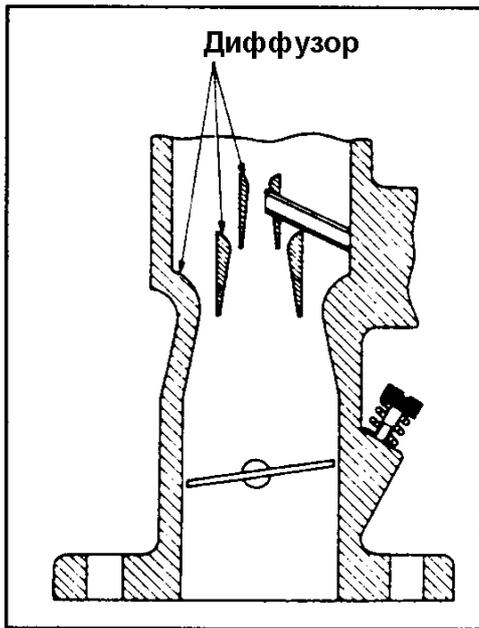


Рис. 8-7 Карбюратор с диффузором постоянного сечения

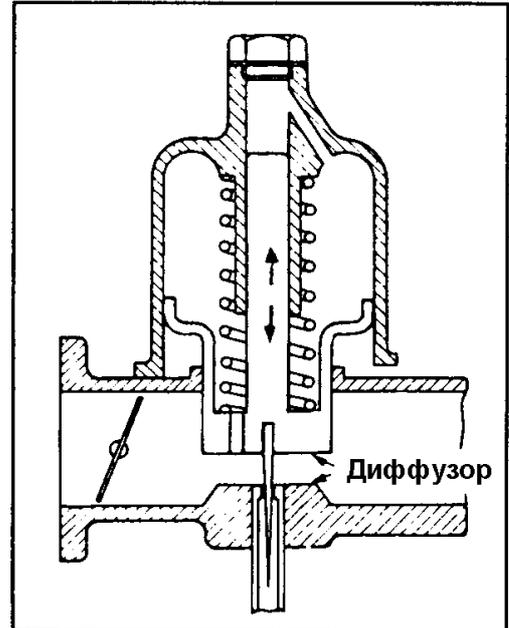


Рис. 8-8 Карбюратор с диффузором переменного сечения

(3) Типы карбюраторов по направлению потока топливо-воздушной смеси

По направлению потока топливо-воздушной смеси карбюраторы могут быть классифицированы на три группы

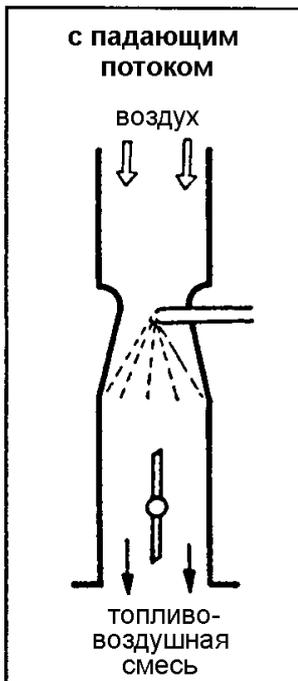


Рис. 8-9 С падающим потоком



Рис. 8-10 С горизонтальным потоком

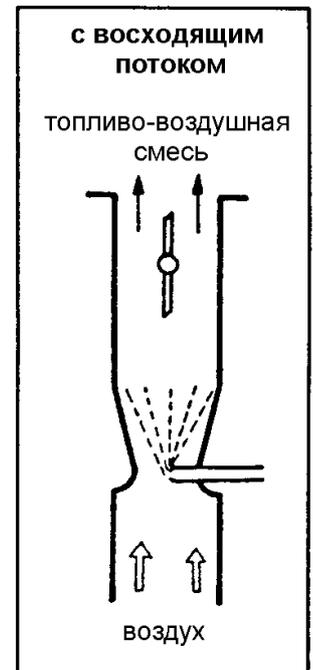


Рис. 8-11 С восходящим потоком

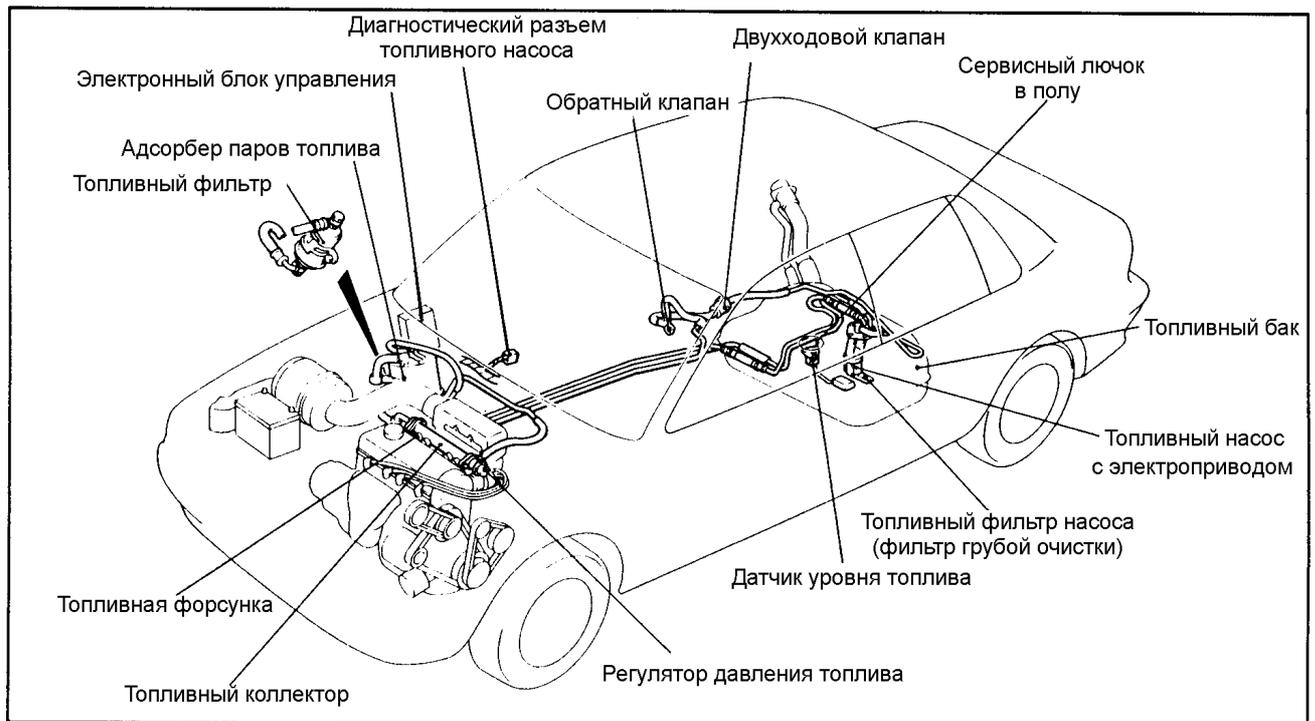
8-3 Система впрыска топлива с электронным управлением (ЕСI)

Преимущества электронной системы впрыска топлива:

- Точное обеспечение необходимого состава топливо-воздушной смеси (отношения воздух/топливо) на всех скоростных и нагрузочных режимах
- Равномерное распределение топливо-воздушной смеси по цилиндрам.
- Легкая корректировка состава топливо-воздушной смеси.
- Высокая чувствительность системы на управляющее воздействие.
- Высокая эффективность наполнения цилиндров воздухом.
- Нет поплавковой камеры, а следовательно, нет влияния центробежной и инерционной сил на топливоподачу.
- Меньше возможности появления обледенения, паровых пробок и нарушения герметичности.



(1) Устройство

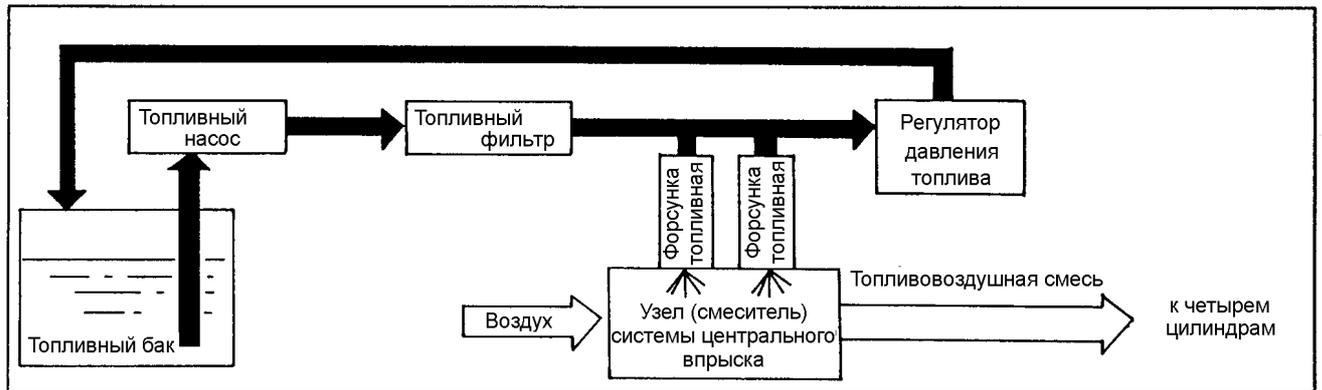


8-12 Система впрыска топлива (ЕСI)

СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ, СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

(2) Система управления топливоподачей

1) Центральная система впрыска (SPI)



Примечание: На модели Colt 1986 - 1988 годов выпуска и Galant - 1987 г. устанавливались топливные насосы погружного типа с фильтром в баке.

Рис. 8-13 Центральная система впрыска (SPI)

2) Система распределенного (многоточечного) впрыска (MPI)

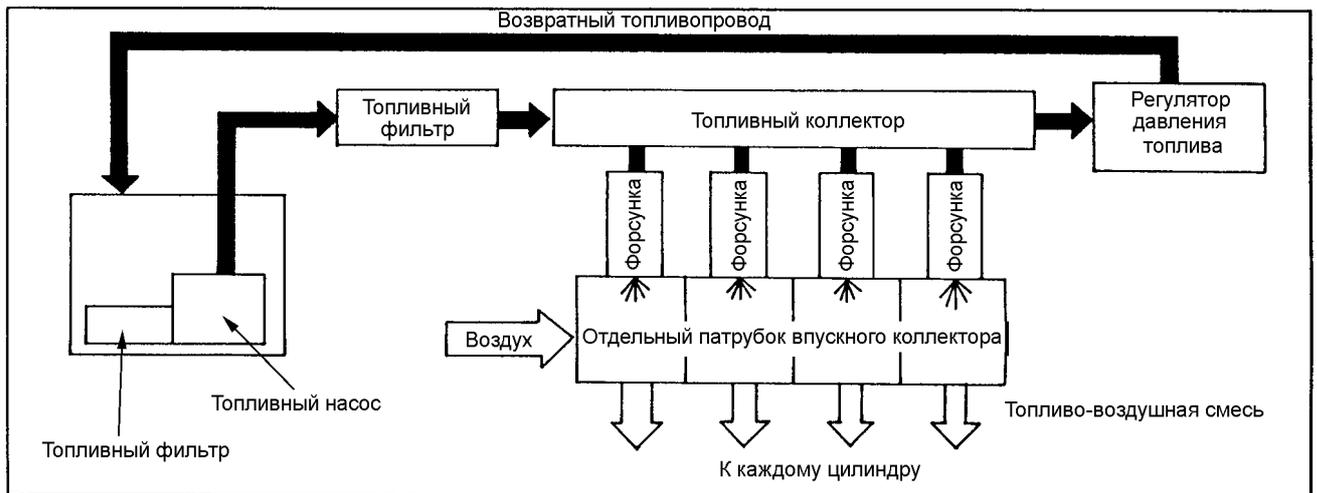


Рис. 8-14 Система распределенного (многоточечного) впрыска топлива (MPI)

8-4 Топливная система дизельного двигателя Конструкция и наименование деталей

1. Скоба трубок топливных высокого давления (А)
2. Скоба трубок топливных высокого давления (А)
3. Скоба трубок топливных высокого давления (А)
4. Скоба трубок топливных высокого давления (В)
5. Трубка топливная высокого давления № 1
6. Трубка топливная высокого давления № 2
7. Трубка топливная высокого давления № 3
8. Трубка топливная высокого давления № 4
9. Фланцевый болт*
10. Фланцевый болт*
11. Кронштейн топливного насоса высокого давления*
12. Гайка*
13. Болт
14. Электропроводка топливного насоса высокого давления (ТНВД)
15. Топливный насос высокого давления (ТНВД)
16. Шланг топливный (дренажной трубки форсунок)
17. Гайка
18. Дренажная трубка форсунок (возврат утечек топлива в бак)
19. Уплотнительное кольцо
20. Форсунка топливная
21. Уплотнительное кольцо форсунки
22. Уплотнительное кольцо под распылитель форсунки.

* на рис. не показаны

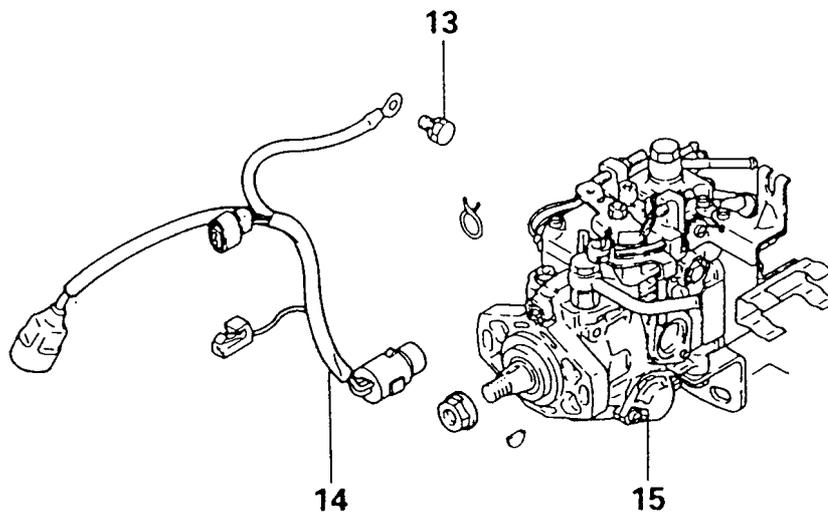
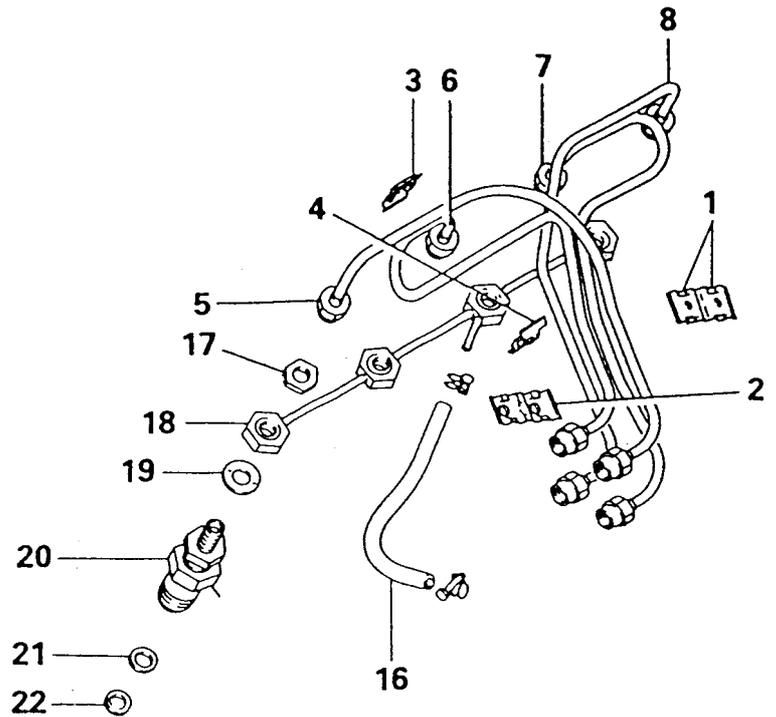


Рис. 8-15 Топливный насос высокого давления (ТНВД) дизельного двигателя

Топливная система дизельных двигателей

(1) Топливная система

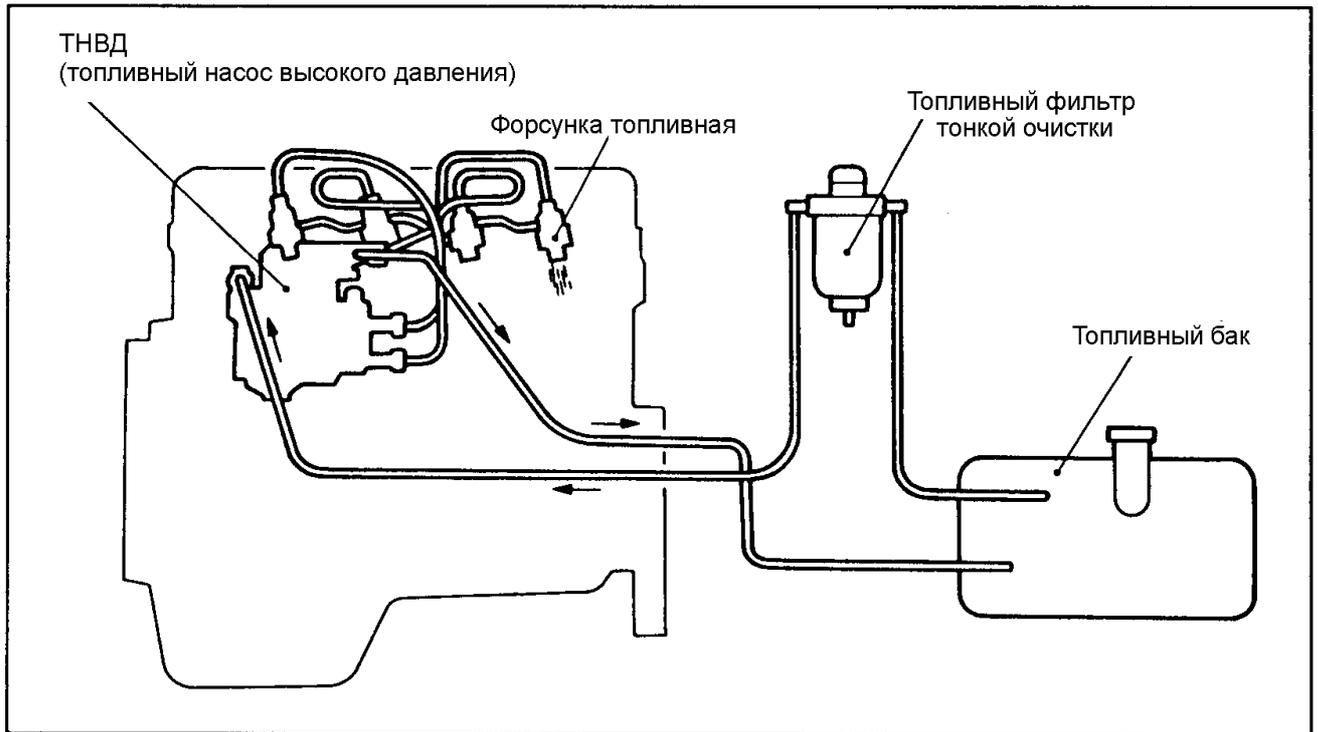


Рис. 8-16 Схема топливной системы дизеля 4D65.

(2) Топливный насос высокого давления (ТНВД)

ТНВД дозирует точное количество топлива и распределяет его по форсункам каждого цилиндра в точно определенное время.

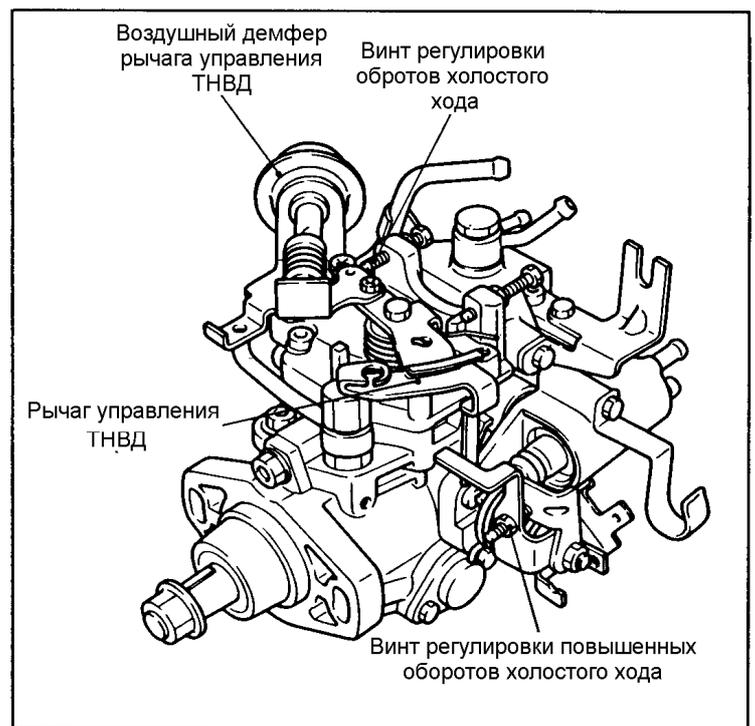


Рис. 8-17 Топливный насос высокого давления типа Bosch VE

(3) Форсунка топливная

Назначение топливной форсунки направлять и распыливать отмеренное количество топлива в камеру сгорания.

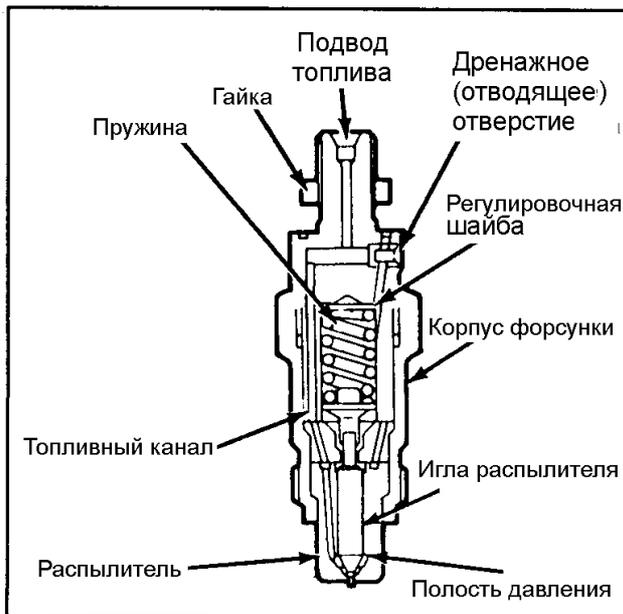


Рис. 8-18 Форсунка штифтового типа

(4) Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр предназначен для выполнения трех функций:

- отделения воды от топлива,
- ручной прокачки топливной системы при удалении воздуха,
- фильтрации топлива.

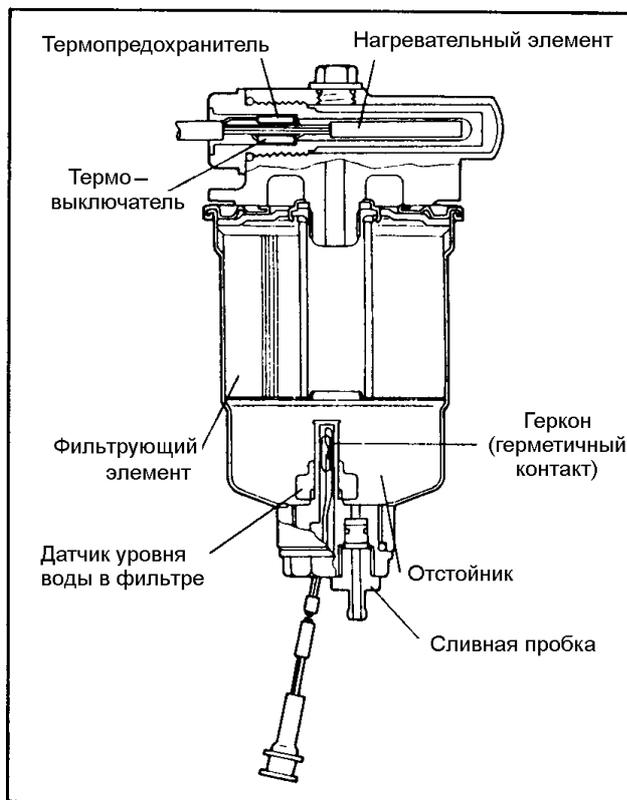
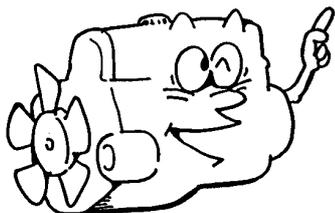


Рис. 8-19 Топливный фильтр тонкой очистки

8-5 Впускная и выпускная системы

(1) Конструкция и наименование деталей

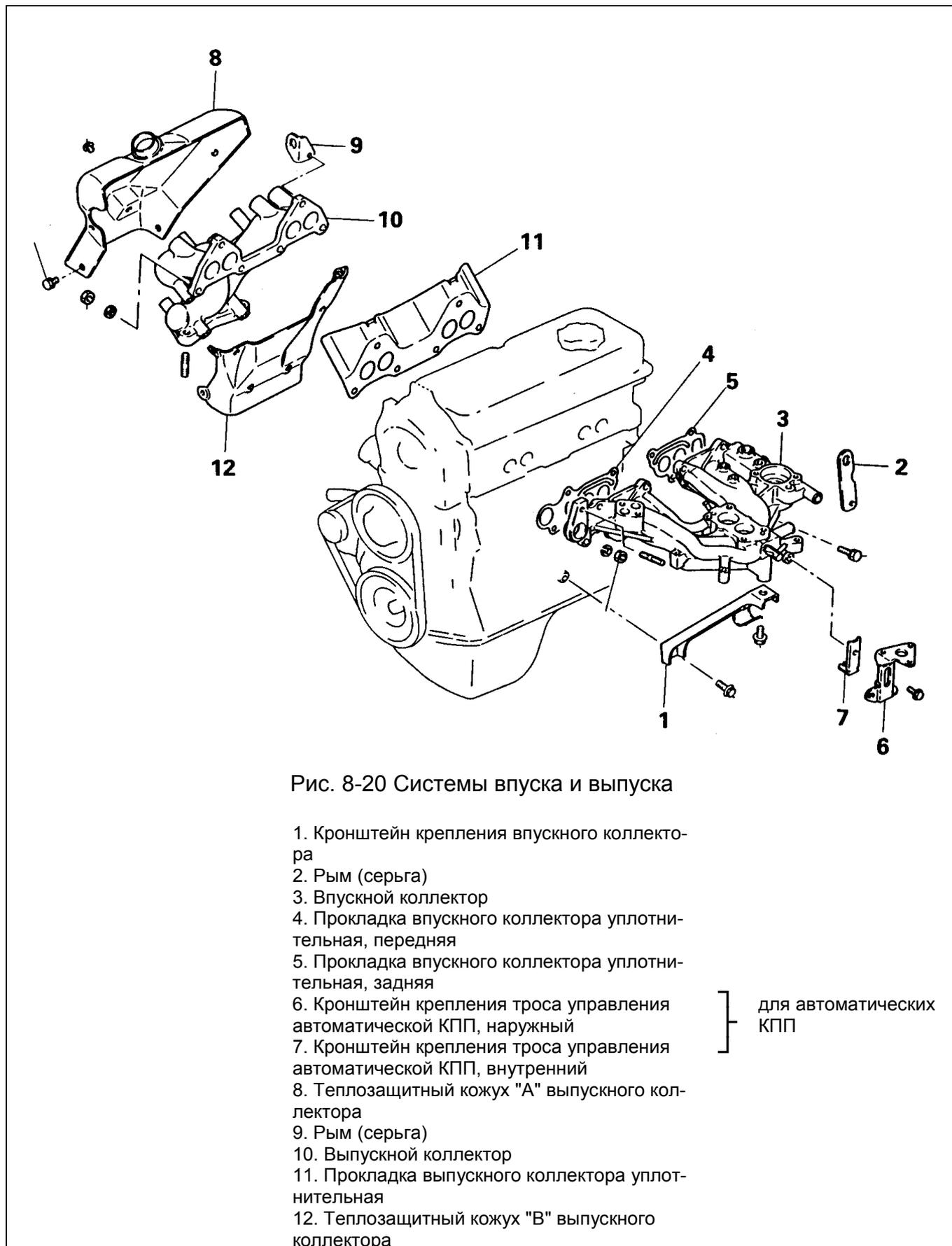


Рис. 8-20 Системы впуска и выпуска

1. Кронштейн крепления впускного коллектора
2. Рым (серьга)
3. Впускной коллектор
4. Прокладка впускного коллектора уплотнительная, передняя
5. Прокладка впускного коллектора уплотнительная, задняя
6. Кронштейн крепления троса управления автоматической КПП, наружный
7. Кронштейн крепления троса управления автоматической КПП, внутренний
8. Теплозащитный кожух "А" выпускного коллектора
9. Рым (серьга)
10. Выпускной коллектор
11. Прокладка выпускного коллектора уплотнительная
12. Теплозащитный кожух "В" выпускного коллектора

} для автоматических КПП

(2) Впускной коллектор

Впускной коллектор - это сложной формы трубопровод для подачи топливоздушной смеси, приготовленной карбюратором, в цилиндры двигателя. В многоцилиндровых двигателях впускной коллектор сконструирован таким образом, чтобы равномерно по количеству и составу распределять топливоздушную смесь по цилиндрам.

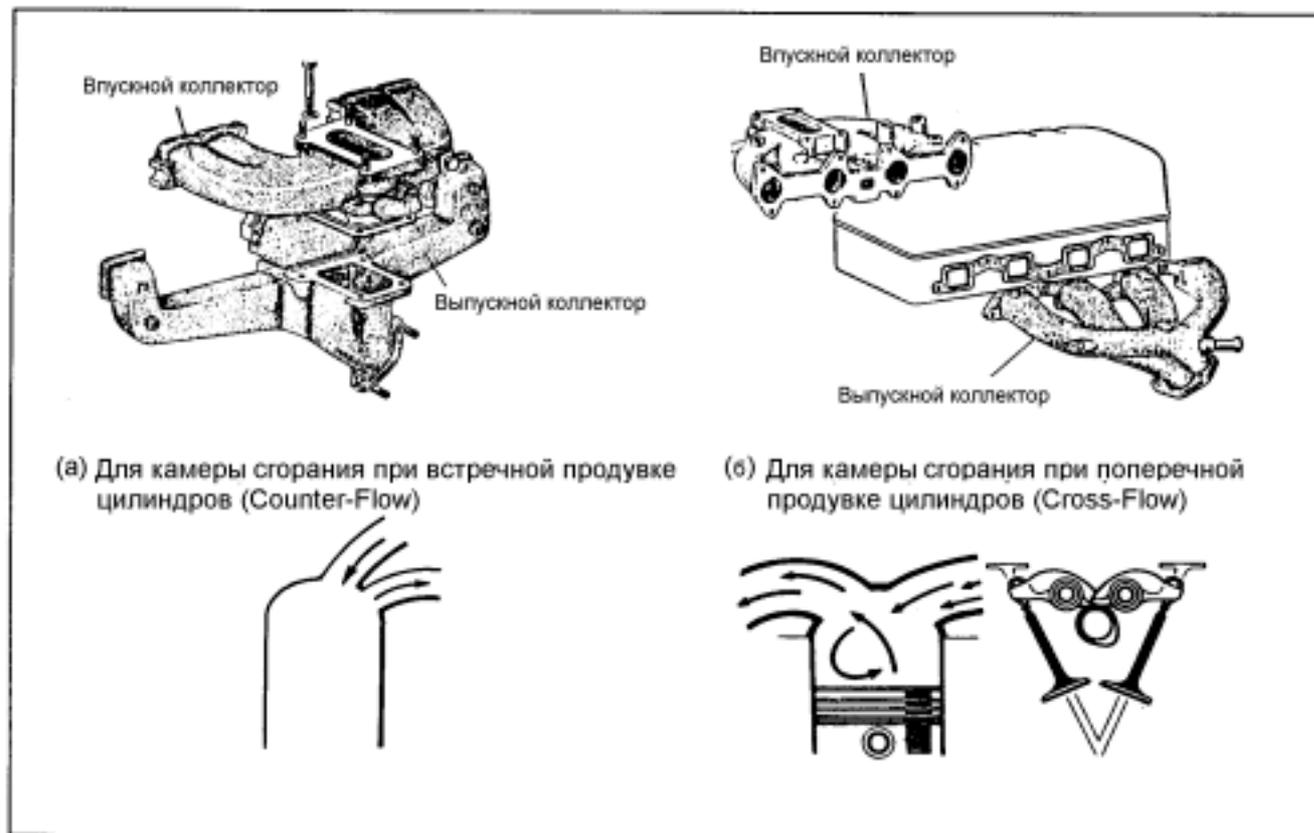
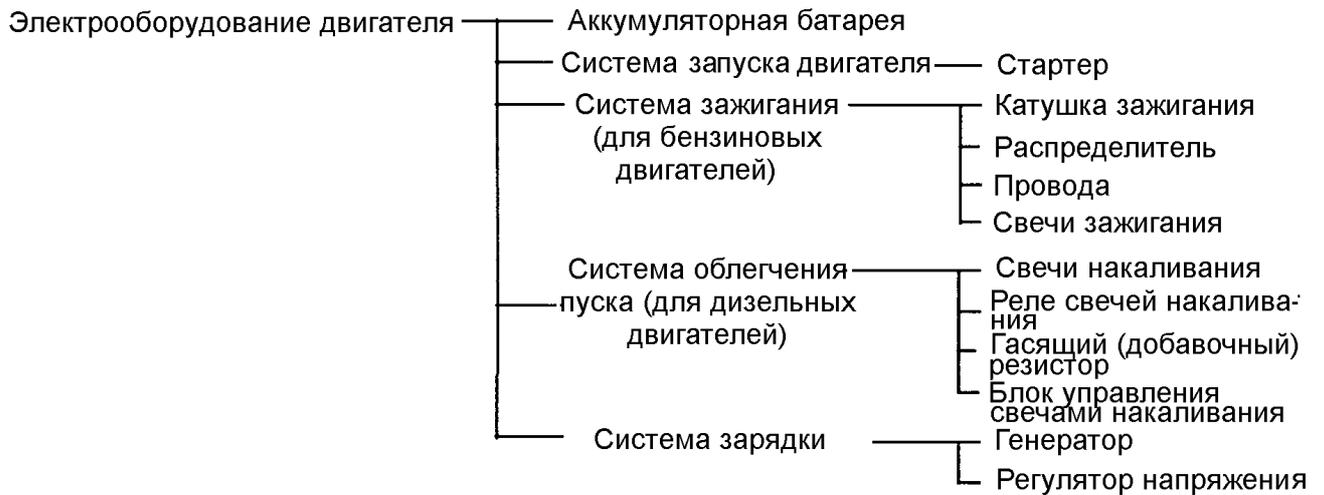


Рис. 8-21 Конструкция коллекторов

(3) Выпускной коллектор

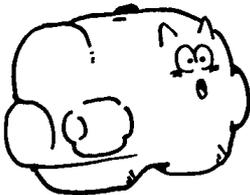
- Выпускной коллектор забирает отработавшие газы от каждого цилиндра и отводит их в выпускную трубу.
- Выпускной коллектор сконструирован так, чтобы уменьшить сопротивление и взаимное влияние отдельных цилиндров. Устройство выпускного коллектора показано на рис. 8-21

ГЛАВА 9 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ



9-1 Система запуска двигателя

При запуске двигателя, стартер, получающий ток от аккумуляторной батареи, вращает коленчатый вал двигателя. Поэтому понятно, что стартер должен обладать большим крутящим моментом. Стартер оборудован обгонной муфтой, которая обеспечивает передачу крутящего момента от стартера только при запуске двигателя.



ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

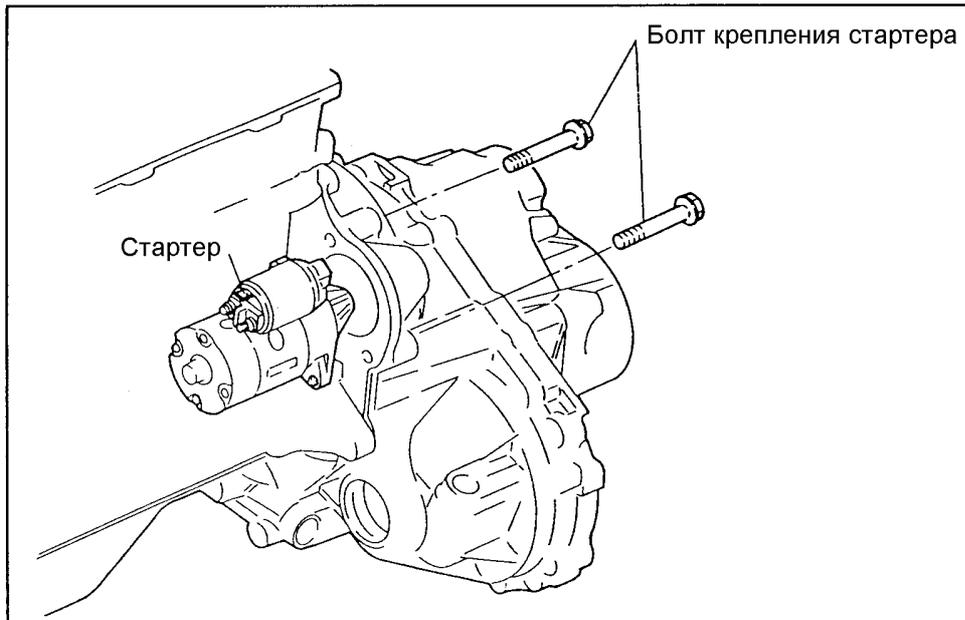


Рис. 9-1 Месторасположение стартера

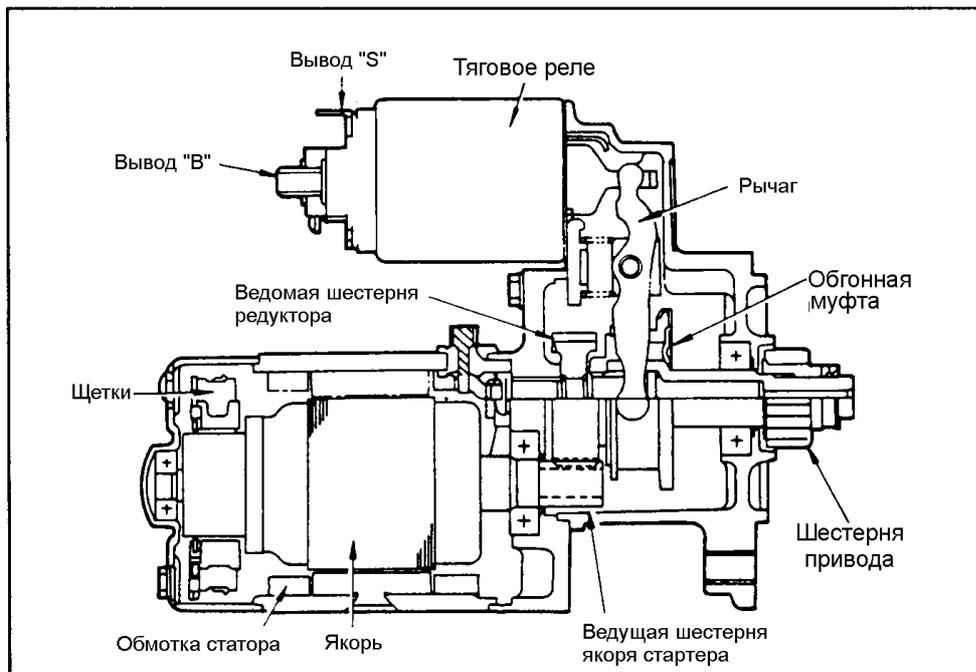


Рис. 9-2 Устройство стартера (с редуктором)

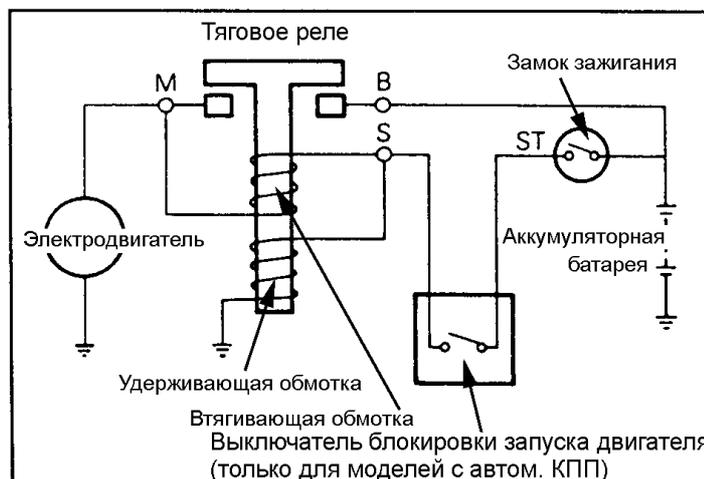


Рис. 9-3 Электрическая схема системы пуска двигателя

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

9-2 Система зажигания

Данная система состоит из распределителя зажигания, катушки зажигания, свечей зажигания, проводов, аккумуляторной батареи и замка зажигания.

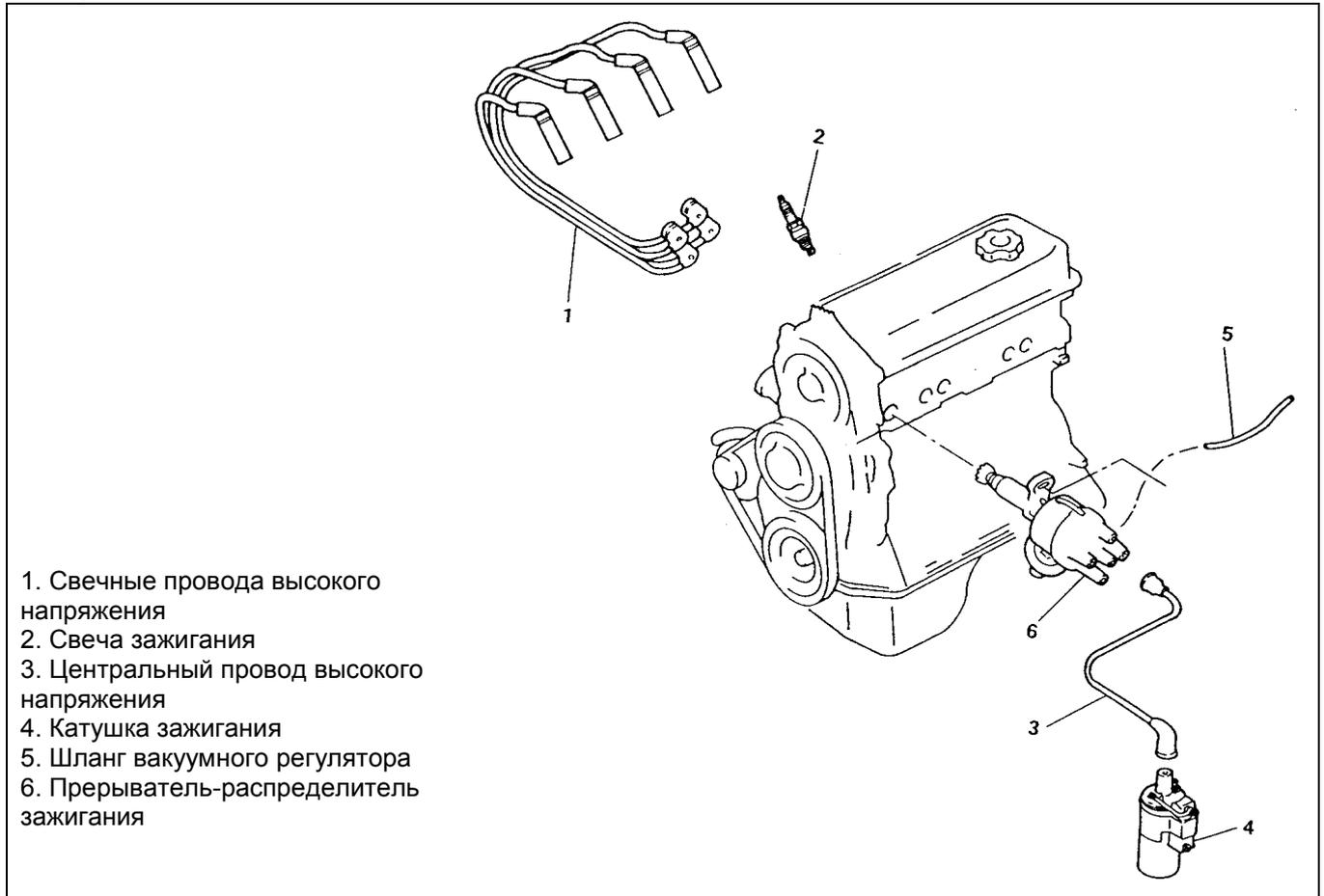


Рис. 9-5 Электрическая схема системы зажигания с прерывателем-распределителем контактного типа.

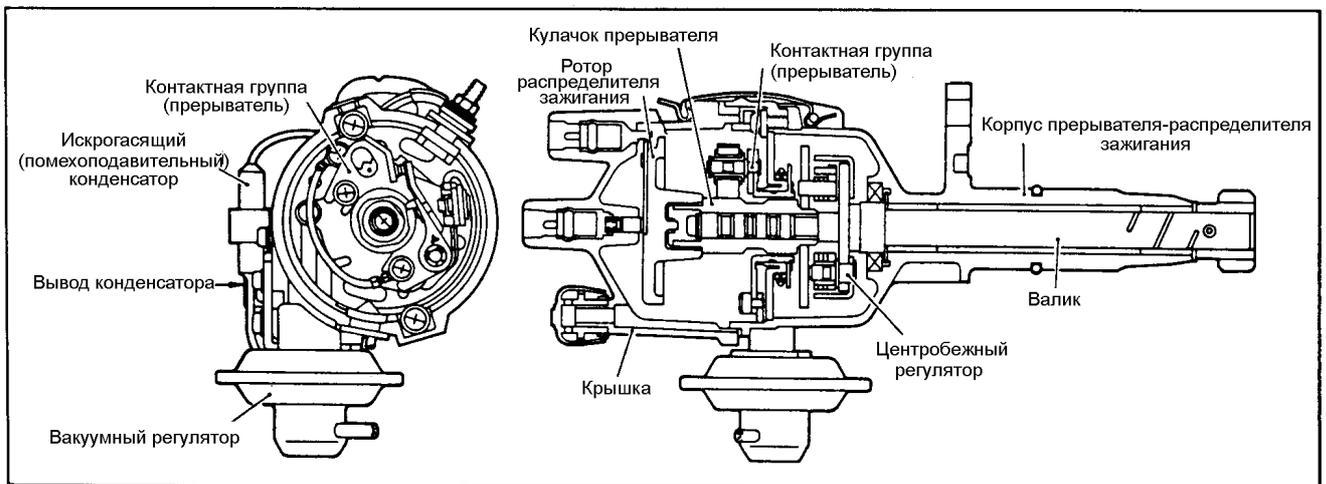
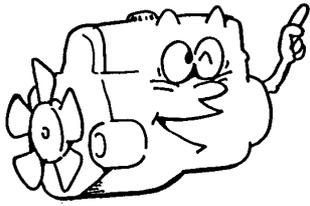


Рис. 9-6 Прерыватель-распределитель зажигания контактного типа

9-3 Система зарядки



Система зарядки снабжает электрической энергией различные электрические/электронные потребители во время работы двигателя. Наряду с этим излишек энергии подается на зарядку аккумуляторной батареи, чтобы последняя могла отдавать накопленную энергию, когда это необходимо.

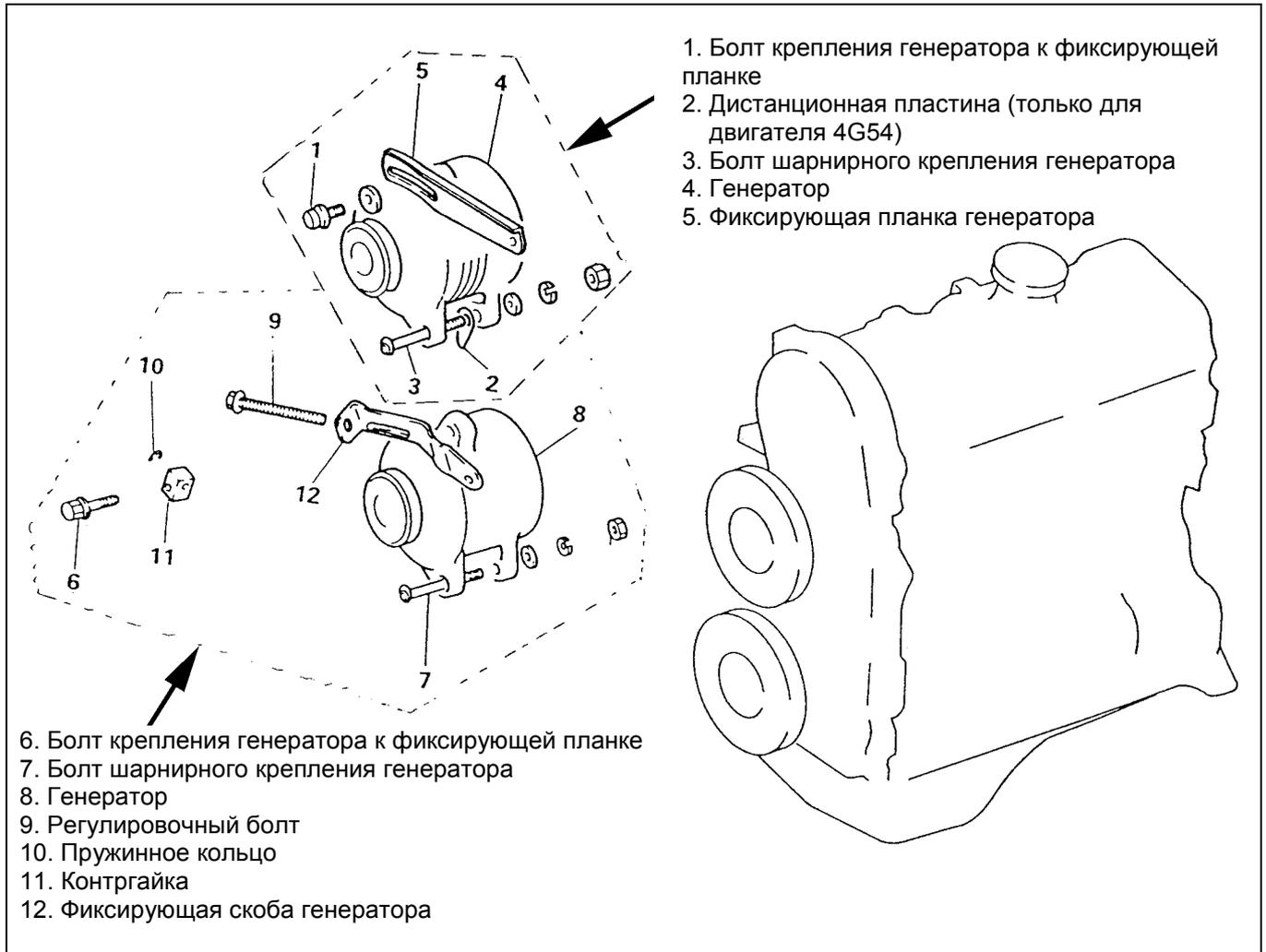
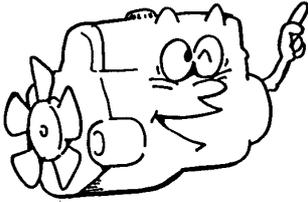


Рис. 9-7 Генератор

9-4 Система облегчения пуска двигателя (свечи накаливания)



Система облегчения пуска разогревает камеру сгорания двигателя специальной свечей накаливания для обеспечения легкого запуска двигателя.

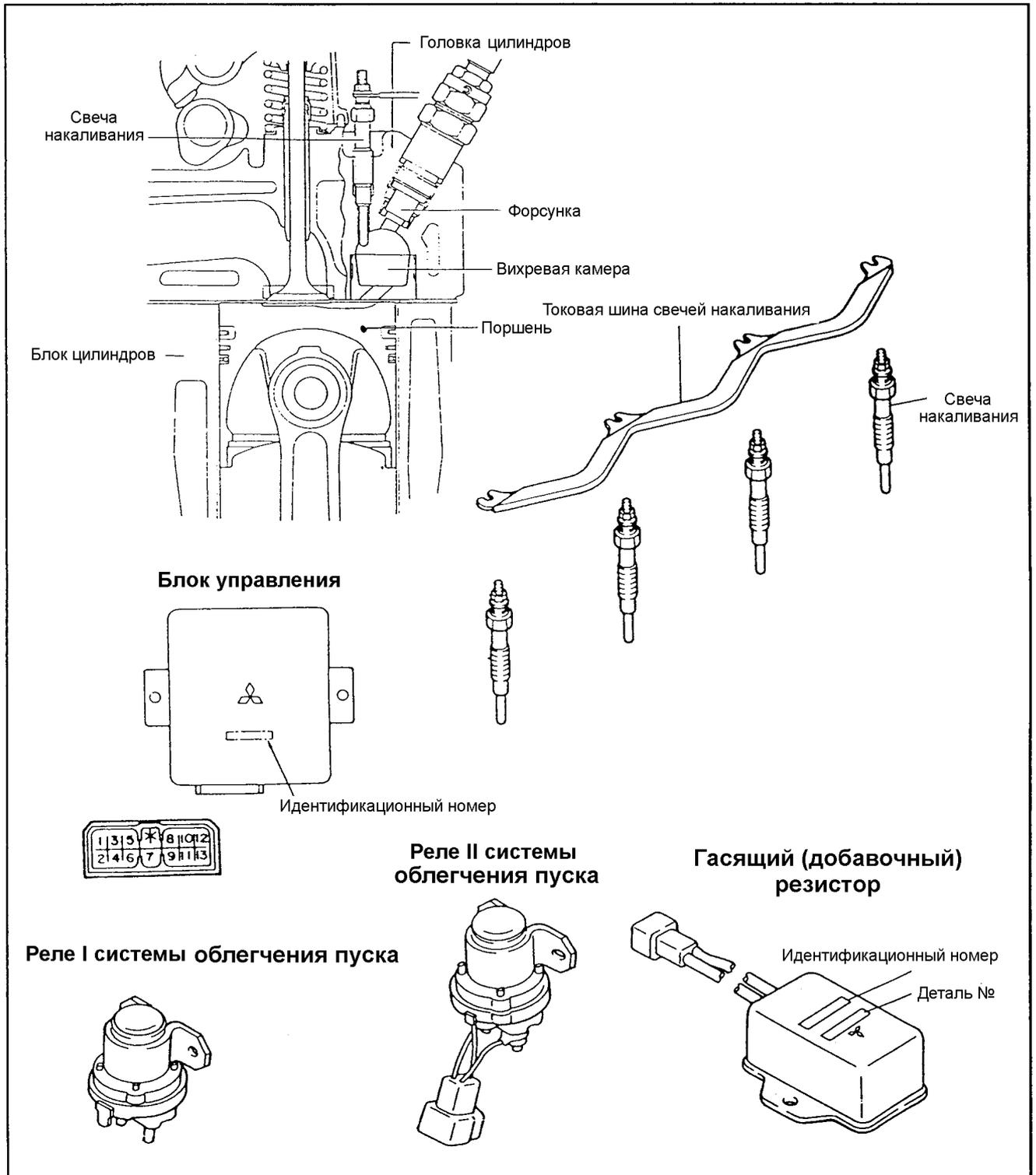


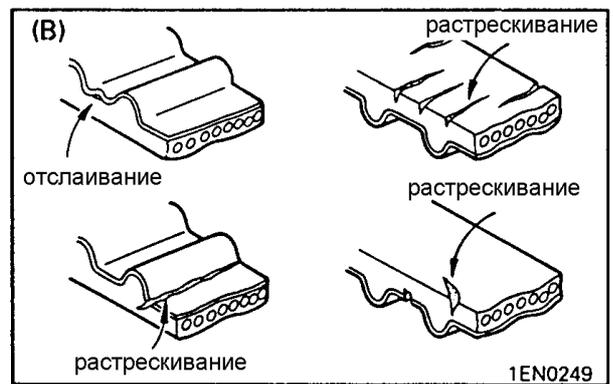
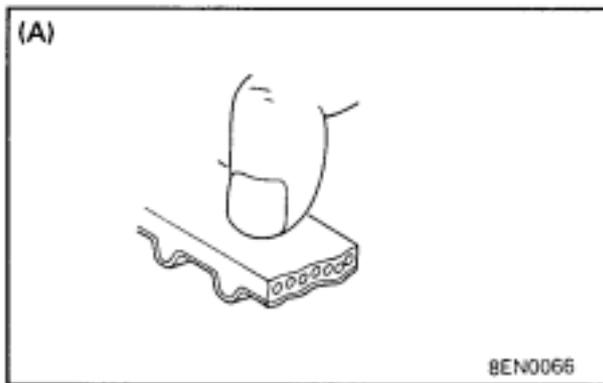
Рис. 9-8 Система облегчения пуска двигателя

ГЛАВА 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

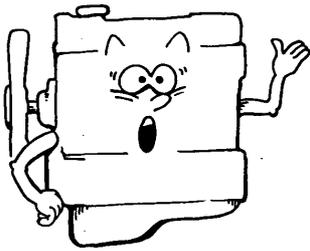
ПРАКТИКА (предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание)

10-1 Зубчатый ремень привода ГРМ (газораспределительного механизма)

(1) Техническое состояние ремня ГРМ



(2) Натяжение ремня привода генератора



Проверьте натяжение ремня привода генератора.
Что случится, если ремень перетянут?
Что случится, если ремень ослаблен?

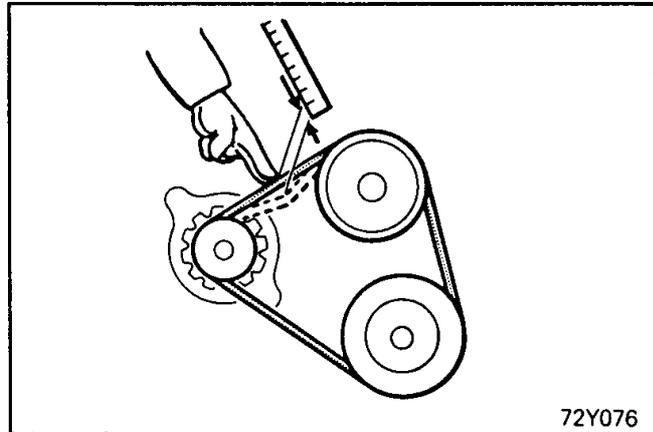


Рис. 10-1 Проверьте натяжение ремня

1) Регулировка натяжения ремня привода генератора

Болт крепления генератора к фиксирующей планке

Регулировочный болт

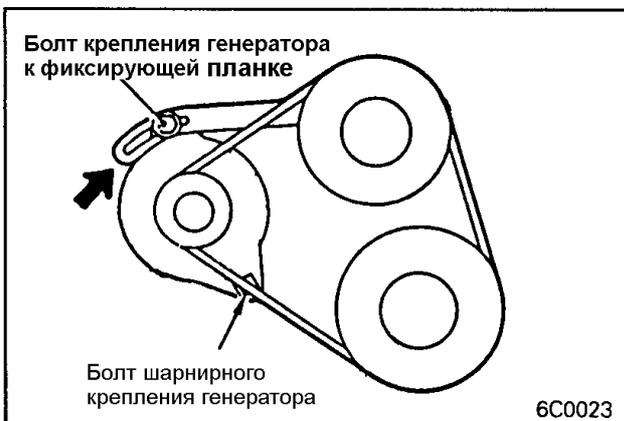


Рис. 10-2

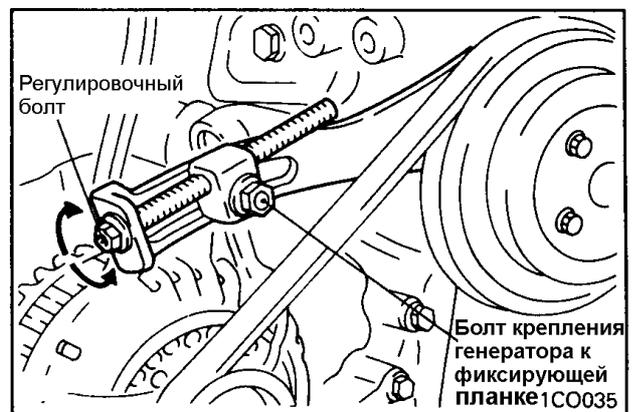


Рис. 10-4

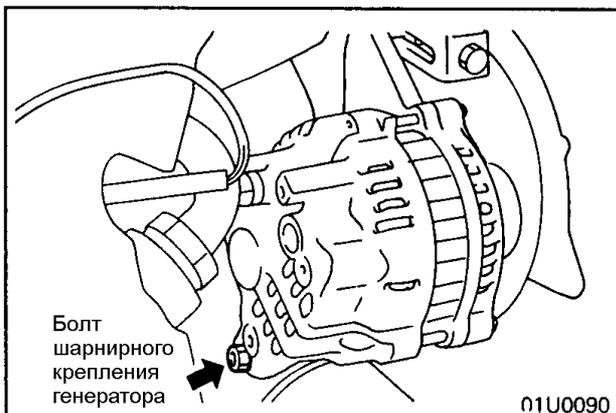


Рис. 10-3

10-2 Система охлаждения

(1) Проверка шлангов радиатора

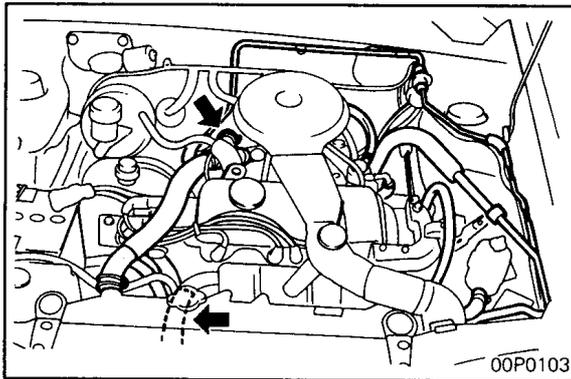


Рис. 10-5

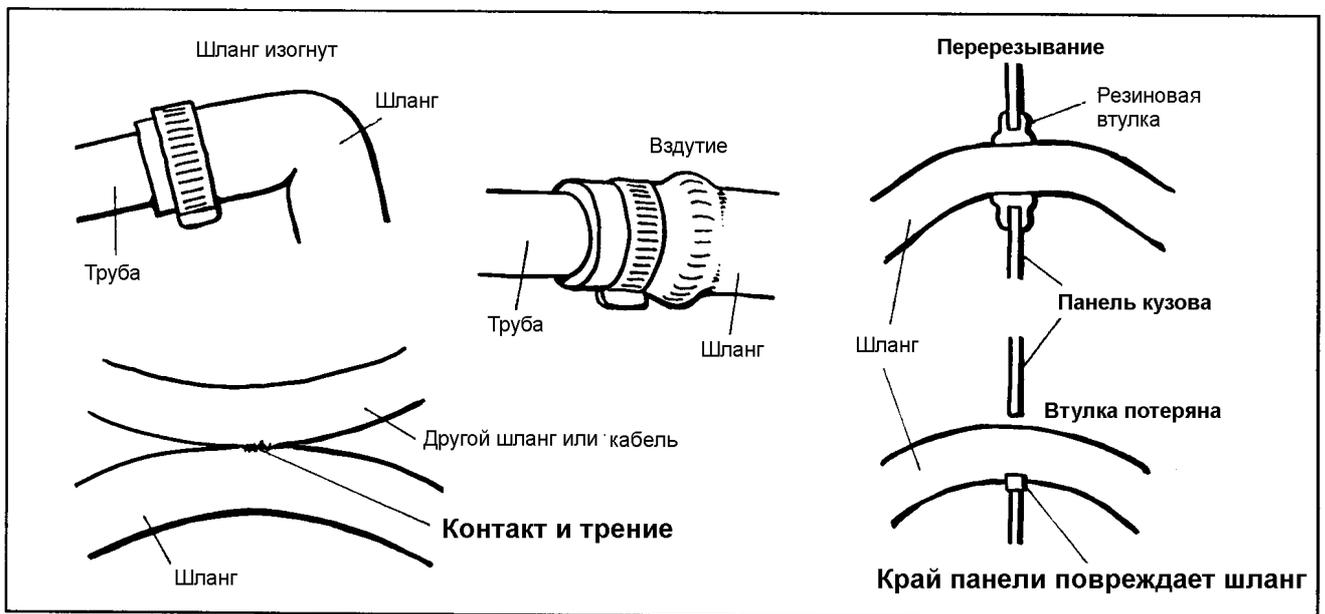


Рис. 10-6

(2) Проверка уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке

- Уровень охлаждающей жидкости изменяется при изменении ее температуры.
- Если уровень охлаждающей жидкости ниже метки "LOW" (Низкий), проверьте систему на отсутствие утечек. При необходимости устраните утечки и долейте охлаждающую жидкость.

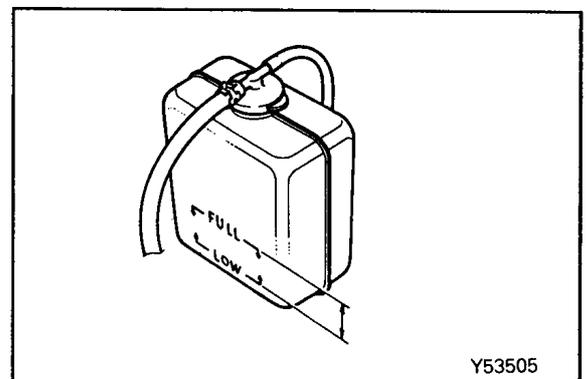


Рис. 10-6



(3) Замена охлаждающей жидкости в двигателе

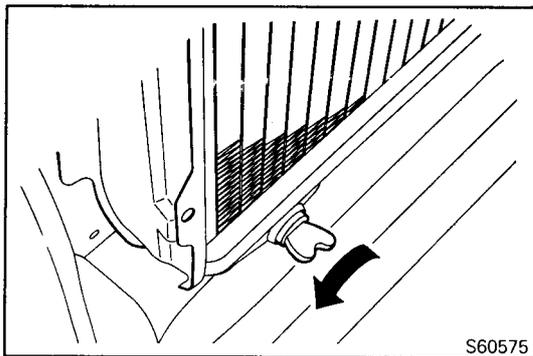


Рис. 10-8



Внимание!
Горячо!

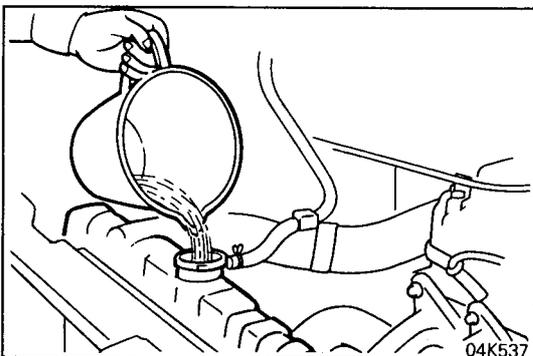
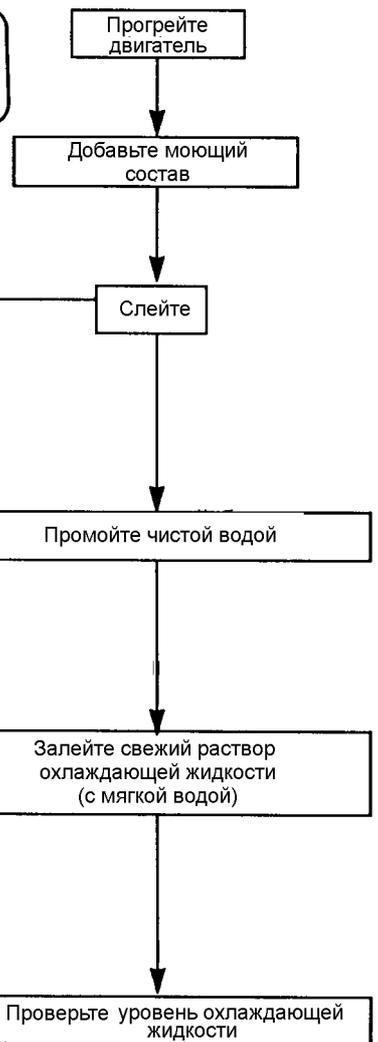


Рис. 10-9 Залейте в радиатор

(ЗАПОЛНЕНИЕ)

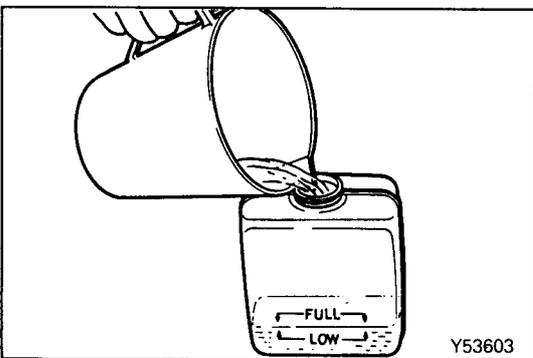
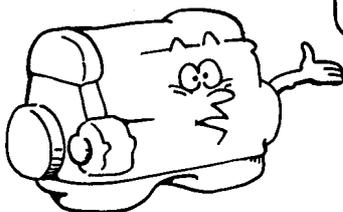


Рис. 10-10 Заполните расширительный бачок



Существует мягкая вода и жесткая вода. Что вы знаете об этом?

10-3 Воздушный фильтр

(1) Проверьте воздушный фильтр на предмет засорения или повреждения фильтрующего элемента.

Очистите фильтрующий элемент или замените его.

1) Слегка постучите фильтрующим элементом о верстак.

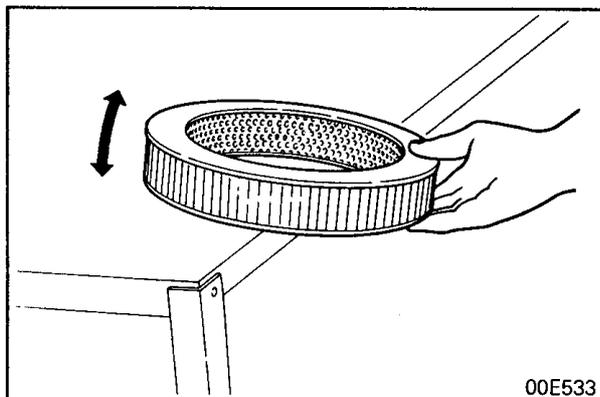


Рис. 10-11

2) Продуйте фильтрующий элемент сжатым воздухом изнутри.

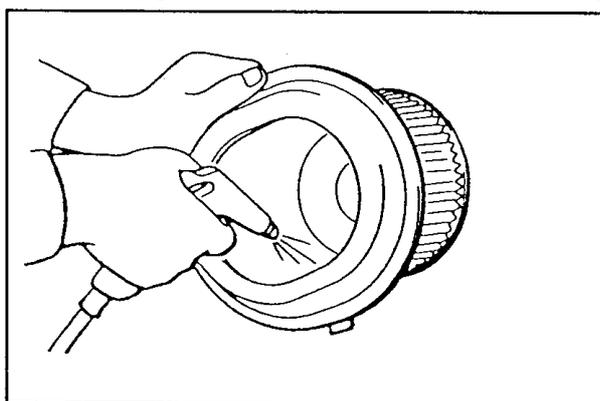


Рис. 10-12



Вытрите пыль и загрязнения на внутренней поверхности корпуса воздушного фильтра.

Установите фильтрующий элемент таким образом, чтобы пропитанная маслом (из системы принудительной вентиляции картера) часть фильтрующего элемента была обращена к отверстию патрубка отсоса картерных газов.



Рис. 10-13

10-4 Система зажигания

(1) Проверка проводов высокого напряжения

- 1) Проверить состояние проводов высокого напряжения, колпачков и правильность их установки.
- 2) Проверьте состояние контактов свечей зажигания, распределителя зажигания, контактов катушки зажигания (окисление контактов, грязь и т.д.).
- 3) Если детали грязные то очистите их, если повреждены – то замените.

(2) Свечи зажигания

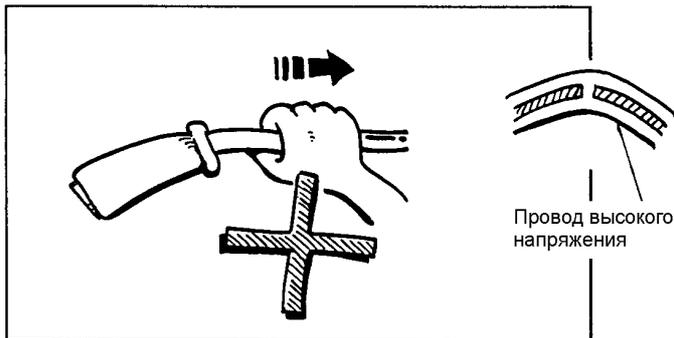


Рис. 10-15



Рис. 10-16

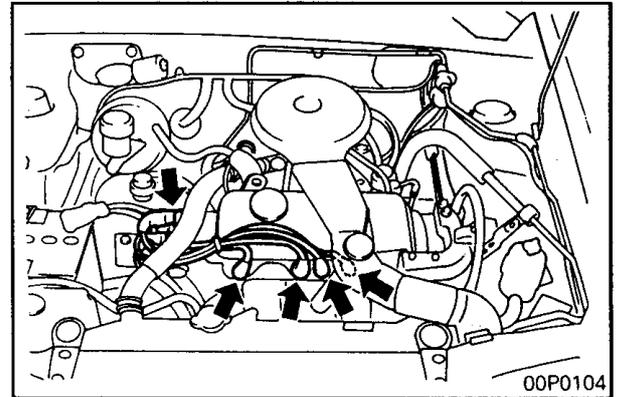


Рис. 10-14

Свечи зажигания находятся в нормальном рабочем состоянии, если их электроды желто-коричневого цвета, без следов нагара.

Если электроды свечи черные, т.е. на них присутствует нагар, то очистите их металлической щеткой (только для свечей зажигания без платинового покрытия электродов).



Рис. 10-17

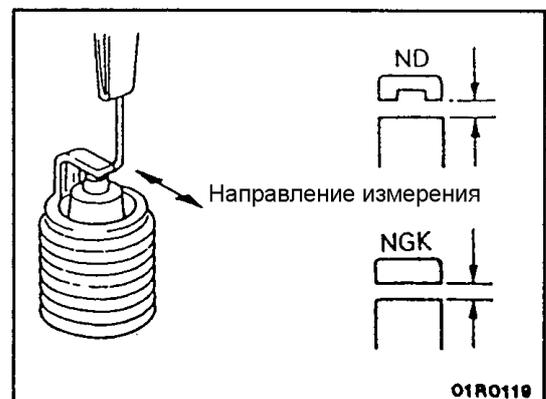


Рис. 10-18

(3) Проверьте контакты (прерыватель-распределитель зажигания контактного типа)

1) Проверьте состояние контактной группы прерывателя-распределителя зажигания.

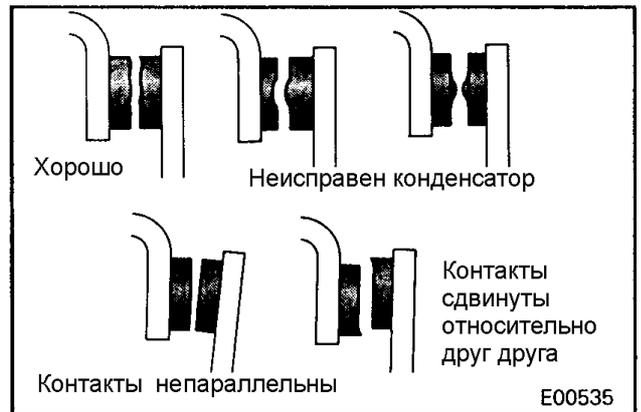


Рис. 10-19

2) Проверьте и отрегулируйте зазор между контактами прерывателя

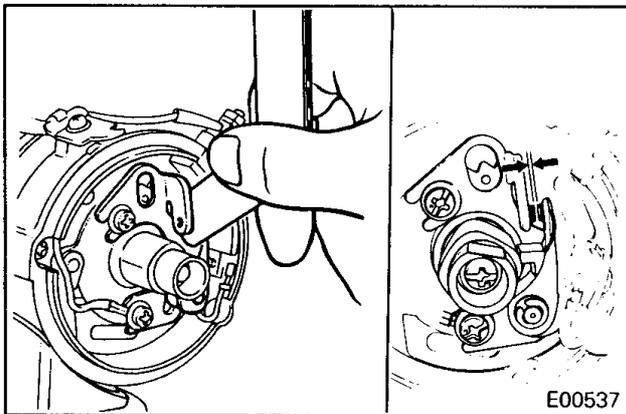


Рис. 10-20 Проверка зазора в контактной группе

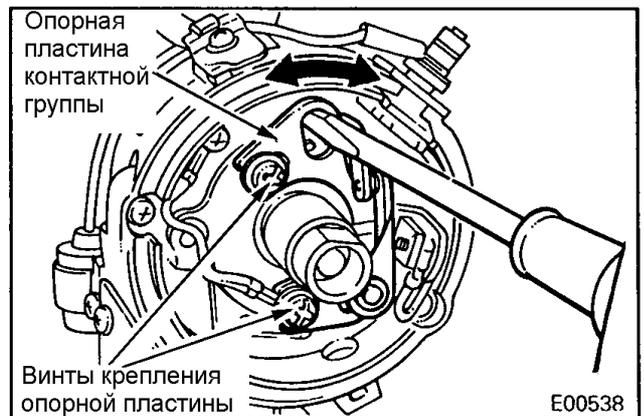


Рис. 10-21 Регулировка зазора в контактной группе

(4) Проверьте зазор между ротором датчика и датчиком (бесконтактный тип распределителя зажигания)

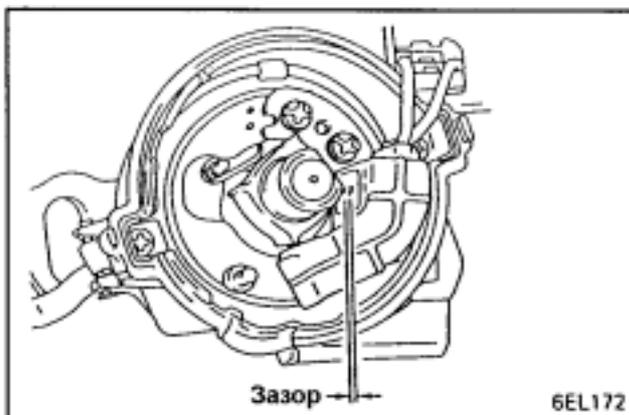


Рис. 10-22 Регулировка зазора между полюсами ротора и датчиком, встроенным в коммутатор

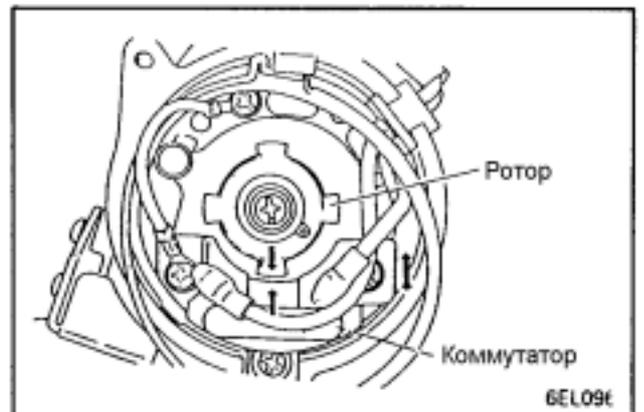
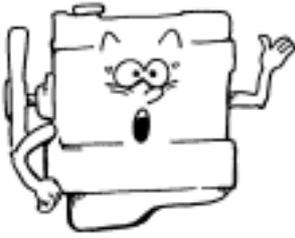


Рис. 10-23 Регулировка зазора между пластинами ротора (экрана) и датчиком

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

(5) Проверьте регуляторы опережения зажигания



Для корректировки угла опережения зажигания в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов, используется два автоматических устройства:

- 1) Центробежный регулятор угла опережения зажигания
- 2) Вакуумный регулятор угла опережения зажигания.

(A)

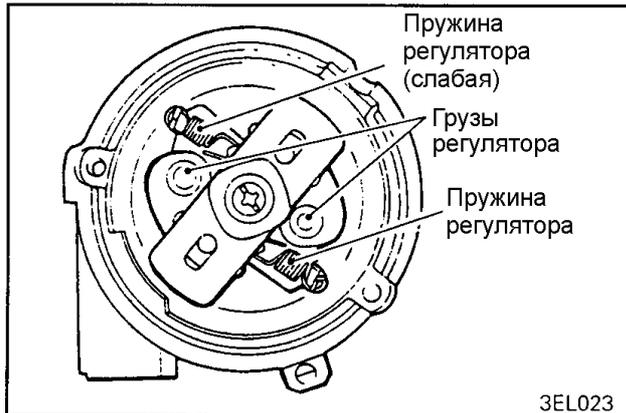


Рис. 10-24 Проверьте центробежный регулятор зажигания

(B)

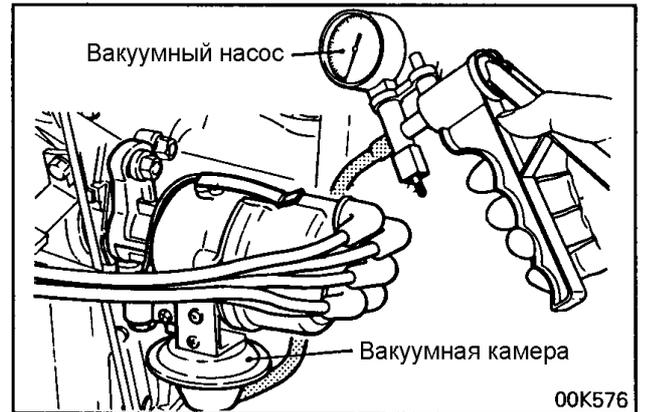


Рис. 10-25 Проверьте вакуумный регулятор зажигания

(C)

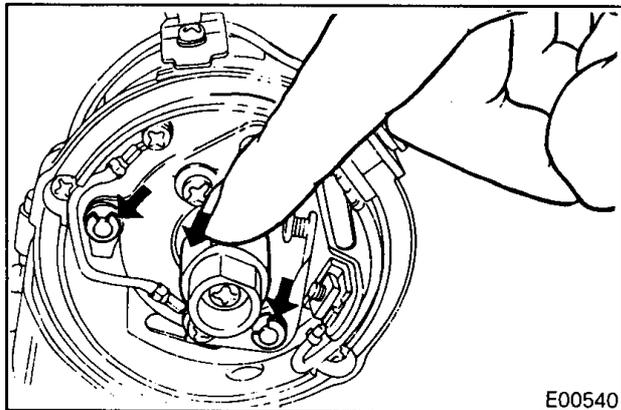


Рис. 10-26 Смажьте кулачок и движущиеся детали

(D)

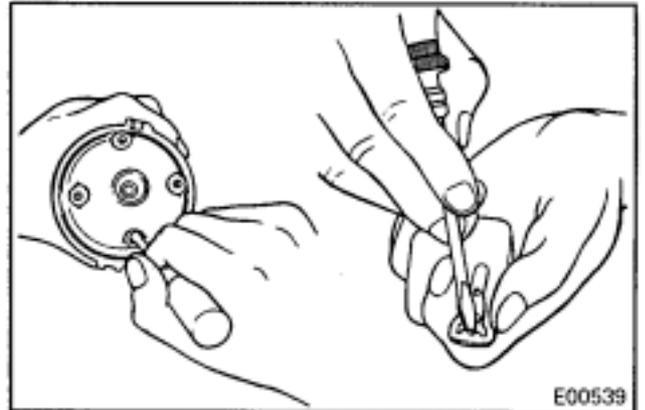


Рис. 10-27 Проверьте состояние крышки и ротора распределителя

10-5 Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме

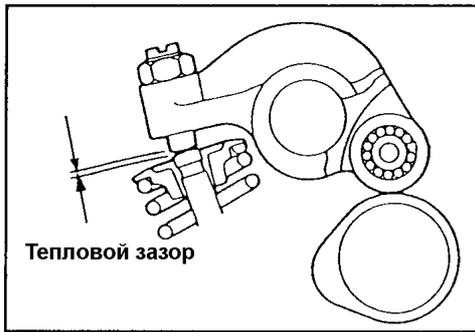


Рис. 10-28

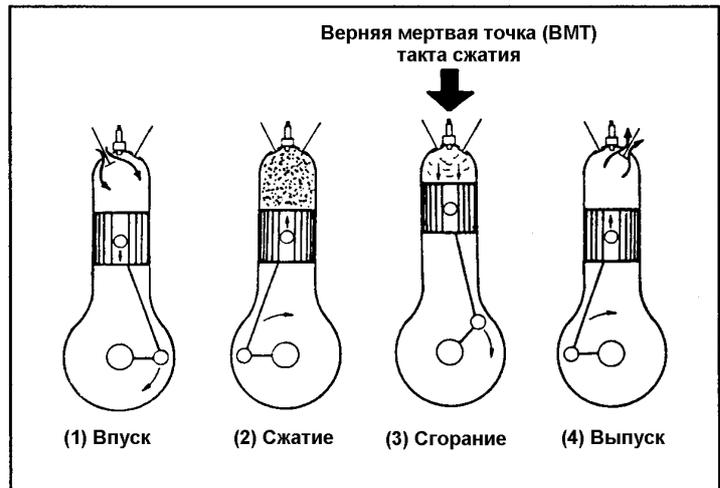


Рис. 10-29

Перед началом регулировки тепловых зазоров двигателя должен быть предварительно прогрет. Температура охлаждающей жидкости: 80 - 95°C

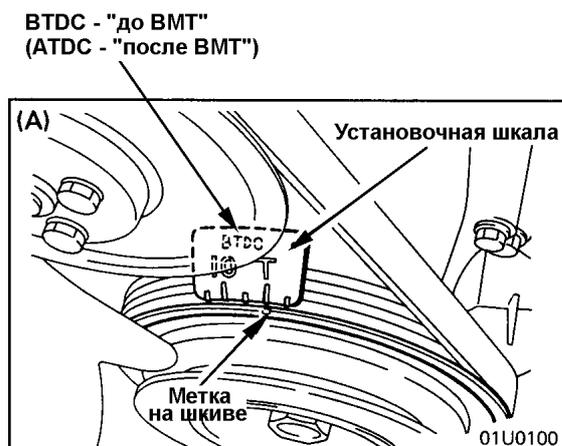


Рис. 10-30

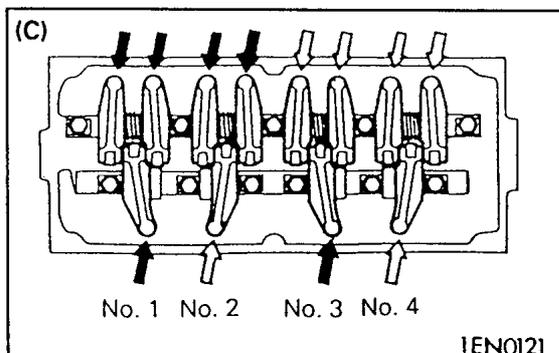


Рис. 10-32

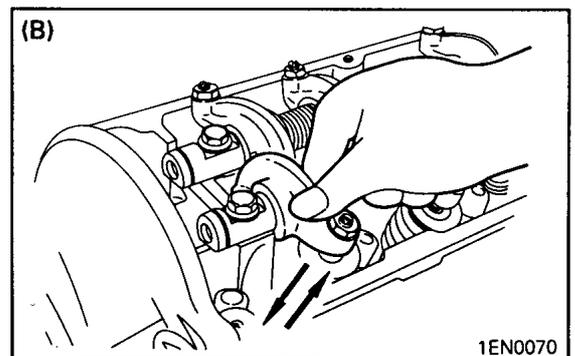


Рис. 10-31

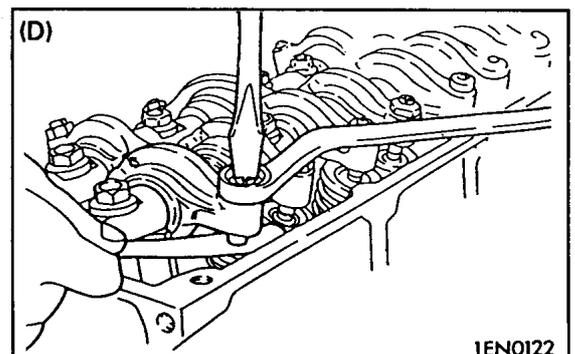


Рис. 10-33

10-6 Проверка и регулировка угла опережения зажигания

(1) Проверка и регулировка прерывателя-распределителя зажигания контактного типа

Начните проверку после прогрева двигателя до нормальной температуры охлаждающей жидкости. Подсоедините тахометр к выводу, обозначенному (рис. 10-34)



(A)

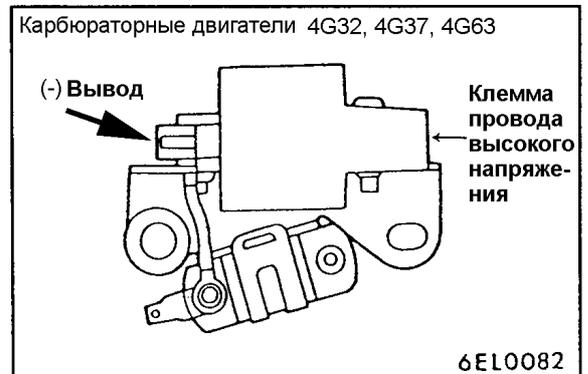


Рис. 10-34

(C)

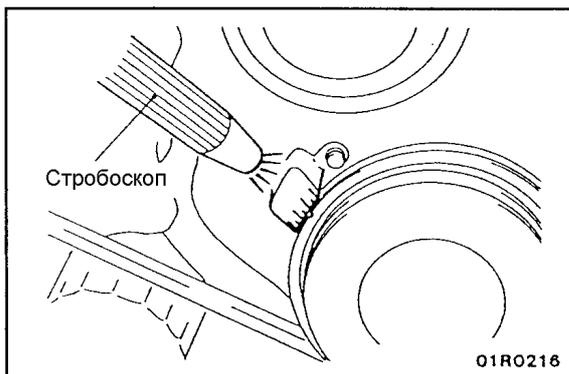


Рис. 10-36

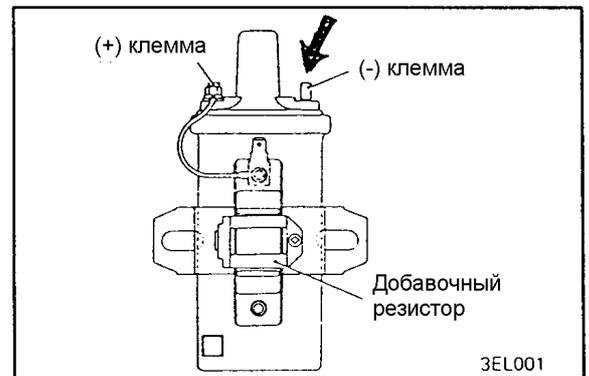


Рис. 10-35

(D)

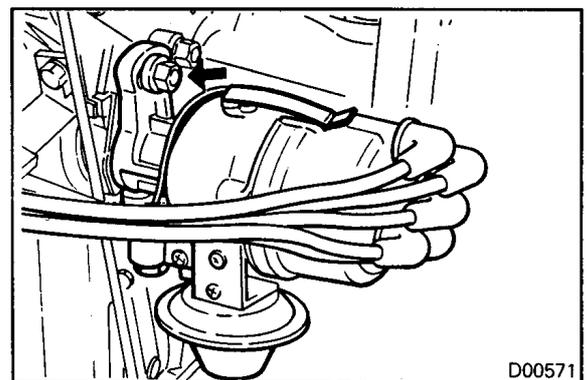


Рис. 10-37

(E)



Рис. 10-38

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

(2) Проверка и регулировка угла опережения зажигания 12-клапанного двигателя 4G1 с карбюратором с переменным сечением диффузора

Начните проверку после прогрева двигателя до нормальной рабочей температуры.



(A)

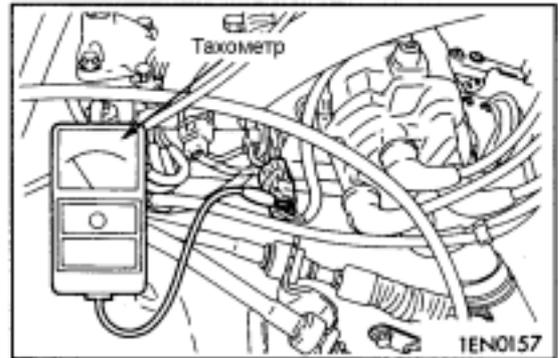


Рис. 10-39

(B)

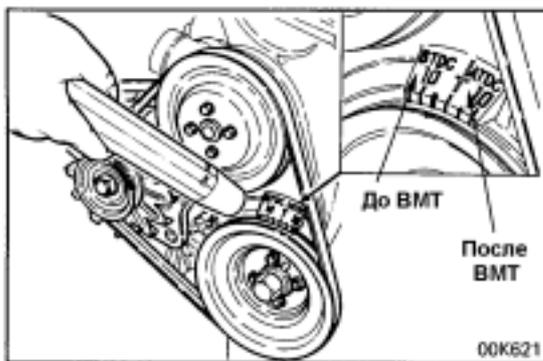


Рис. 10-40

(C)

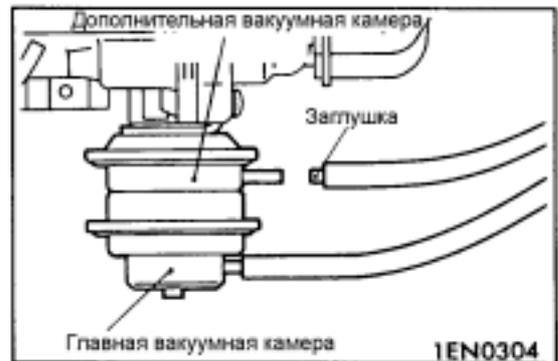


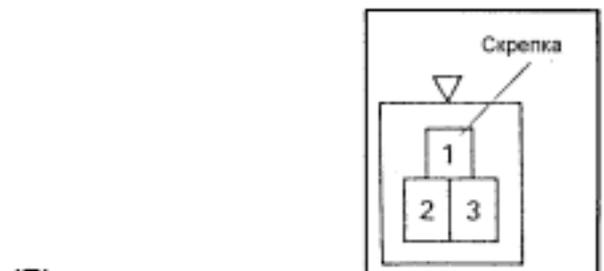
Рис. 10-41

(D)



Рис. 10-42

Распределитель зажигания "старого" двигателя 4G1 вращается в противоположную сторону по отношению к стандартному распределителю.



(E)



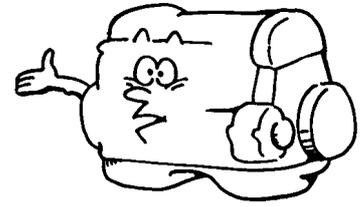
Рис. 10-43

Примечание: Номера на рис. 10-42 и 10-43 – это номера проводов соответствующих свечей. Стрелка указывает направление вращения ротора распределителя.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

(3) Проверка и регулировка угла опережения зажигания на двигателе с бесконтактной системой зажигания и системой распределенного (многоточечного) впрыска (ECI Multi – MPI)

Начинать проверку после прогрева двигателя до нормальной температуры охлаждающей жидкости.



(A)

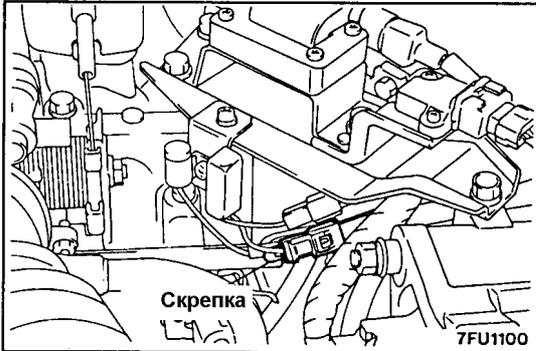


Рис. 10-44

(B)

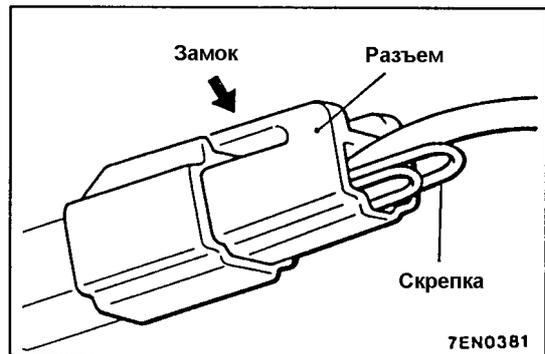


Рис. 10-45

(C)

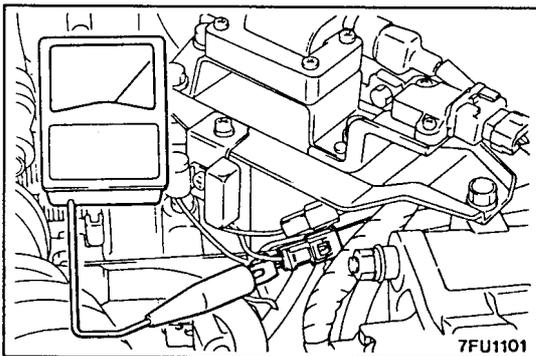


Рис. 10-46

(D)

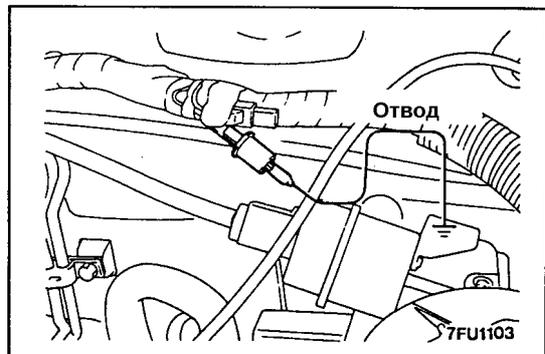


Рис. 10-47

(E)

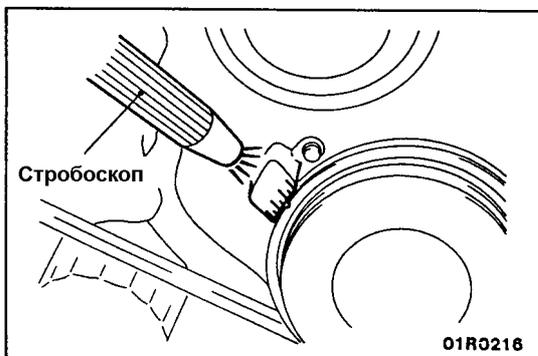


Рис. 10-48

(F)

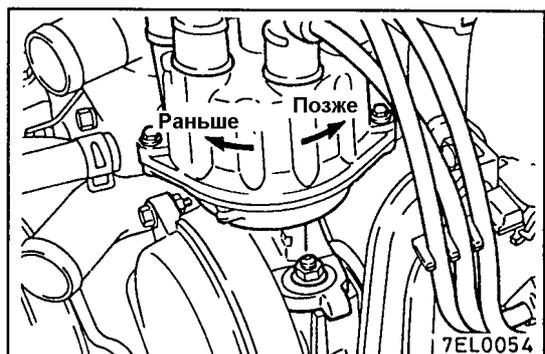


Рис. 10-49

10-7 Проверка и регулировка холостого хода двигателя

(1) Двигатель со стандартным карбюратором

(A)

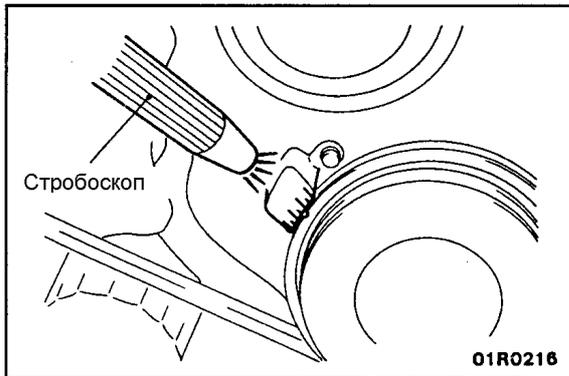


Рис. 10-50

(B)

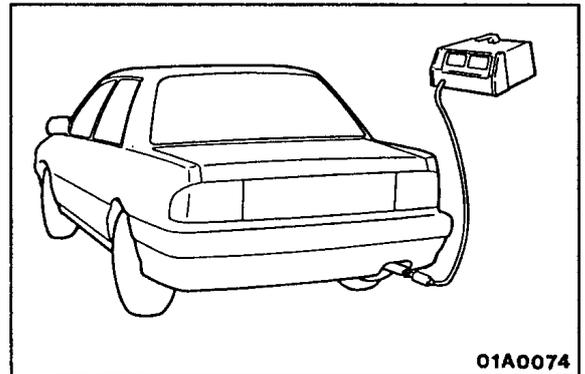


Рис. 10-51 Установка газоанализатора CO

(C)



Рис. 10-52

(D)

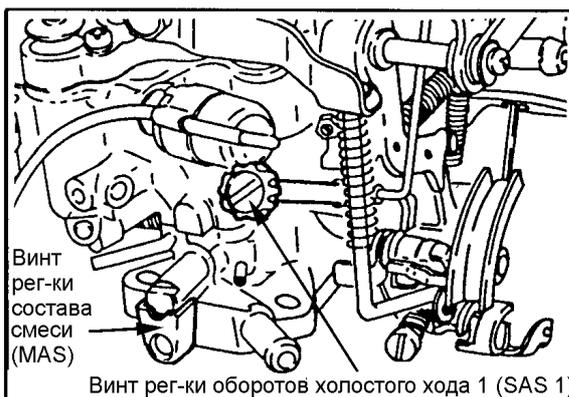


Рис. 10-53

(E)

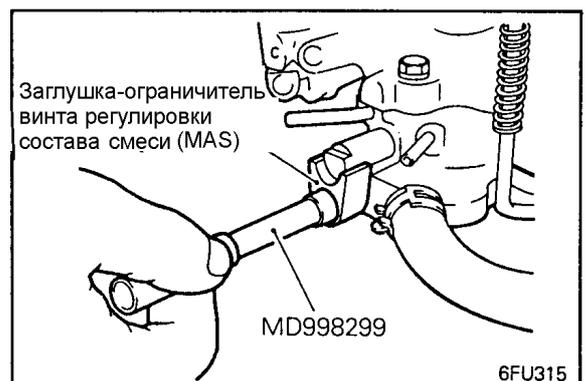


Рис. 10-54



MAS - винт регулировки состава топливовоздушной смеси
 SAS – винт регулировки оборотов холостого хода (количества топливовоздушной смеси)

(2) Карбюратор с переменным сечением карбюратора



Отрегулируйте концентрацию оксида углерода CO в отработавших газах и обороты холостого хода при помощи винта регулировки оборотов холостого хода (SAS) и винта регулировки состава топливовоздушной смеси (MAS) так, чтобы они соответствовали требуемым величинам.

1) Отсоедините вакуумный шланг (с белой полоской) от регулятора оборотов холостого хода и заглушите его.

(A)



Рис. 10-55

2) Если винт регулировки состава топливовоздушной смеси (MAS) закрыт заглушкой-ограничителем, то используйте специальный инструмент (MD998299) для поворота винта, как указано на рис.

(B) для общезэкспортного исполнения (GE)

(C) для стран Персидского залива (G.C.C)

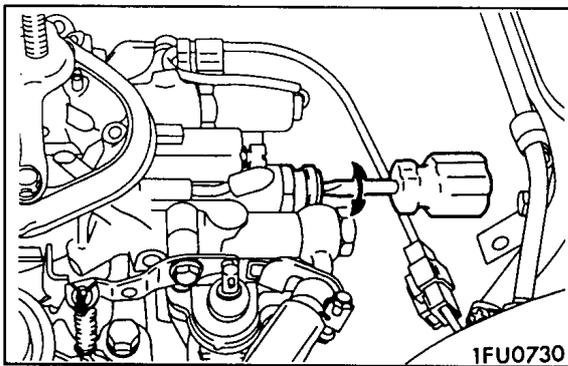


Рис. 10-56

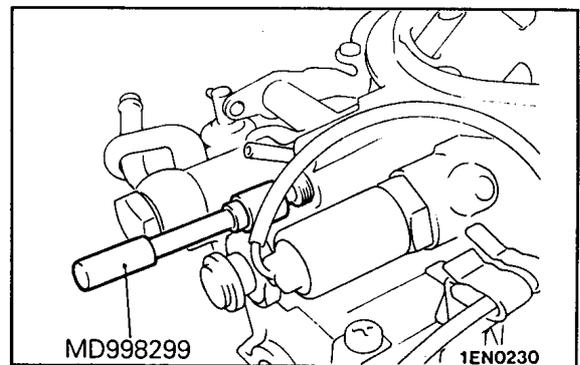


Рис. 10-57

(D)

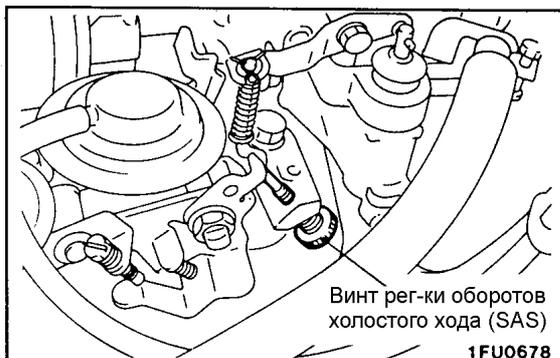


Рис. 10-58

3) Подсоедините вакуумный шланг (с белой полоской) к регулятору оборотов холостого хода.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

(3) Двигатель с бесконтактной системой зажигания и системой распределенного (многоточечного) впрыска (ECI-MULTI (MPI))

Проверьте угол опережения зажигания после прогрева двигателя до нормальной температуры охлаждающей жидкости

(A)

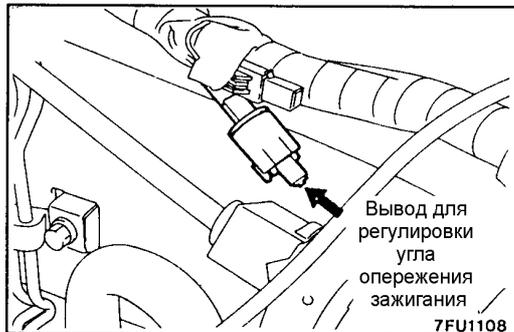
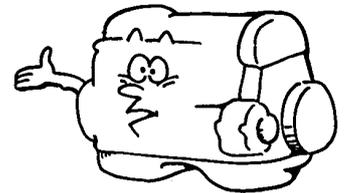


Рис. 10-59 Этот вывод должен быть заземлен при проверке угла опережения зажигания



(B)

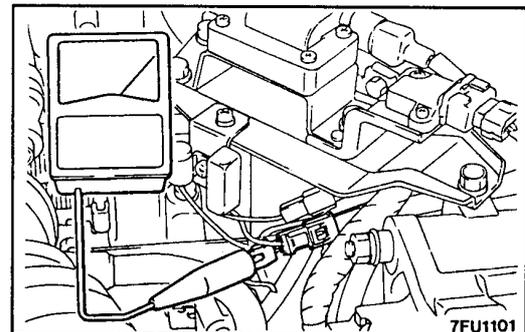


Рис. 10-60 Подсоедините тахометр

(C)



Рис. 10-61 Подсоедините MUT

(E) Для общезспортного исполнения



Рис. 10-63 Отрегулируйте состав топливоздушной смеси

(D)

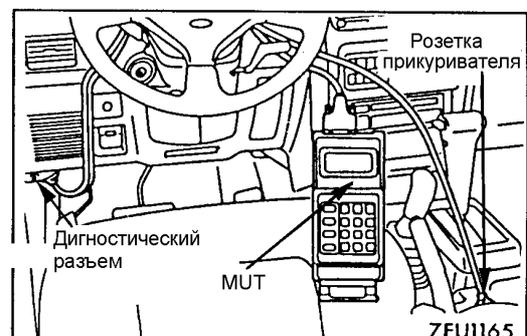


Рис. 10-62

(F)



Рис. 10-64

10-8 Проверка и регулировка дизельного двигателя

(1) Угол опережения впрыска

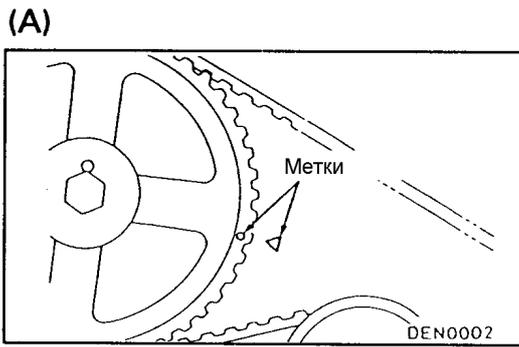


Рис. 10-65

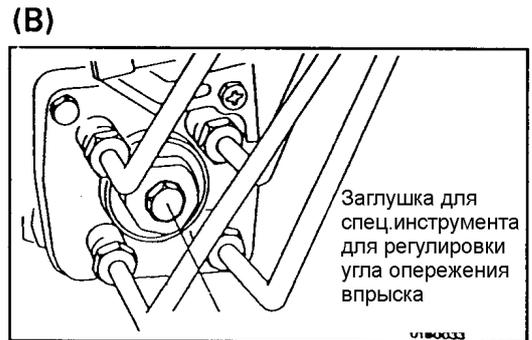


Рис. 10-66

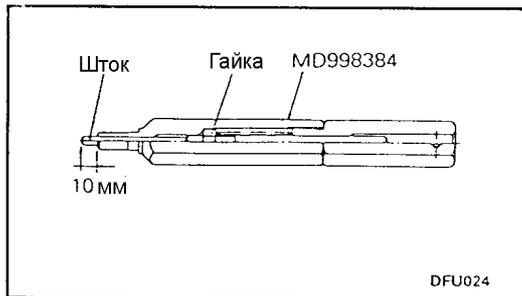


Рис. 10-67

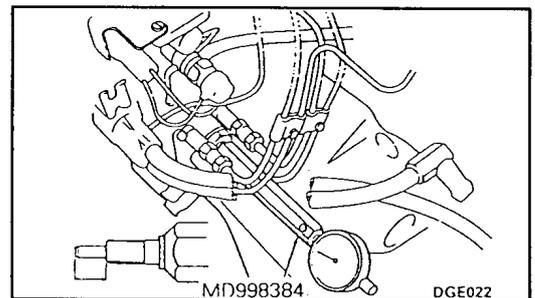


Рис. 10-68

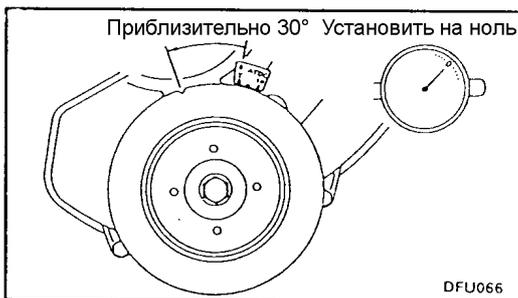


Рис. 10-69

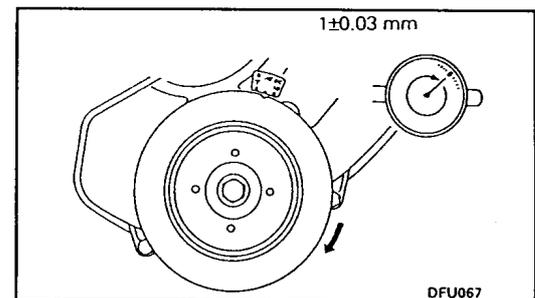


Рис. 10-70

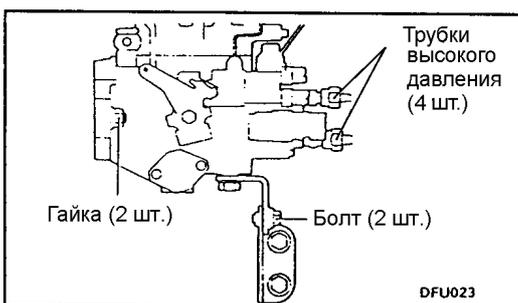


Рис. 10-71

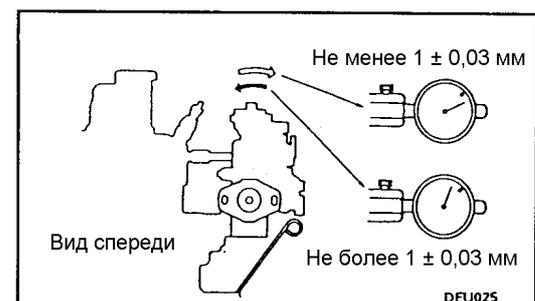


Рис. 10-72

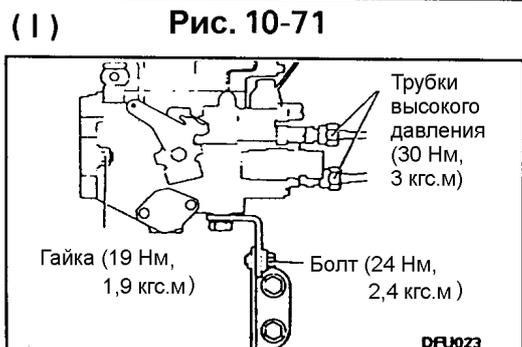


Рис. 10-73

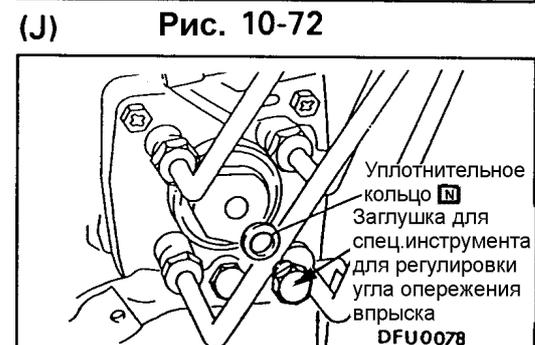


Рис. 10-74

■ - Деталь, не подлежащая повторному использованию

2. Проверка и регулировка оборотов холостого хода



1) Начните проверку после прогрева двигателя до нормальной температуры охлаждающей жидкости.

2) Установите тахометр

(А)

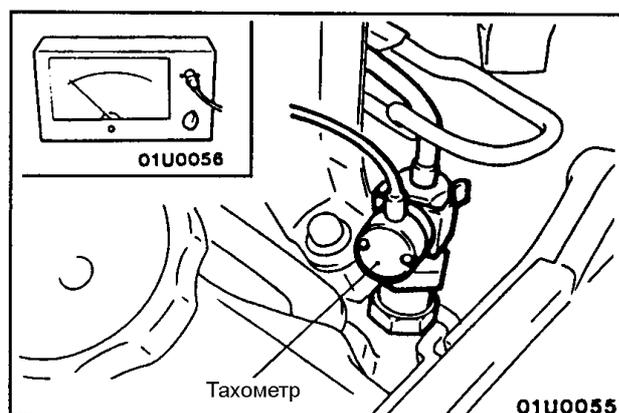


Рис. 10-75

3) Проверьте, соответствует ли частота вращения холостого хода требуемой величине, и если нет, то выполните необходимую регулировку.

(1) Ослабьте контргайку.

(2) Установите требуемую частоту вращения холостого хода, вращая регулировочный винт.

(3) После регулировки затяните контргайку

(В)

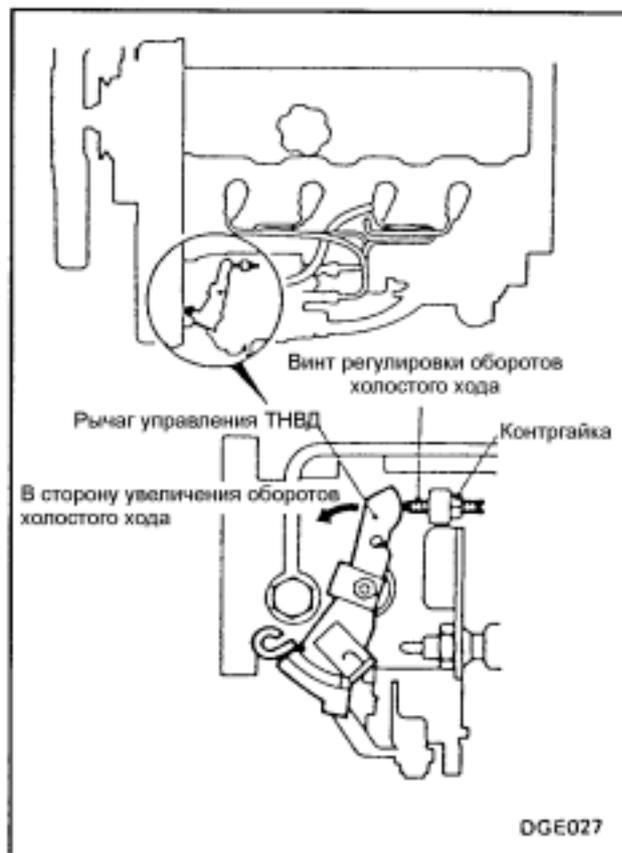


Рис. 10-76

Внимание:

Другие винты не трогать.

ГЛАВА 11 ТРАНСМИССИЯ И ШАССИ

В этом разделе рассмотрены устройство и работа элементов трансмиссии, рулевого управления, тормозной системы, подвески и др. Хотя трансмиссия и шасси в целом состоят из большого количества деталей, Вы сможете понять всю систему механизмов, изучив работу отдельных ее элементов.



11-1 Схема трансмиссии

Трансмиссия автомобиля предназначена для передачи мощности двигателя к ведущим колесам. Схема трансмиссии в основном зависит от расположения двигателя и ведущих колес.



Большая часть легковых автомобилей, производимых фирмой Mitsubishi: Galant, Lancer и др.

○ Ведущие колеса

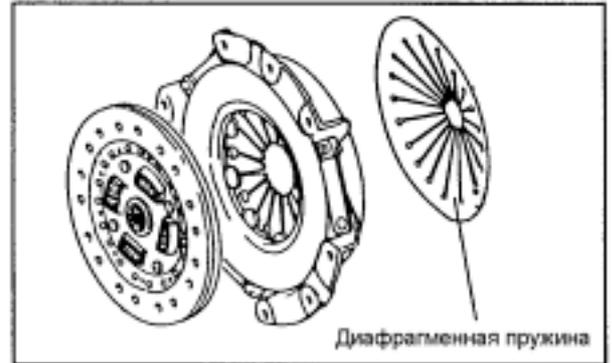


Большая часть коммерческих автомобилей, производимых фирмой Mitsubishi: L-200-2WD (заднеприводная модель), L300-2WD (заднеприводная модель) и др.



ГЛАВА 12 СЦЕПЛЕНИЕ И ГИДРОТРАНСФОРМАТОР

12-1 Типы муфт



На автомобилях с автоматической КПП нет педали сцепления.

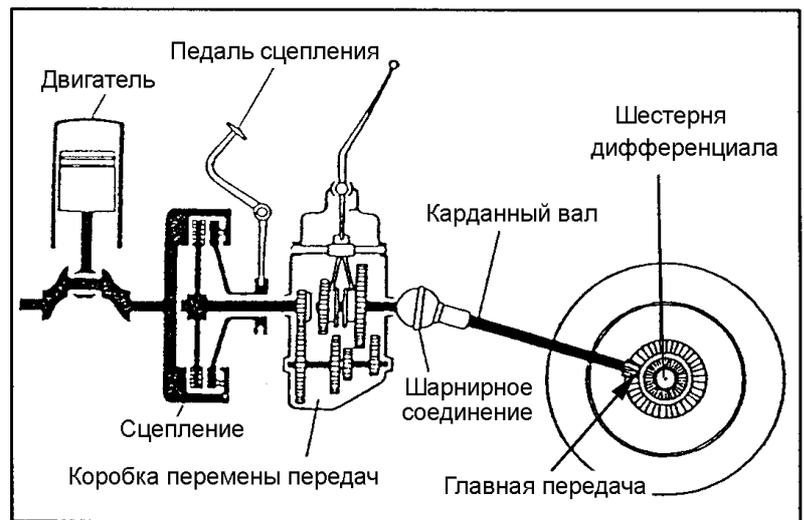
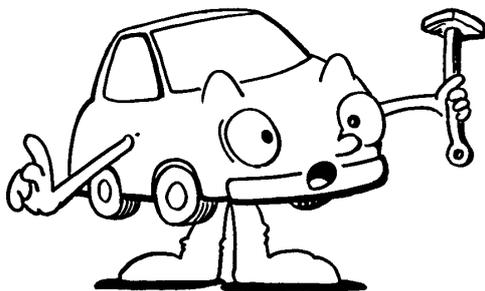


Рис. 12-1 Схема трансмиссии

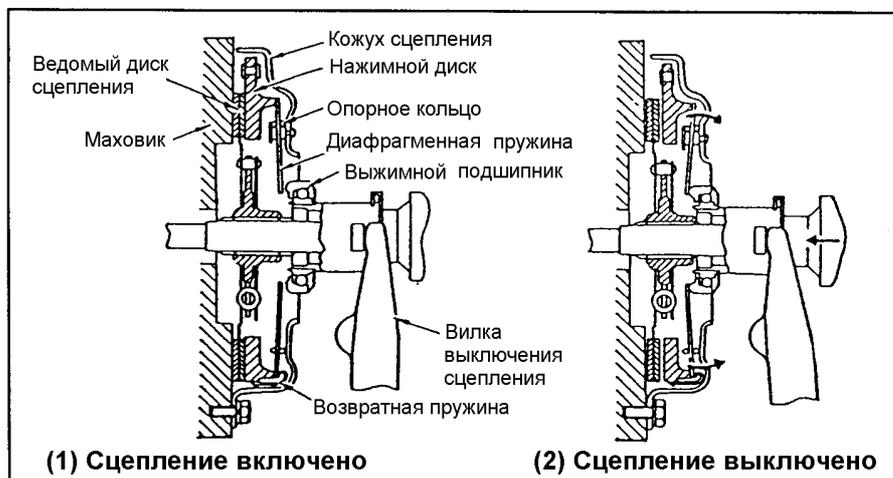


Рис. 12-2 Работа сцепления с диафрагменной нажимной пружиной

12-2 Ведомый и нажимной диски сцепления

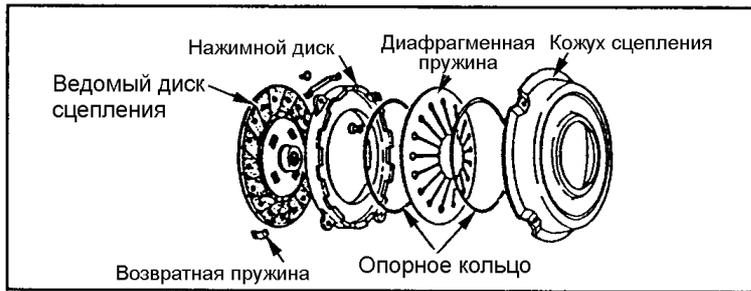


Рис. 12-3 Сцепление с диафрагменной нажимной пружиной

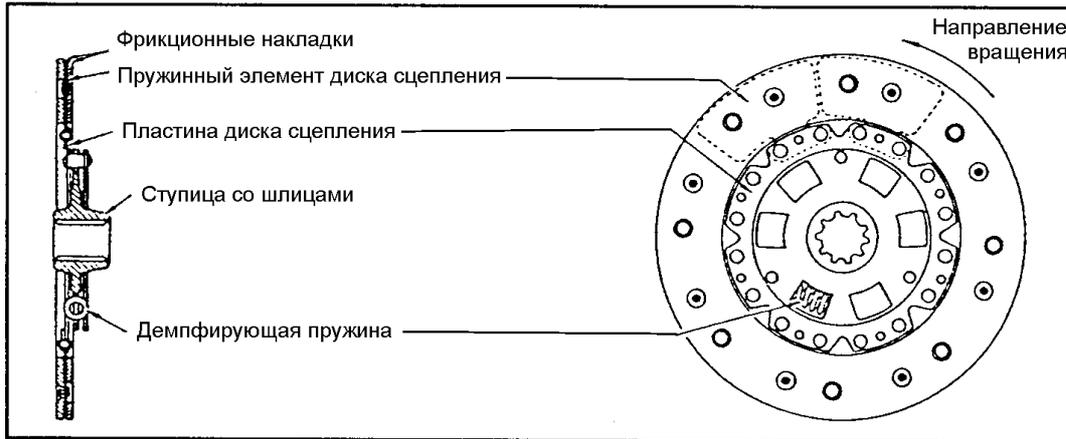
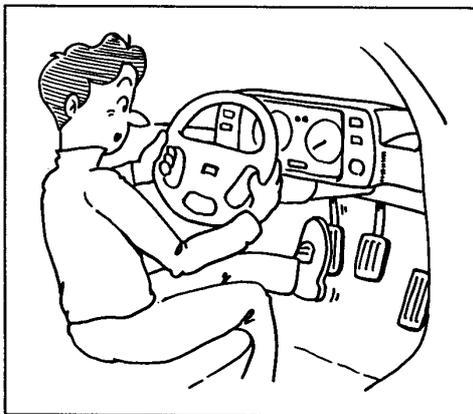


Рис. 12-4 Ведомый диск сцепления

12-3 Привод сцепления



При нажатии на педаль сцепления, давление передается на вилку выключения сцепления. Существует два типа привода сцепления: тросовый и гидравлический.

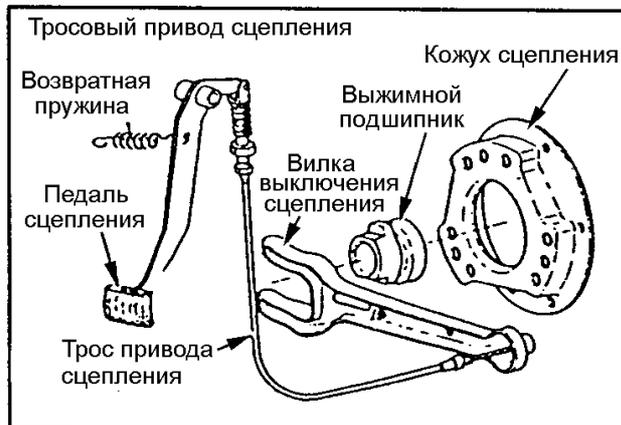


Рис. 12-5

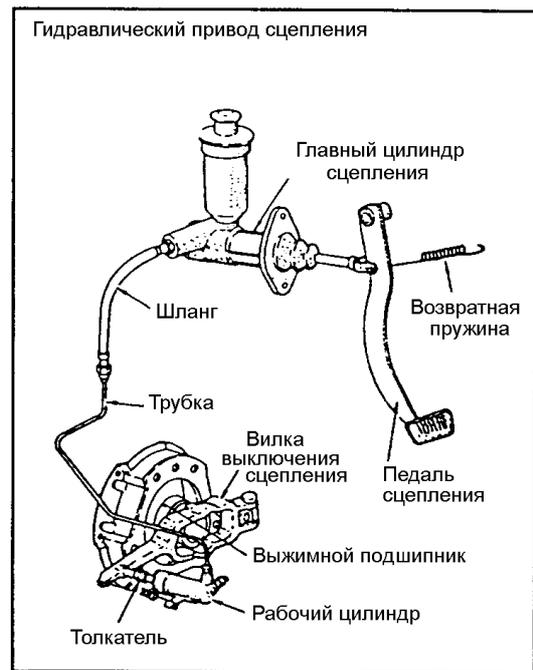
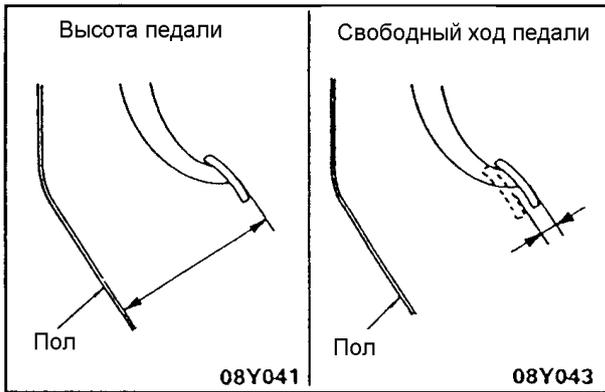


Рис. 12-6

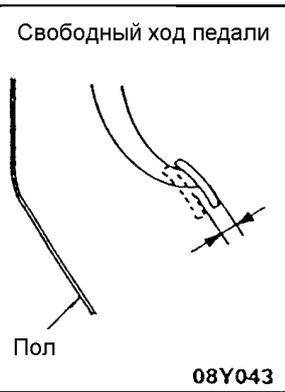
СЦЕПЛЕНИЕ И ГИДРОТРАНСФОРМАТОР

12-4 Проверка и регулировка педали сцепления

(A)



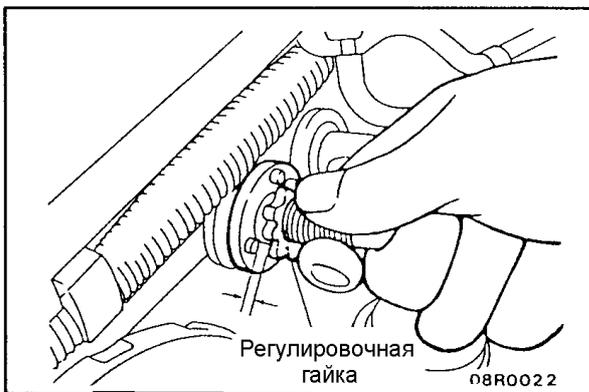
(B)



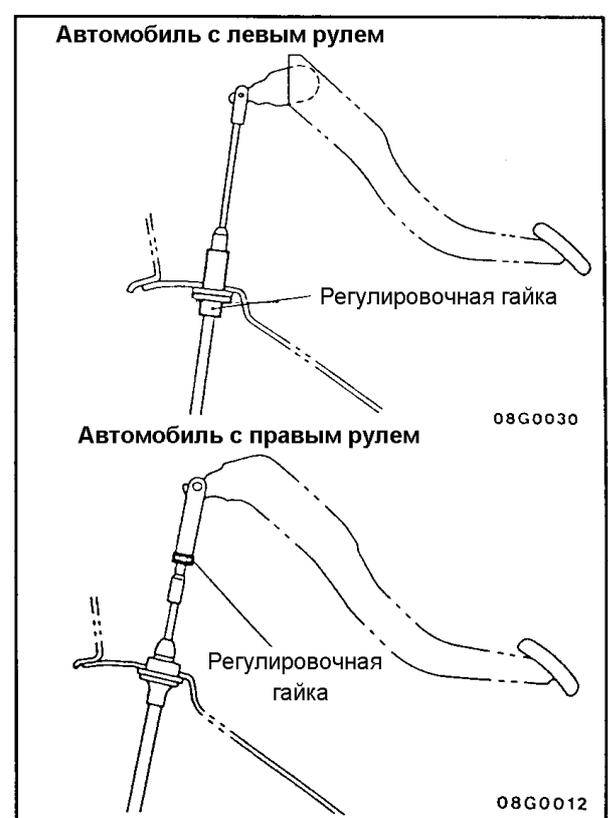
(C)



(D)



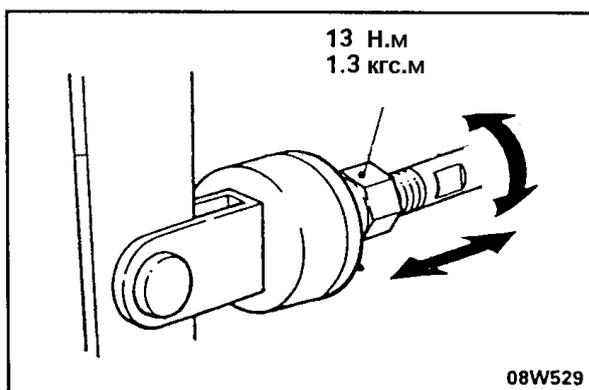
(E)



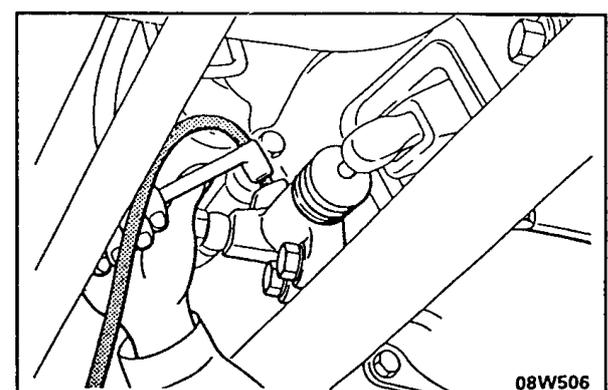
(F)



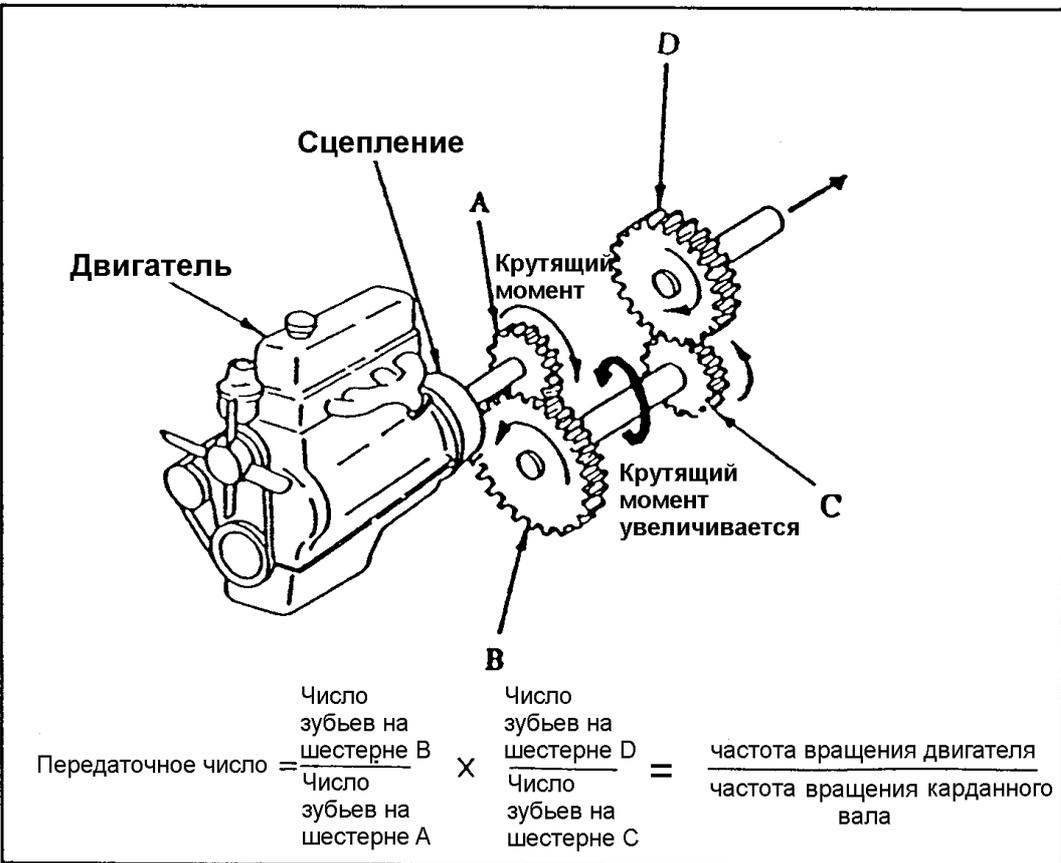
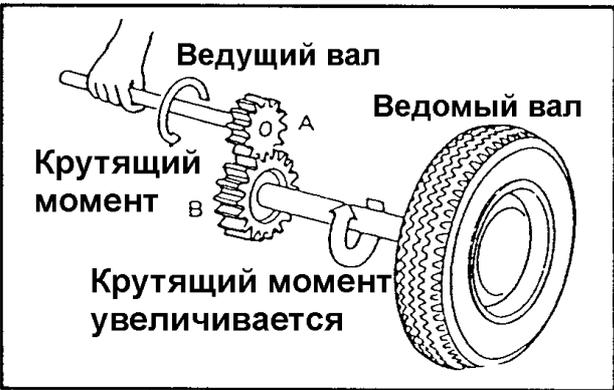
(G)



(H)



13-1 Принцип работы коробки перемены передач (КПП)



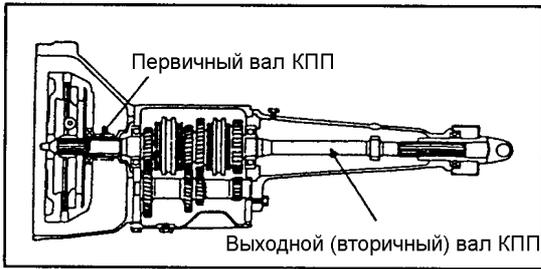
$$\text{Передаточное число} = \frac{\text{Число зубьев на шестерне В}}{\text{Число зубьев на шестерне А}} \times \frac{\text{Число зубьев на шестерне D}}{\text{Число зубьев на шестерне С}} = \frac{\text{частота вращения двигателя}}{\text{частота вращения карданного вала}}$$

Рис. 13-1 Работа КПП

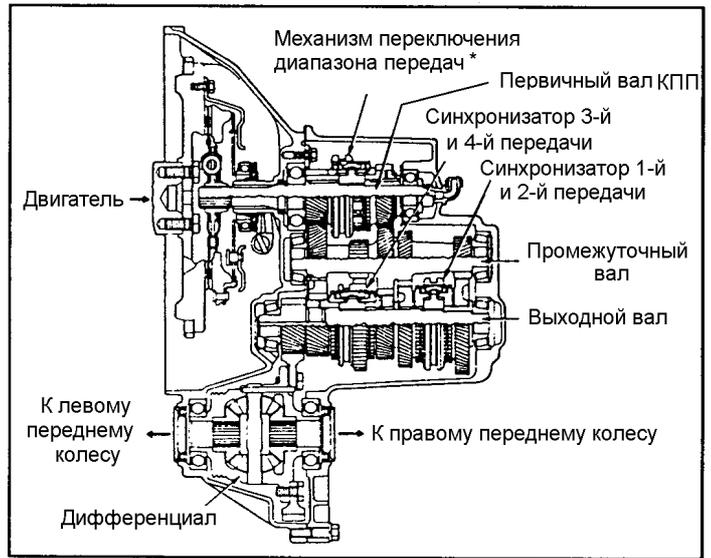
КОРОБКА ПЕРЕМЕНИ ПЕРЕДАЧ

13-2 Типы КПП

(A)

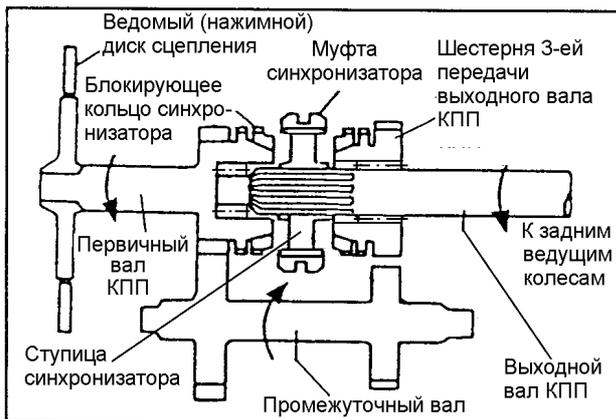


(B)

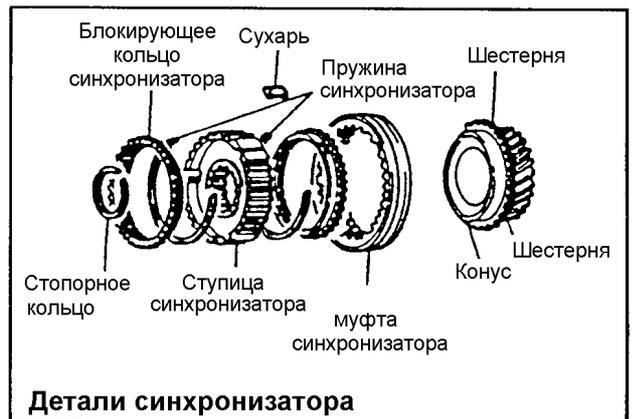


* - для КПП с двойным прохождением ряда (делителем)

(C)

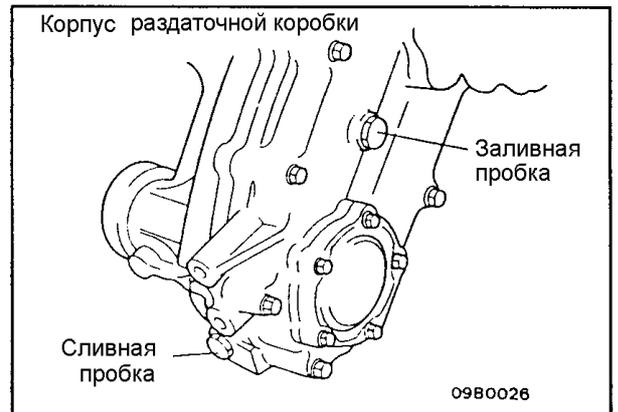
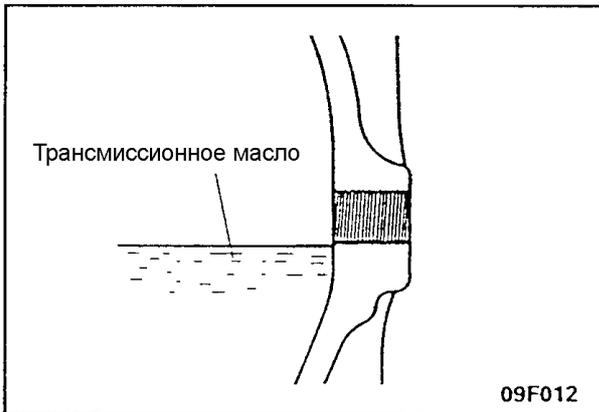
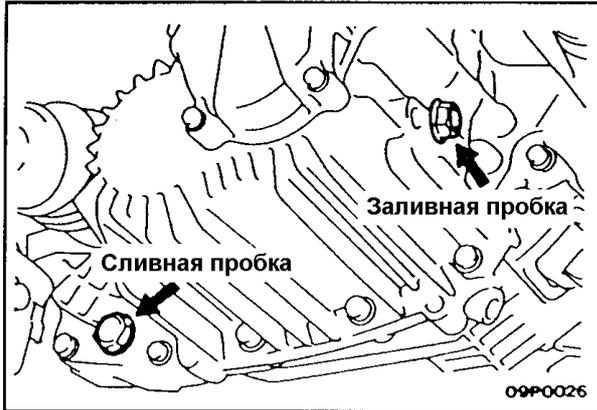


(D)



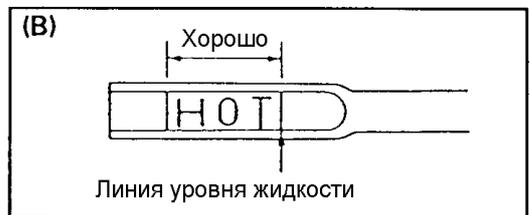
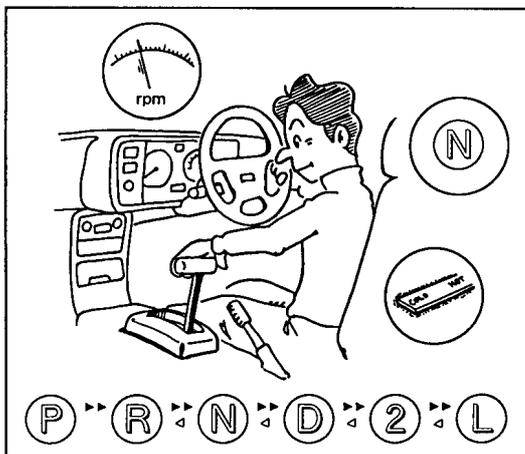
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

13-3 Проверка и замена трансмиссионного масла

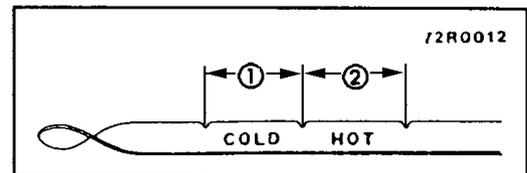
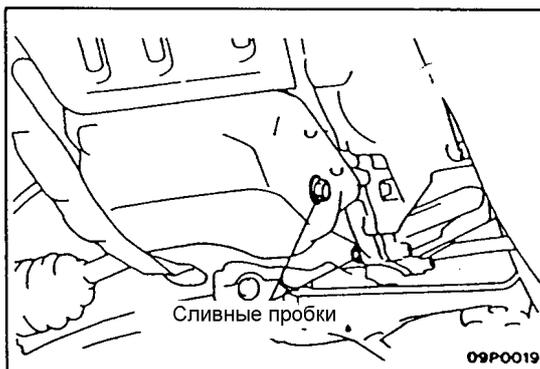


13-4 Проверка и замена жидкости в автоматической КПП (АТФ)

(А) Инструкция



Когда жидкость АТФ горячая:
(примерно 80 °С, это уровень жидкости, который достигается по окончании поездки, продолжающейся не менее 10 минут)



(1) Уровень жидкости при холодной жидкости (примерно +25 °С)
(2) Уровень при горячей жидкости (примерно 80 °С, это уровень жидкости, который достигается по окончании поездки, продолжающейся не менее 10 минут).

ГЛАВА 14 ПРИВОД ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

14-1 Конструкция привода передних колес

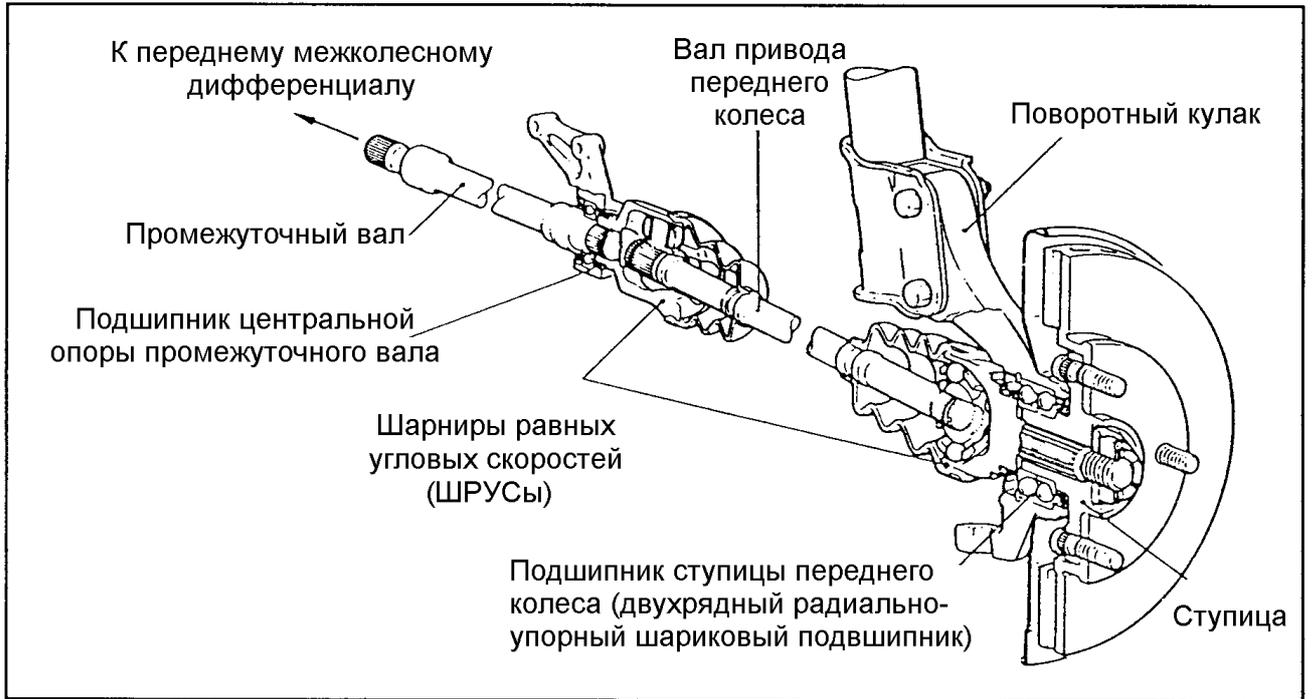


Рис. 14-1 Привод передних колес для переднеприводных и полноприводных моделей с поперечным расположением двигателя

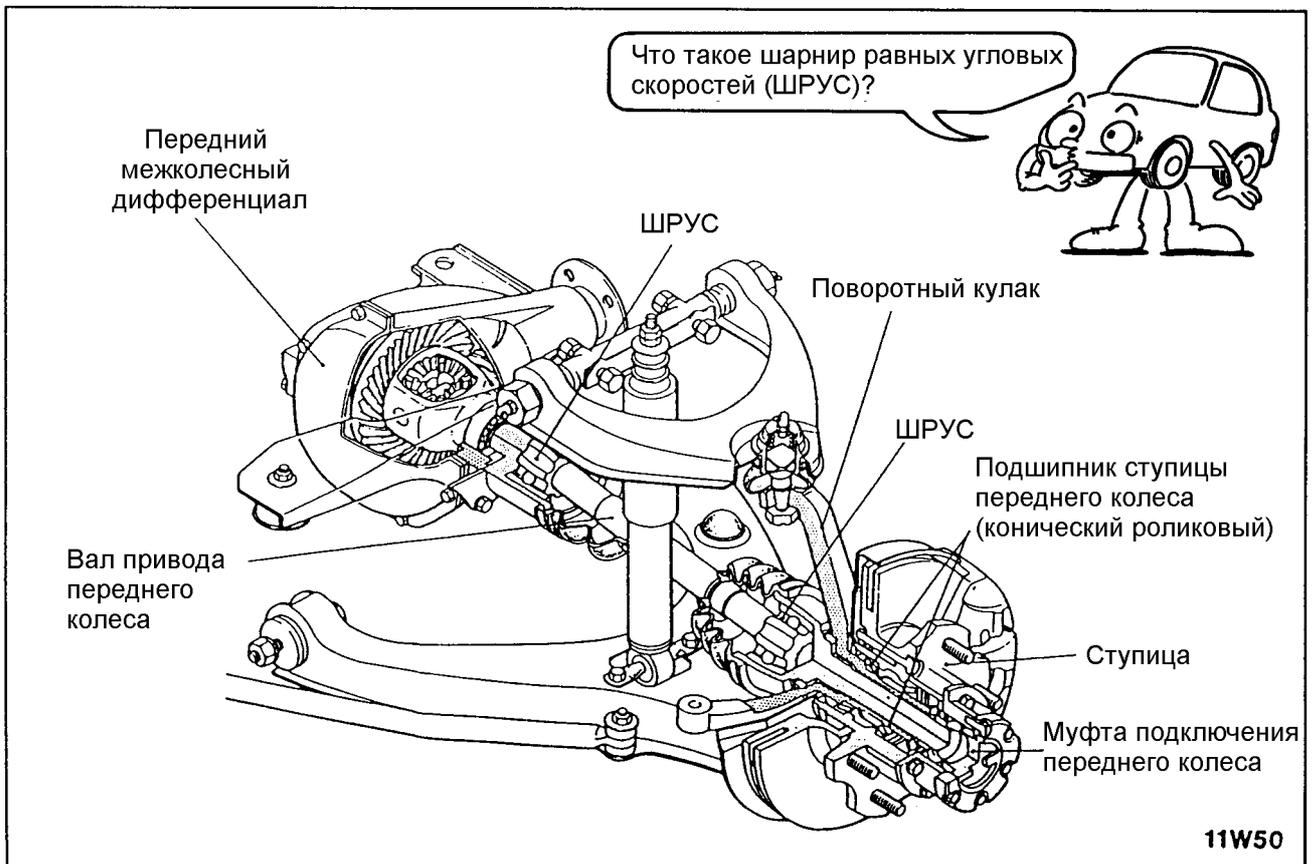


Рис. 14-2

ПЕРЕДНИЙ МОСТ

14-2 Устройство валов привода

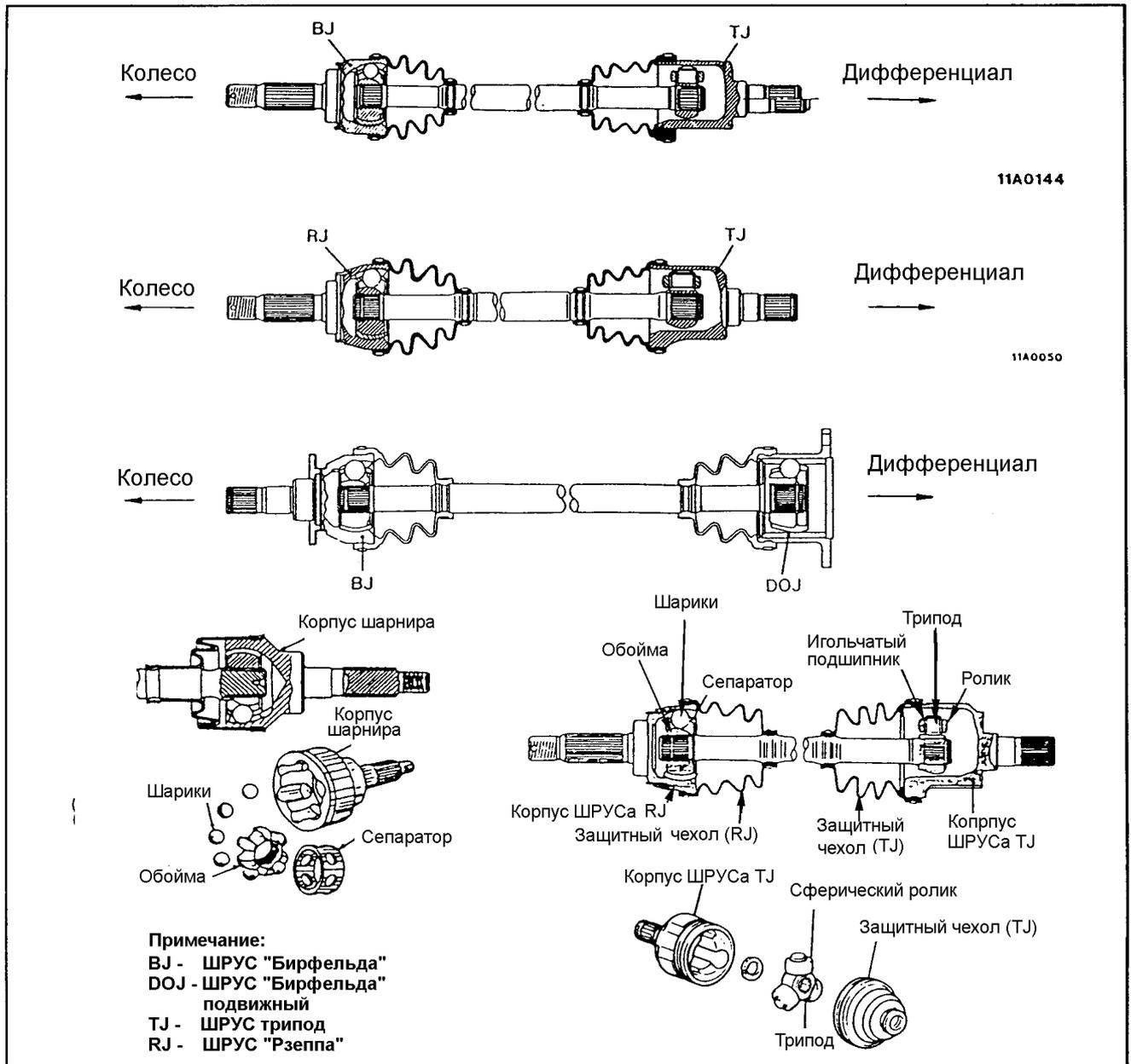
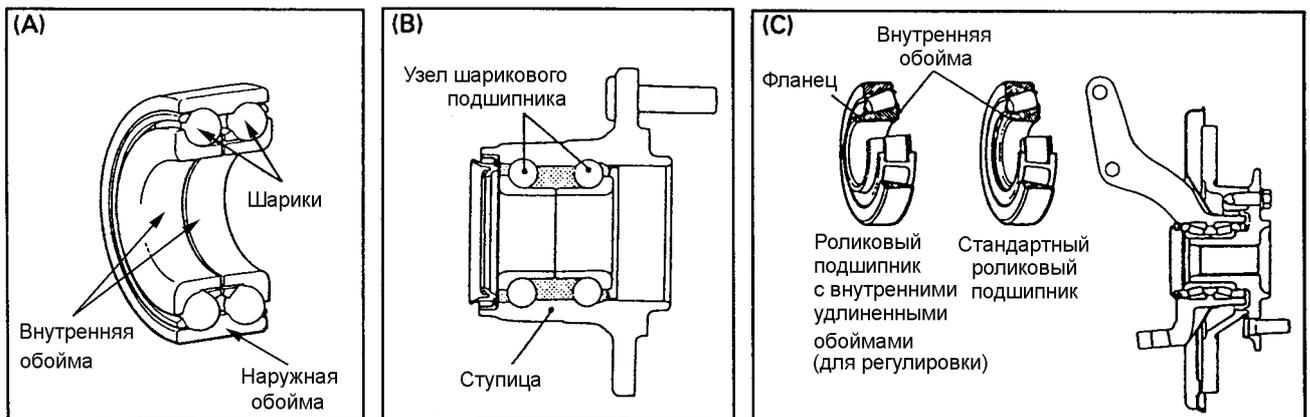


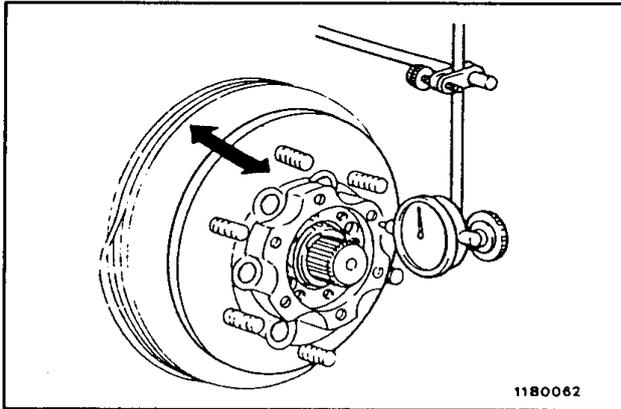
Рис. 14-3 Валы привода

14-3 Устройство подшипников

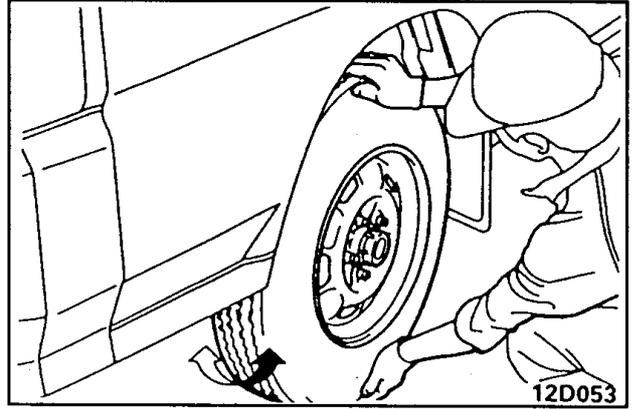


ПРИВОД ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

14-4 Проверка осевого зазора в подшипниках(е) ступицы переднего колеса



Ражеро, L200-4WD (полноприводный),
L300-4WD (полноприводный)
Все переднеприводные модели (FF)



L200, L300-2WD (заднеприводный)

Регулировка осевого зазора в подшипниках(е) ступицы

Lancer (с роликовыми подшипниками ступиц с удлиненными внутренними обоймами)

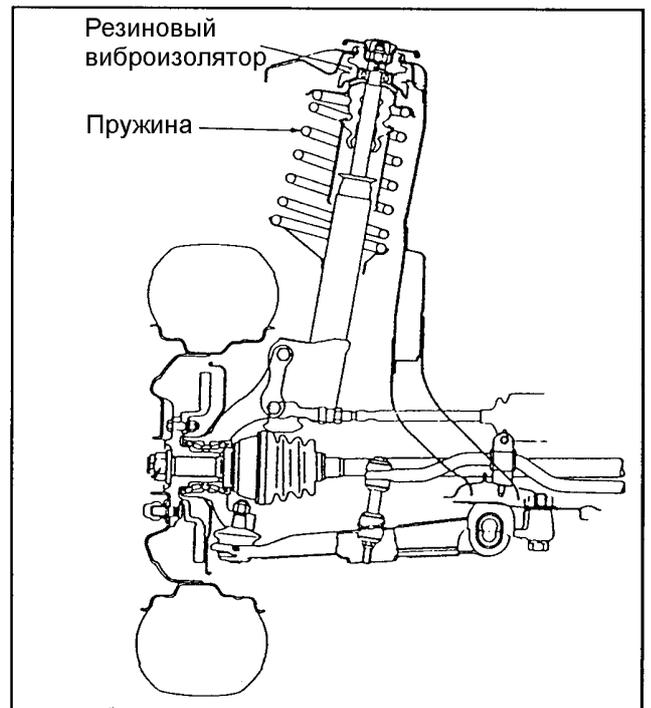
200-260 Н.м (20-26 кгс.м)

Ражеро

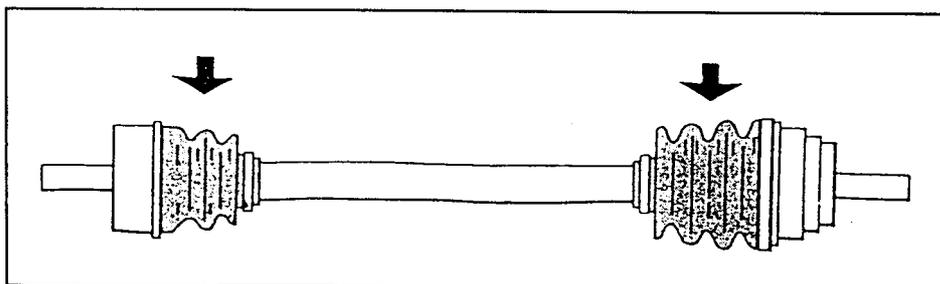
Затяните моментом затяжки
130-200 Н.м (13-20 кгс.м)

Ослабьте до 0 Н.м (0 кгс.м)

Затяните моментом затяжки 25 Н.м (2,5 кгс.м),
а затем отверните на 30-40°



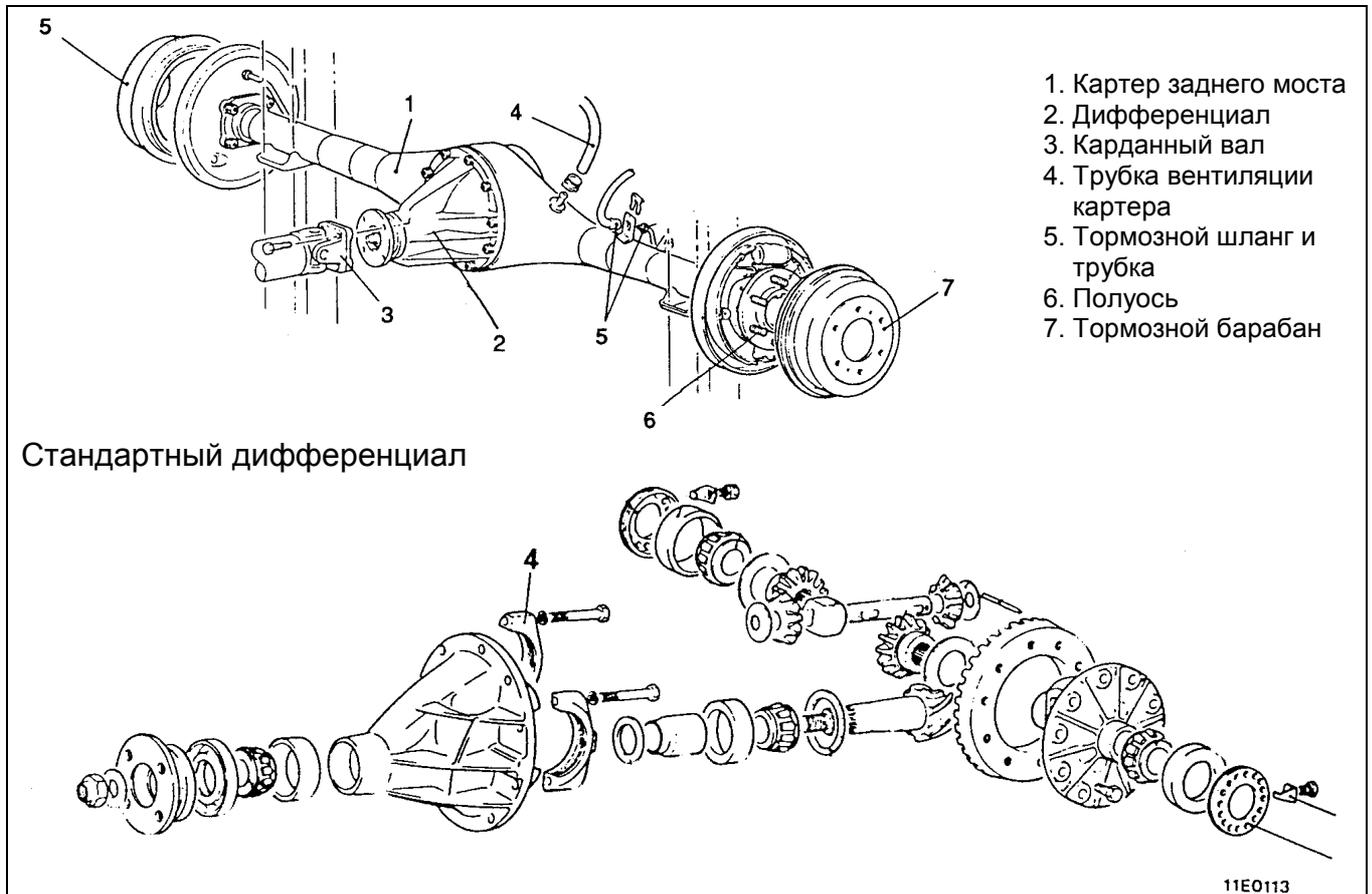
14-5 Проверьте, не повреждены ли защитные чехлы ШРУСов



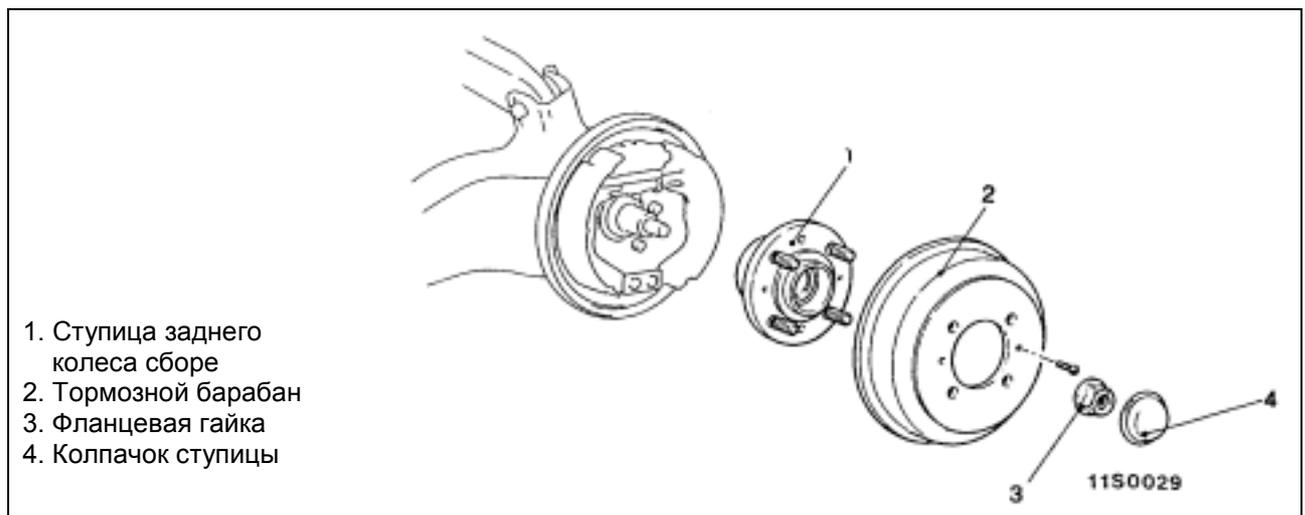
ГЛАВА 15 ЗАДНИЙ МОСТ

15-1 Конструкция заднего моста

(Заднеприводный автомобиль с передним расположением двигателя)

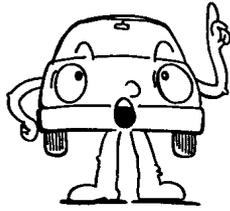


(Переднеприводный автомобиль)



ЗАДНИЙ МОСТ

15-2 Главная передача / дифференциал



Редукция (уменьшение частоты вращения и увеличение крутящего момента)
Обеспечение разности частот вращения ведущих колес при повороте

Частота вращения двигателя уменьшается КПП, а затем дополнительно уменьшается в главной передаче. Передаточное отношение межколесного дифференциала называется "передаточным отношением (числом) главной передачи". Общее передаточное отношение получается путем умножения передаточного отношения КПП на передаточное отношение главной передачи.

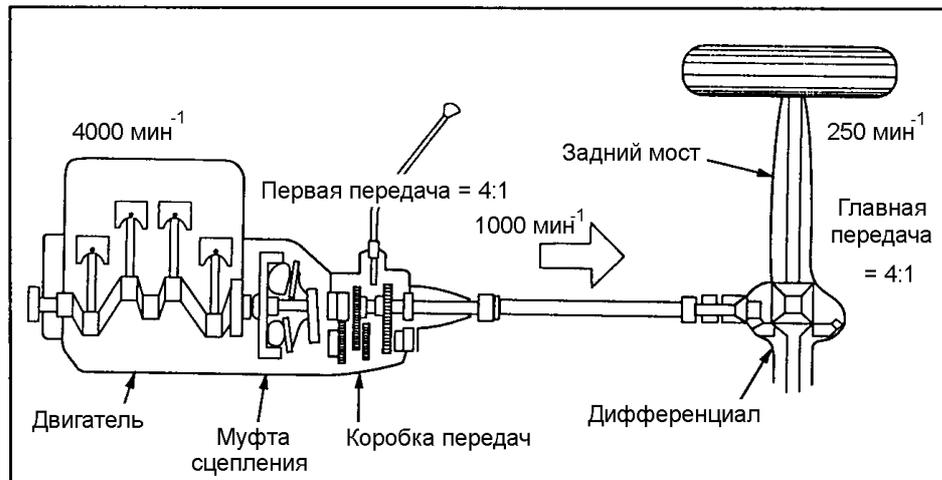


Рис. 15-1 Изменение частоты вращения двигателя и крутящего момента в трансмиссии

Главная передача состоит из ведущей и ведомой шестерен. Эта пара шестерен служит для изменения направления вращения. При повороте автомобиля левое и правое колеса вращаются с разной скоростью. Для этого дифференциал передает мощность двигателя на правое и левое колеса, обеспечивая необходимую разность скоростей вращения.

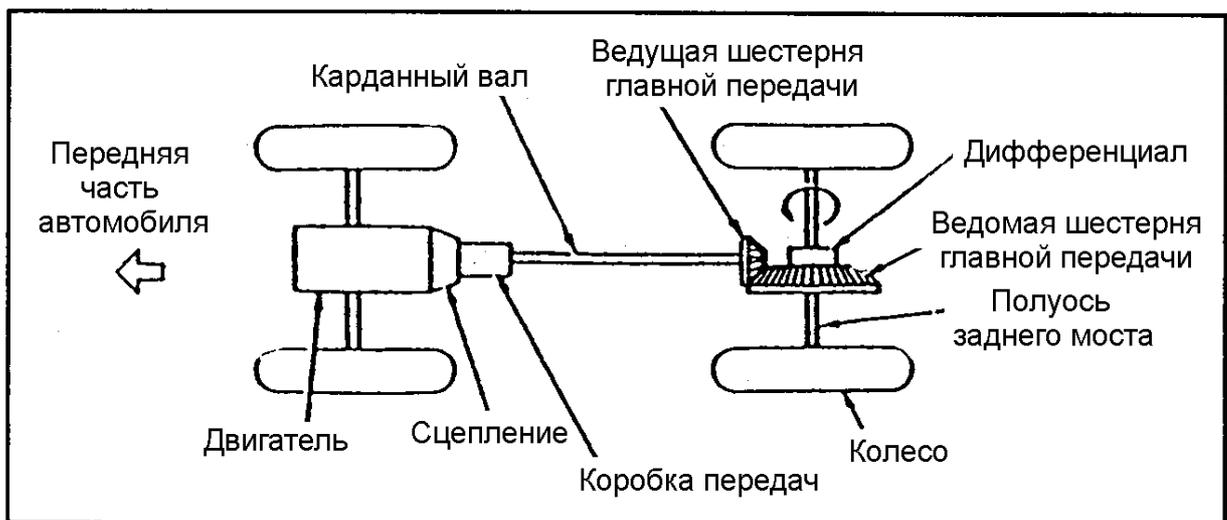


Рис. 15-2

ЗАДНИЙ МОСТ

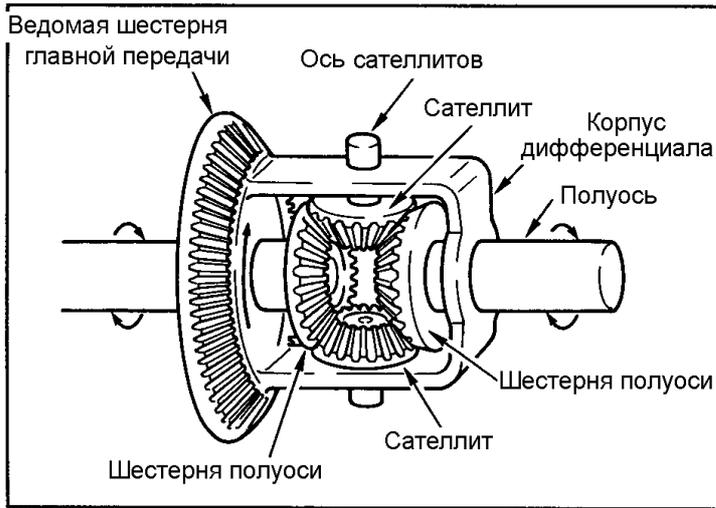


Рис. 15-3 Дифференциал

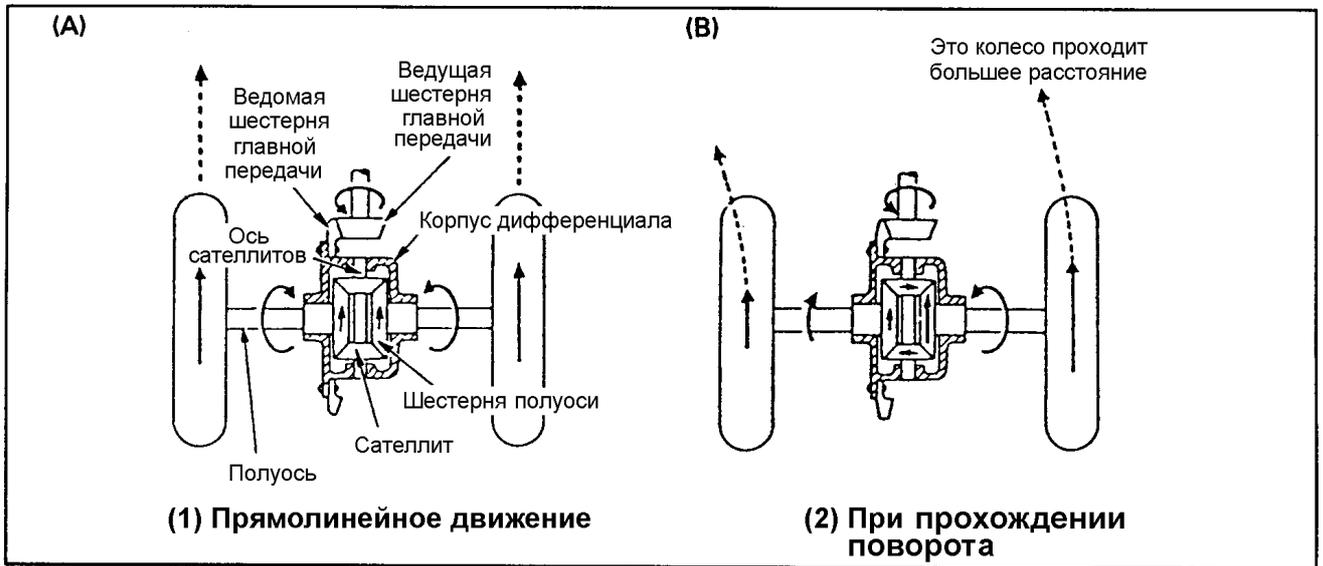


Рис. 15-4 Работа дифференциала

15-3 Полуось

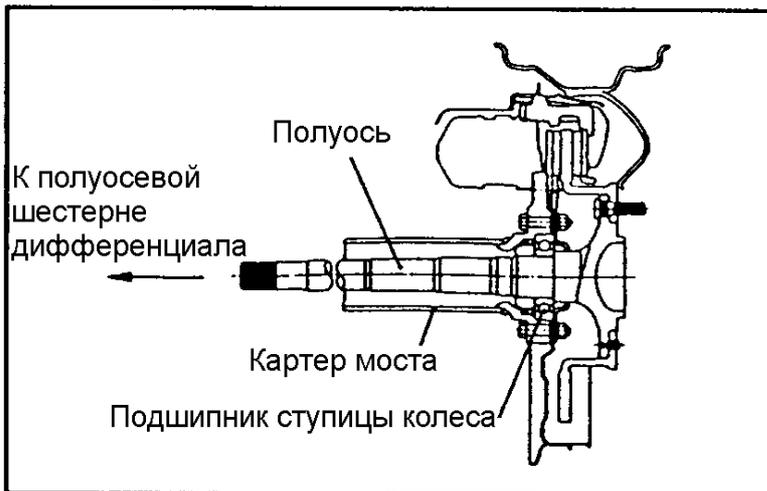


Рис. 15-5 Полуось

ЗАДНИЙ МОСТ

15-4 Проверка уровня масла в картере дифференциала

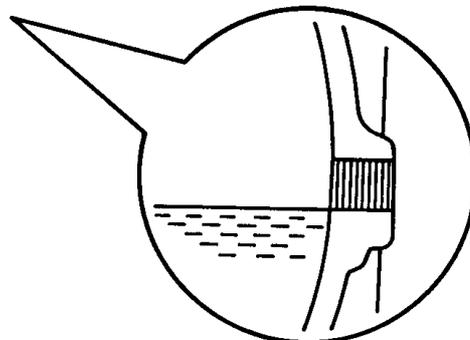
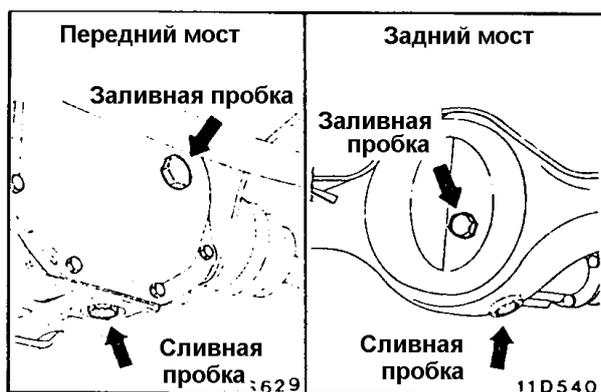


Рис. 15-6

15-5 Проверка осевого люфта колесного подшипника

(А) Проверка осевого зазора в подшипниках ступицы колеса

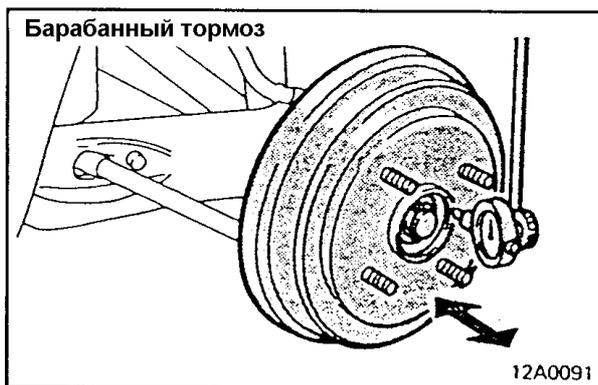


Рис. 15-7

(В) Проверка сопротивления поворота ступицы колеса

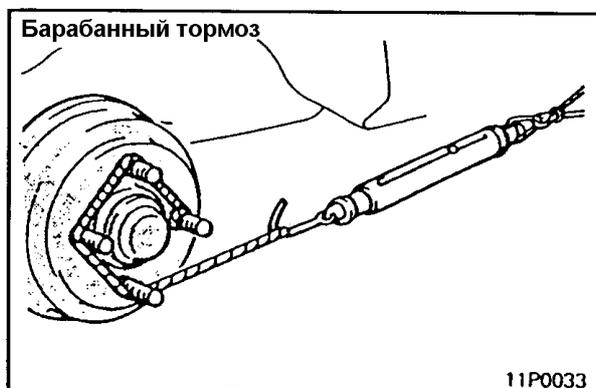


Рис. 15-8

16-1 Конструкция подвески
Передняя подвеска
(1) Подвеска типа "МакФерсон"

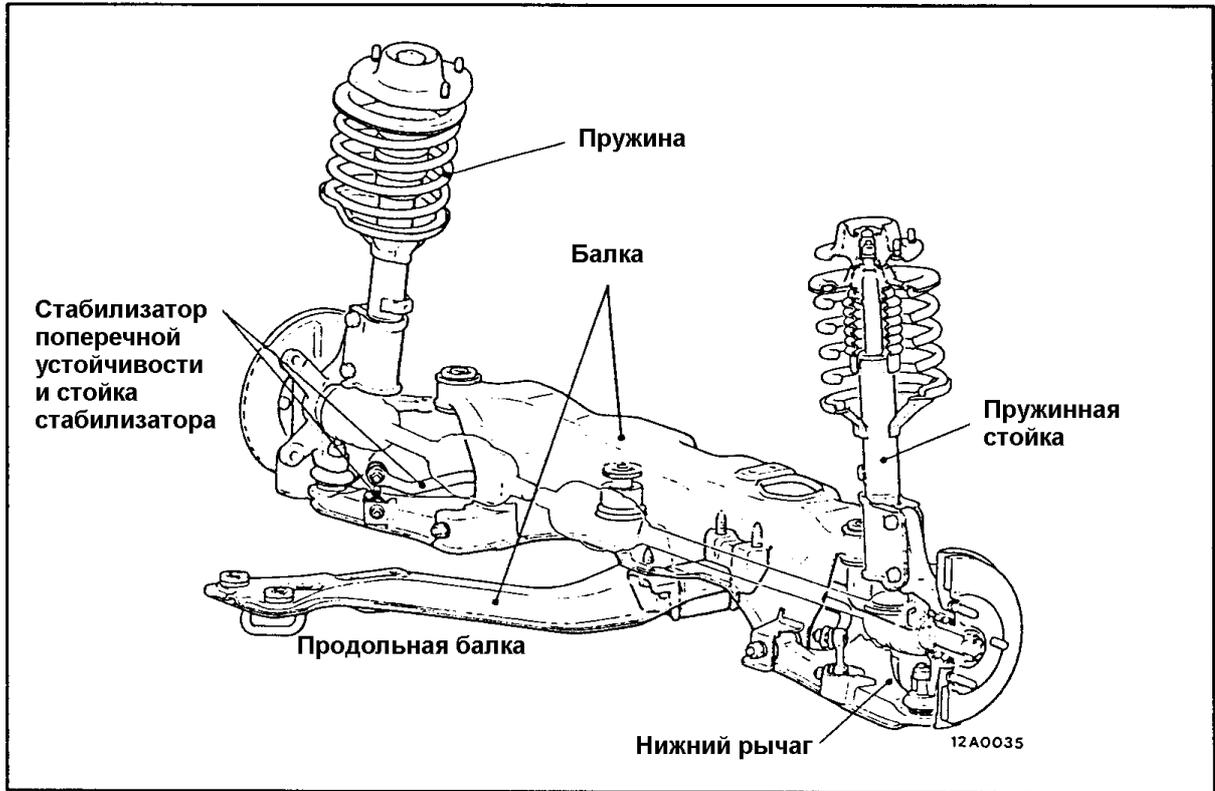


Рис. 16-1

(2) Подвеска на двойных поперечных рычагах

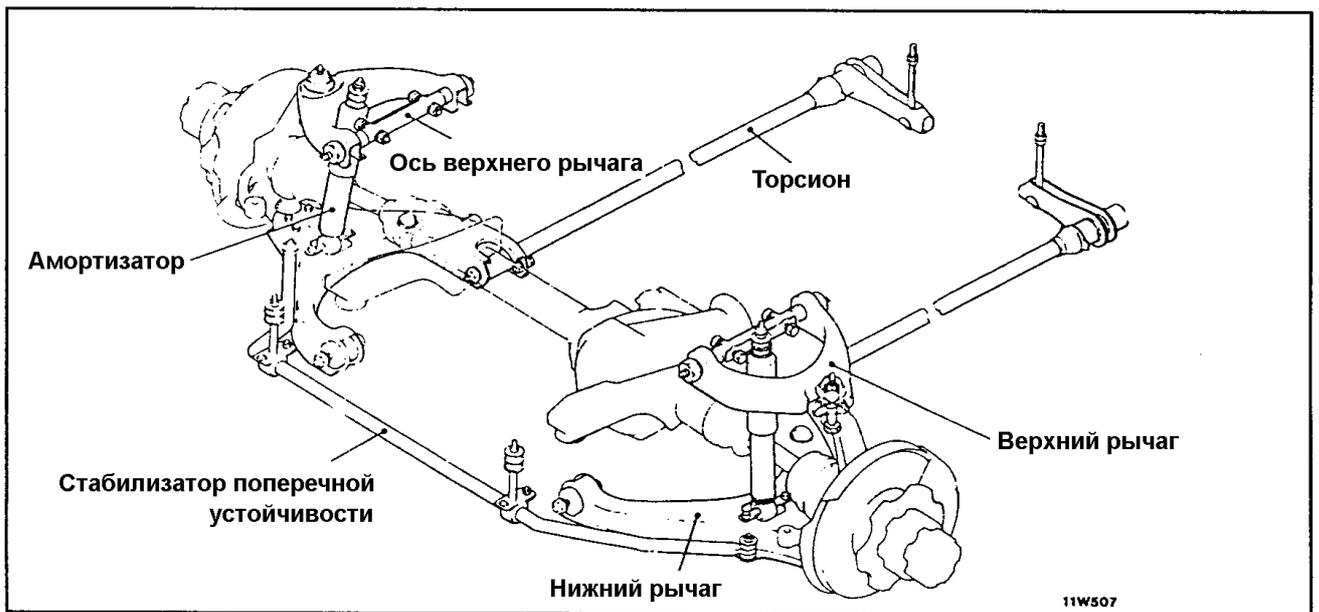


Рис. 16-2

ПОДВЕСКА

Задняя подвеска

(3) Подвеска со связанными рычагами

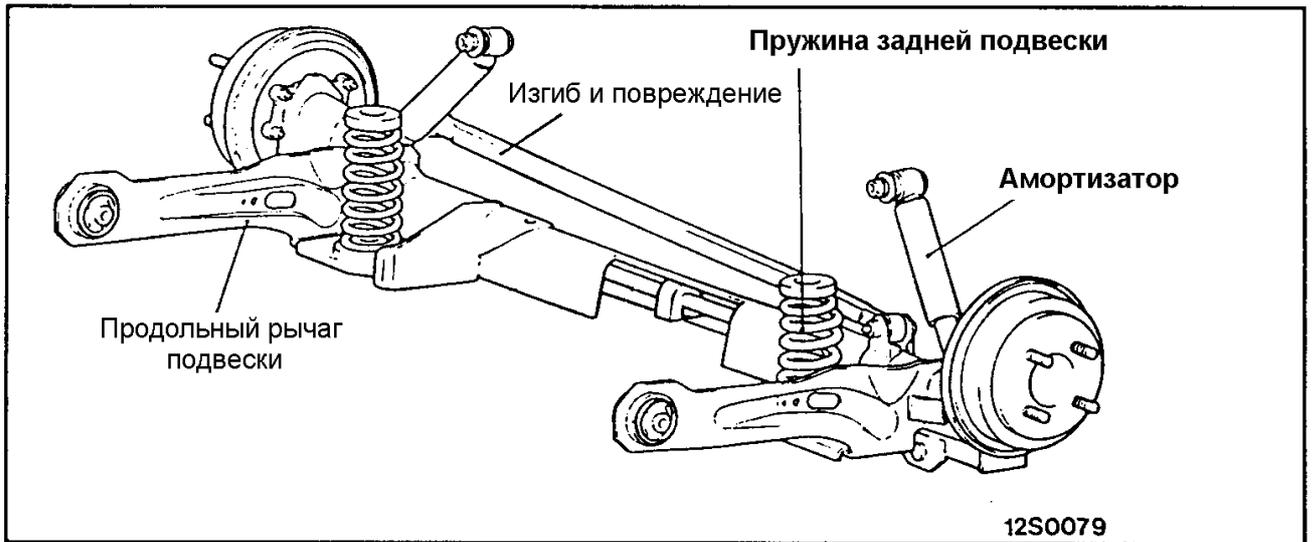


Рис. 16-3

(4) Многорычажная подвеска

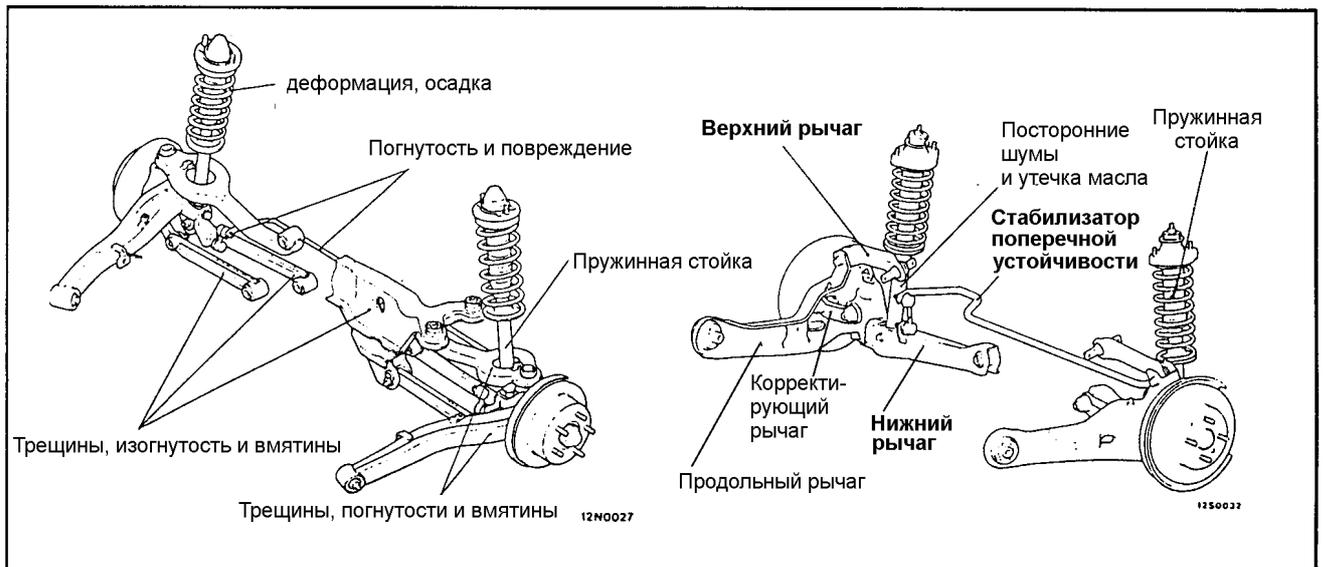


Рис. 16-4

ПОДВЕСКА

(5) Рессорная подвеска

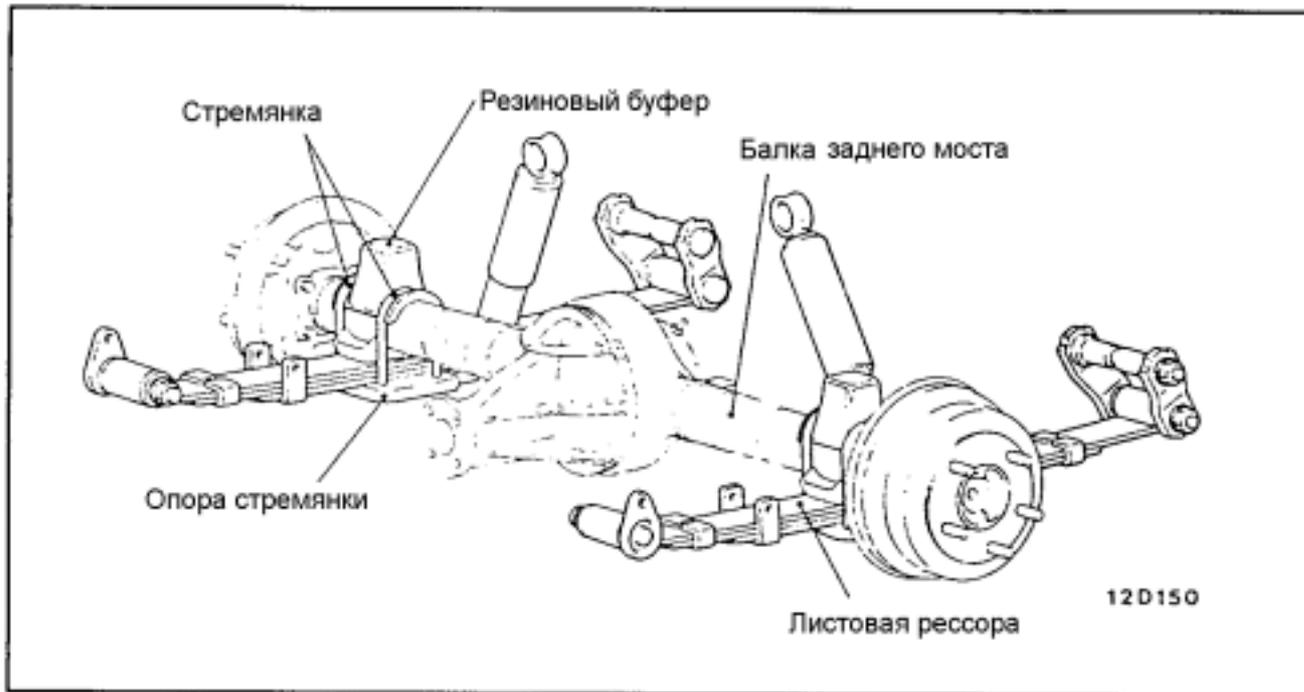


Рис. 16-5

(6) 3-рычажная подвеска с жесткой балкой

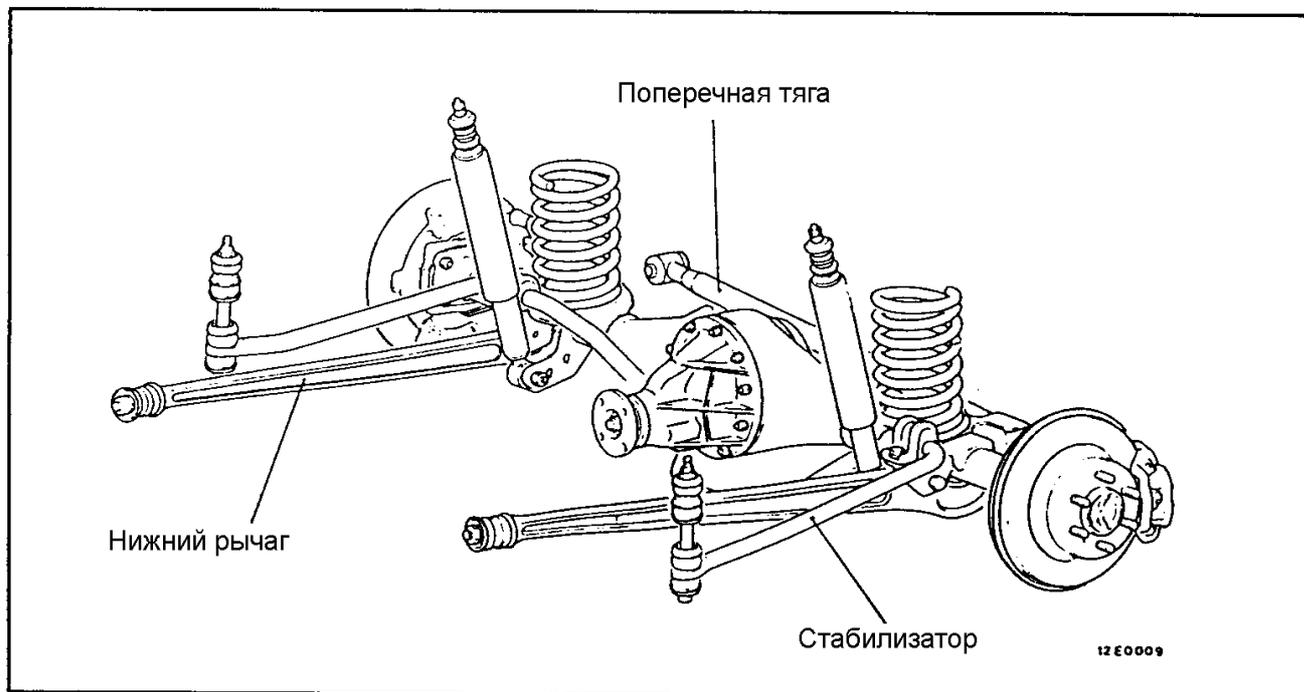


Рис. 16-6

ПОДВЕСКА

16-2 Проверка и смазка подвески

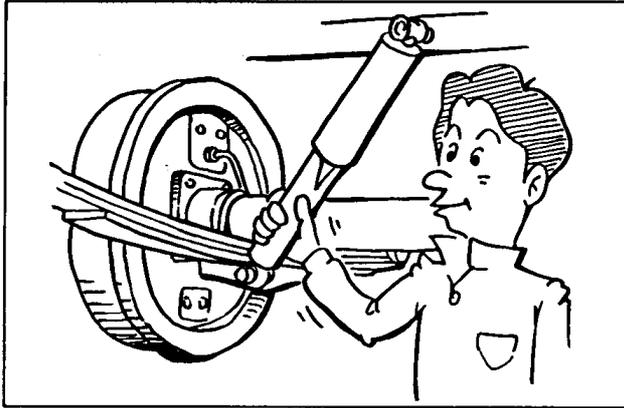


Рис. 16-7

Приложите усилие к элементам подвески, проверьте надежность их крепления и отсутствие недопустимых люфтов. Ключом или другим специальным инструментом проверьте надежность крепления элементов подвески.

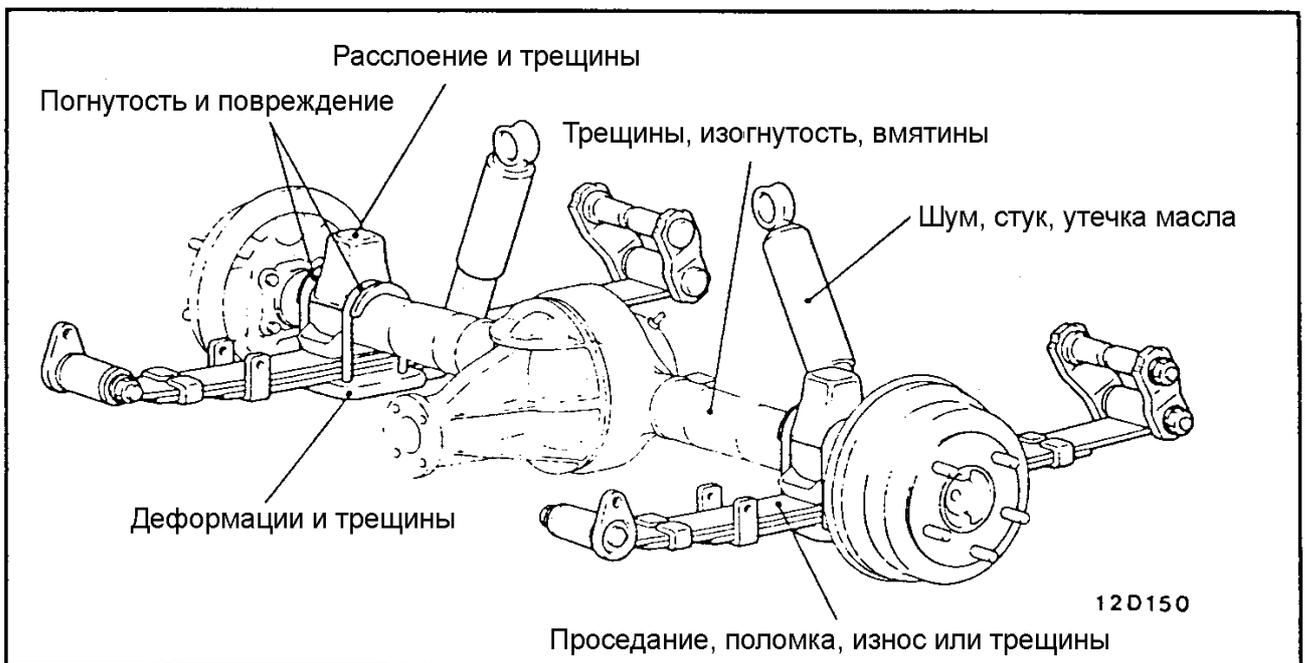


Рис. 16-8

(А) Подвеска с пружинной или амортизаторной стойкой

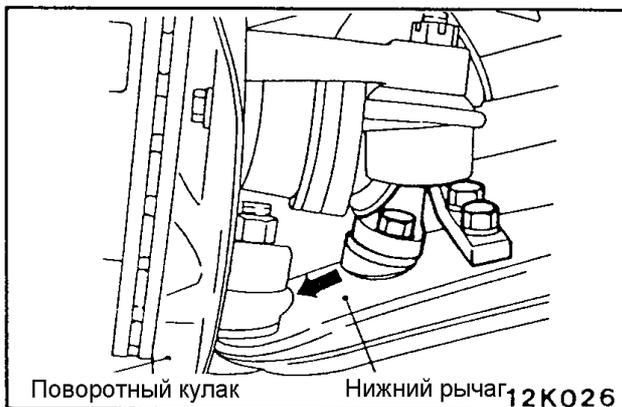


Рис. 16-9

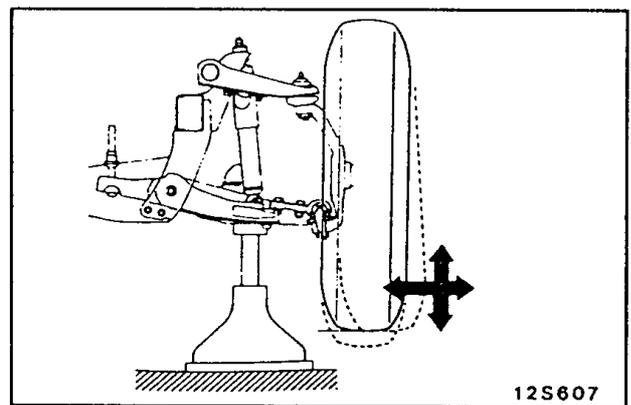


Рис. 16-10

ПОДВЕСКА

(B) Подвеска на двойных поперечных рычагах

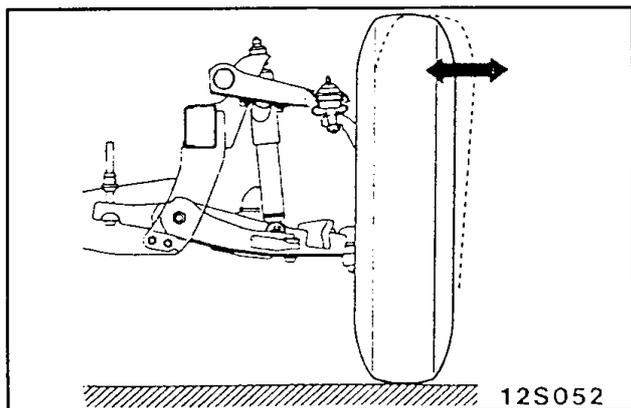


Рис. 16-11

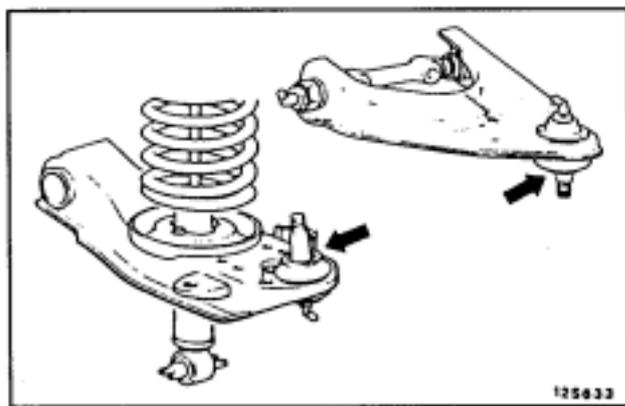


Рис. 16-12

(C) Смазка

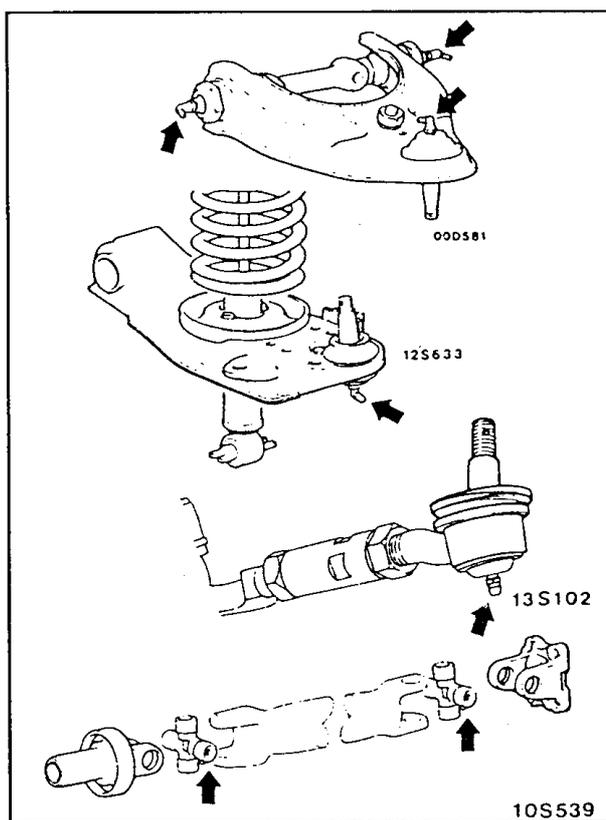


Рис. 16-13

ГЛАВА 17 УСТАНОВКА КОЛЕС

Передние колеса, которые воспринимают вес передней части автомобиля, устанавливаются под определенными углами для облегчения управления автомобилем. Это называется схемой установки передних колес.

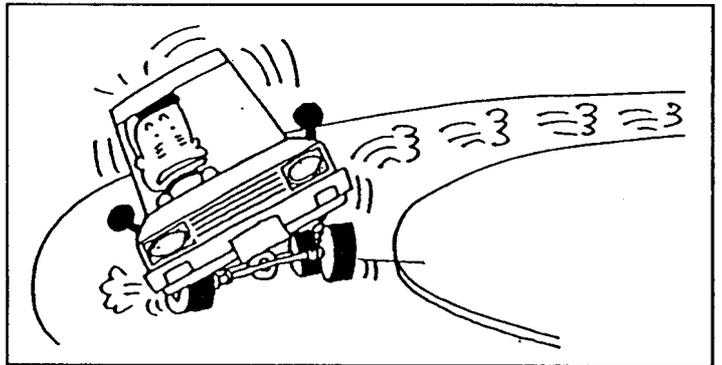


Рис. 17-1

17-1 Параметры схемы установки колес

Параметры установки передних управляемых колес обеспечивают следующие важные свойства, при одновременном уменьшении влияния отрицательных факторов:

- (1) усилие на руле значительно снижается,
- (2) обеспечивается устойчивое движение автомобиля,
- (3) обеспечивается стабилизирующий момент на выходе из поворота,
- (4) срок службы шин увеличивается.

Известны четыре основных параметра установки колес:

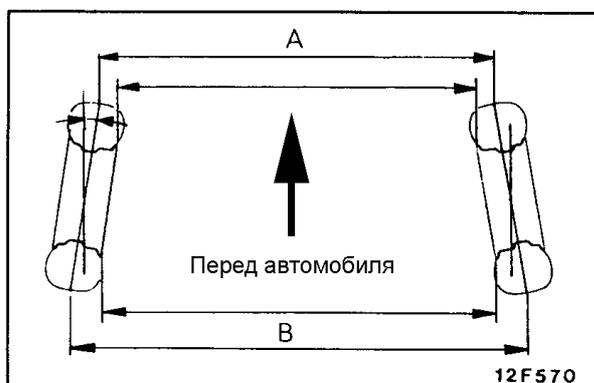
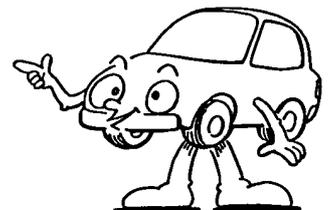


Рис. 17-2

17-2 Схождение (Toe-in)

При установке схождения оба передних колеса должны быть ориентированы передними частями внутрь.

Схождение = $B - A$ (мм).

В большинстве случаев схождение составляет 2 - 6 мм.

Каково назначение схождения?

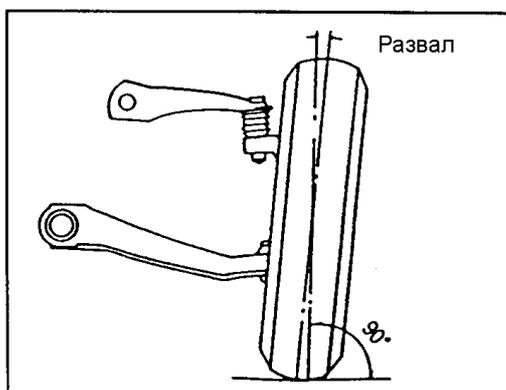
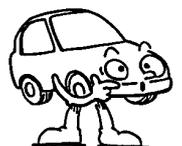


Рис. 17-3

17-3 Развал (Camber)

Если смотреть спереди автомобиля, то можно увидеть, что передние колеса своими верхними частями ориентированы наружу. Этот наклон принято считать углом развала.

В большинстве случаев этот угол составляет не более 2° .

Каково назначение угла развала?



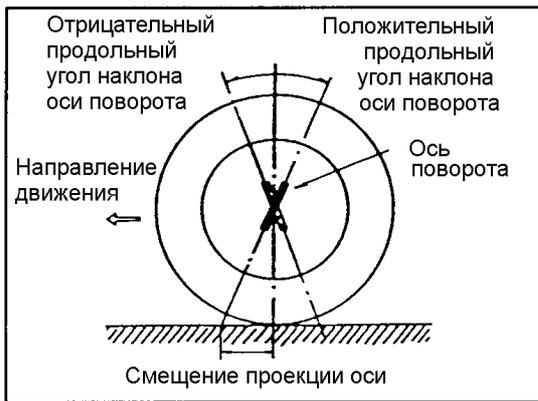
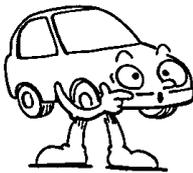


Рис. 17-4

17-4 Продольный угол наклона оси поворота (Caster)

Если смотреть на колесо сбоку, то в большинстве случаев можно увидеть, что ось поворота (осевая линия стойки подвески) отклонена назад. Такой наклон носит название продольного угла наклона оси поворота. Положительный продольный угол наклона означает, что верхняя часть оси поворота отклонена назад, т.е. точка пересечения продолжения оси поворота и поверхности дороги находится впереди точки контакта шины с дорогой.

Продольный угол наклона оси поворота в большинстве случаев составляет не более 3° .



Каково назначение продольного угла наклона оси поворота?

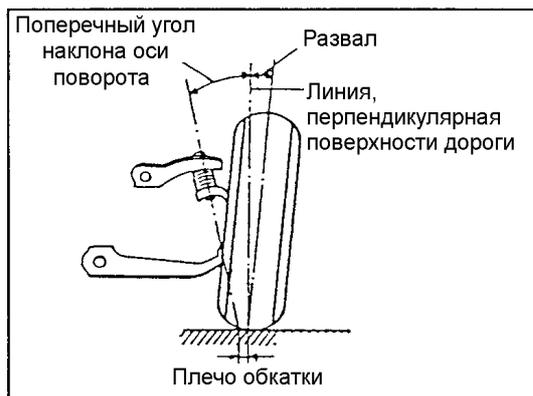
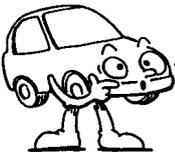


Рис. 17-5

17-5 Поперечный угол наклона оси поворота (King Pin Inclination)

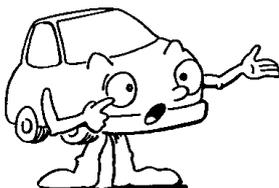
Если смотреть на колесо спереди, то можно увидеть, что ось поворота (линия проходящая через центры верхней и нижней шаровой опоры) наклонена внутрь, то есть ось не перпендикулярна поверхности дороги.

Точка пересечения продолжения оси поворота с поверхностью дороги смещена несколько внутрь от центра протектора шины. Расстояние, обозначенное на рис. называется плечом обкатки.



Каково назначение плеча обкатки?

Если параметры установки колес не соответствуют норме, то это приводит к уходу автомобиля от прямолинейного движения или к неравномерному износу шин.



УСТАНОВКА КОЛЕС

17-6 Проверка и регулировка схождения колес

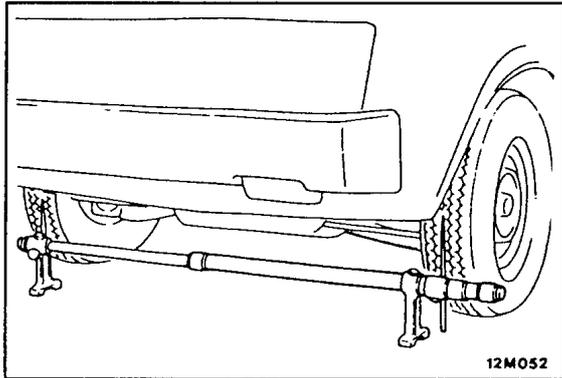


Рис. 17-6

Схождение
Процедура проверки
При помощи специального инструмента
(линейки) измерьте схождение колес.

(A) Переднеприводные автомобили

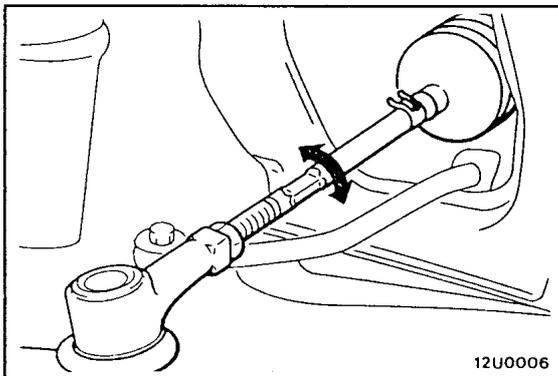


Рис. 17-7

(B) Заднеприводные автомобили

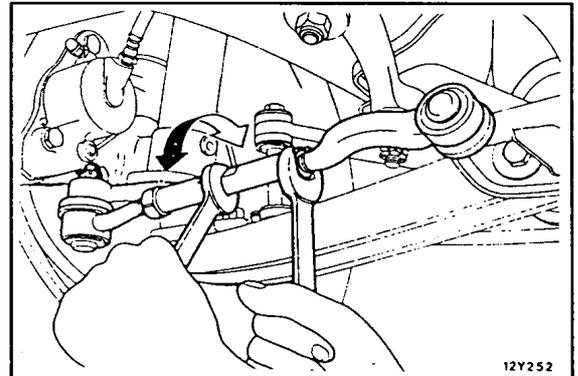


Рис. 17-8

(C) Схождение задних колес (Colt / Lancer)



Рис. 17-9

(D) Схождение задних колес (Sigma)

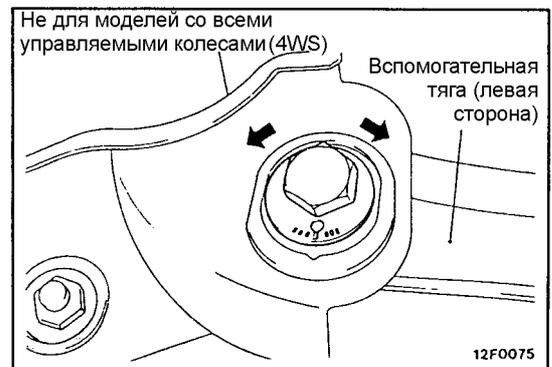


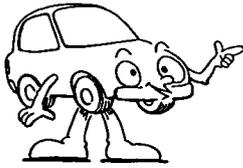
Рис. 17-10



Рис. 17-11

При регулировке углов развала / продольного наклона оси поворота необходимо использовать приспособления (измерительные приборы), показанные на рисунке слева.

ГЛАВА 18 ШИНЫ И КОЛЕСА



Шины работают в тяжелых условиях при движении автомобиля (при прохождении поворотов и торможении).

18-1 Конструкция (Диагональная шина)

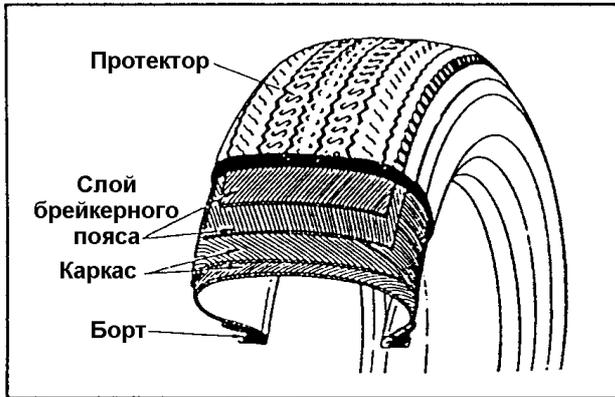


Рис. 18-1

(Радиальная шина)

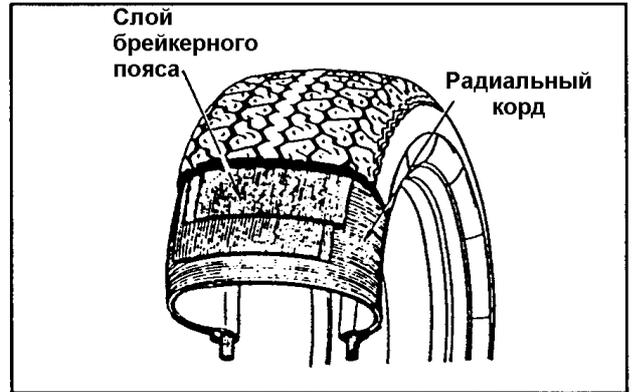


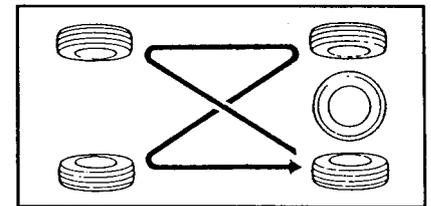
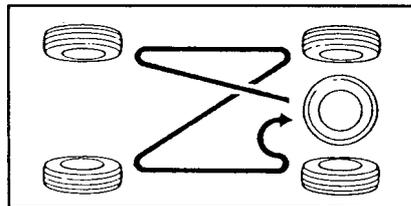
Рис. 18-2

18-2 Перестановка колес

При использовании запасного колеса

Запасное колесо не используется

Диагональная шина



Радиальная шина

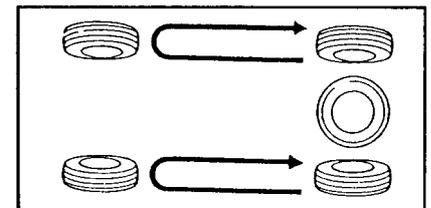
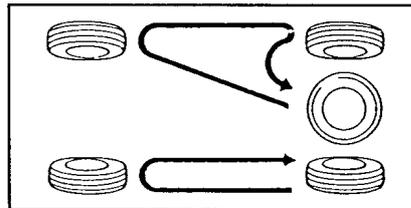


Рис. 18-3

18-3 Давление в шинах

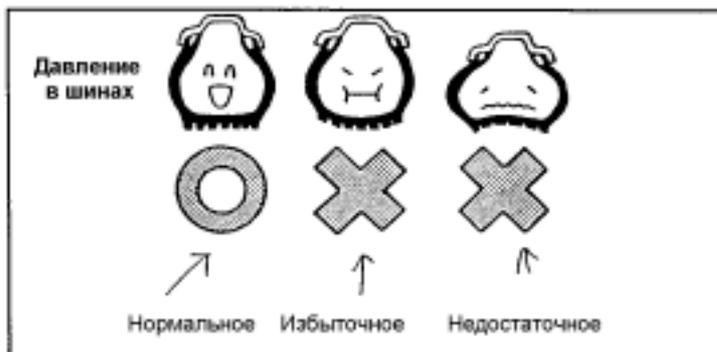


Рис. 18-4



Рис. 18-5

18-4 Меры предосторожности и рекомендации при техническом обслуживании колес

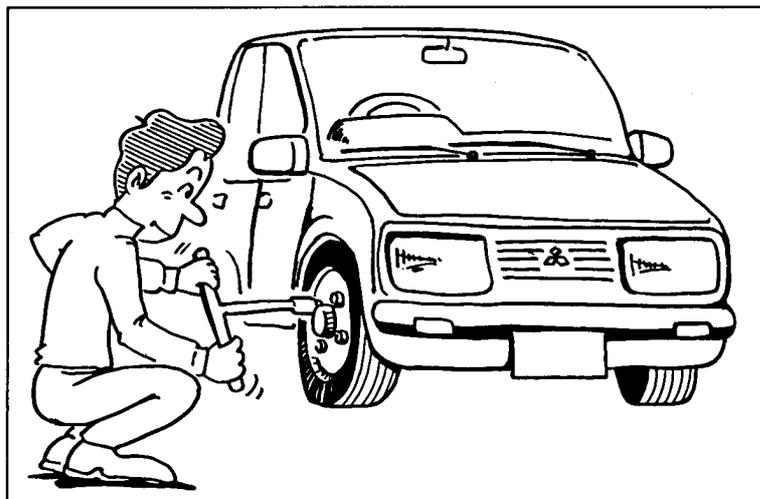


Рис. 18-6



Рис. 18-7



Уход за дисками колес из алюминиевого сплава:

(1) Алюминий обладает щелочными свойствами.

Поэтому при использовании моющих средств, попадании на алюминиевые колесные диски морской воды или антиобледенительных растворов на дорогах вымойте их как можно быстрее. После мойки нанесите на колесные диски защитный восковый состав для кузова автомобиля либо специальный состав для колесных дисков. Это предотвратит коррозию колесных дисков.

(2) Не направляйте струю горячей воды или пара непосредственно на алюминиевые колесные диски.

(3) При затягивании колес с алюминиевыми дисками необходимо следовать следующим правилам:

- Очистите поверхность ступицы
- После затяжки гаек рукой, надежно заверните гайки указанным моментом затяжки.
- Никогда не затягивайте гайки крепления колес ударным ключом или нажимая на ключ ногой.
- Никогда не наносите смазку на резьбу шпилек / болтов или гаек крепления колес.



Затягивайте колесные гайки постепенно и поочередно до указанного момента затяжки

Рис. 81-8

18-5 Балансировка колес

Если колесо в сборе с шиной не отбалансировать, то при движении автомобиля возникнет вибрация вследствие действия центробежных сил неуравновешенных масс. Поскольку центробежная сила пропорциональна квадрату частоты вращения колеса, то необходима тщательная балансировка колес, особенно при езде на высоких скоростях. Различают балансировку колес двух видов: статическую и динамическую.

Необходимо также отметить, что любые отклонения размеров колес (деформация шин, дисков, неравномерный износ и др.) от номинальных значений непременно вызывают вибрацию колес во время езды.



Рис. 18-9

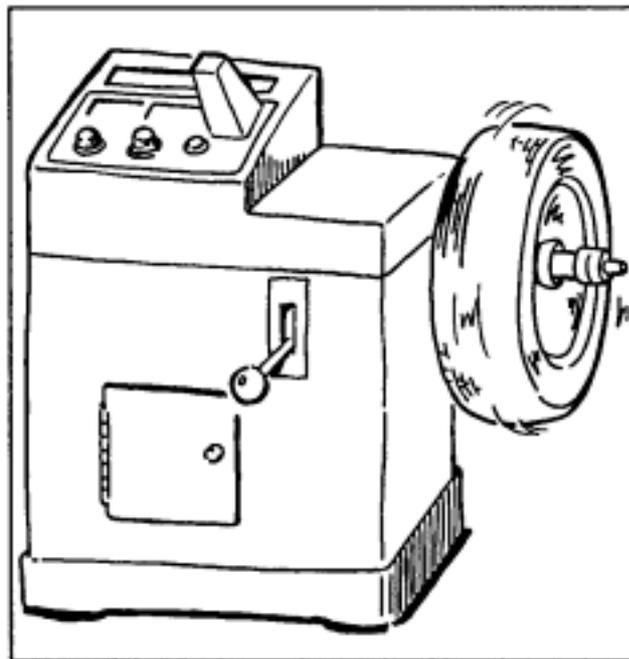
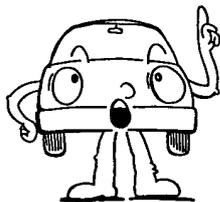


Рис. 18-10

ГЛАВА 19 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

19-1 Конструкция рулевого управления



Рулевое управление состоит из следующих трех составных частей:
1) механизма для передачи усилия водителя на рулевой редуктор,
2) механизма для уменьшения усилия на рулевом колесе и передачи его на рулевые тяги,
3) механизма для поддержания постоянного определенного взаимного положения левого и правого управляемых колес.

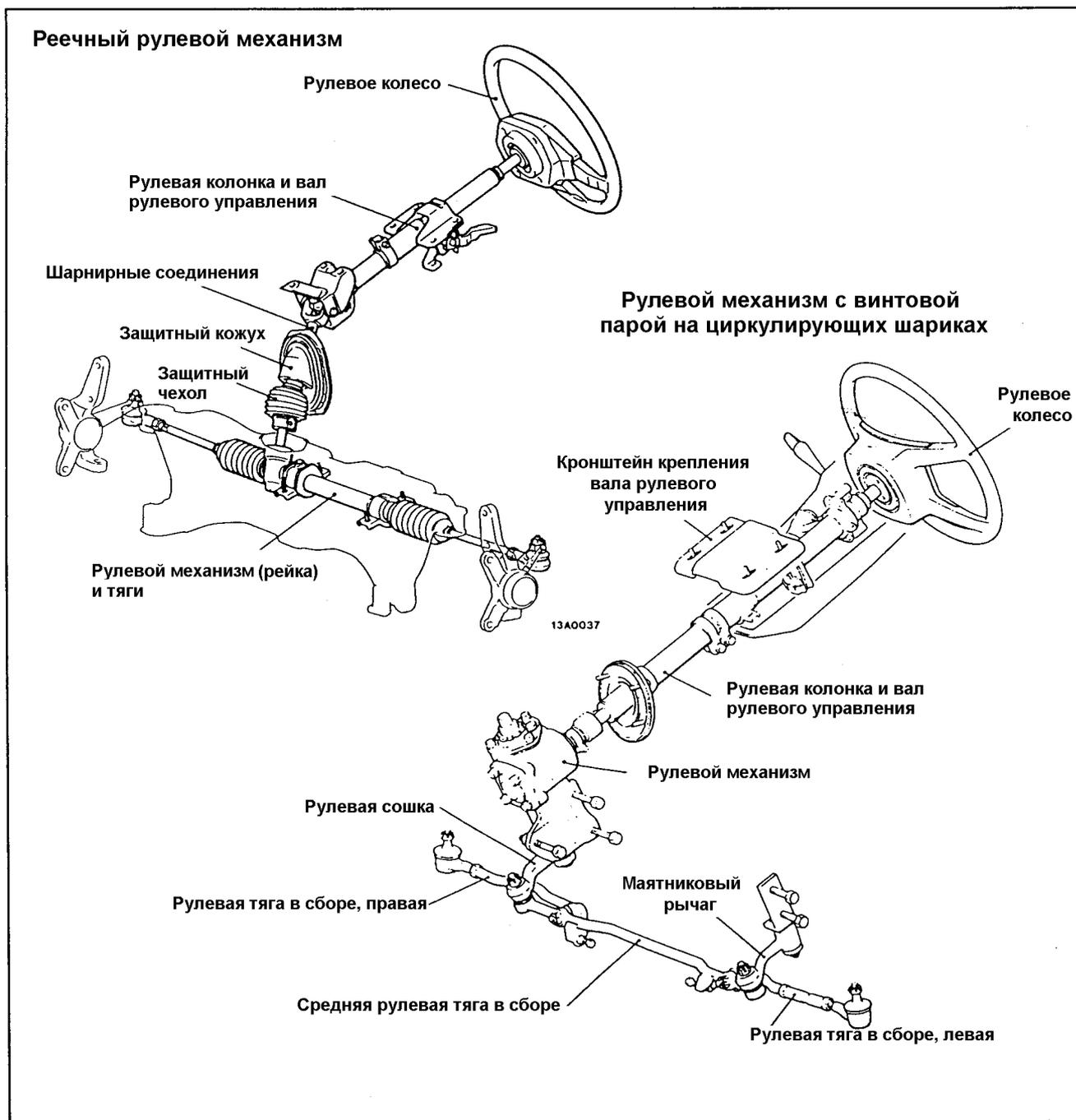


Рис. 19-1 Рулевое управление

19-2 Реечный рулевой механизм

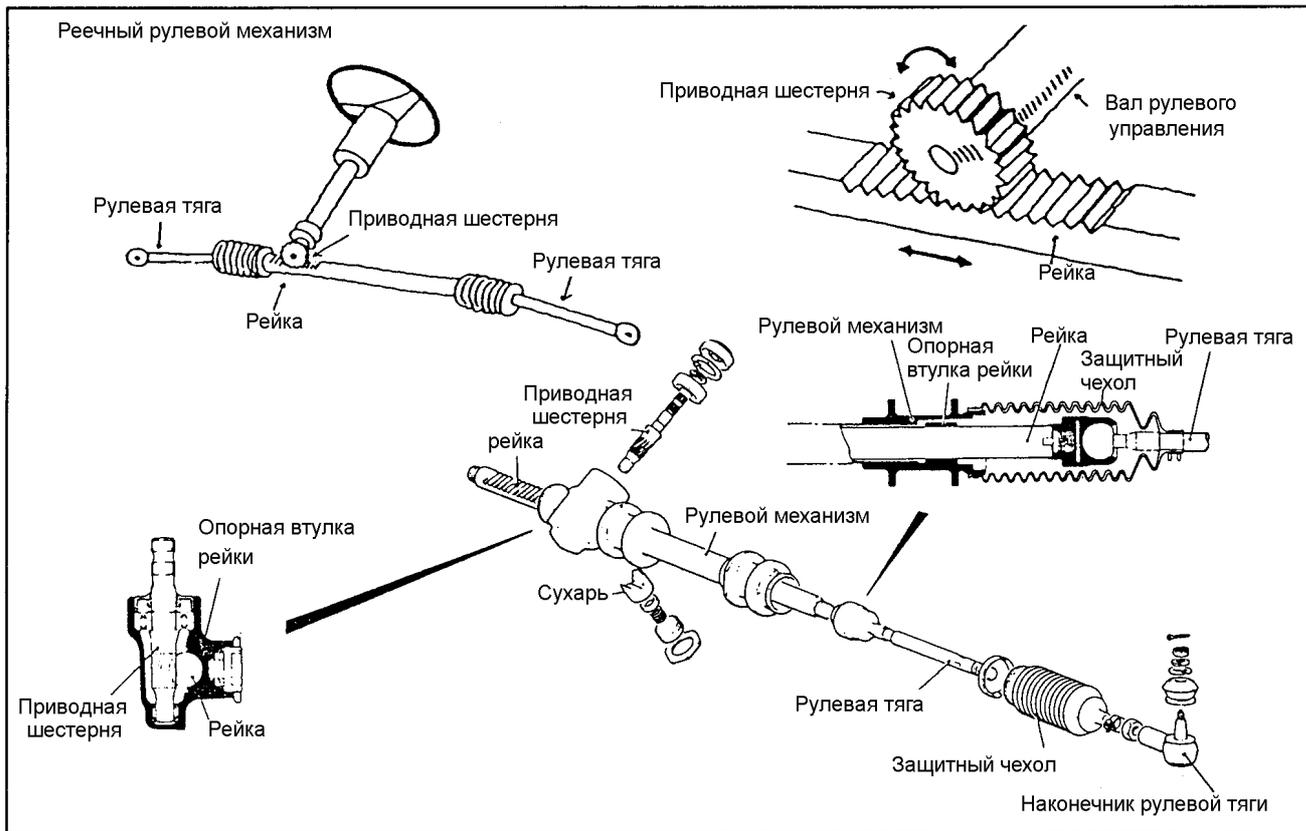


Рис. 19-2 Реечный рулевой механизм

19-3 Рулевой механизм с винтовой парой на циркулирующих шариках (с шариковой гайкой)

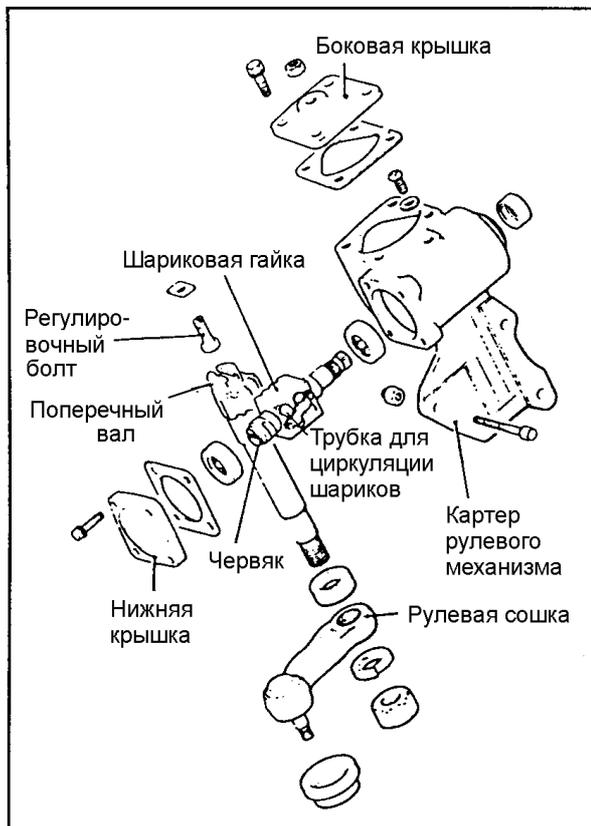
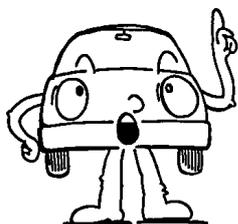


Рис. 19-3 Рулевой механизм с винтовой парой на циркулирующих шариках

19-4 Основные принципы работы рулевого управления



Рулевое управление необходимо для изменения направления движения автомобиля по желанию водителя.

Поэтому должны удовлетворяться следующие требования, предъявляемые к рулевому управлению:

- Направление движения может быть изменено легко и плавно.
- Радиус поворота автомобиля должен быть по возможности наименьшим, чтобы дать возможность автомобилю совершить маневр в узком месте.
- При выполнении маневра, движение автомобиля должно быть стабильным.

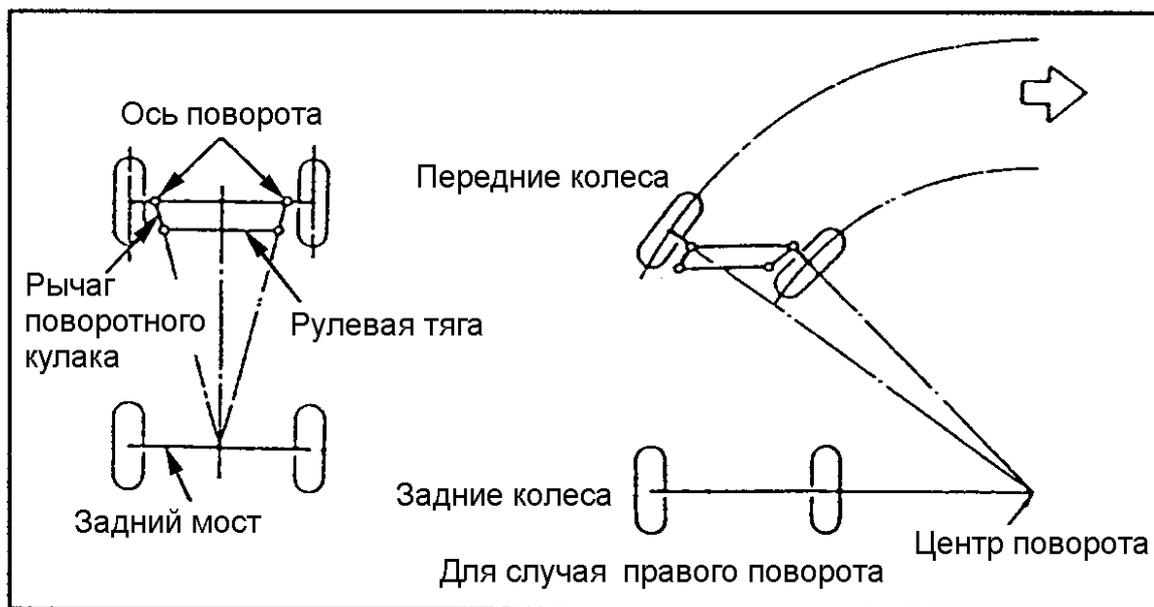


Рис. 19-4

19-5 Проверка всех рулевых тяг на предмет повреждения и зазоров в шаровых шарнирах (включая сальники, уплотнения и защитные чехлы)

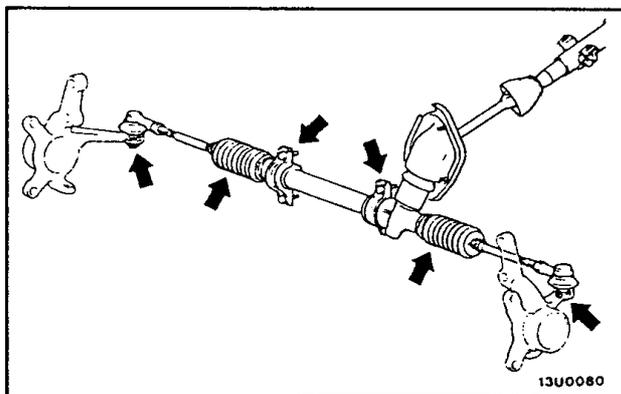


Рис. 19-5

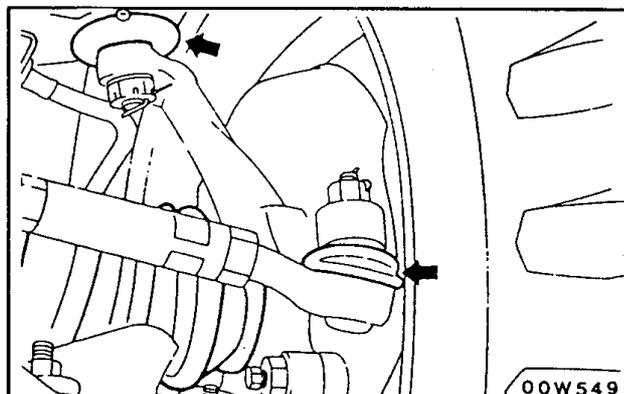


Рис. 19-6

19-6 Проверка люфта рулевого колеса



Рис. 19-7



Рис. 19-8

19-7 Проверка уровня жидкости в баке гидроусилителя рулевого управления



Рис. 19-9

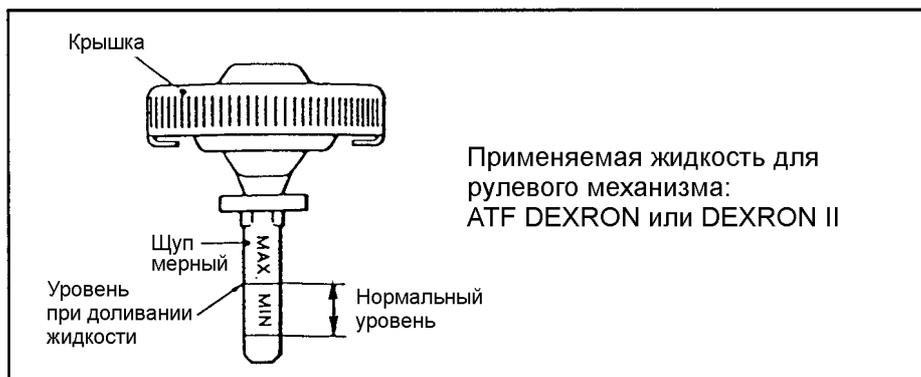


Рис. 19-10

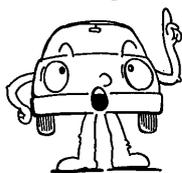
19-8 Проверка уровня масла в картере рулевого механизма (без гидроусилителя рулевого управления)



Рис. 19-11

Масло для рулевого механизма:
Трансмиссионное для гипоидных передач:
API GL-4 или выше,
вязкостно-температурная характеристика по
SAE 80

20-1 Принцип действия тормозов



Тормоза используются для замедления и остановки автомобиля или для предотвращения случайного движения припаркованного автомобиля. В большинстве случаев используются тормоза фрикционного типа.



Рис. 20-1 Барабанный тормоз



Рис. 20-2 Дисковый тормоз

20-2 Барабанный тормоз

(А) С ведущей (самотормозящей) и ведомой колодками

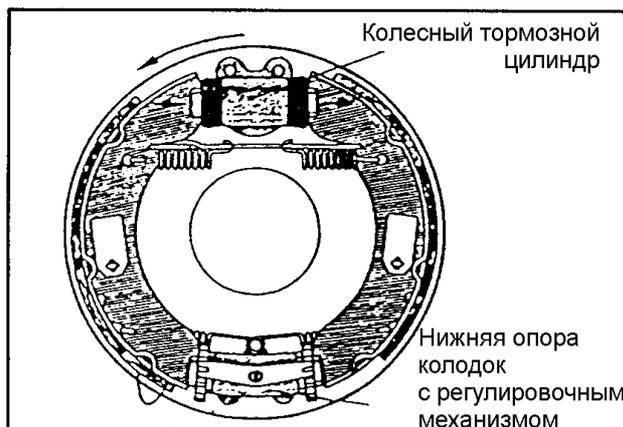


Рис. 20-3

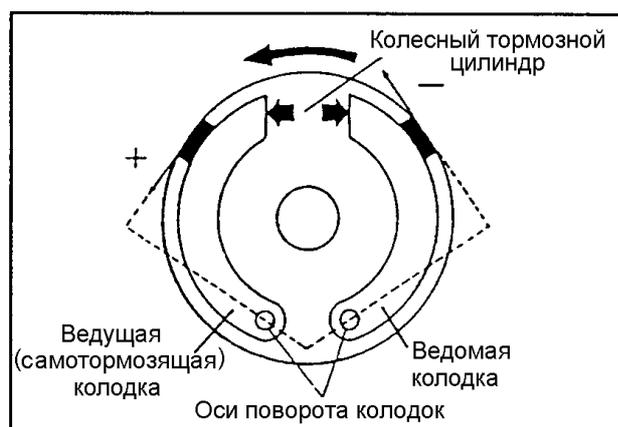


Рис. 20-4

(В) С двумя ведущими (самотормозящими) колодками

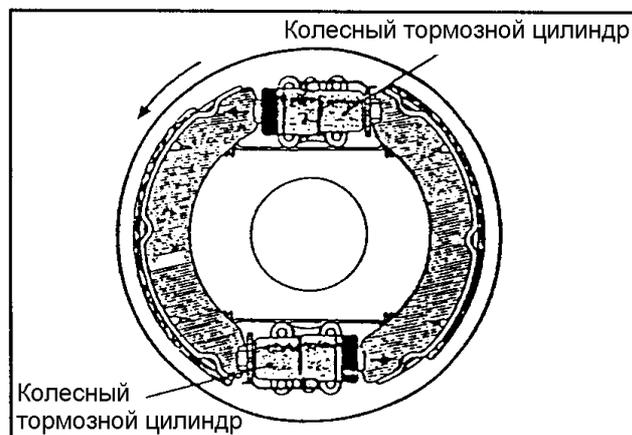


Рис. 20-5

(С) Работа барабанного тормоза

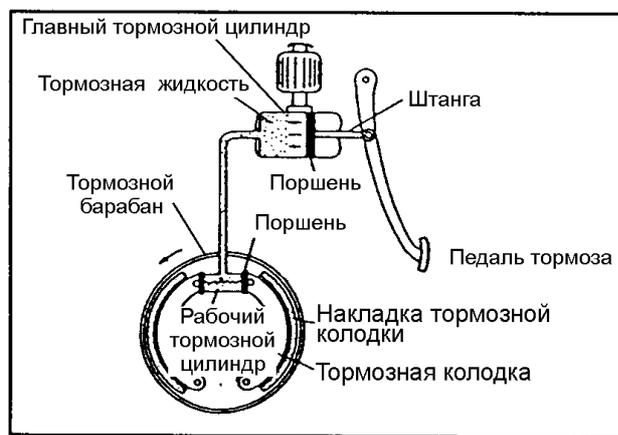


Рис. 20-6

20-3 Дисковые тормоза

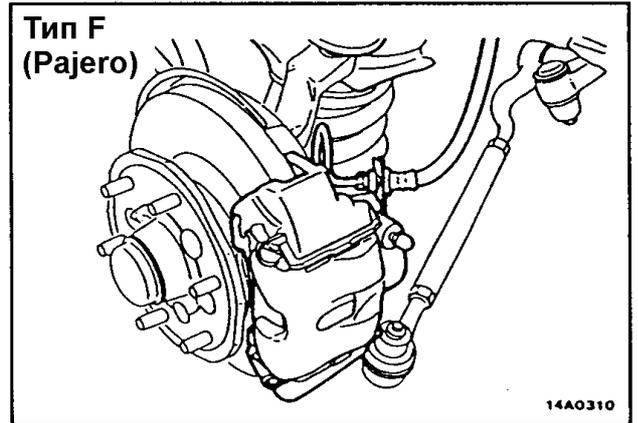


Рис. 20-7

(А) Дисковые тормоза имеют отличную теплоотдачу

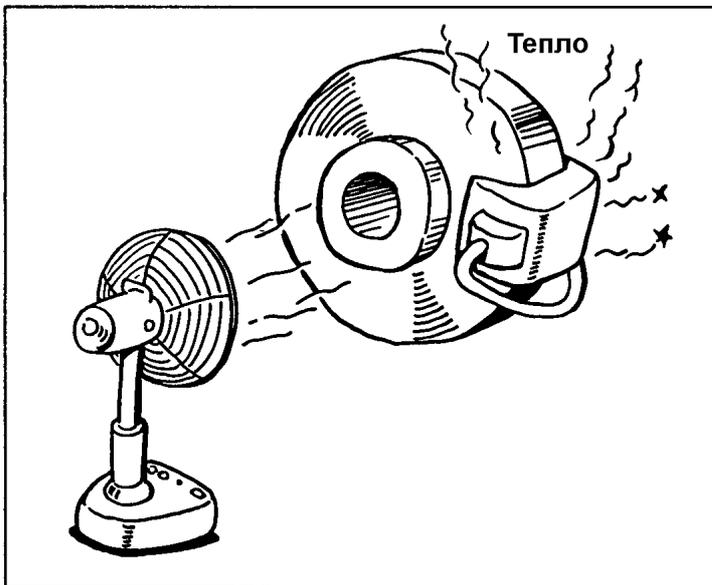


Рис. 20-8

(В) Работа дискового тормоза

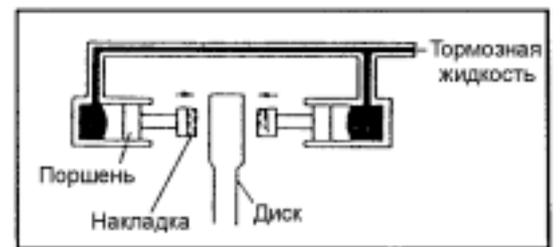


Рис. 20-9

20-4 Главный тормозной цилиндр двухконтурной системы тормозов (устройство и работа)

Диагональное разделение контуров:

1. переднее правое колесо и заднее левое колесо,
 2. переднее левое колесо и заднее правое колесо.
- (Используется в переднеприводных автомобилях)

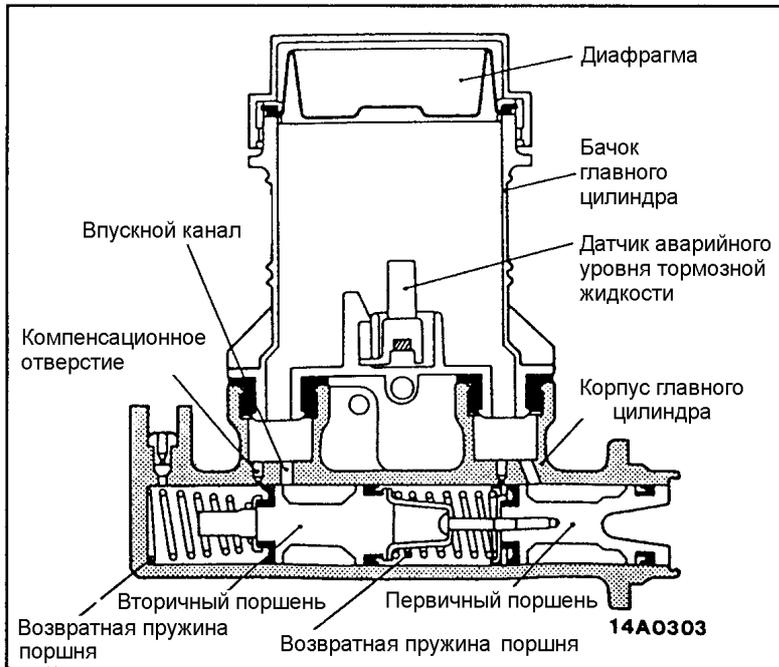


Рис. 20-10



Рис. 20-11

Двухконтурная система тормозов "передние - задние тормоза". (Используется в заднеприводных автомобилях)

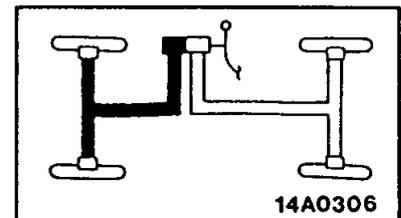


Рис. 20-12

20-5 Вакуумный усилитель тормозов

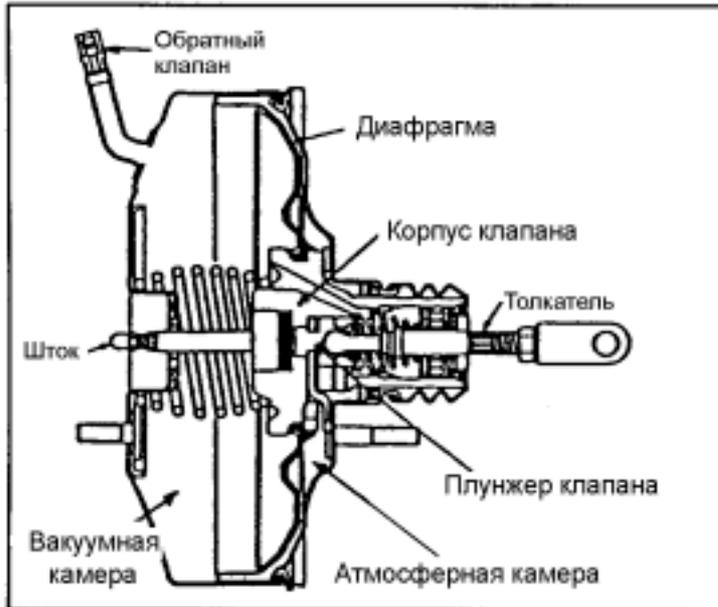


Рис. 20-13

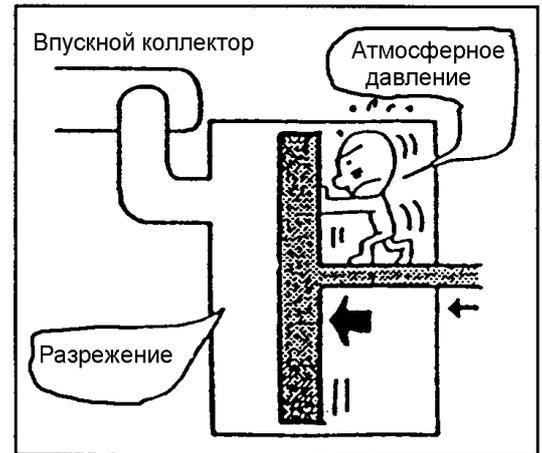


Рис. 20-14

20-6 Тормозная жидкость

При работе с тормозной жидкостью, обратите внимание на следующие моменты:

- (1) Используйте тормозную жидкость класса, указанного изготовителем. Не смешивайте тормозные жидкости различных марок (фирм-изготовителей).
- (2) При продолжительном использовании, тормозная жидкость впитывает в себя воду (пары воды), содержащуюся в атмосфере, что вызывает ухудшение работы тормозов. Поэтому необходимо периодически, в соответствии с рекомендациями изготовителя, менять тормозную жидкость. Если происходит увеличение содержания воды в тормозной жидкости на 5 % по массе, температура кипения жидкости снижается на 60 - 80 °С.
- (3) При замене тормозной жидкости не допускайте попадания пыли и грязи с наружной поверхности бачка тормозной системы внутрь. **Не допускается попадание минерального масла (моторного либо трансмиссионного) в гидросистему тормозов.**
- (4) Если в процессе мойки автомобиля (моторного отсека) вода попадает в тормозную систему, то точка кипения жидкости снижается, что вызывает образование паровых пробок. Не допускайте попадания воды в тормозную систему.
- (5) При хранении тормозной жидкости держите ее в плотно закрытой герметичной емкости.
- (6) Если тормозная жидкость попадает на окрашенные поверхности, то лакокрасочное покрытие быстро разрушится. Во избежание этого не допускайте попадания тормозной жидкости на окрашенные поверхности кузова автомобиля.

(А) Паровая пробка

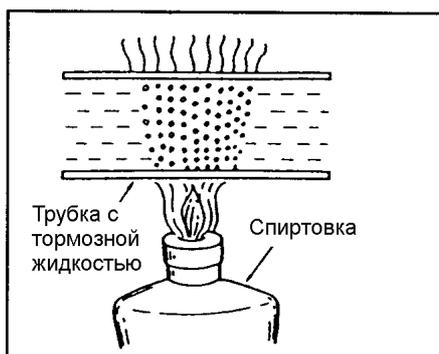


Рис. 20-15

(В) Нарушение работы тормозов

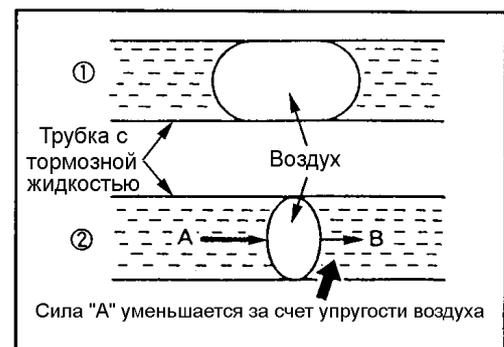


Рис. 20-16

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

(С) Необходимость удаления воздуха из гидросистемы тормозов:

Если воздух проникнет в тормозную систему, то возникнет неисправность в работе тормозов. Для предотвращения этого необходимо прокачать гидросистему тормозов с целью удаления из нее воздуха.

- Причины попадания воздуха в систему или его образования:
при снятии (отсоединении) тормозных трубок, шлангов, главного тормозного и колесных цилиндров или
в случае образования паровых пробок.



- Тормоза не начинают действовать эффективно пока тормозную педаль не нажать несколько раз.
- При нажатии на тормозную педаль чувствуется, что она "мягкая" (что является исключительно опасной ситуацией, поскольку тормоза не эффективны)

20-7 Проверка уровня тормозной жидкости в бачке

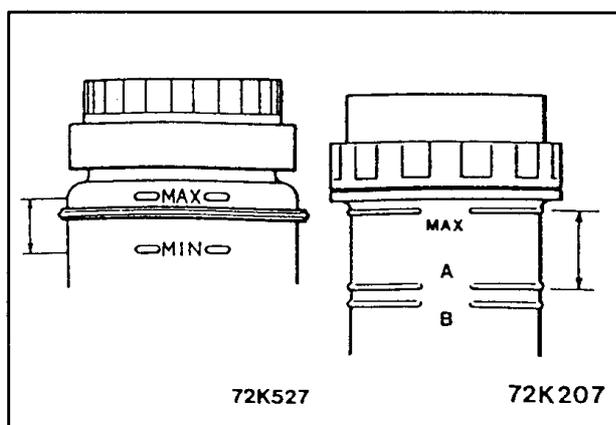


Рис. 20-17

20-8 Замена тормозной жидкости

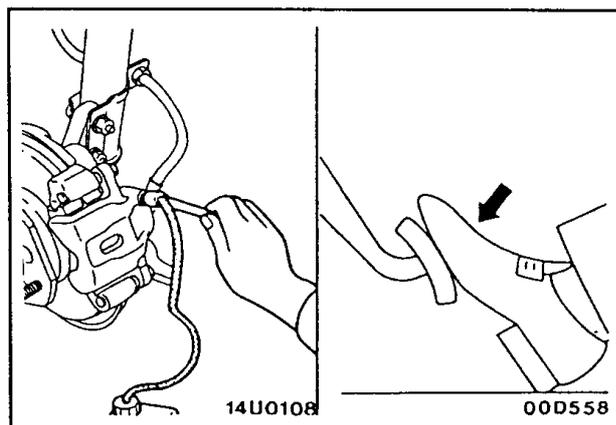


Рис. 20-18

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Последовательность операций при удалении воздуха из гидросистемы тормозов

SIGMA, 3000GT
GALANT,
COLT/LANCER

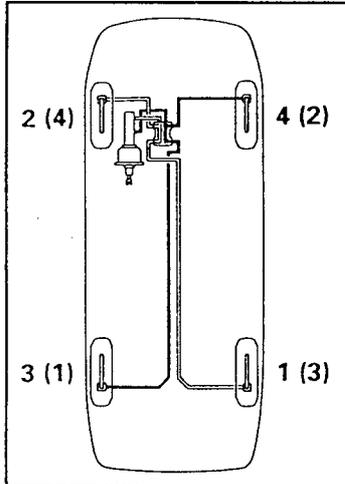


Рис. 20-19

PAJERO
/MONTERO

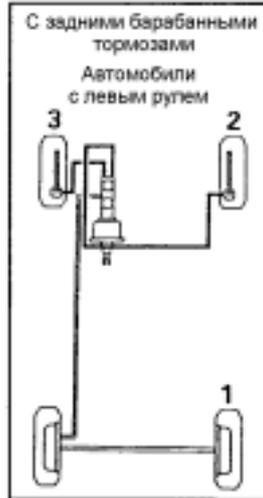


Рис. 20-20

L200/4WD L200 с регулятором давления
задних тормозов

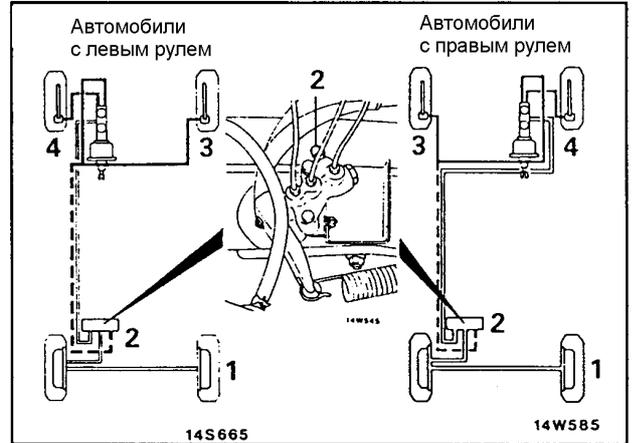


Рис. 20-21

() : автомобили с правым рулем

20-9 Проверка тормозных шлангов и трубок на предмет утечек и повреждений

- (1) При помощи зеркала проверьте состояние тормозных трубок и шлангов по всей их длине и поверхности.
- (2) Проверьте надежность соединений тормозных трубок и шлангов (на предмет отсутствия подтеканий), а также надежность крепления их держателей.

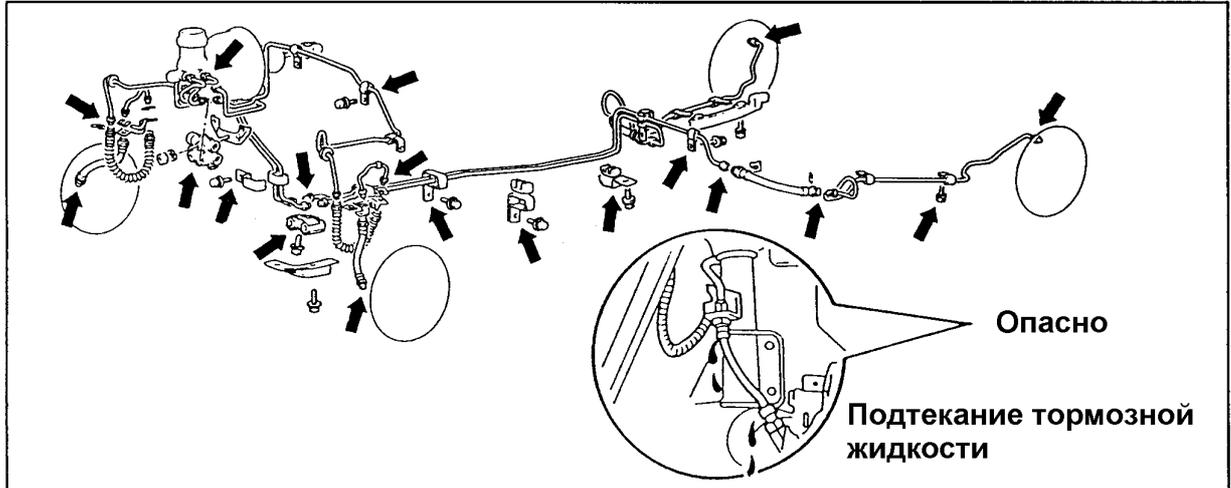


Рис. 20-22

20-10 Проверка состояния тормозных накладок и тормозных дисков (на предмет износа)

- (А) Проверьте толщину накладок тормозных колодок

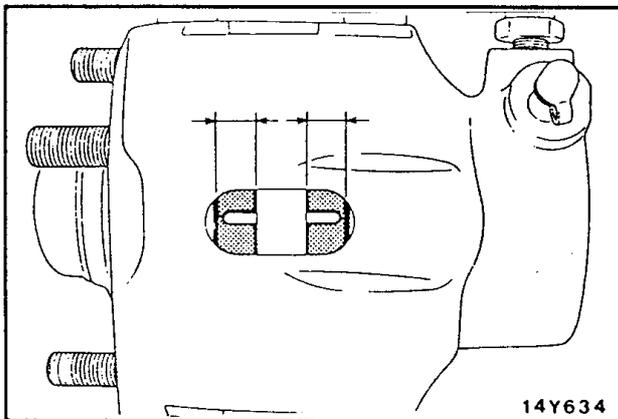


Рис. 20-23

- (В) Проверьте износ тормозных дисков

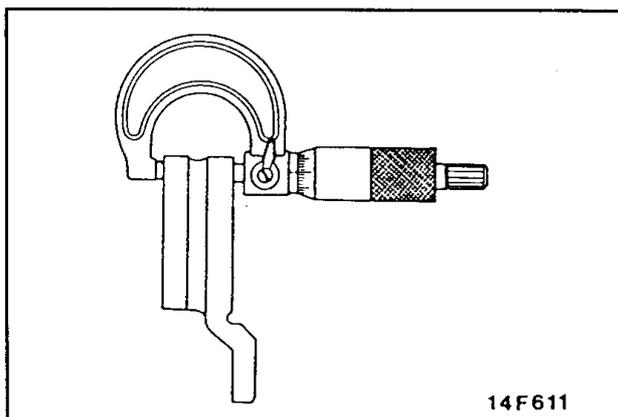


Рис. 20-24

- (С) Проверьте биение тормозных дисков

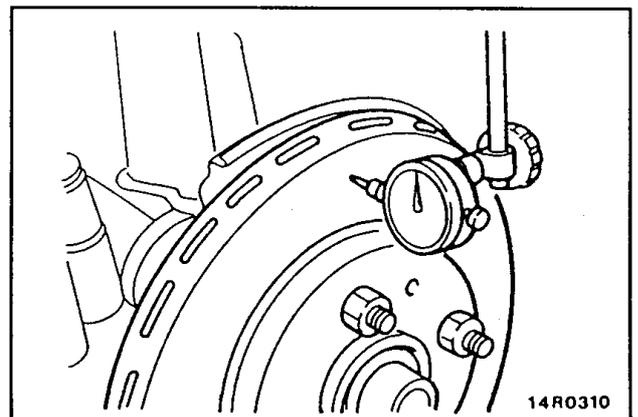


Рис. 20-25

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

20-11 Проверка состояния тормозных накладок и барабанов (на предмет износа)

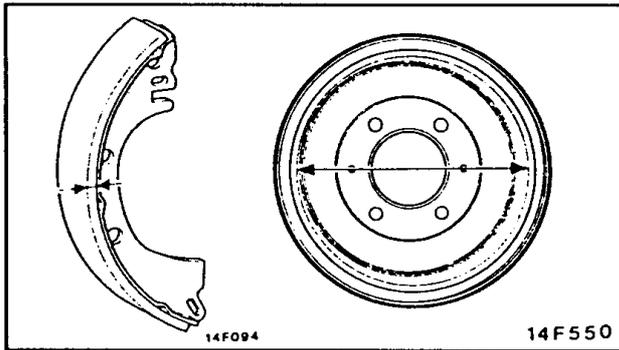


Рис. 20-26

- (1) Проверьте износ накладок тормозных колодок.
- (2) Проверьте рабочую поверхность тормозного барабана на предмет износа и отсутствия задиrow и рисок. Толщина накладки
Минимально допустимое значение: 1 мм – для всех моделей.

20-12 Проверка свободного хода тормозной педали

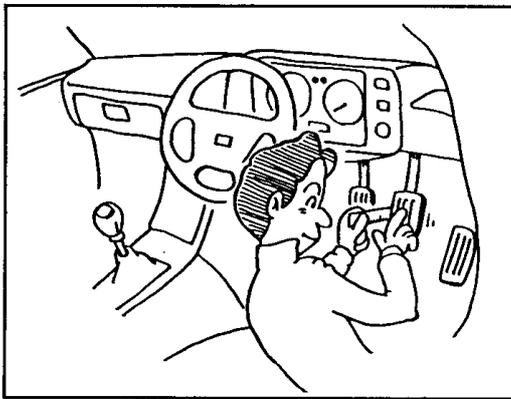


Рис. 20-27

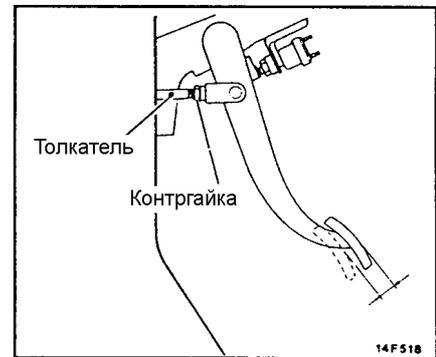


Рис. 20-28

Свободный ход: 3-8 мм

20-13 Проверка стояночного тормоза



Рис. 20-29

(А) Ручной тип стояночного тормоза (рычажного типа)

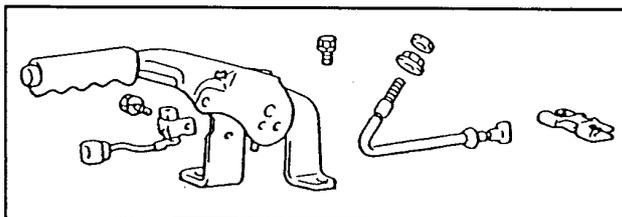


Рис. 20-30

(В) Ножной тип стояночного тормоза (педального типа)



Рис. 20-31

ГЛАВА 21 КУЗОВ

21-1 Конструкция капота

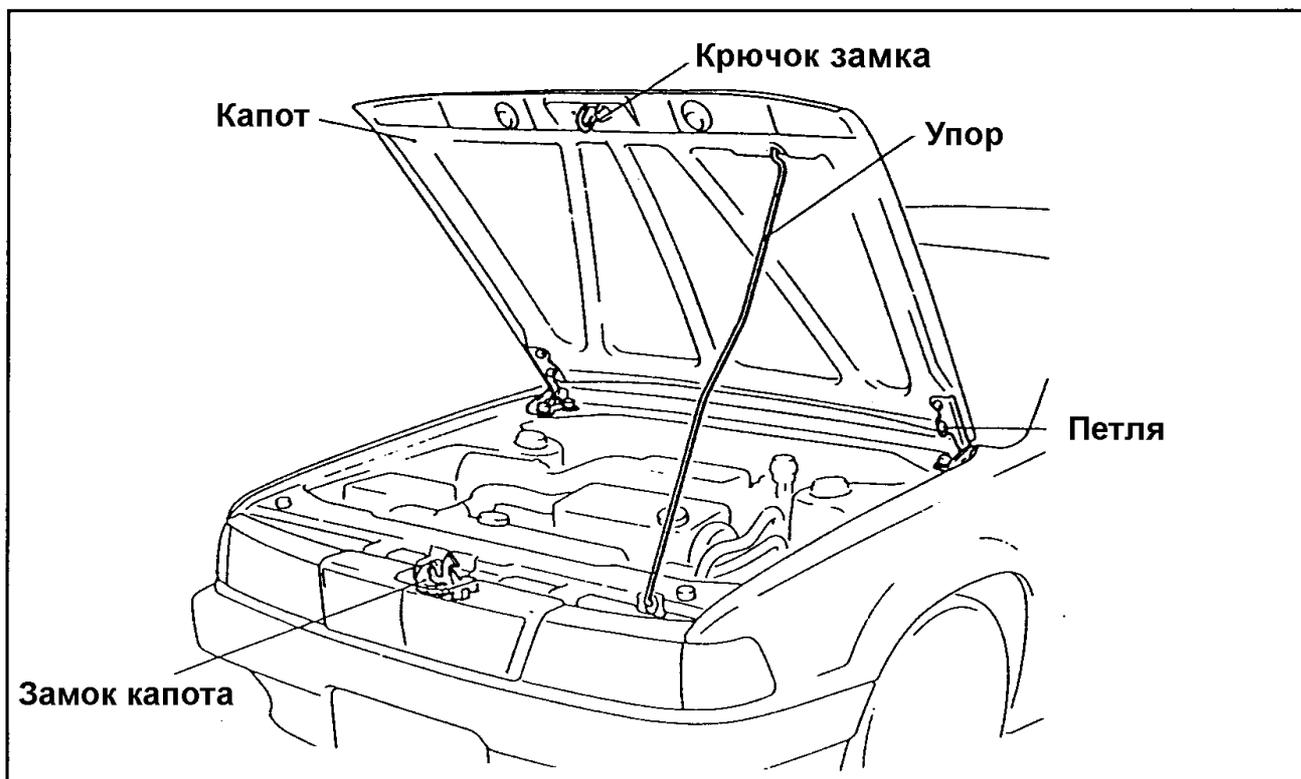


Рис. 21-1

21-2 Регулировка капота

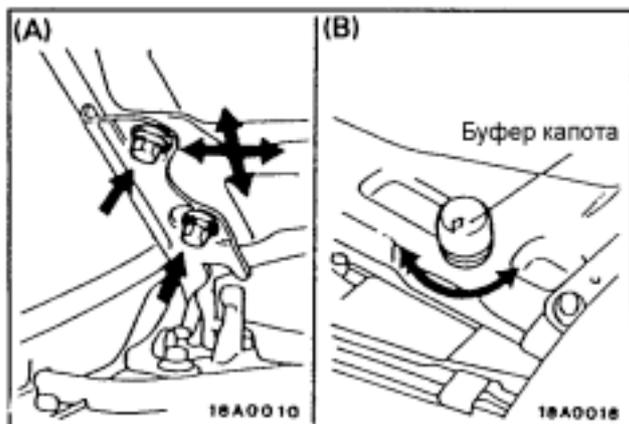


Рис. 21-2

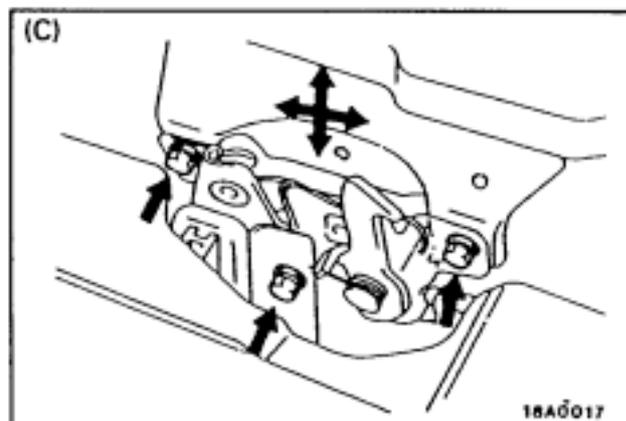


Рис. 21-3

21-3 Конструкция крышки багажника

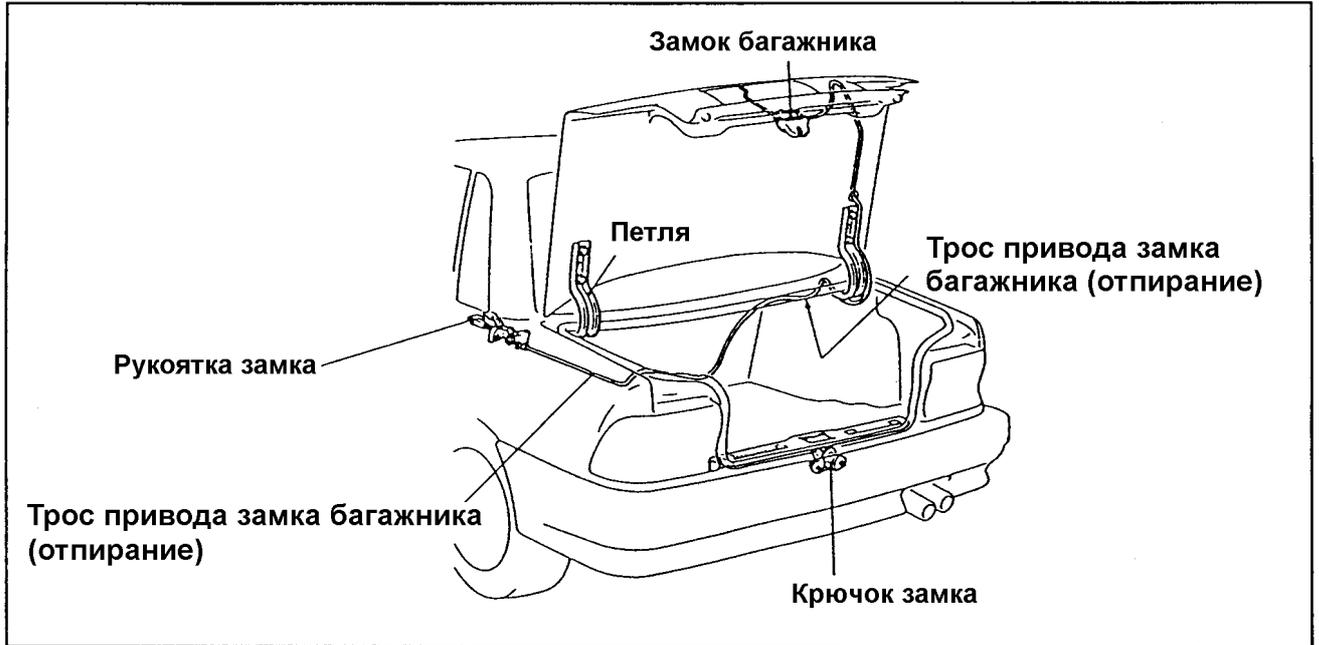


Рис. 21-4

21-4 Регулировка крышки багажника

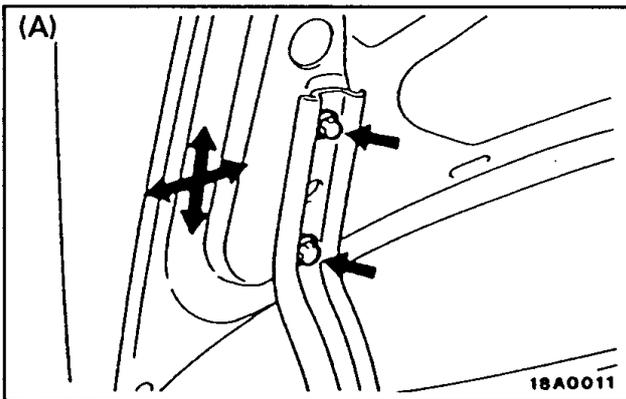


Рис. 21-5

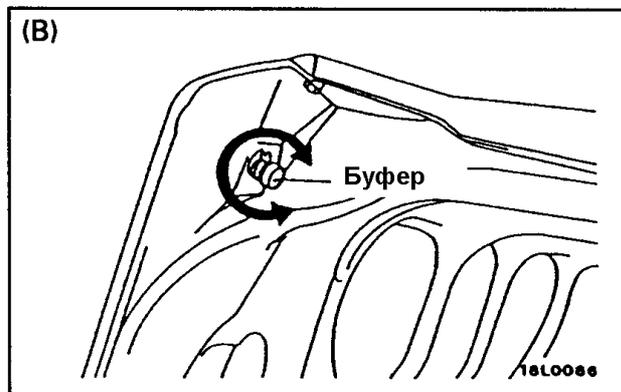


Рис. 21-6

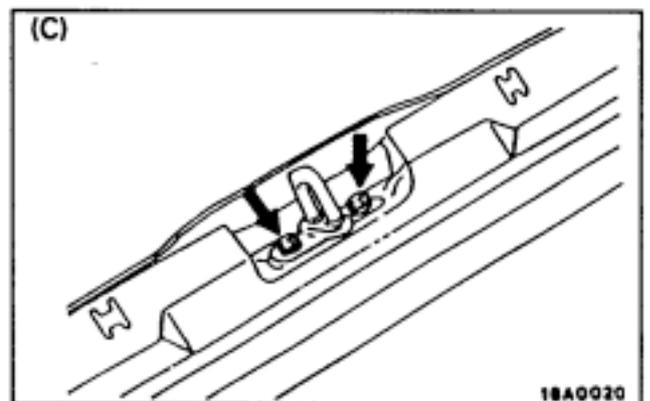


Рис. 21-7

21-5 Ремни безопасности

Проверьте состояние ремней (потертость, разрывы, повреждение). Проверьте также надежность соединения замка.



Рис. 21-8

ГЛАВА 22 КОНДИЦИОНЕР ВОЗДУХА

22-1 Основы принципа охлаждения

Почему мы чувствуем охлаждение

Когда спирт попадает на кожу, мы чувствуем холод из-за того, что спирт, испаряясь, отбирает тепло у кожи.

В кондиционере используется тот же принцип охлаждения воздуха, а вместо спирта используется хладагент, который испаряется лучше чем спирт.

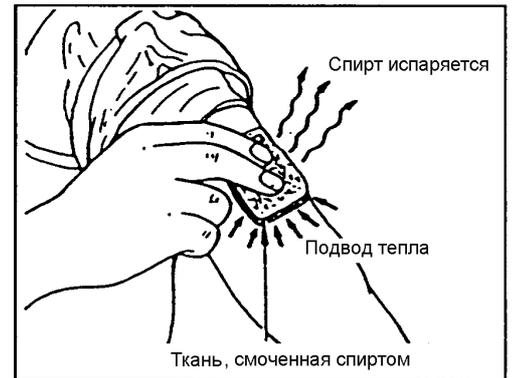


Рис. 22-1

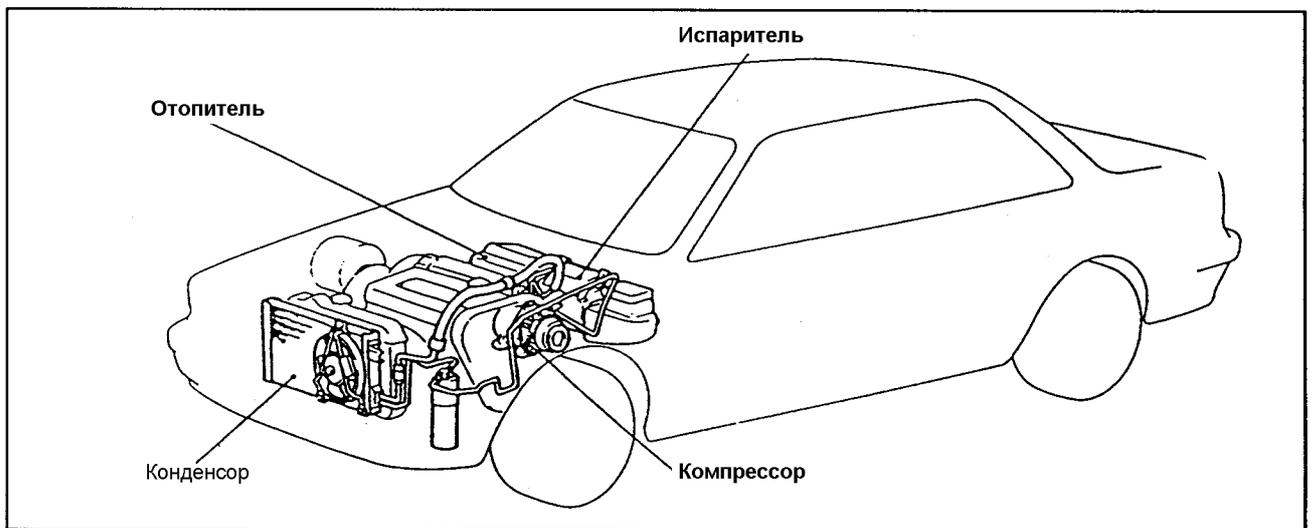


Рис. 22-2

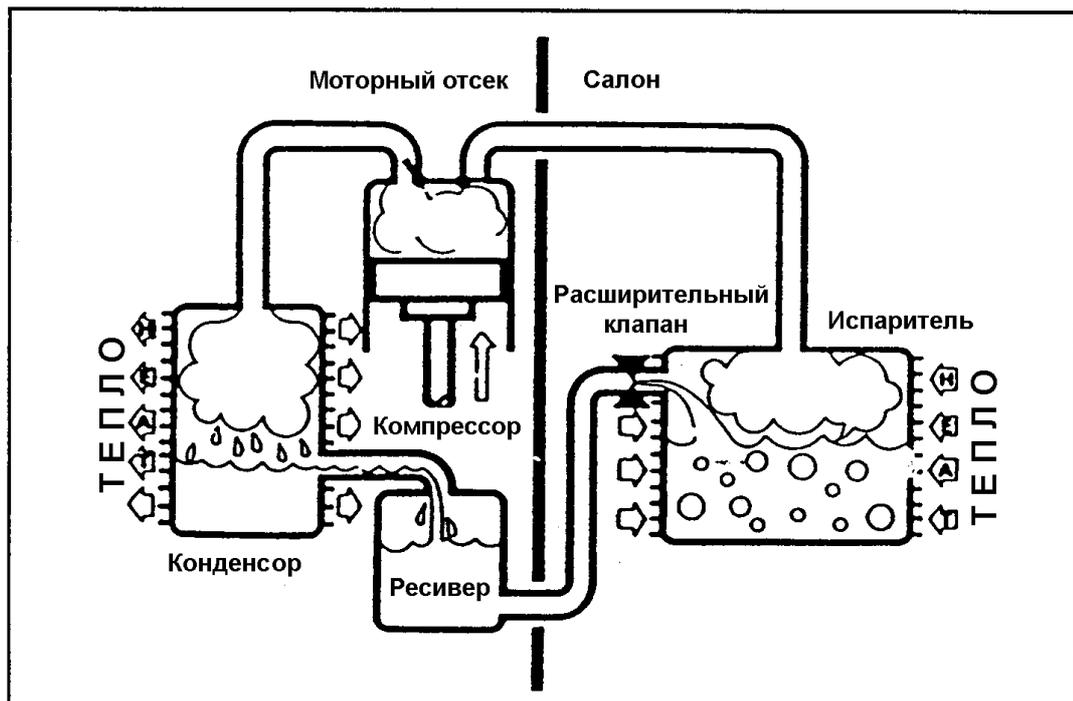


Рис. 22-3 Рабочий цикл кондиционера

ГЛАВЫ 23 - 27

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Предисловие.

В этом разделе Вы узнаете об основах электрооборудования, используемого в автомобиле. Вам может показаться, что электричество - это что-то очень трудное для понимания потому, что оно невидимо. Однако в данном Руководстве электричество описывается простыми терминами, которые легко понять.

В этом разделе Вы узнаете о типах электрических устройств, используемых в автомобиле, принцип действия этих устройств, какие меры предосторожности необходимо выполнять при работе с ними и другие сведения.

Для того чтобы уметь обращаться с электрическими устройствами, Вам необходимо узнать и четко представлять себе, что такое электрический ток, напряжение и сопротивление. Без этих знаний Вы не сможете правильно использовать мультиметр (тестер). Поэтому Вы должны узнать закон Ома и научиться правильно использовать мультитестер. В качестве дополнительного приема изучения электричества, Вы можете попробовать измерять с помощью мультитестера различные электрические процессы, которые окружают Вас в повседневной жизни.

В настоящее время все большее количество электронно-управляемых систем применяется в автомобильной технике. Если Вы не поймете, что Вам предстоит узнать в данных главах, то Вы не сможете правильно проверить системы автомобиля с электронным управлением. Более того Вы даже можете вывести их из строя.

Итак, давайте шаг за шагом, постепенно познавать основы электричества и электроники.

ГЛАВЫ 23 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Если говорить упрощенно, в автомобильной технике используются три типа электрических устройств.

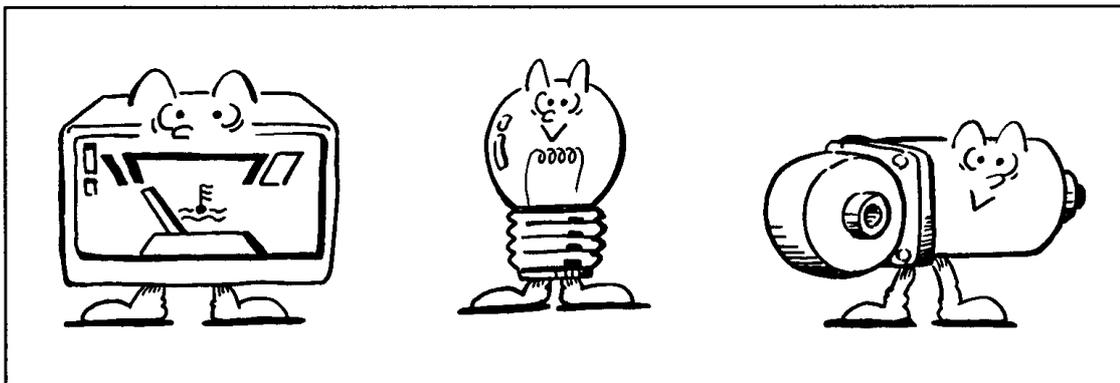


Рис. 23-1

(1) Слаботочные электрические устройства постоянного тока

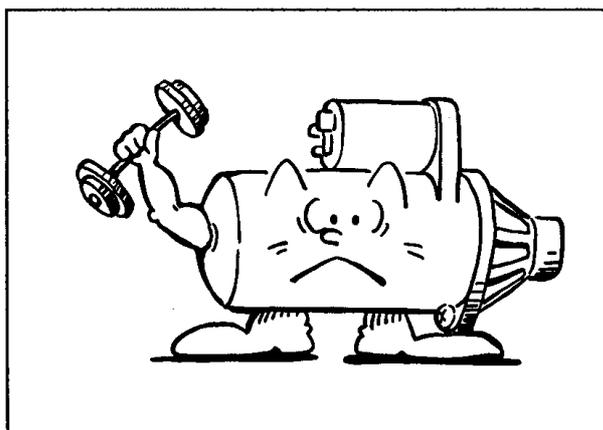


Рис. 23-2

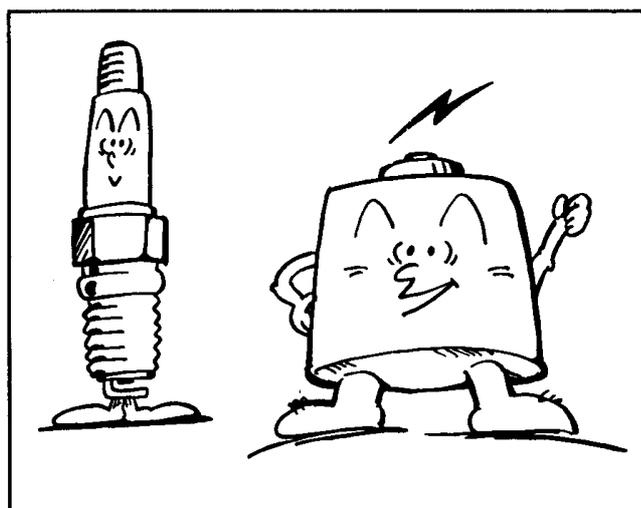


Рис. 23-3

(2) Электрические устройства, вырабатывающие большую мощность и, следовательно, потребляющие большой ток.

(3) Электрические устройства, на которые подается ток высокого напряжения (десятки тысяч Вольт)

ГЛАВЫ 24 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ (СИСТЕМЫ И ИХ СОСТАВЛЯЮЩИЕ)

24-1 Система запуска двигателя....стартер



Рис. 24-1

24-2 Система зажигания ... Катушка зажигания, провода высокого напряжения, распределитель зажигания, свечи зажигания и замок зажигания

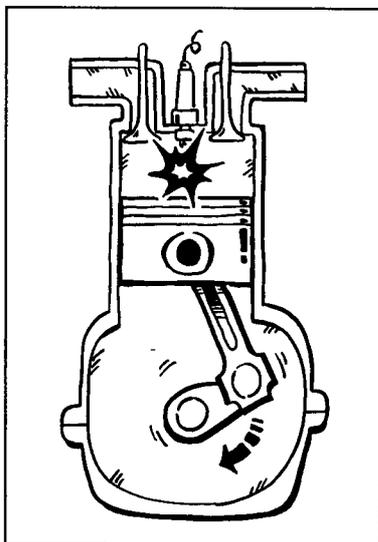


Рис. 24-2

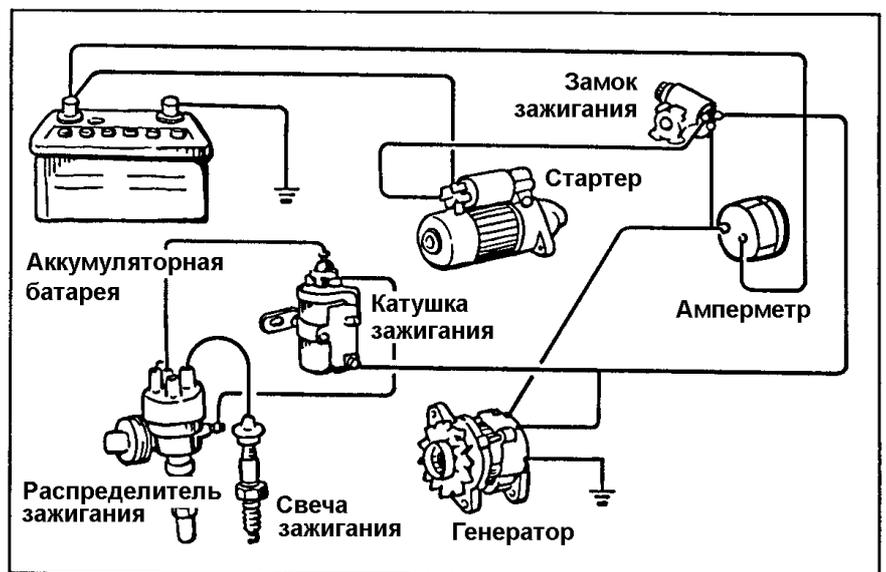


Рис. 24-3

24-3 Система зарядки ... генератор

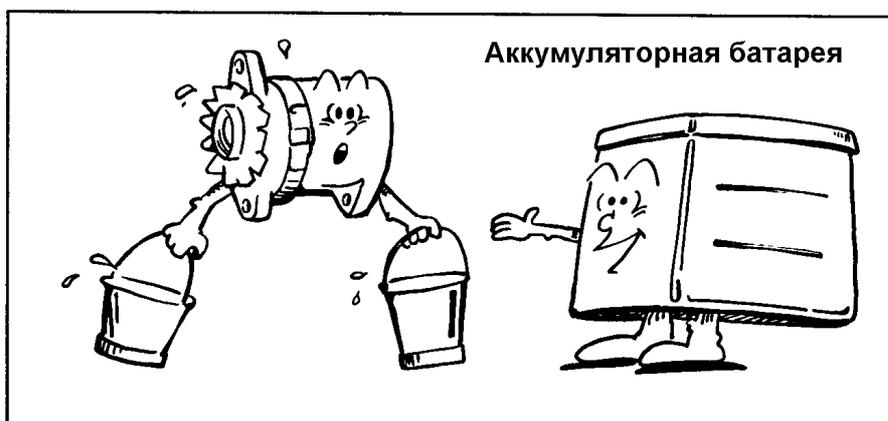


Рис. 24-4

"Израсходованная энергия должна быть восполнена!"

ГЛАВА 25 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

25-1 Освещение и световая сигнализация

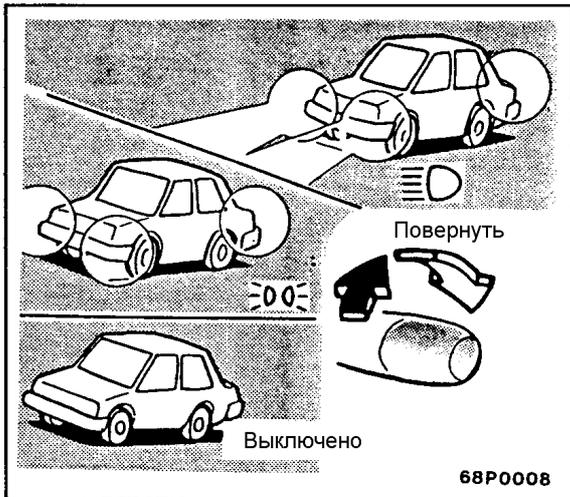


Рис. 25-1 Фары головного света, передние и задние габаритные огни

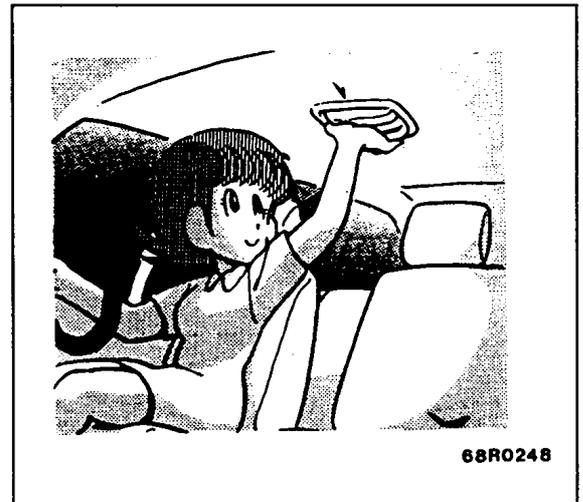


Рис. 25-2 Освещение салона



Рис. 25-3 Указатели поворота



Рис. 25-4 Стоп-сигнал



Рис. 25-7 Аварийная сигнализация

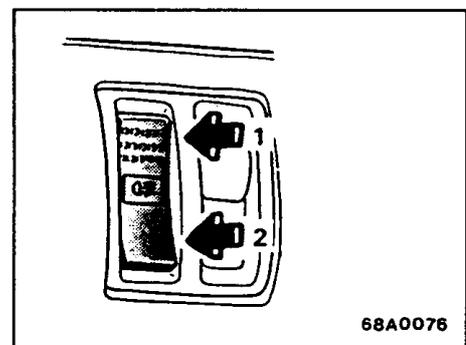


Рис. 25-6 Выключатель заднего противотуманного света

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Рис. 25-8

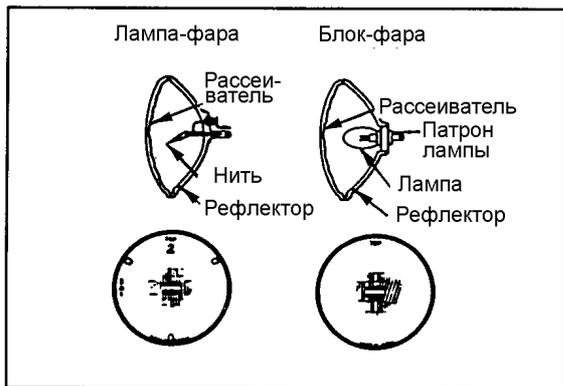


Рис. 25-9

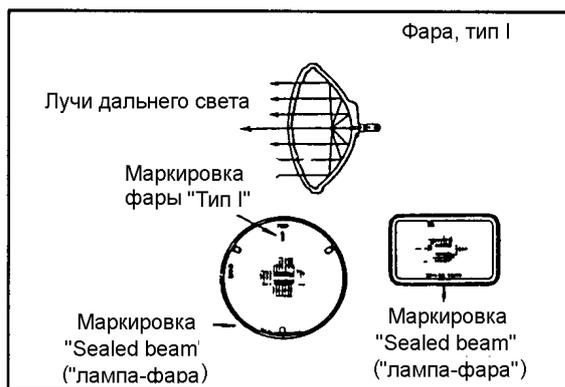
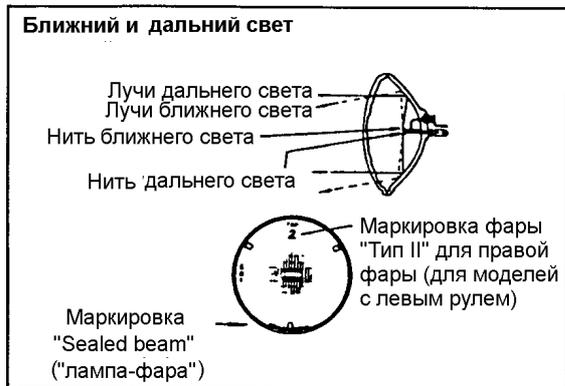


Рис. 25-10



Тип II
Винт регулировки пучка света
в вертикальном направлении

Регулировка направления световых пучков фар

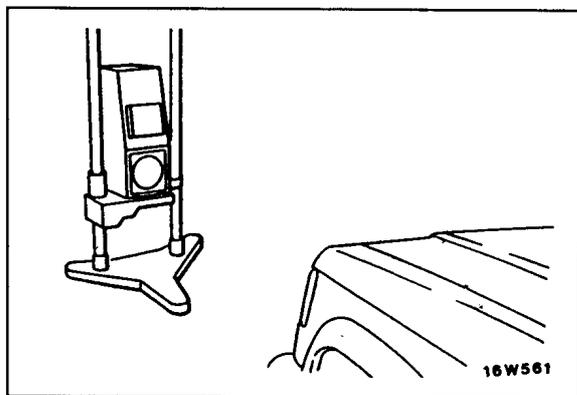


Рис. 25-11

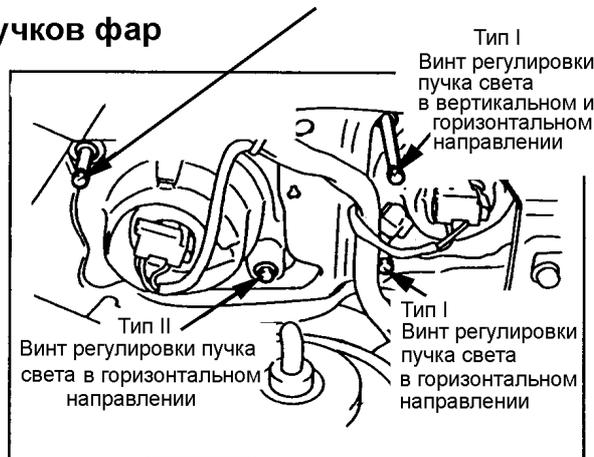
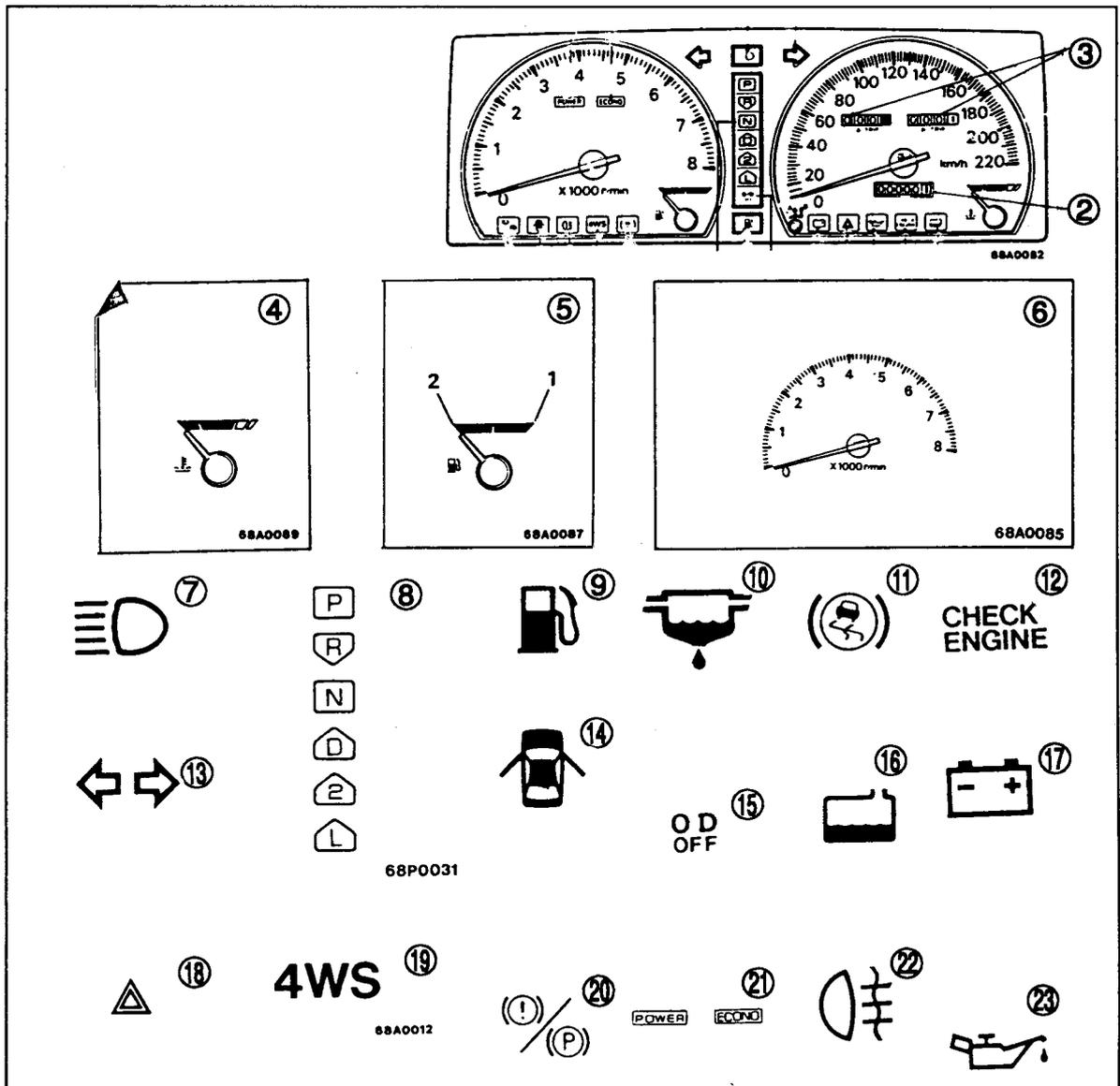


Рис. 25-12

25-2 Контрольные приборы, лампы и указатели

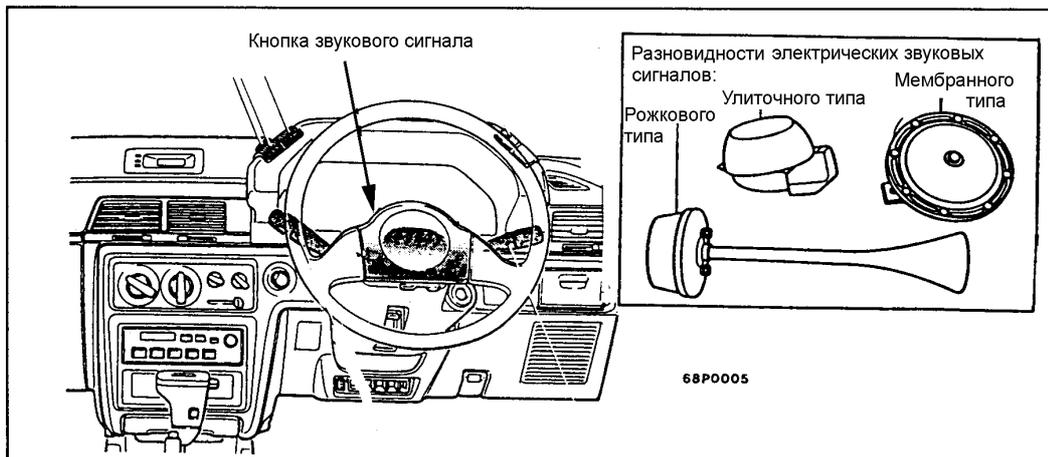
Рис. 25-13



Совокупность контрольных ламп, приборов и указателей, размещенных на щитке приборов обеспечивает водителя различной информацией.

25-3 Звуковой сигнал

Рис. 25-14



25-4 Стеклоочиститель и стеклоомыватель

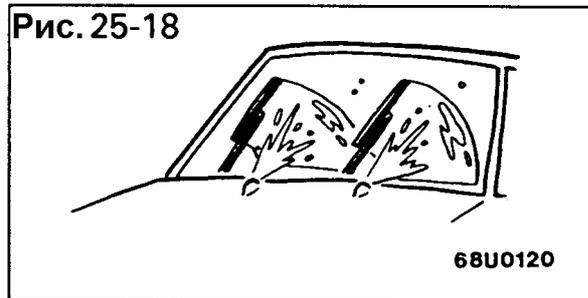
Переключатель стеклоочистителя ветрового стекла (с регулировкой интервала срабатывания)



Выключатель омывателя ветрового стекла



- Если жидкость подается на стекло при выключенном стеклоочистителе либо, когда последний находится в прерывистом режиме работы, то щетки стеклоочистителя сделают 2 - 3 хода.



Выключатель очистителя заднего стекла



Выключатель омывателя заднего стекла



25-5 Обогреватель заднего стекла

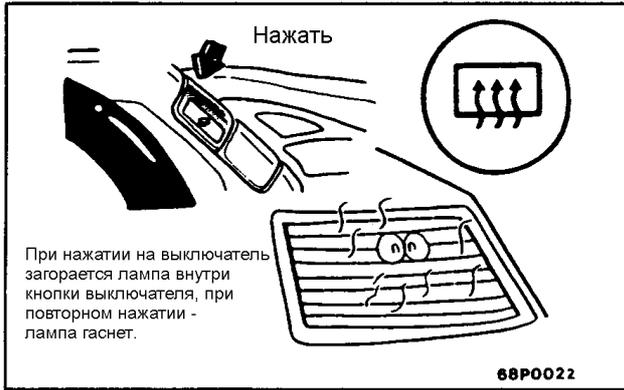


Рис. 25-21

25-6 Электронные часы

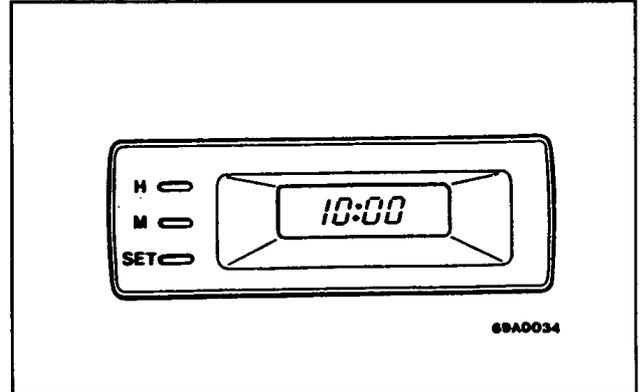


Рис. 25-22

25-7 Прикуриватель

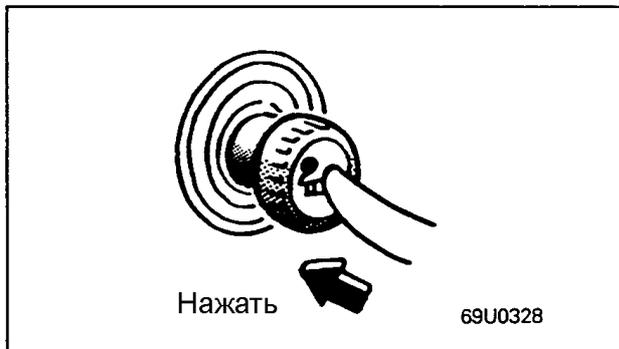


Рис. 25-23

25-8 Стереомагнитола

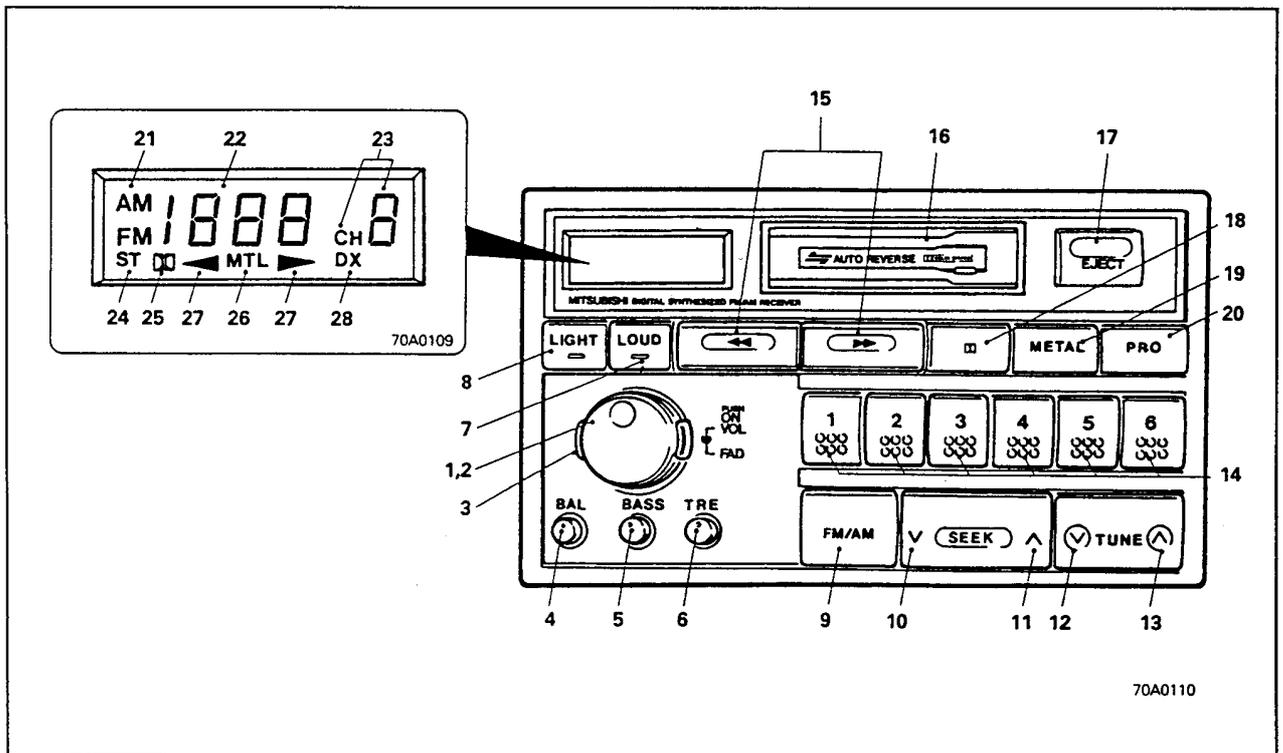
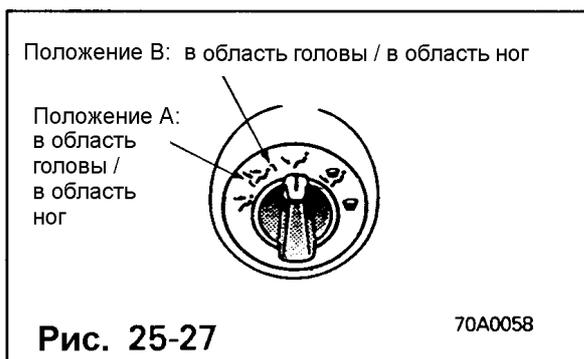
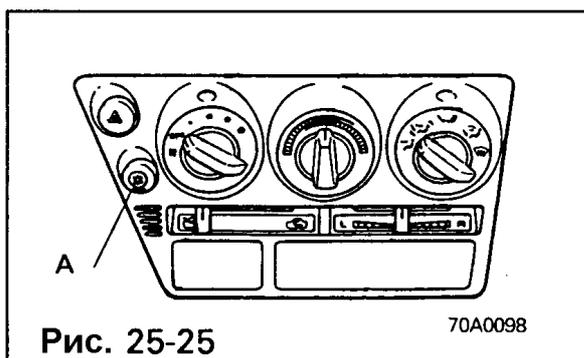
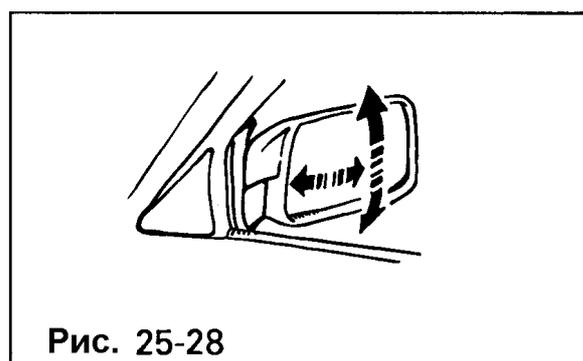
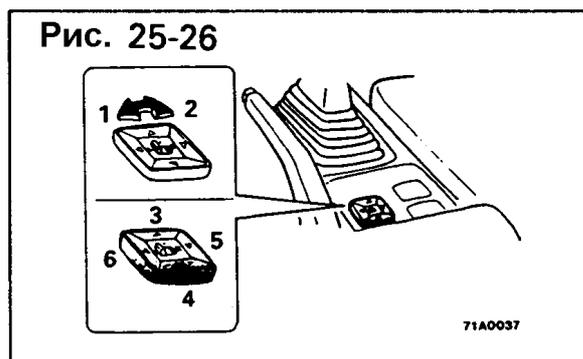


Рис. 25-24

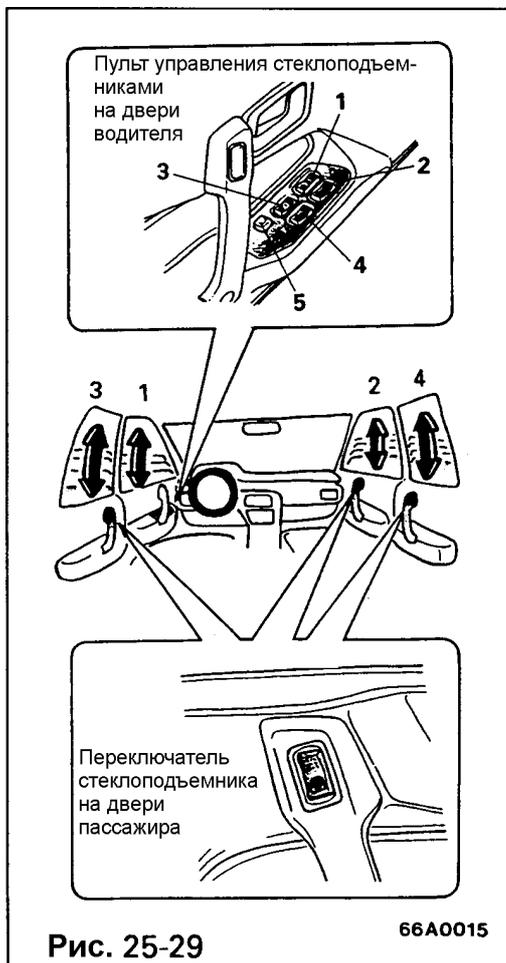
25-9 Кондиционер и отопитель



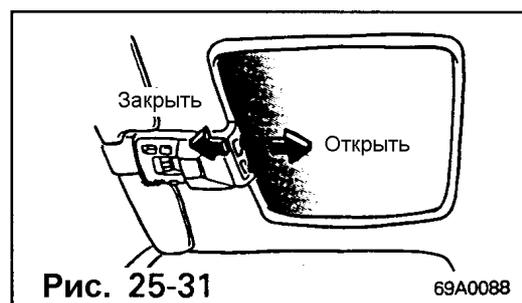
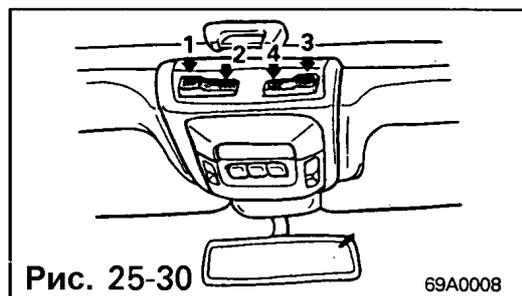
25-10 Наружное зеркало заднего вида с дистанционным управлением



25-11 Управление электростеклоподъемниками



25-12 Люк



25-13 Круиз-контроль (система автоматического поддержания постоянной скорости автомобиля)



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

25-14 Электропроводка

Ознакомьтесь с цветовой маркировкой проводов, их размером (сечением) и расположением проводов в автомобиле.

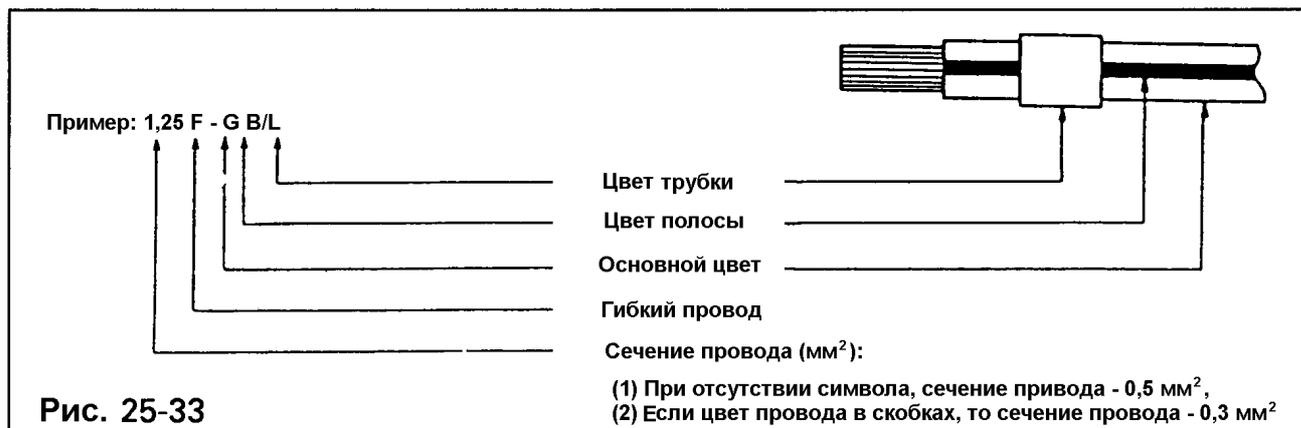


Рис. 25-33

Цветовой символ	B (Black)	W (White)	R (Red)	G (Green)	Br (Brown)
Цвет	Черный	Белый	Красный	Зеленый	Коричневый
Электрическая цепь	Система запуска двиг. и "масса"	Зарядка	Освещение и световая сигнализация	Сигнальные цепи (датчик и т.п.)	

Цветовой символ	Y (Yellow)	L (Blue)	Lg (Light Green)	O (Orange)
Цвет	Желтый	Голубой	Светло-зеленый	Оранжевый
Электрическая цепь	Контрольные приборы и лампы, указатели	Другое		

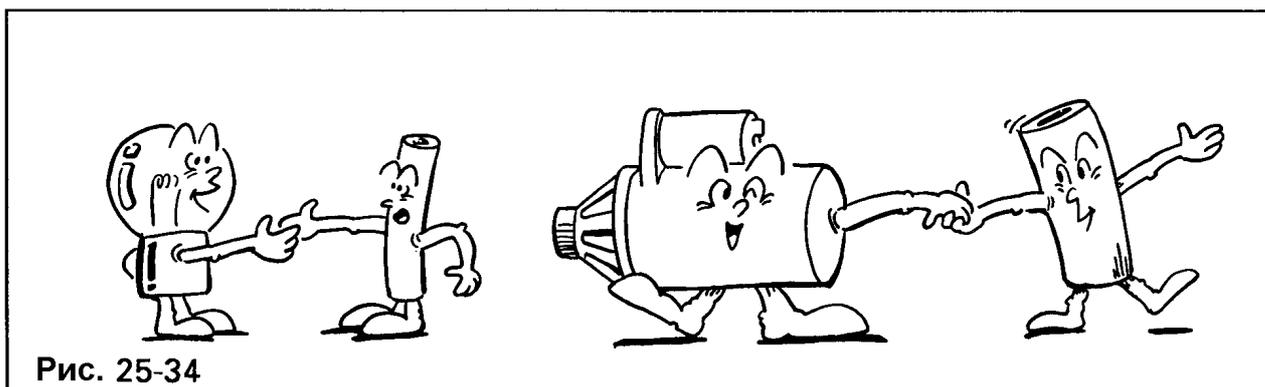


Рис. 25-34

Провода различаются по цвету изоляции и сечению токопроводящей части в зависимости от того, к каким электрическим устройствам они подсоединены. Так как по цвету изоляции провода четко разделены по системам, то Вы также можете определить к какой электрической цепи они принадлежат.

25-15 Электрические разъемы

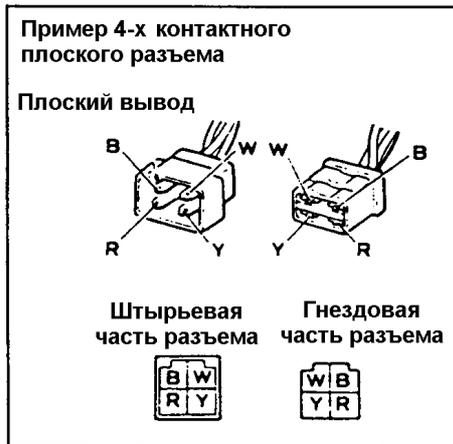


Рис. 25-35

Существуют несколько типов разъемов соединяющих провода, в том числе с штырьевой и гнездовой частями.

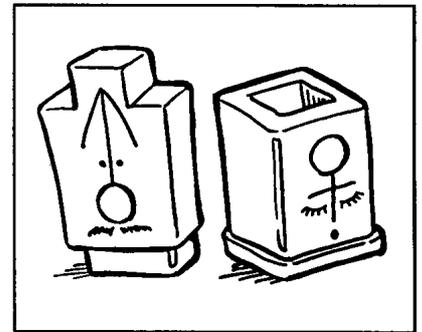


Рис. 25-36

25-16 Плавкие предохранители

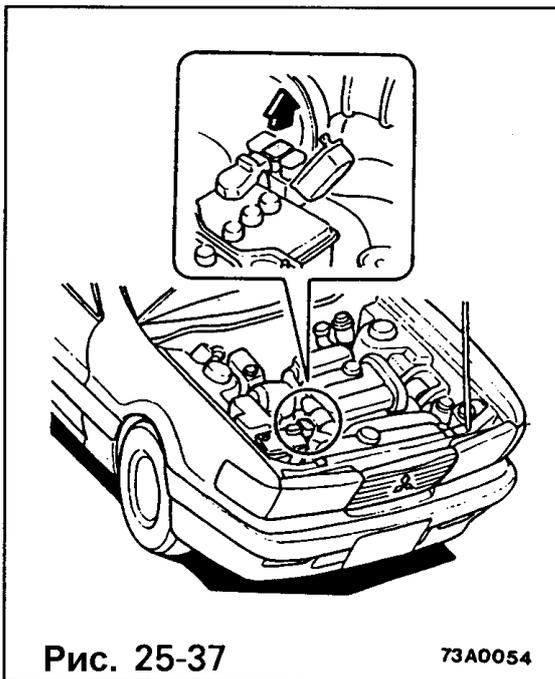
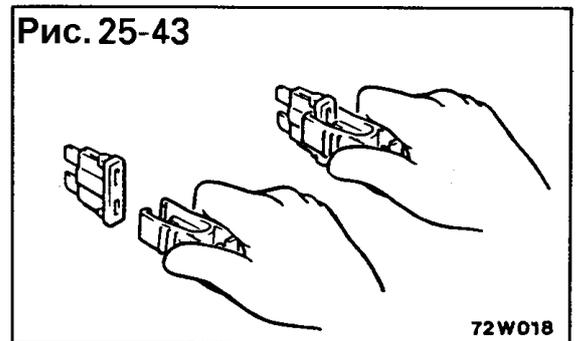
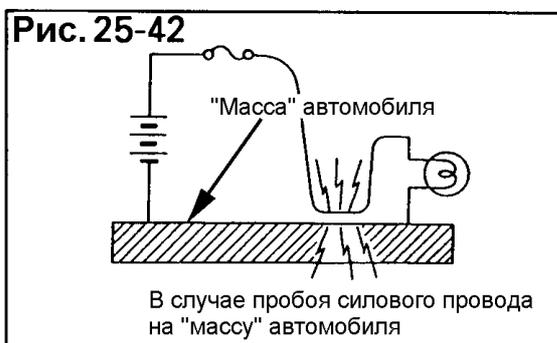
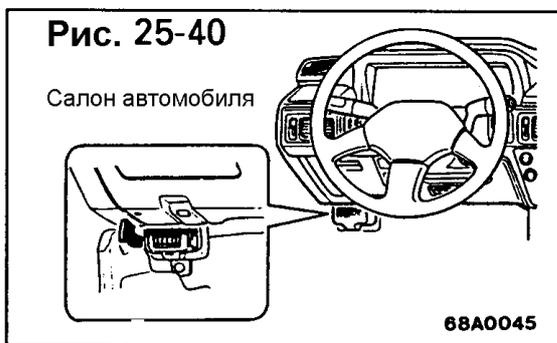
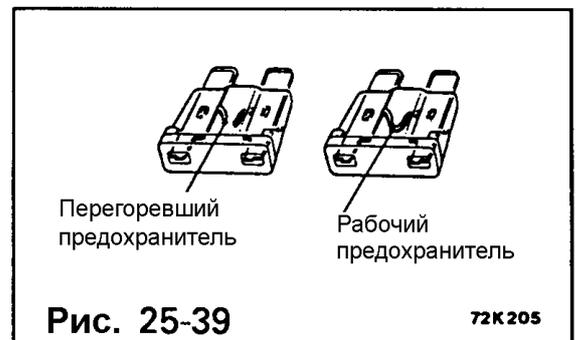


Рис. 25-38



Плавкий предохранитель служит для защиты электрических устройств от выхода из строя и возгорания. Если в случае неисправности в цепи возникнет повышенный ток, то плавкий элемент предохранителя, подключенного к данной цепи, расплавится и разомкнет цепь, тем самым защищая ее. Поэтому для данной цепи должен использоваться предохранитель с указанным изготовителем значением номинального тока.

27-17 Аккумуляторная батарея Работа батареи

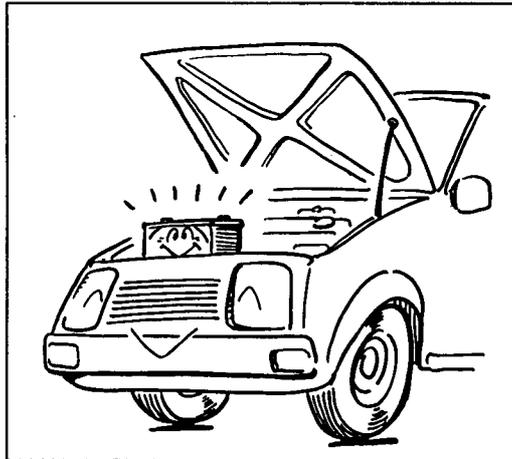


Рис. 25-45

Аккумуляторная батарея снабжает ток стартер при прокручивании двигателя. Батарея также обеспечивает электроэнергией лампы фар головного света и световой сигнализации. Если аккумулятор выходит из строя, то двигатель запустить невозможно. В этом смысле, аккумуляторная батарея является одним из основных элементов автомобиля.

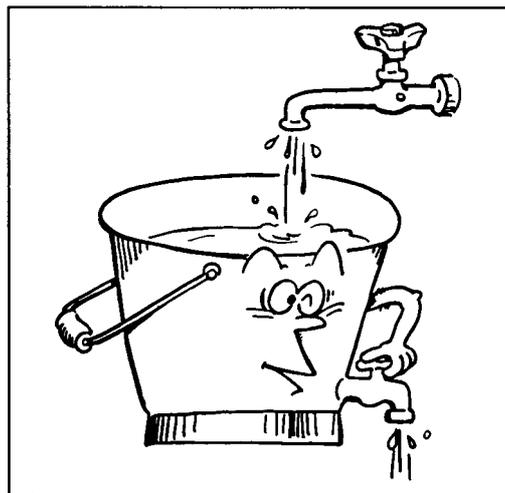


Рис. 25-44

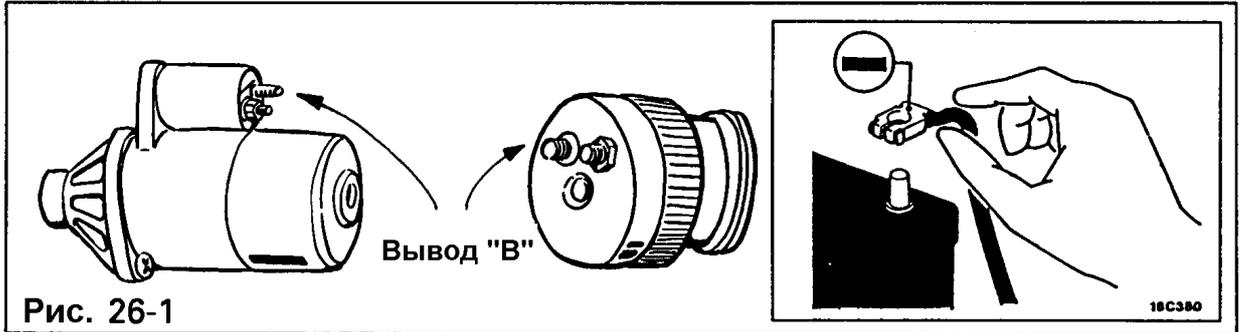
Аккумуляторная батарея сравнима с "ведром", в котором хранится электрическая энергия. Каждой модели автомобиля соответствует своя емкость аккумуляторной батареи (которая определяется количеством электроэнергии при заряде и разряде).



Рис. 25-46

26-1 Электрооборудование двигателя

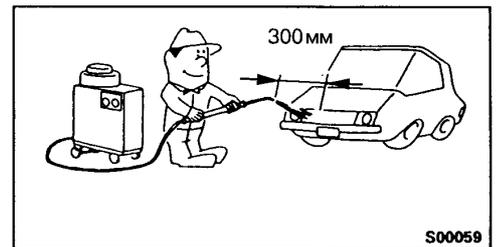
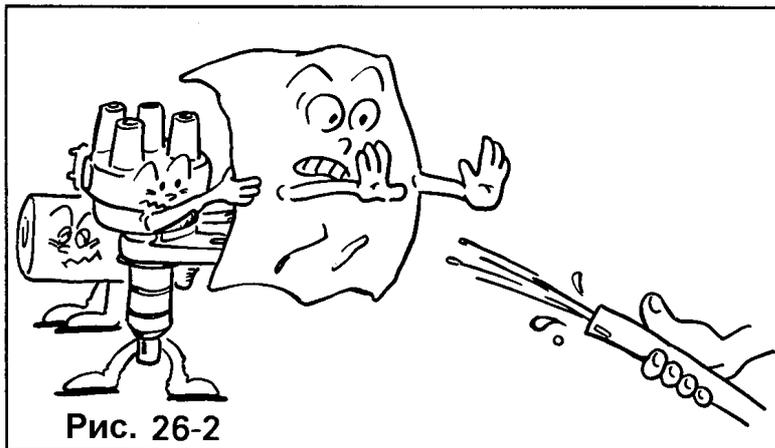
(1) Снятие и установка генератора и стартера



Напряжение аккумуляторной батареи всегда подается к клеммам "В" стартера и генератора. Поэтому в целях безопасности до снятия стартера и генератора с двигателя обязательно отсоедините провод от "минусовой" клеммы аккумуляторной батареи.

(Как отсоединять и подсоединять провода к аккумуляторной батарее см. раздел 26-2-2).

(2) Очистка моторного отсека



Не допускайте попадания воды и водяного пара на элементы электрооборудования (система зажигания, генератор, стартер и др.).

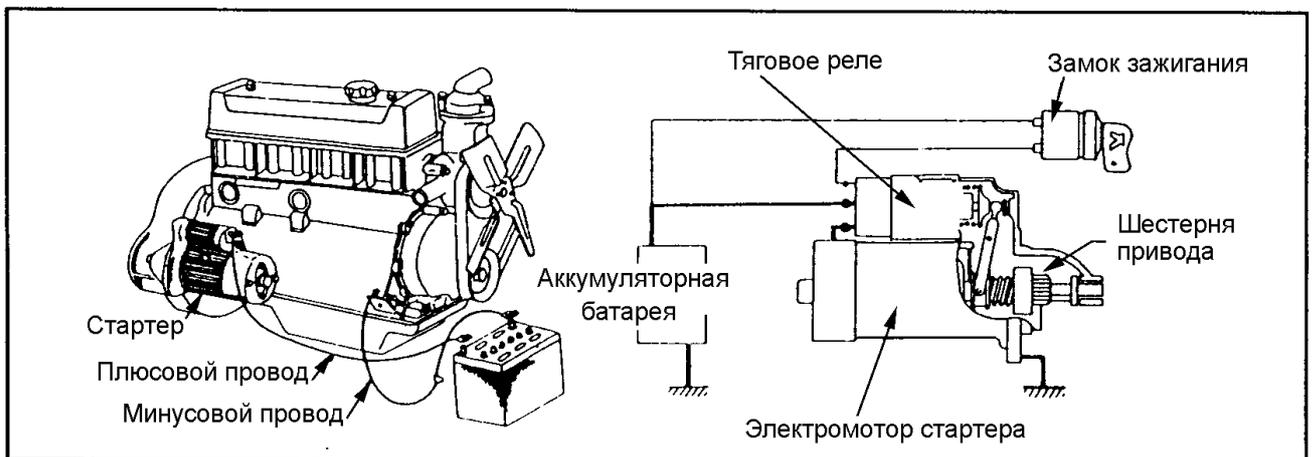


Рис. 26-4

Правила работы с электрооборудованием автомобиля

(3) Провода высокого напряжения



Рис. 26-5

Отсоединение проводов высокого напряжения

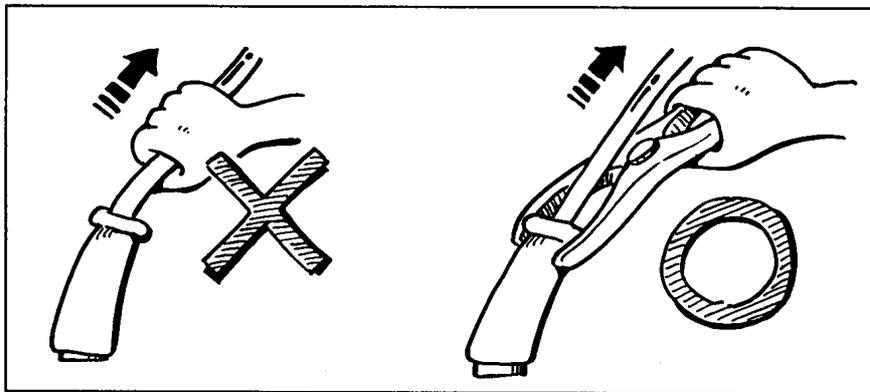


Рис. 26-6

При отсоединении проводов высокого напряжения, необходимо пользоваться специальными (изолированными) зажимами, захватывая ими защитные колпачки, как показано на рис. 26-6.

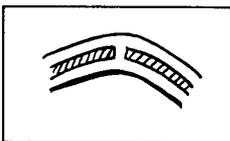


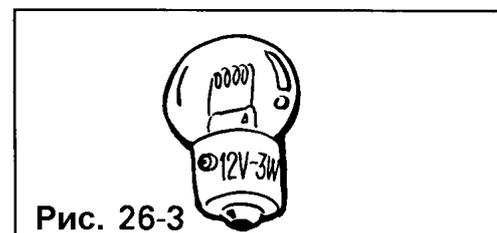
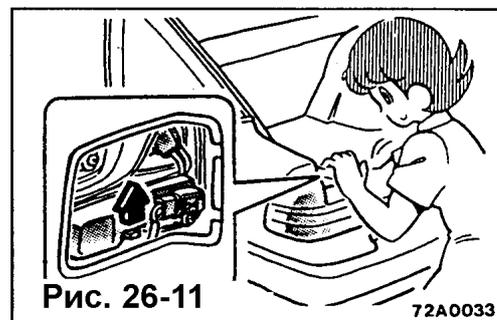
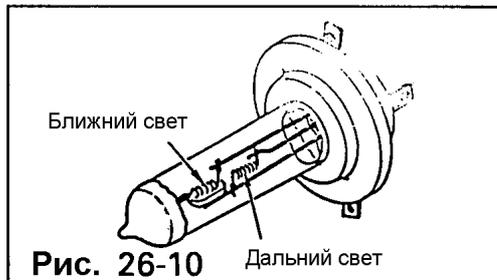
Рис. 26-7

Поврежденный сердечник провода высокого напряжения.

Правила работы с электрооборудованием автомобиля

26-2 Электрооборудование автомобиля

(1) Лампы



- Замена лампы фары головного света (галогеновой)
Отцепите пружину, удерживающую лампу.

Рис. 26-8

Не трогайте колбу лампы руками. Если произошло случайное касание колбы лампы руками, сотрите жировые пятна чистой тканью, пропитанной спиртом или растворителем.

- Замена лампы стоп-сигнала или лампы габаритного фонаря.
Отжав фиксатор(ы), извлеките монтажную плату в сборе с лампами.



При замене используйте только лампы, указанные изготовителем.

Маркировка:

12V - 3W

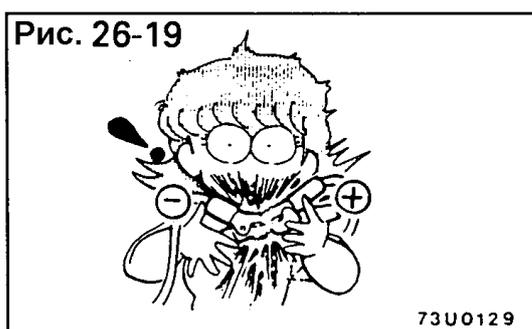
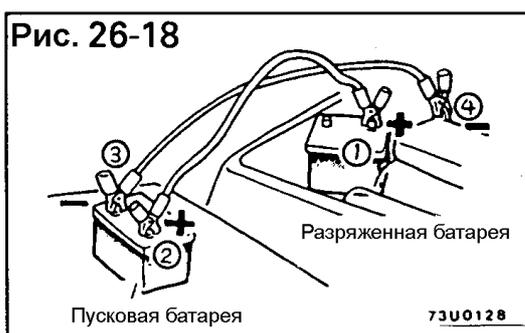
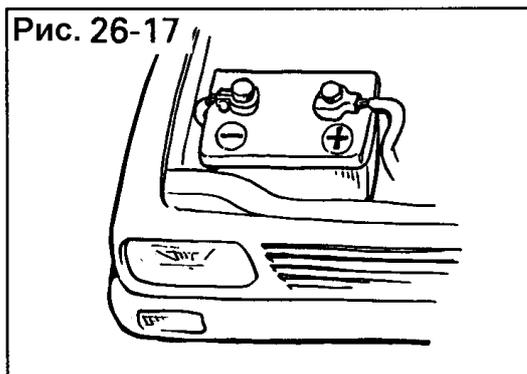
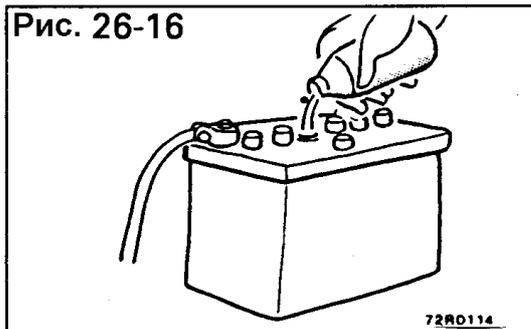
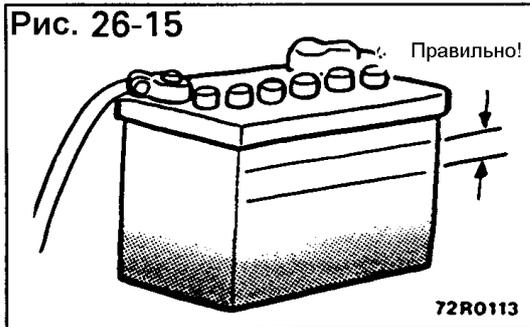
(1) (2)

(1) Номинальное напряжение электросистемы автомобиля: 12 В

(2) Мощность лампы: 3 Вт, (чем выше мощность, тем ярче лампа)

Правила работы с электрооборудованием автомобиля

(2) Аккумуляторная батарея



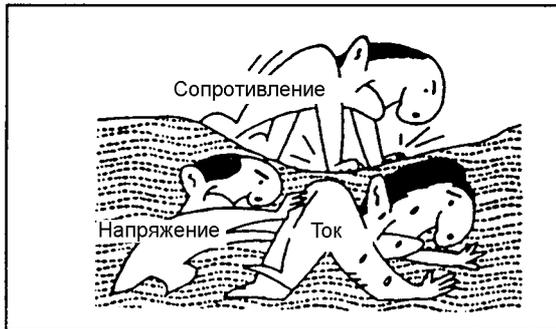
- Проверка уровня электролита
Убедитесь, что уровень электролита находится между нижней и верхней метками на корпусе аккумуляторной батареи.

Если уровень электролита слишком низок, то долейте дистиллированной воды до верхней метки

- Отсоединение и подсоединение проводов к аккумуляторной батарее.
[Отсоединение]
Отсоедините минусовой (-), а затем плюсовой (+) провод от клемм аккумуляторной батареи.
[Подсоединение]
Подсоедините сначала плюсовой (+), а затем минусовой (-) провод к соответствующим клеммам аккумуляторной батареи.
- Подключение соединительных проводов для запуска двигателя от внешнего источника тока.
Соединительные провода подключайте в последовательности, указанной на рис. 26-18. Отсоединение данных проводов производите в последовательности, обратной процедуре подсоединения.

Не допускайте закорачивания (+) и (-) проводов.

27-1 Напряжение, ток и сопротивление



Напряжение (V)	В
Ток (I)	А
Сопротивление (R)	Ом
Мощность (P)	Вт

Рис. 27-1

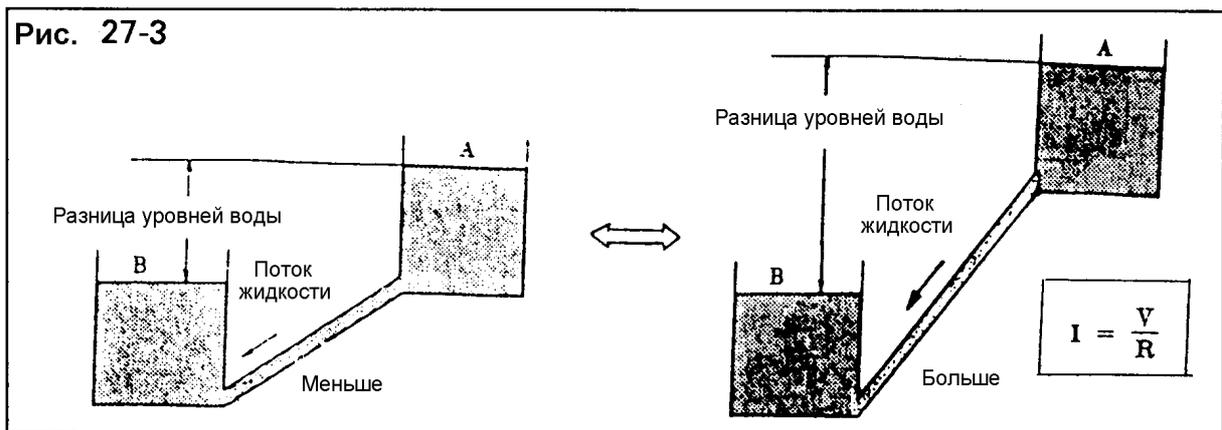
(1) Электрический потенциал и напряжение (разность потенциалов).



Рис. 27-2

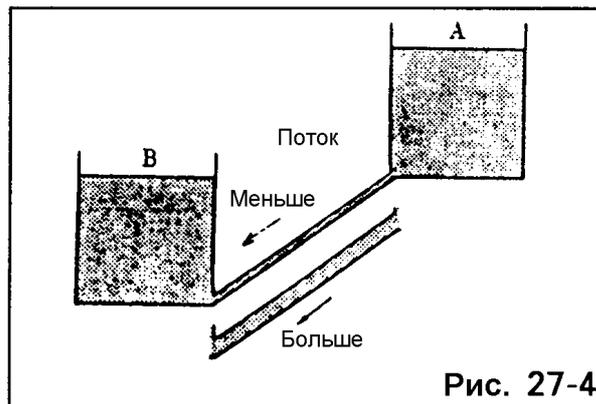
Запомните!
 Уровень воды - электрический потенциал
 Разница уровней воды - разность потенциалов (напряжение)
 Поток воды - электрический ток
 Обычно разность потенциалов называют напряжением.

(2) Разность потенциалов и ток



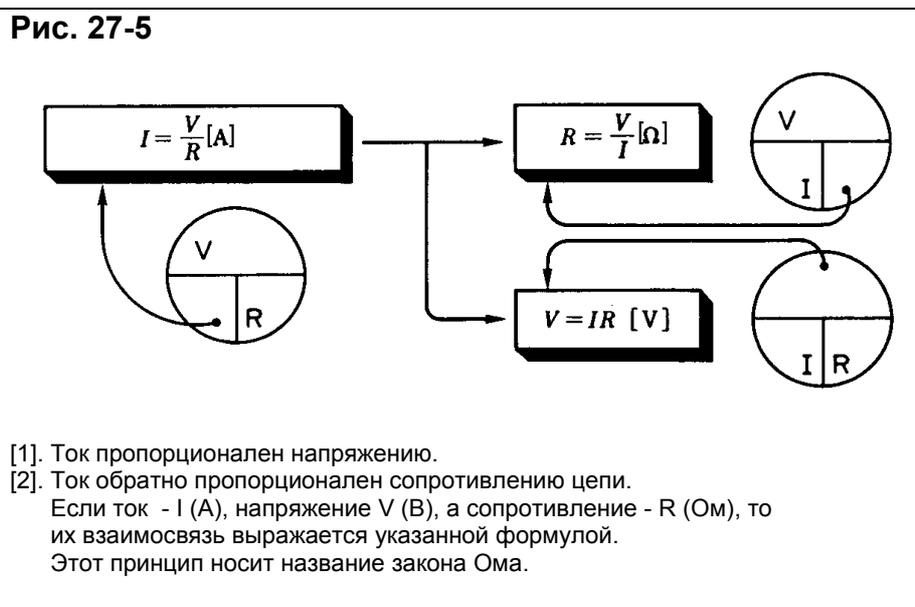
Запомните!
 В цепи с постоянным сопротивлением, ток, проходящий через нее, увеличивается с ростом напряжения.

(3) Сопротивление и ток

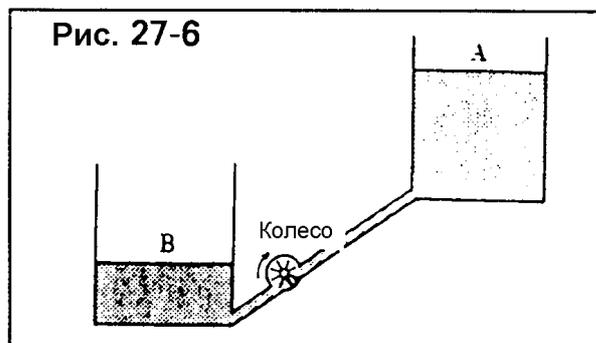


Запомните!
Сопротивление цепи "затрудняет" протекание тока через цепь.

(4) Закон Ома



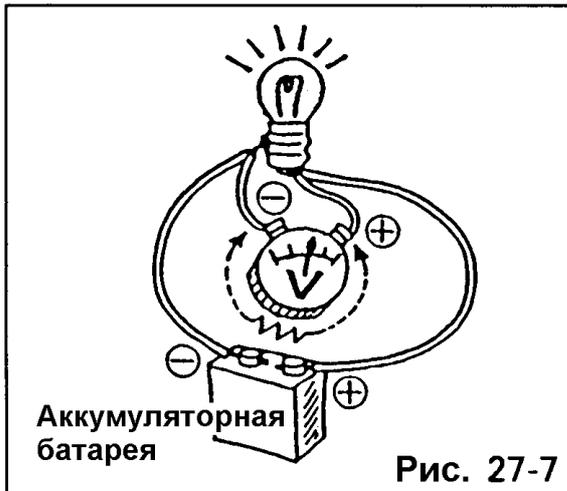
(5) Электрическая мощность (Закон Ватта)



Запомните!
Электрическая мощность $W = V \times I$, и измеряется в Ваттах [Вт]. Напряжение определяется формулой $V = W/I$, а ток – $I = W/V$.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И ЭЛЕКТРОНИКИ

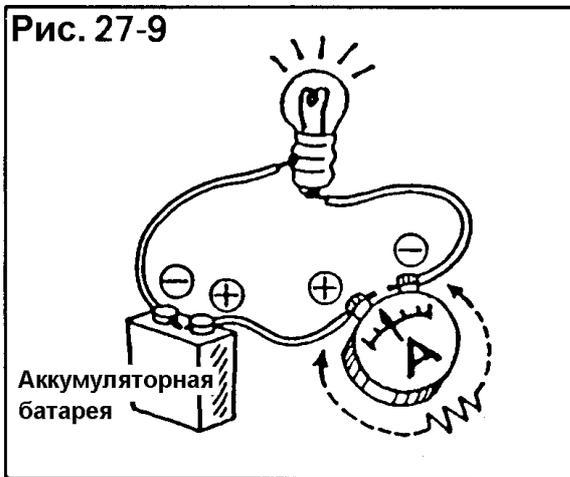
27-2 Измерение напряжения, тока и сопротивления



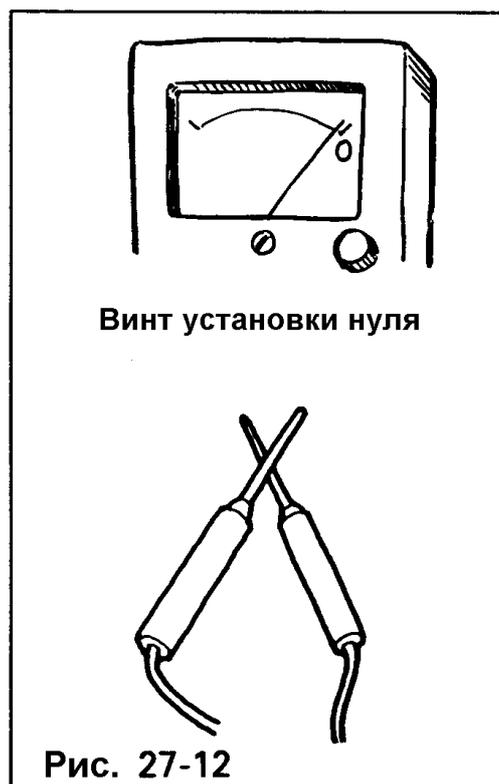
1) Измерение напряжения
Подсоедините вольтметр параллельно цепи.



2) Измерение тока
Подсоедините амперметр последовательно в цепь.



3) Измерение сопротивления
Установить омметр на ноль до проведения измерения.



27-3 Конденсатор

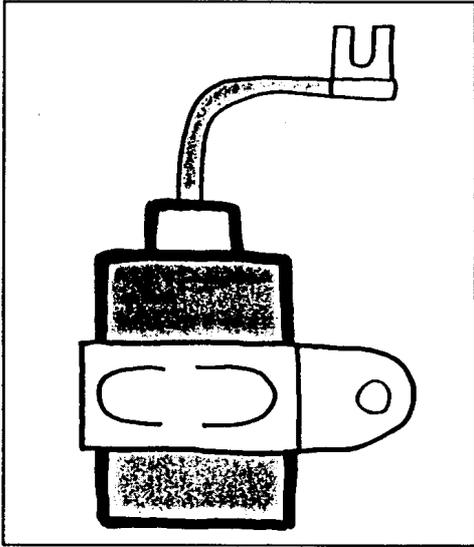


Рис. 27-13

Конденсатор имеет свойство накапливать электрический заряд. В некоторых случаях, он снижает ("поглощает") электрические помехи в цепи (вызванные электрическими разрядами), подобно амортизатору, гасящему механические колебания.

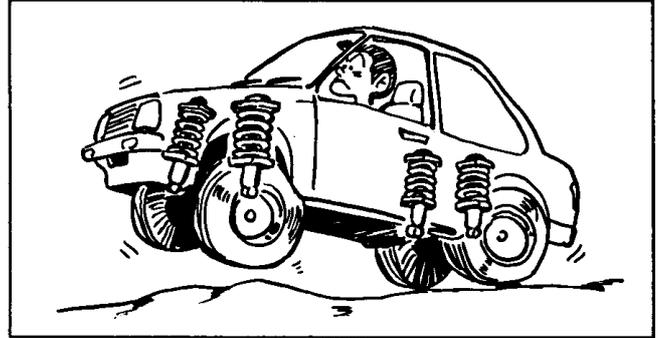


Рис. 27-14



Внешний вид и устройство конденсатора

Рис. 27-15

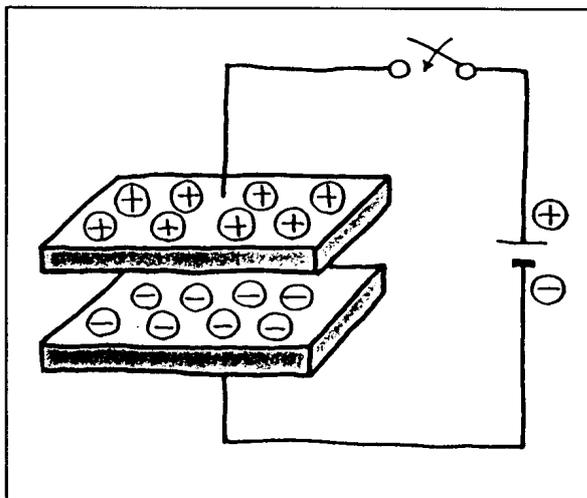


Рис. 27-16

Две параллельные металлические пластины, разделенные диэлектриком и подсоединенные к источнику тока, накапливают "+" и "--" электрический заряд.

27-4 Катушка зажигания

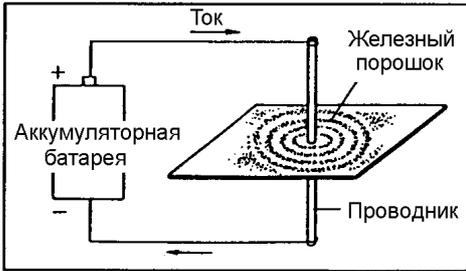


Рис. 27-17 Магнитное поле, создаваемое проводником



Рис. 27-18

Электричество и магнетизм тесно связаны друг с другом.



Рис. 27-19

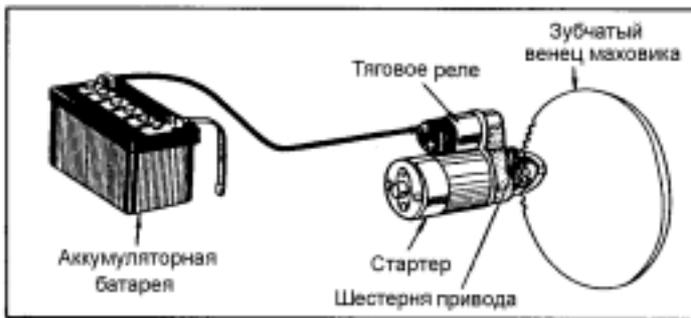


Рис. 27-20

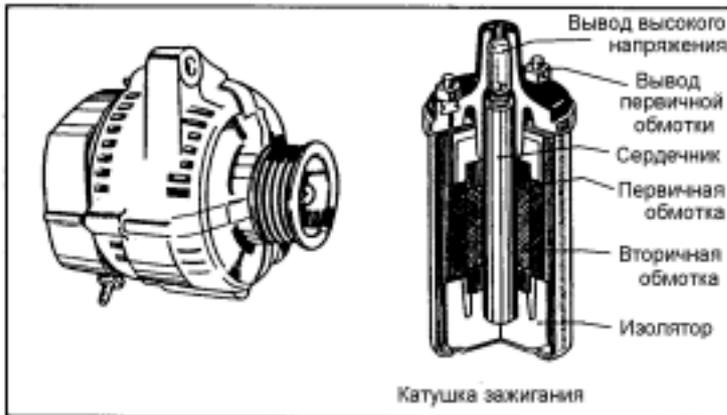


Рис. 27-21

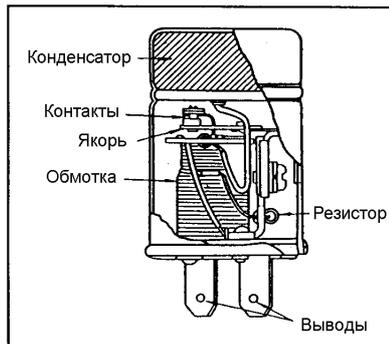


Рис. 27-22

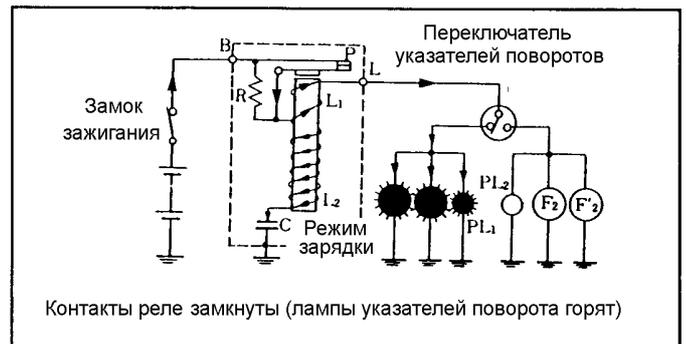


Рис. 27-23

27-5 Полупроводники

27-5-1 Диоды

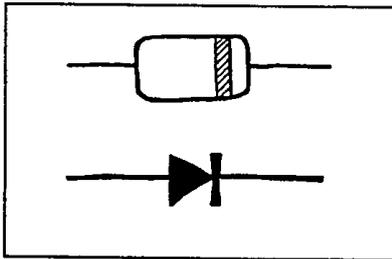


Рис. 27-24

(1) Графические символы диода в электрических цепях

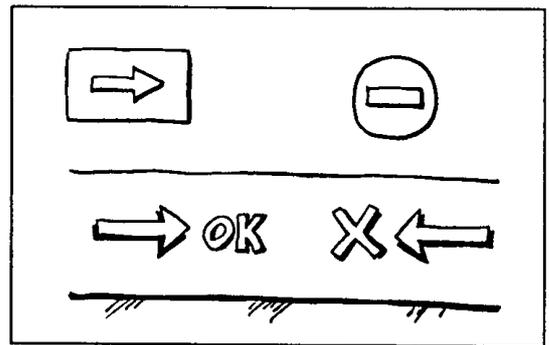


Рис. 27-25

Запомните!

Диод - это "односторонний клапан" для электрического тока

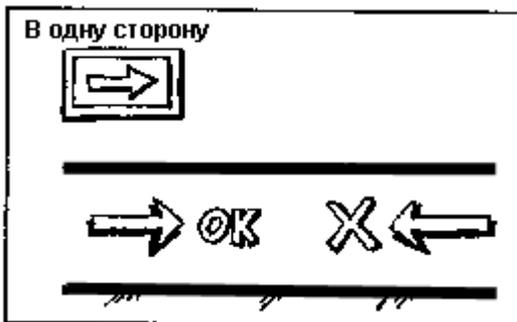


Рис. 27-26

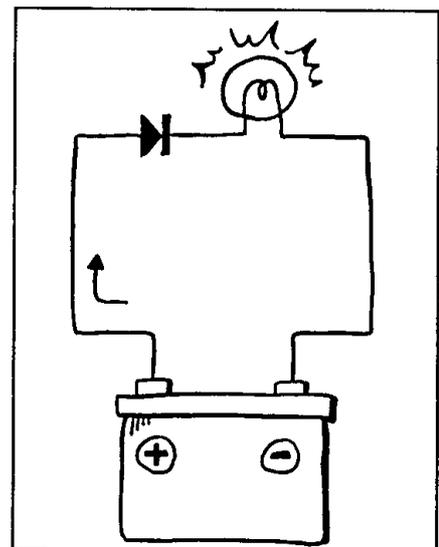


Рис. 27-27

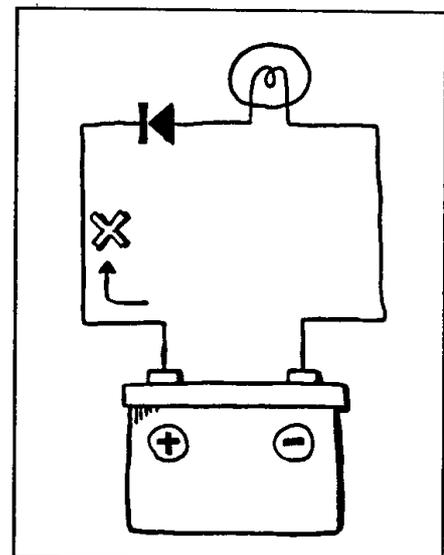


Рис. 27-28

27-5-2 Транзистор

Транзисторы, залитые в пластиковый корпус

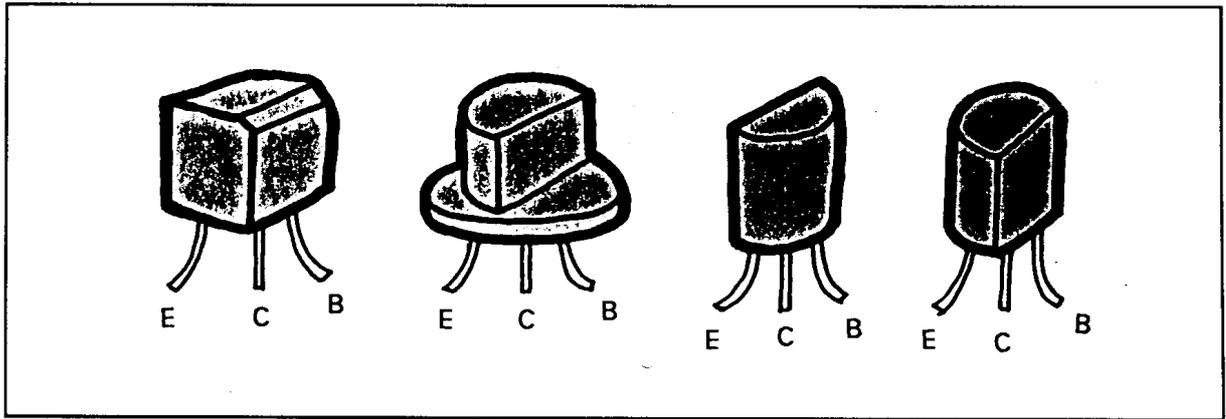


Рис. 27-29

Силовые транзисторы

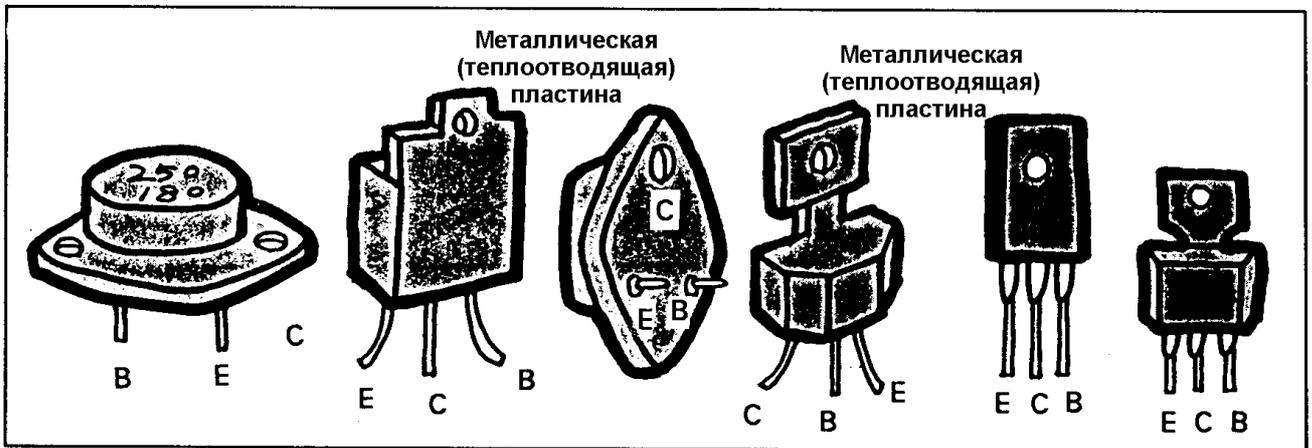
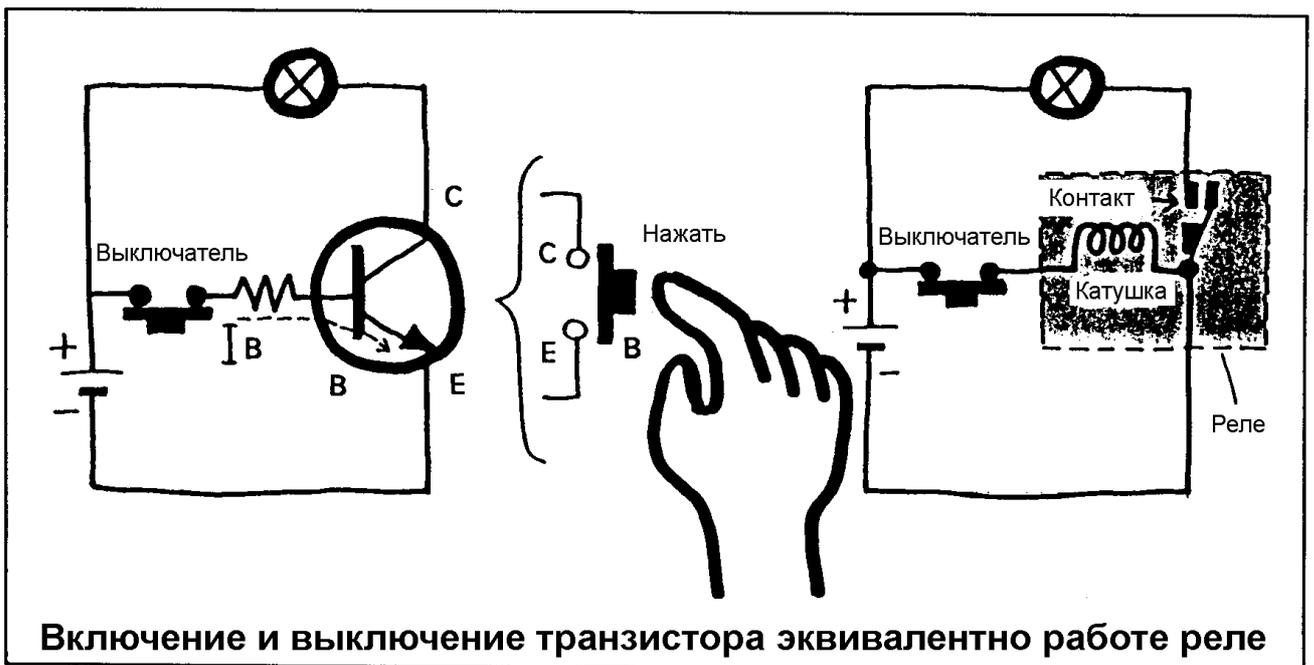


Рис. 27-30



Включение и выключение транзистора эквивалентно работе реле

Рис. 27-31

УПРАЖНЕНИЯ (КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ)

Отметьте правильные ответы, указав в скобках соответствующие буквы.

- () 1. Какова величина потребляемого стартером тока необходимого для прокручивания двигателя?
- () 2. Каково назначение тока высокого напряжения, вырабатываемого в катушке зажигания?
А. Для привода стартера. В. Для зарядки аккумуляторной батареи.
С. Для включения фар головного света. D. Для включения звукового сигнала.
E. Для создания искры на электродах свечи для поджигания топливовоздушной смеси.
- () 3. Какой цвет провода, подсоединенного к выводу "В" генератора?
А. Черный, В. Желтый, С. Белый, D. Красный, E. Голубой
- () 4. Какая лампа загорается при включении передачи заднего хода?
А. Фары головного света, В. Противотуманные фары, С. Лампа заднего хода, D. Лампа задних габаритов, E. Стоп-сигнал.
- () 5. Если частота миганий ламп указателей поворота увеличивается вдвое, какова возможная причина этого явления?
А. Перегорела лампа фар головного света, В. Перегорела противотуманная лампа,
С. Перегорела лампа заднего хода, D. Перегорела лампа указателя поворота.
E. Перегорела лампа стоп-сигнала.
- () 6. Если постоянно горит контрольная лампа тормозной системы, какова вероятная причина этого явления?
А. Слишком много тормозной жидкости. В. Недостаточно тормозной жидкости,
С. Недостаточно моторного масла в D. Недостаточно охлаждающей жидкости.
двигателе, E. Низкий уровень электролита в батарее.
- () 7. Что может произойти, если используется предохранитель с большим, чем это указано изготовителем, значением номинального тока?
А. Пожар в автомобиле, В. Недостатку тормозной жидкости,
С. Повышение частоты мигания указателей поворота, D. Увеличение расхода моторного масла,
E. Неравномерный износ шин.
- () 8. При снятии генератора с двигателя какой провод должен быть отсоединен первым для обеспечения безопасности?
А. Провод системы зажигания, В. Провод, соединенный с клеммой "В" генератора,
С. Провод датчика-выключателя давления масла, D. Провод стартера.
E. Минусовой (-) провод аккумуляторной батареи.
- () 9. Какова сила тока (А), протекающего через цепь с сопротивлением 6 Ом при напряжении 12 В?
- () 10. Что означает знак  ?
А. Диод, В. Конденсатор,
С. PNP транзистор, D. NPN транзистор,
E. Катушка.