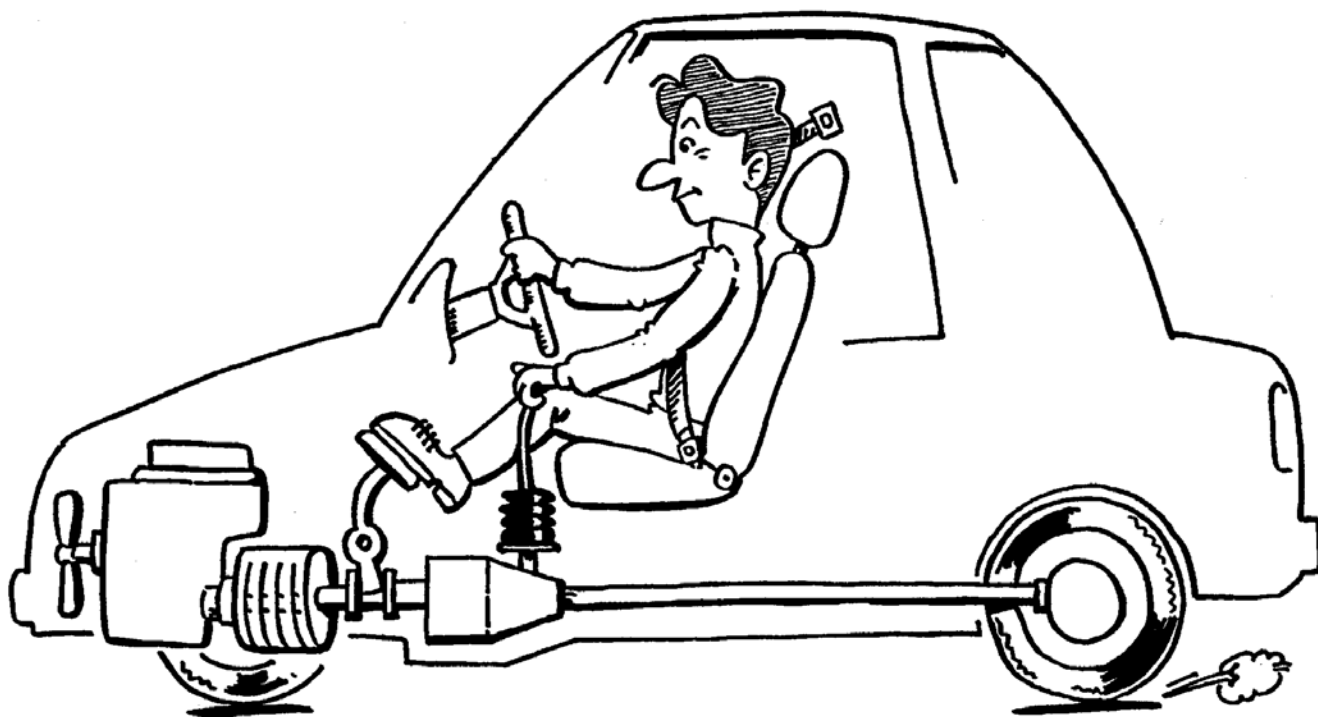


M-STEP

STEP – II CH

ШАССИ АВТОМОБИЛЕЙ



ЗАО «РОЛЬФ ХОЛДИНГ»
2005

Pub. № СТАЕ9405Т



СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. КОЛЕСА И ШИНЫ

1.1. Шины	5
1.1.1. Конструкция и принцип действия	6
1.1.2. Классификация камерных и бескамерных шин	8
1.1.3. Классификация шин по устройству корда и размерам сечения.....	9
1.1.4. Классификация шин по рисунку протектора	11
1.1.5. Маркировка шин.....	12
1.1.6. Шина высокого давления для запасного колеса	13
1.1.7. Меры предосторожности при работе с шинами	13
1.2. Колеса	15
1.2.1. Типы колес.....	15
1.2.2. Элементы и маркировка колеса.....	16
1.3. Проверка и обслуживание шин	17
1.3.1. Проверка давления в шинах.....	17
1.3.2. Проверка износа шин.....	18
1.3.3. Проверка бокового биения шин.....	18
1.4. Причины ненормального износа шин	19
1.5. Балансировка колес	21

ГЛАВА 2. Подвеска

2.1. Конструкция подвески.....	22
2.1.1. Передняя подвеска.....	23
2.1.2. Задняя подвеска.....	24
2.2. Требования к подвеске	27
2.3. Комфортабельность движения	28
2.4. Типы и особенности подвесок.....	30
2.5. Параметры установки колес	31
2.5.1. Цели регулировки положения колес.....	31
2.5.2. Параметры установки колес	31
2.5.3. Подготовка к измерениям параметров установки колес	32
2.5.4. Измерение схождения колес	32
2.5.5. Регулировка схождения колес	33
2.5.6. Измерение угла развала колес.....	34
2.5.7. Измерение продольного угла наклона оси поворота колеса (D)	34
2.5.8. Измерение поперечного угла наклона оси поворота колеса (E).....	34
2.5.9. Таблица параметров установки колес	36
2.6. Амортизаторы	37
2.6.1. Назначение амортизаторов.....	37
2.6.2. Проверка работоспособности амортизаторов.....	38

ГЛАВА 3. Тормозная система

3.1. Классификация.....	40
--------------------------------	-----------

3.2. Тормозная система и тормозные механизмы	41
3.2.1. Устройство и принцип действия тормозной системы	41
3.2.2. Стояночный тормоз	42
3.3. Тормозной усилитель	44
3.3.1. Коэффициент усиления	44
3.3.2. Устройство вакуумного тормозного усилителя	45
3.4. Главный тормозной цилиндр.....	46
3.4.1. Двухсекционный главный тормозной цилиндр	46
3.4.2. Принцип действия главного тормозного цилиндра	47
3.5. Регуляторы тормозных сил	49
3.5.1. Назначение пропорционального клапана	49
3.5.2. Типы пропорциональных клапанов.	50
3.6. Конструкция и действие барабанного тормозного механизма	51
3.6.1. Эффект самоусиления.	51
3.6.2. Виды барабанных тормозных механизмов.	52
3.7. Устройство дискового тормозного механизма	54
3.7.1. Преимущества дисковых тормозов.	54
3.7.2. Принцип действия.....	55
3.7.3. Конструкция и принцип действия датчика уровня тормозной жидкости.....	56
3.8. Автоматический регулятор зазора барабанного тормозного механизма	56
3.8.1. Регулятор, действующий при включении стояночного тормоза.....	56
3.8.2. Регулятор, действующий при нажатии педали тормоза	58
3.9. Проверка и регулировка педали тормоза	59
3.9.1. Проверка и регулировка высоты педали тормоза.....	59
3.9.2. Свободный ход педали тормоза.....	60
3.9.3. Проверка зазора между нажатой педалью тормоза и полом.	61
3.10. Проверка и регулировка стояночного тормоза.....	62
3.10.1. Автоматический регулятор зазора.	62
3.10.2. Регулирование зазора вручную.	63
3.11. Проверка исправности тормозного усилителя.....	64
3.11.1. Признаки неисправности тормозного усилителя.....	64
3.11.2. Диагностическая процедура.....	65
3.12. Проверка монтажа тормозного усилителя.....	67
3.12.1. Демонтаж главного тормозного цилиндра	67
3.12.2. Регулировка зазора между главным цилиндром и штоком тормозного усилителя.....	68
 ГЛАВА 4. Рулевое управление	
4.1. Общие сведения.....	70
4.2. Принцип Акермана – Джантода	71
4.3. Устройство системы рулевого управления.....	73
4.4. Рулевой механизм	74
4.4.1. Механизм с шариковой гайкой.....	74
4.4.2. Зубчато-реечный механизм	74
4.5. Рулевой привод	75

4.6. Рулевые усилители	76
4.6.1. Общие сведения	76
4.6.2. Усилитель зубчато-реечного рулевого механизма (Galant).....	77
4.6.3. Рулевой механизм и соединительные элементы.....	78
4.6.4. Конструкция вал-шестерни и распределителя	79
4.6.5. Принцип действия роторного распределителя	80
4.6.6. Жидкостный насос	82
4.7. Контроль	83
4.7.1. Проверка свободного хода рулевого колеса.....	83
4.7.2. Проверка усилия на рулевом колесе при неподвижном автомобиле.....	84
4.7.3. Проверка самоустановки колес	85
4.7.4. Проверка натяжения ремня привода насоса.....	87
4.7.5. Проверка количества рабочей жидкости.....	89
4.7.6. Замена рабочей жидкости рулевого усилителя	90
4.7.7. Прокачка рулевого усилителя	92
4.7.8. Проверка давления в гидросистеме	94
4.7.9. Зубчато-реечный рулевой механизм	97

ГЛАВА 5. Кузов

5.1. Общие сведения	103
5.2. Конструкция кузова	103
5.3. Функциональные элементы кузова.....	103
5.3.1. Безопасные стекла	104
5.3.2. Механизм дверного замка	105
5.3.3. Стеклоподъемник	108
5.3.4. Капот	109
5.3.5. Крышка багажника.....	110
5.3.6. Регулировка капота	111
5.3.7. Регулировка крышки багажника.....	112
5.4. Защитное покрытие кузова	113
5.4.1. Цель окраски кузова	113
5.4.2. Окраска новых автомобилей.....	114

ГЛАВА 6. Наружные элементы кузова

6.1. Бамперы.....	118
6.2. Элементы, улучшающие аэродинамику автомобиля	120
6.2.1. Общие сведения.....	120

ГЛАВА 7. Интерьер

7.1. Передние сиденья.....	122
7.2. Ремни безопасности	123

ГЛАВА 1

КОЛЕСА И ШИНЫ

1. КОЛЕСА И ШИНЫ

1.1. Шины

- Назначение шин

ВЕС



Рис. 1.1.

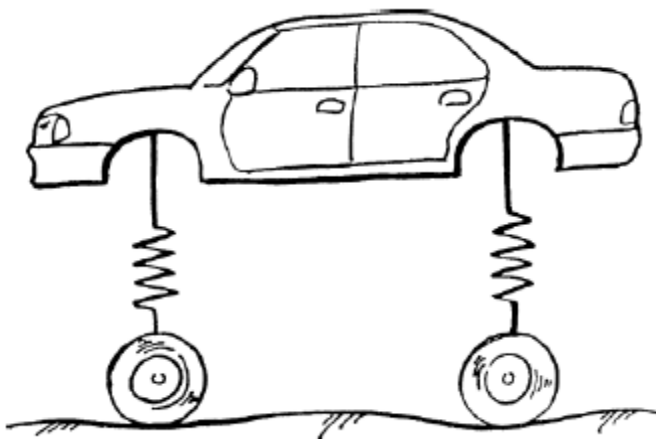


Отталкивание от земли
при беге



Шины создают силу тяги и силу торможения

Рис. 1.2.



Шины частично поглощают энергию ударов, возникающих при движении по поверхности дороги. Они работают как упругие элементы, деформируясь в вертикальном направлении.

Рис. 1.3.

1.1.1. Конструкция и принцип действия

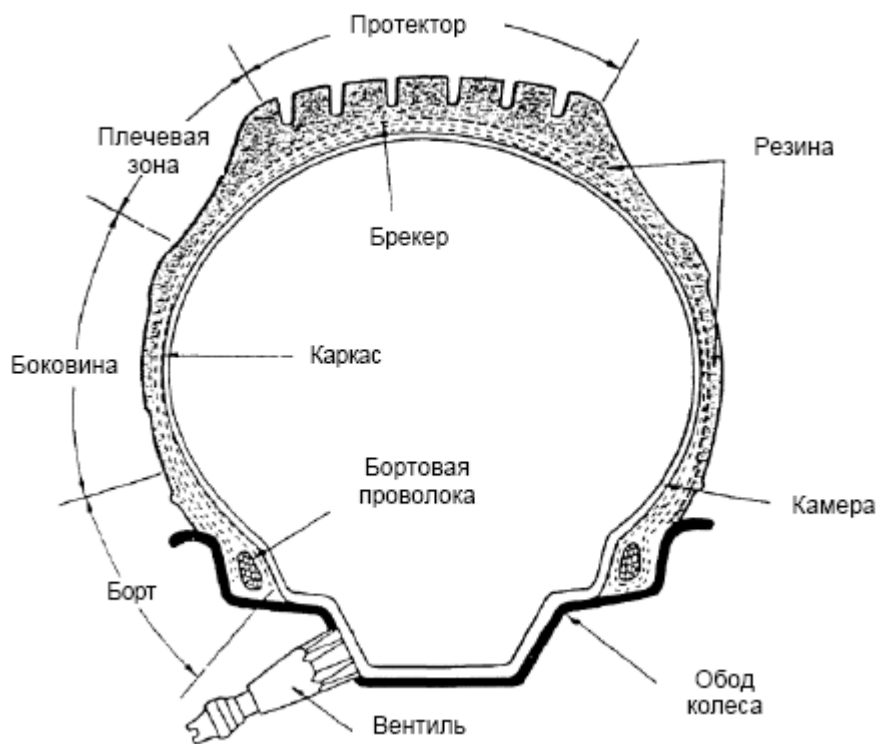


Рис. 1.4. Элементы шины легкового автомобиля

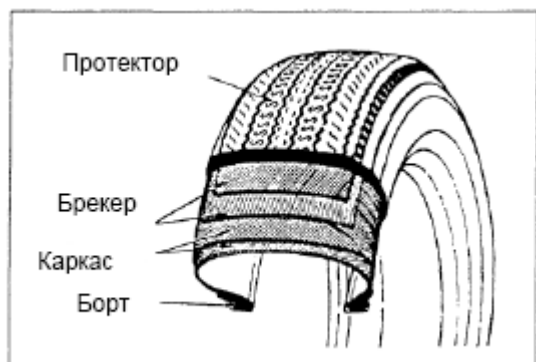


Рис. 1.5.

1) Протектор

Протектор – часть шины, непосредственно контактирующая с поверхностью дороги и представляющая собой толстый слой резины, способный противостоять износу, ударам и другим причинам повреждения. Рисунок рельефной части протектора обеспечивает наилучшее сцепление шины с дорожной поверхностью, позволяя реализовывать значительные тяговые и тормозные силы без буксования и заносов.

2) Каркас

Каркас является основным силовым элементом шины, который сопротивляется давлению воздуха в шине, а также внешним нагрузкам, деформирующим шину.

Каркас образован наложенными друг на друга слоями обрезаемого металлокорда. Для каждого слоя выбирается свой угол наклона нитей корда.



3) Брекер

Брекер – промежуточный кольцевой слой, расположенный между протектором и каркасом. Он служит для демпфирования внешних ударов и препятствует распространению местных повреждений протектора на каркас.

4) Плечевые зоны

Плечевые зоны являются переходными участками шины между протектором и боковиной.

5) Боковины

Боковины имеют более тонкий слой резины, однако качество резины в этой области выше.

Плечевые зоны и боковины сопротивляются расширению и сжатию. Они постоянно поглощают вибрации, передаваемые колесу от дороги.

6) Борта

Борта предназначены для посадки шины на обод колеса. Борт состоит из проволоочного кольца, вокруг которого завернуты слои корда, и наполнительных шнуров из прорезиненной ткани.

1.1.2. Классификация камерных и бескамерных шин

- Конструкция камерных и бескамерных шин

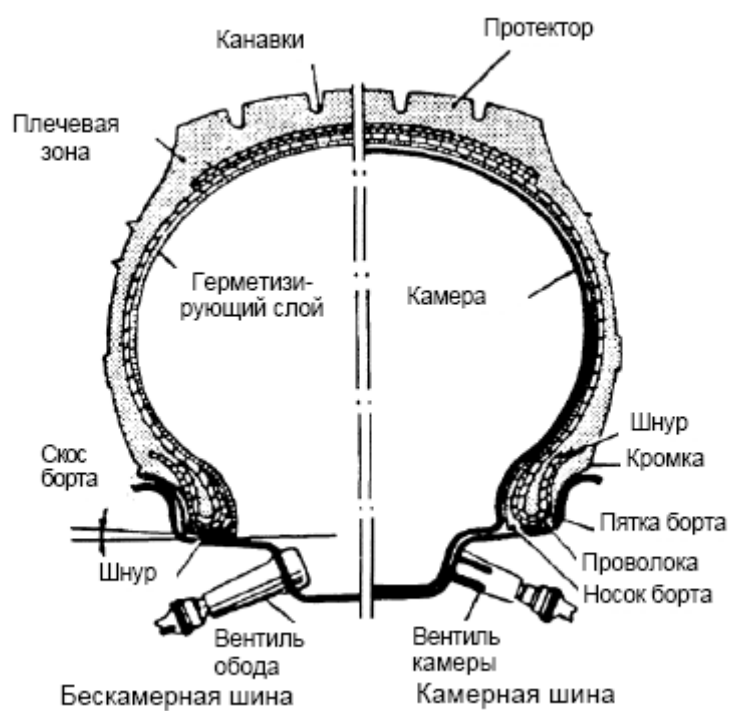


Рис. 1.6.

1.1.3. Классификация шин по устройству корда и размерам сечения

① Диагональные шины

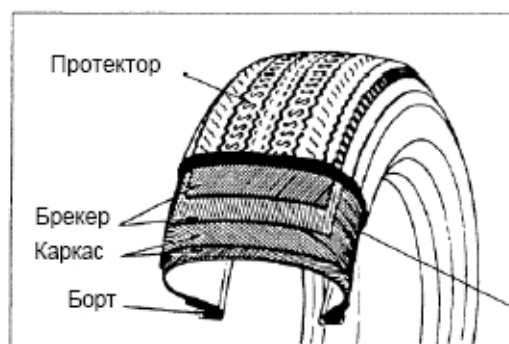
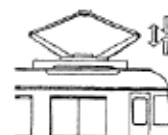


Рис. 1.7.

Нити слоев корда, составляющие каркас диагональной шины, пересекаются под углом. Как показано на рисунке, слои корда, охватывающие тороидальную поверхность шины, наложены один на другой, а нити ориентированы диагонально. При деформации шины под нагрузкой слои корда работают подобно пантографу. Этим обусловлен хороший демпфирующий эффект, обеспечивающий плавность хода автомобиля.



Различия в конструкции шин!

② Радиальные шины



Рис. 1.8.

Нити слоев корда, составляющие каркас радиальной шины, расположены параллельно по радиусу от одного борта к другому (см. рисунок слева). Такая конструкция обеспечивает отличное противодействие внутреннему давлению и внешним ударам при недостаточной сопротивляемости окружающим силам. Чтобы исправить этот недостаток, нити брекера ориентированы вдоль окружности или диагонально. Следовательно, брекер препятствует окружному расширению шины при ее накачке воздухом.

Таким образом, по сравнению с диагональными шинами, радиальные шины обеспечивают более высокую гибкость в боковом направлении при хорошей окружной жесткости.



Низкопрофильные шины

По сравнению с обычными шинами, низкопрофильные шины имеют более широкую форму поперечного сечения. Отношение высоты профиля к его ширине (H/B) называют серией шины (h). Чем меньше h , тем выше сцепление шины с грунтом и тем лучше обеспечены движение автомобиля с высокой скоростью и его устойчивость при поворотах.

$$\text{Серия } (h) = \frac{\text{Высота профиля } (H)}{\text{Ширина профиля } (B)}$$

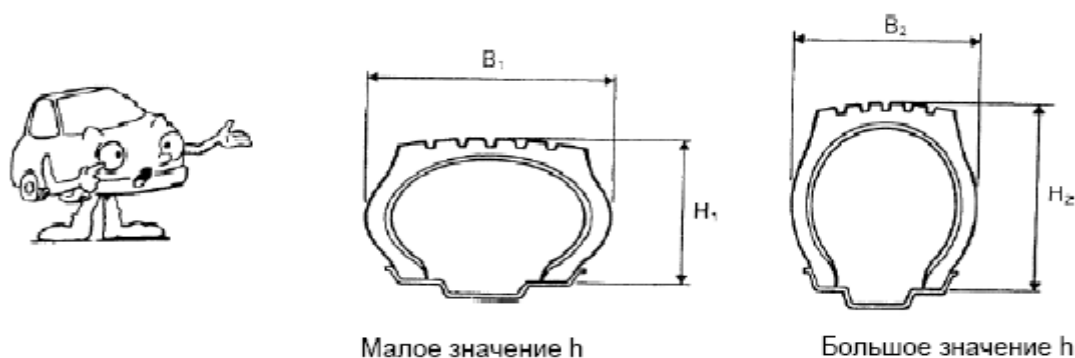


Рис. 1.10.

Отношение высоты к ширине профиля шины легкового автомобиля

Эскиз:						
Тип:	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Серия 82	Серия 70	Серия 60
Серия:	~ 0,96	~ 0,86	~ 0,82	~ 0,82	~ 0,70	~ 0,60

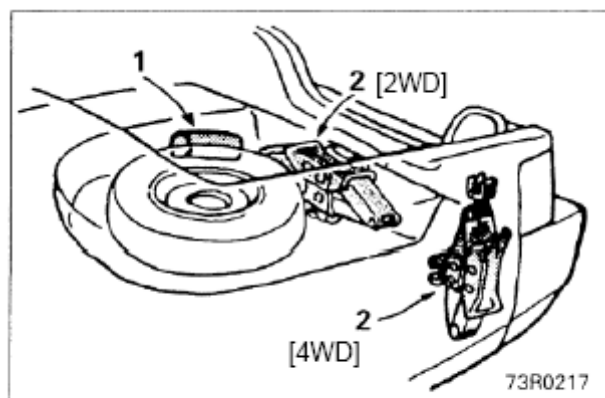
Примечание: Согласно спецификации JIS, шины легковых автомобилей могут классифицироваться по отношению высоты профиля к его ширине.

Рис. 1.11.

Шина малоразмерного запасного колеса (“докатка”)

В шине малоразмерного колеса, которая имеет уменьшенное поперечное сечение, давление воздуха приблизительно в два раза выше, чем в обычной шине. Объем, занимаемый колесом, примерно в два раза меньше объема обычного колеса, что позволяет сэкономить место в багажнике автомобиля.

Рис. 1.12



1. Малоразмерное колесо с шиной
2. Домкрат

Давление в стандартной шине: от 1,8 до 2,0 кгс/см²

Давление в “докатке”: 4,2 кгс/см²



1.1.4. Классификация шин по рисунку протектора



Рис. 1.13

Назначение рисунка протектора:

- увеличение силы тяги и тормозной силы,
- улучшение управляемости и устойчивости автомобиля,
- предотвращение бокового заноса,
- отвод теплоты от шины,
- снижение шума,
- повышение комфортабельности вождения.

Рисунок протектора зависит от назначения шины. Например, для шин грузовых автомобилей существуют свои рисунки протектора, а для легковых автомобилей – свои. Кроме того, различают рисунки протектора для внедорожья, для дорог с усовершенствованным покрытием и т.д.

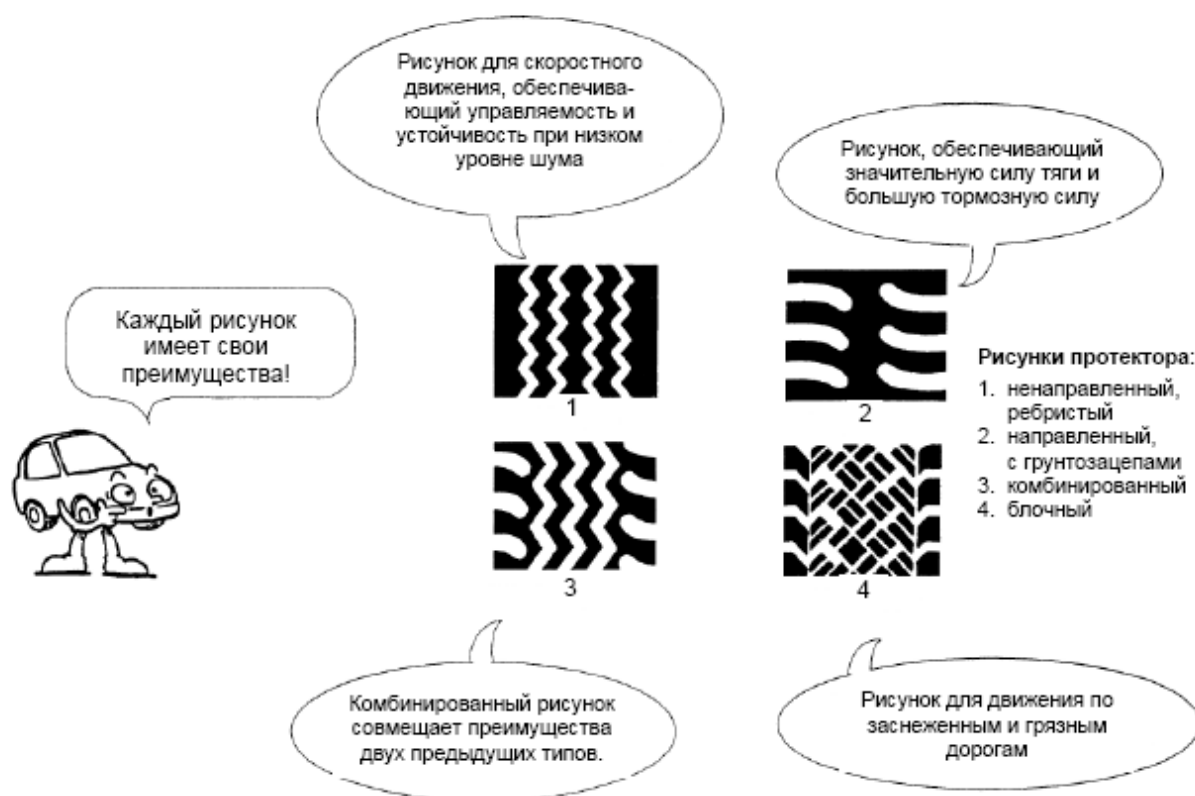


Рис. 1.14.

1.1.5. Маркировка шин

1) Диагональные шины

Маркировка шин по японскому стандарту JIS показана ниже на конкретном примере:



Рис. 1.15.

2) Радиальные шины

Радиальные шины маркируются согласно стандартам JIS или ISO. Однако маркировка по международному стандарту ISO чаще используется изготовителями шин, в том числе и компанией Mitsubishi. Поэтому ниже маркировка ISO описана наиболее подробно.

< Маркировка JIS >



Рис. 1.16.

JIS – Японский промышленный стандарт

ISO – Международный комитет по стандартизации

< Маркировка ISO >



Рис. 1.17.

При маркировке шин используются и миллиметры, и дюймы!



Индекс грузоподъемности:

Согласно таблице, при значении индекса 85 допустимая нагрузка на шину равна 515 кг.

Индекс грузоподъемности	0	1	2	...	82	83	84	85	86	87	88	89	90	...
Допустимая нагрузка, кг	45	46,2	47,5	...	475	487	500	515	530	546	560	580	600	...

Индекс скорости:

Согласно таблице, при индексе скорости H шина выдерживает скорость движения автомобиля, равную 210 км/ч.

Индекс скорости	F	G	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H
Допустимая скорость, км/ч	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210

1.1.6. Шина высокого давления для запасного колеса

Шина высокого давления маркируется по стандарту JIS. Например, на шине может быть нанесена маркировка "T125/70D15", которая расшифровывается следующим образом:

T 125 / 70 D 15
① ② ③ ④ ⑤

- ① Буквой Т обозначен тип шины "Temporary" (для кратковременного использования).
- ② Число 125 – ширина профиля шины в мм.
- ③ Число 70 – серия шины (отношение Н/В в %).
- ④ Буква D – обозначение диагональной шины.
- ⑤ Число 15 – посадочный диаметр в дюймах.

Движение с высокой скоростью на малоразмерном запасном колесе опасно для жизни!



Рис. 1.18.

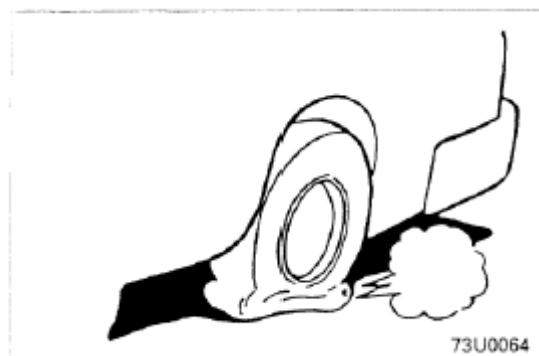


Рис. 1.19.

1.1.7. Меры предосторожности при работе с шинами

1) Накачка шин

Проверка и регулировка давления воздуха должна выполняться на непрогретых шинах. Поскольку при продолжительном движении автомобиля шины нагреваются, давление в них может возрасти приблизительно на 20%.

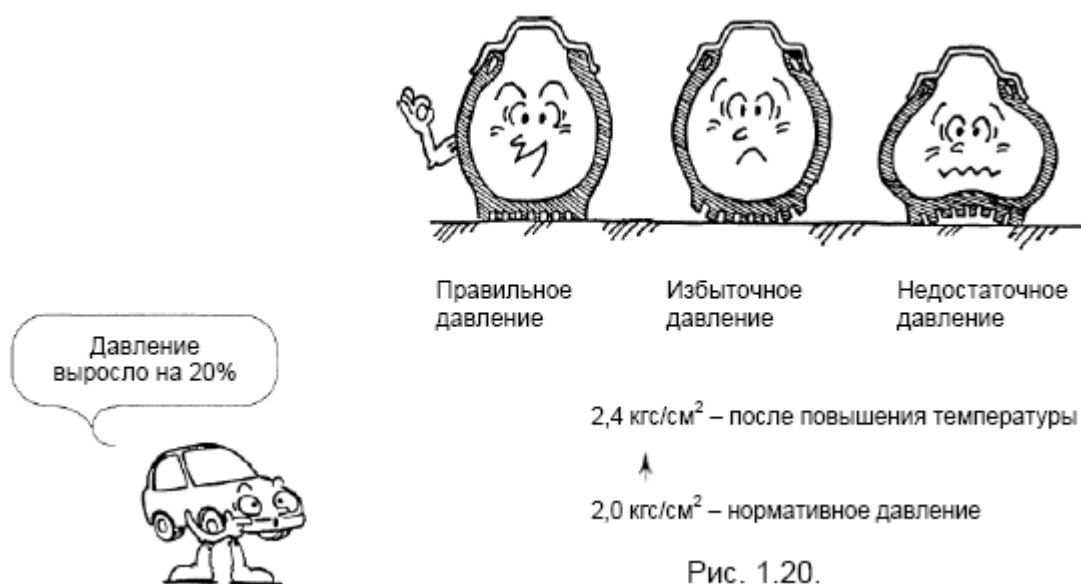


Рис. 1.20.

2) Перестановка колес

Если колеса долго находятся в неизменных положениях на автомобиле, то наблюдается неравномерный износ шин. Регулярная перестановка колес делает износ шин более равномерным и продлевает срок их службы. Рекомендуемые методы перестановки колес с диагональными и радиальными шинами показаны ниже.

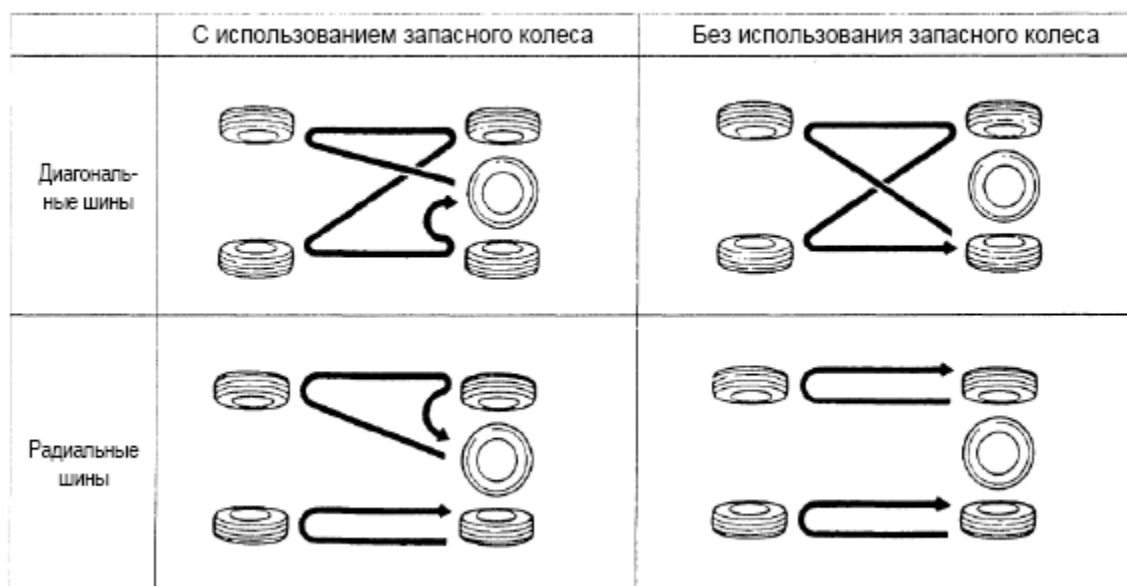


Рис. 1.21.

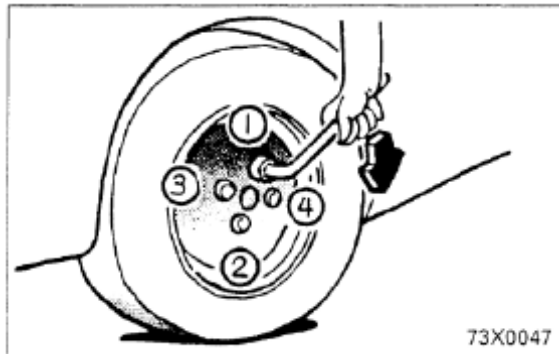


Рис. 1.22.

Момент затяжки: 90 - 110 Н·м
(9 - 11 кгс·м)

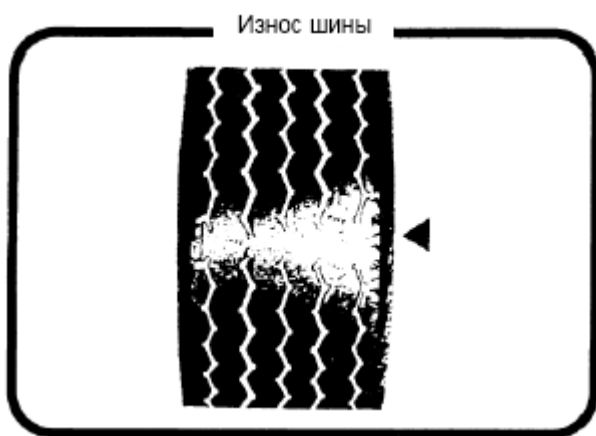
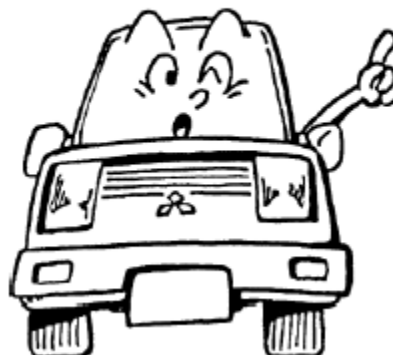


Рис. 1.23.

Минимальная глубина канавки: 1,6 мм.
"Лысая" шина должна быть заменена!



1.2. Колеса

Колеса воспринимают различные по характеру нагрузки. Поскольку колеса вращаются, отклонения их формы от заданных конструктивных размеров недопустимы, что привело бы к нарушению балансировки. Колеса должны быть прочными, легкими, экономичными и должны надежно удерживать шину в заданном положении.

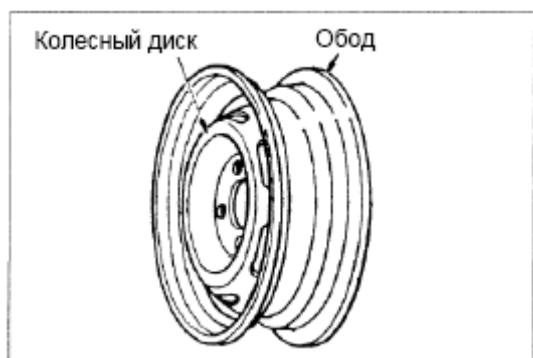


Рис. 1.24.

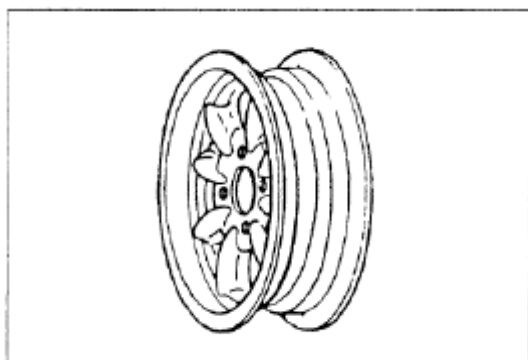


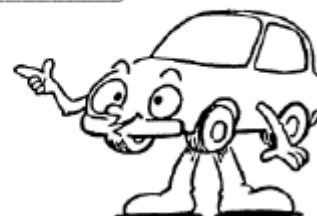
Рис. 1.25.

1.2.1. Типы колес

1) Колесо со стальным диском:
5-1/2J x 13 (масса около 8 кг)

2) Колесо из легкого
(алюминиевого) сплава:
5-1/2JJ x 13 (масса около 5,5 кг)

Чем меньше масса,
тем лучше!



1.2.2. Элементы и маркировка колеса

1) Наименования элементов и размеров колеса

- ① Посадочный диаметр обода
- ② Диаметр центрального отверстия
- ③ Диаметр отверстия под вентиль (мм)
- ④ Диаметр отверстия под болт (мм)
- ⑤ Втулка
- ⑥ Диаметр отверстия под ступицу
- ⑦ Диаметр окружности центров крепежных отверстий (PCD), например, 114,3 мм
- ⑧ Посадочная ширина обода (дюймы)
- ⑨ Вылет обода, например, 46 мм
- ⑩ Колесный диск
- ⑪ Обод колеса
- ⑫ Фланец
- ⑬ Кольцевой выступ ("хемп")
- ⑭ Привалочная плоскость
- ⑮ Посадочная поверхность борта шины

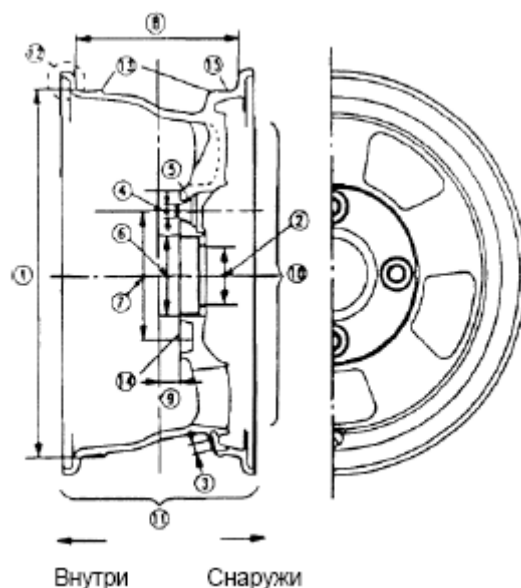


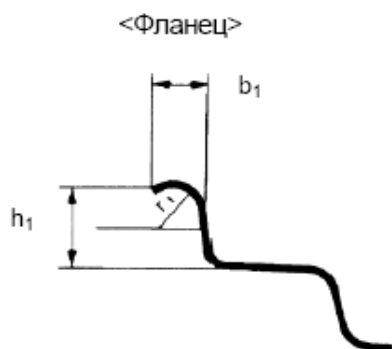
Рис. 1.26.

2) Маркировка колес

Колеса маркируются по стандарту JIS. Например, маркировка "5-1/2-JJ x 13 4 114.3 15" расшифровывается следующим образом:

5 1/2	-JJ	x13	4	114.3	15
①	②	③	④	⑤	⑥

- ① ... 5 1/2 – посадочная ширина обода в дюймах,
- ② ... JJ – индекс размеров фланца, согласно стандарту JIS (см. таблицу),
- ③ ... 13 – посадочный диаметр обода в дюймах,
- ④ ... 4 – количество отверстий под болты,
- ⑤ ... 114,3 – диаметр окружности центров крепежных отверстий (PCD),
- ⑥ ... 15 – вылет в мм.



<Стандартные размеры фланцев>

Обозначение	(мм)		
	h_1	b_1	r_1
J	$17,5 \pm \begin{smallmatrix} 1,0 \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	13,0	9,5
JJ	$18,0 \pm 0,7$	13,0	9,0
JK	$18,0 \pm 1,2$	13,0	9,0
K	$19,5 \pm \begin{smallmatrix} 1,0 \\ 1,5 \end{smallmatrix}$	13,0	11,0
L	$21,5 \pm \begin{smallmatrix} 1,5 \\ 0,5 \end{smallmatrix}$	13,0	12,0

Рис. 1.27.

Колеса из легкого сплава изготавливаются согласно принятым техническим условиям, которые обычно называют стандартом JWL. Соответствие колес стандарту подтверждается знаком качества .



Рис. 1.28.

JWL: ЯПОНСКОЕ КОЛЕСО ИЗ
ЛЕГКОГО СПЛАВА



1.3. Проверка и обслуживание шин



Рис. 1.29

1.3.1. Проверка давления в шинах

1) Методика контроля
Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте давление в шинах.

<Примечание>

- Нормативное давление воздуха в шинах приведено на табличке, закрепленной на автомобиле.

Затяните колесные гайки до требуемого момента.

Момент затяжки:
88 - 108 Н·м (9,0 – 11,0 кгс·м)

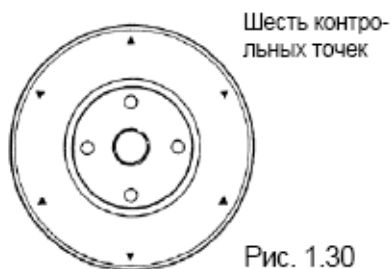


Рис. 1.30

Давление воздуха в шинах	Давление, кгс/см ²	
	Передние	Задние
215SR15	2,0	1,8
225/80R15104S	2,0	1,8

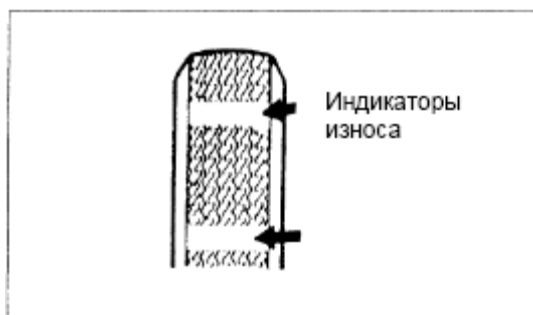


Рис. 1.31

1.3.2. Проверка износа шин

1) Методика контроля

1. Замерьте глубину канавок рисунка протектора.
2. Если глубина канавок меньше нормы, замените шину.

<Примечания>

- При глубине канавок менее 1,6 мм индикатор износа становится видимым.
- Положения индикаторов износа обозначены знаками "Δ", нанесенными на плечевую зону шины в шести местах.

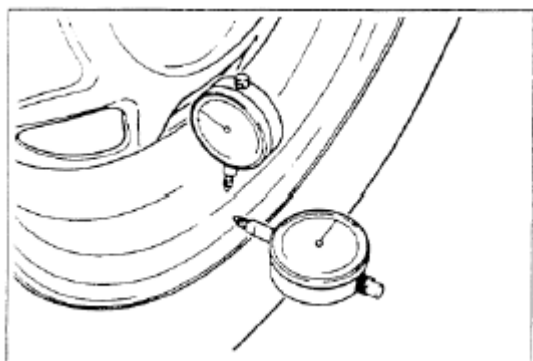


Рис. 1.32

1.3.3. Проверка бокового биения шин

1) Поднимите автомобиль домкратом, чтобы полностью вывесить колеса.

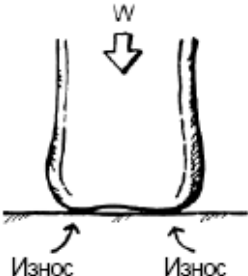
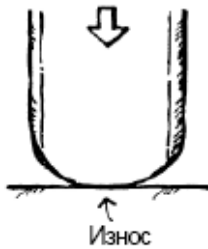
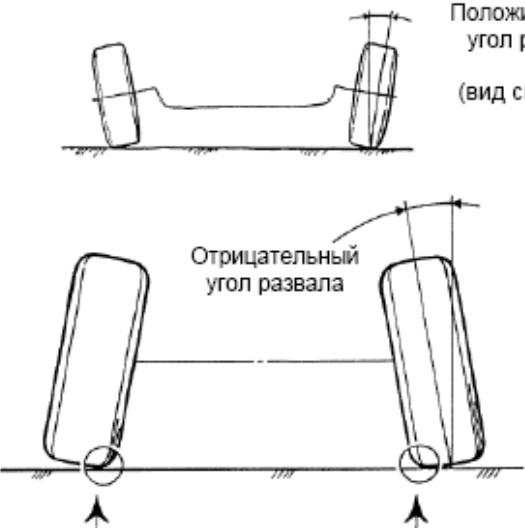
2) Медленно поворачивая колесо, измерьте биения шины с помощью индикатора.

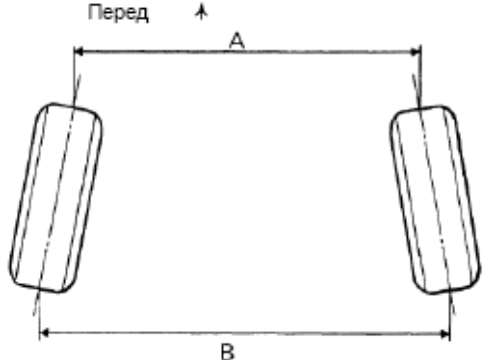
3) Если биения превышают норму, замените колесо.

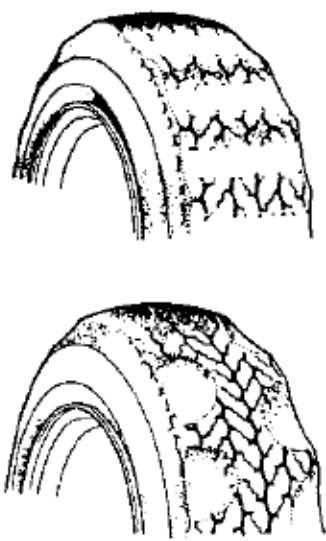
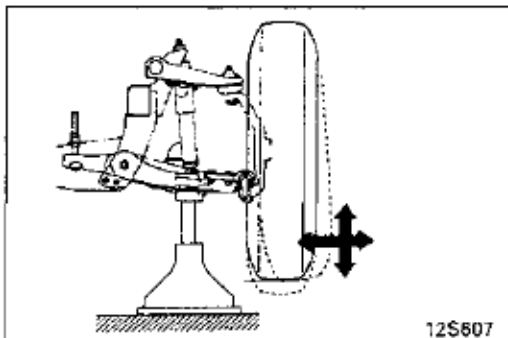


Предельные биения:	По верти- кали:	1,2 мм (стальные колеса) 1,0 мм (алюмин. колеса)
	По гори- зонтали:	1,2 мм (стальные колеса) 1,0 мм (алюмин. колеса)
Алюминиевые колеса изготавливаются с большей точностью.		

1.4. Причины ненормального износа шин

Зоны износа шин	Вероятные причины износа
1) Плечевые зоны  Рис. 1.33.	• Недостаточное давление  Рис. 1.34. Обратите внимание на характер деформации. 
2) Середина протектора  Рис. 1.35.	• Избыточное давление  Рис. 1.36. Обратите внимание на характер деформации.
3) Внутренняя зона  Рис. 1.37. Внутренняя зона	• Отрицательный угол развала колес  Рис. 1.38. Отрицательный угол развала колес – причина износа внутренней зоны протектора 

Зоны износа шин	Вероятные причины износа
4) Внешняя зона  Рис. 1.39.	Слишком большой угол развала  Рис. 1.40.
5) Положительное схождение колес  → Направление боковой силы, действующей на шину Рис. 1.41.	Избыточный положительный угол схождения: $(B - A)$ больше нормы  Рис. 1.42.
6) Отрицательное схождение колес  ← Направление боковой силы, действующей на шину Рис. 1.43.	 Направление движения автомобиля Направление движения шины Боковое скольжение Поскольку ориентация шины не совпадает с направлением движения автомобиля, шина воспринимает боковое усилие от поверхности дороги, направленное во внутреннюю сторону. Шина проскальзывает по покрытию дороги. Избыточный отрицательный угол схождения Износ аналогичен рассмотренному выше, но сила действует в противоположном направлении. 

Зоны износа шин	Вероятные причины износа
7) Неравномерный износ  Рис. 1.44.	○ Колесо не сбалансировано или неправильно установлено ● Разболтаны подшипник или элементы подвески  Рис. 1.45.

1.5. Балансировка колес

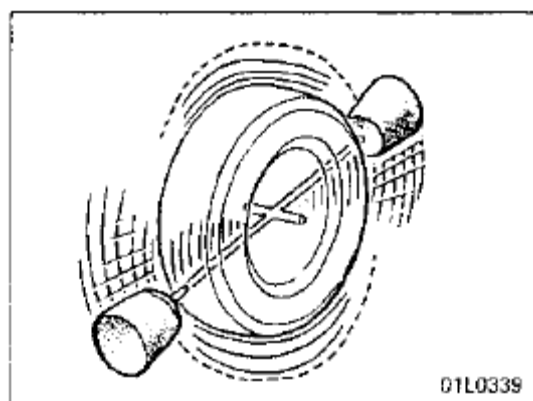


Рис. 1.46.

1) Статический дисбаланс

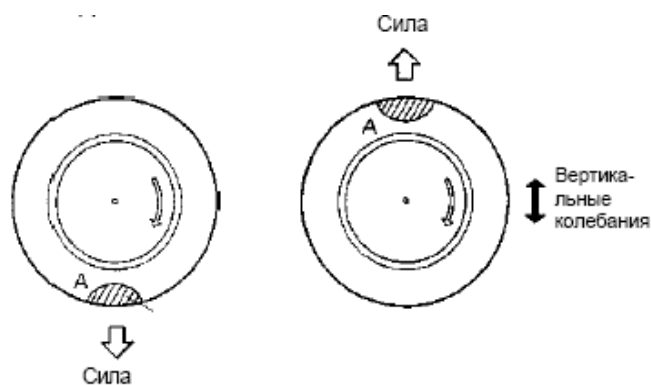


Рис. 1.47.

2) Динамический дисбаланс

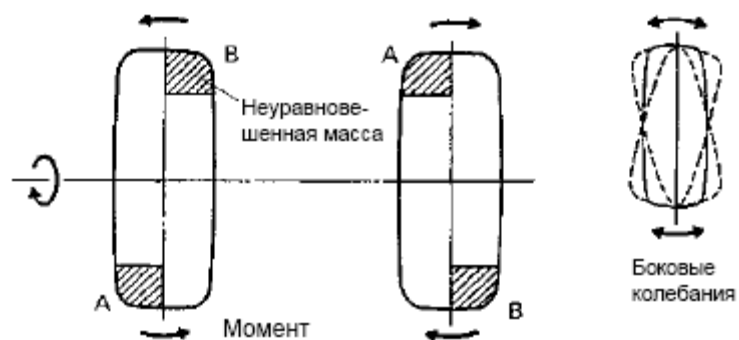


Рис. 1.48.

ГЛАВА 2 ПОДВЕСКА

2. ПОДВЕСКА

2.1. Конструкция подвески

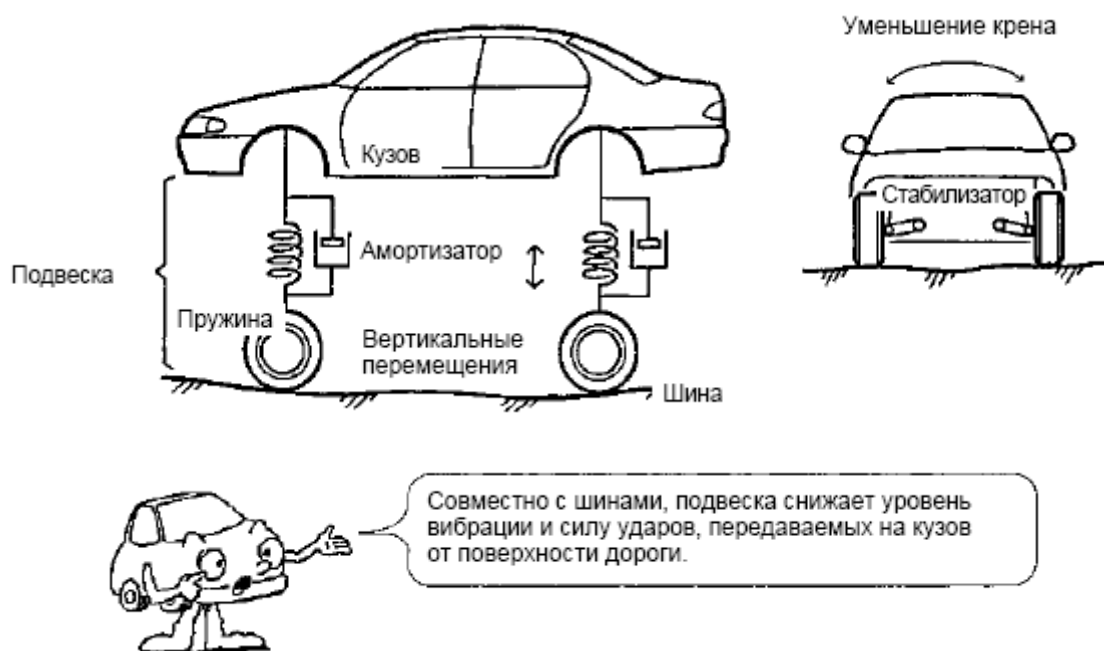


Рис. 2.1.

2.1.1. Передняя подвеска

1. Стойки типа «Мак-Ферсон»

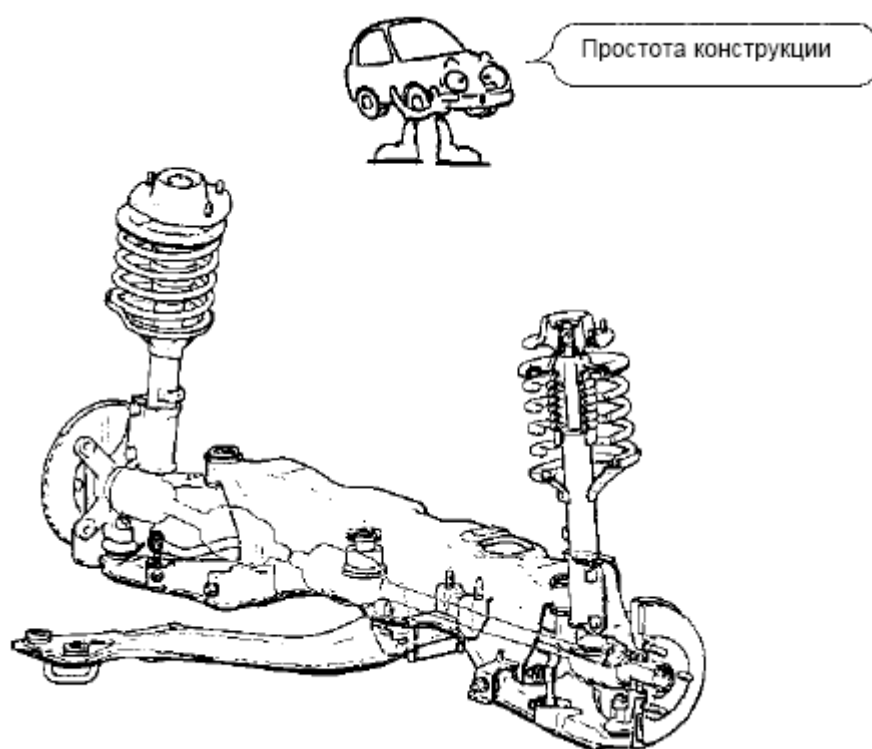


Рис. 2.2.

2. Многозвенная подвеска

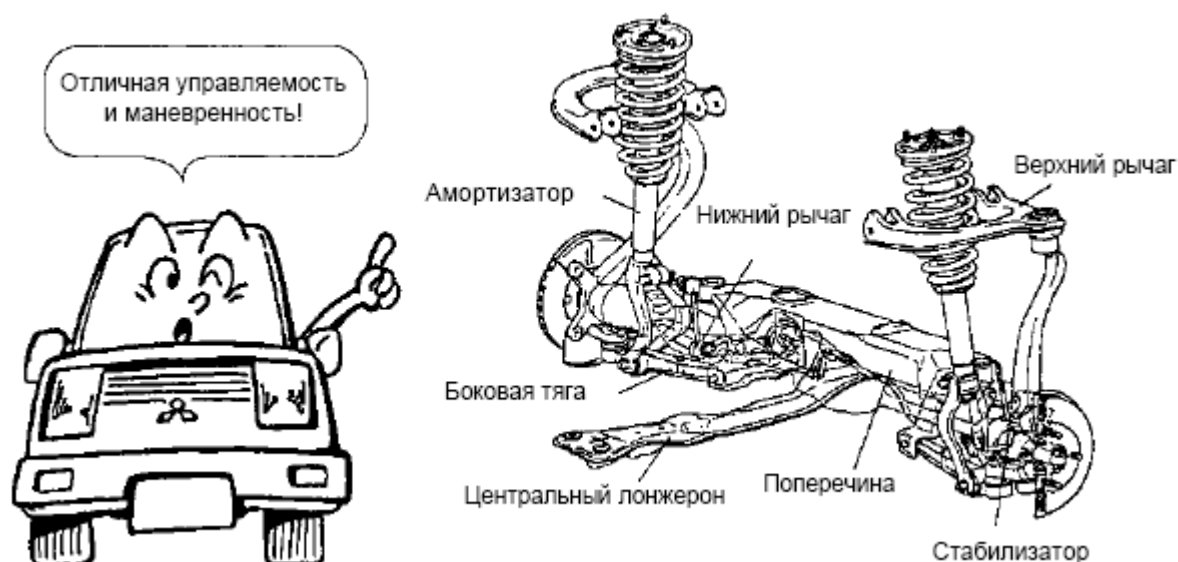


Рис. 2.3.

3. Двухрычажная подвеска типа “Double wishbone”

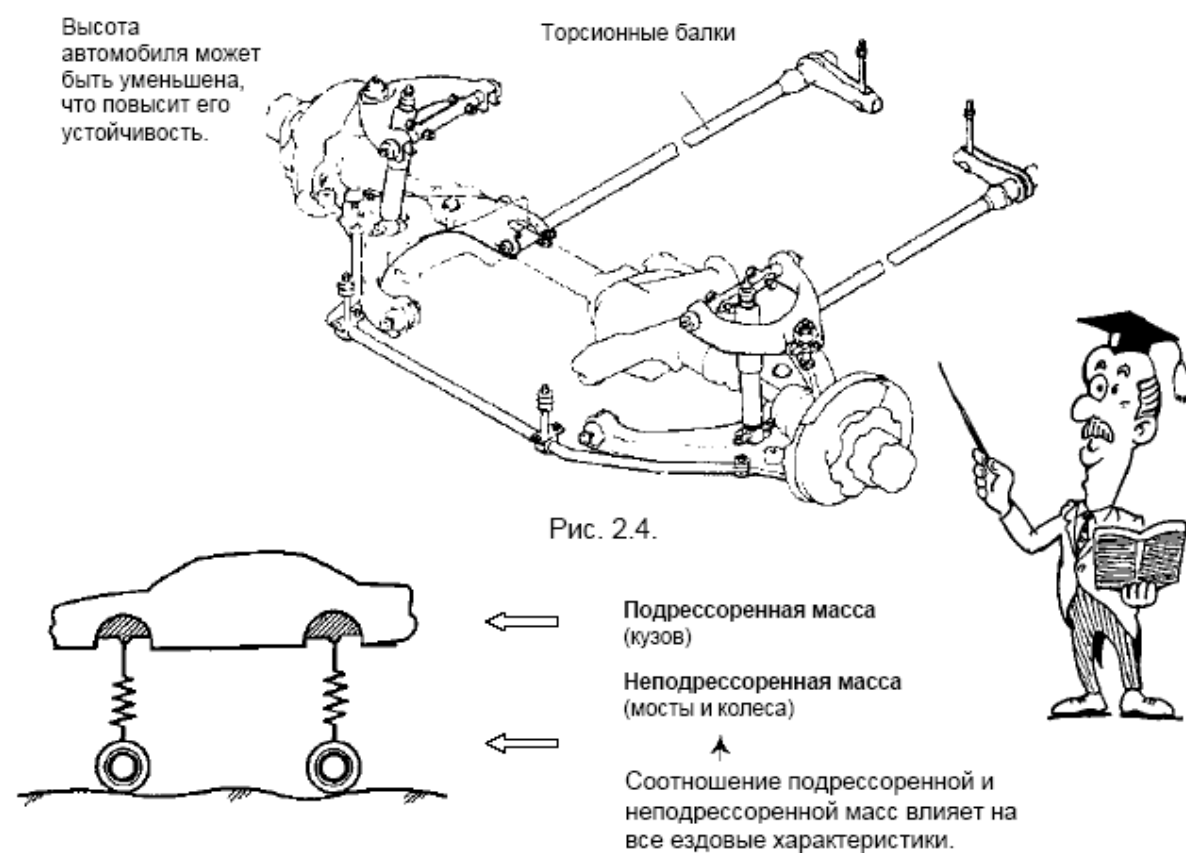


Рис. 2.5.

2.1.2. Задняя подвеска

1. Подвеска с поперечными рычагами типа “Double wishbone”

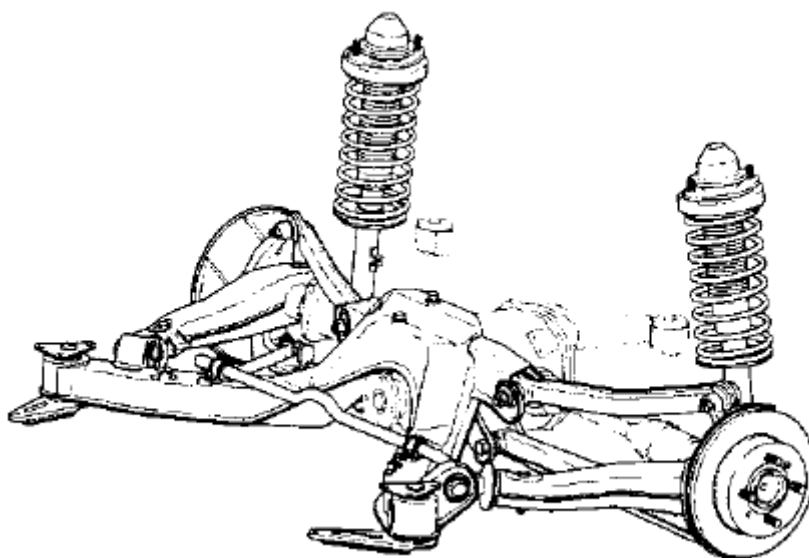


Рис. 2.6.

2. Подвеска с двумя продольными рычагами

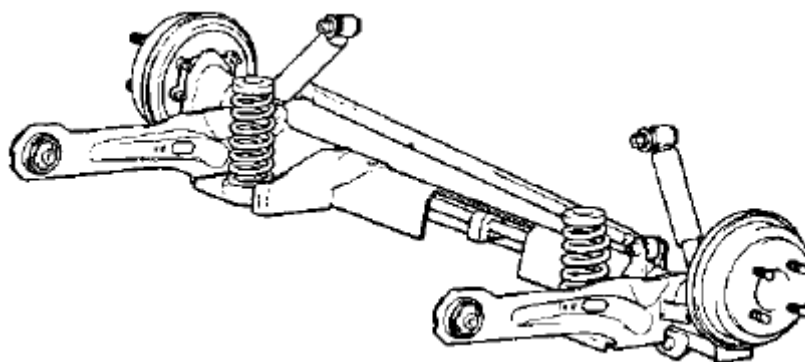


Рис. 2.7.

3. Полунезависимая рычажная подвеска

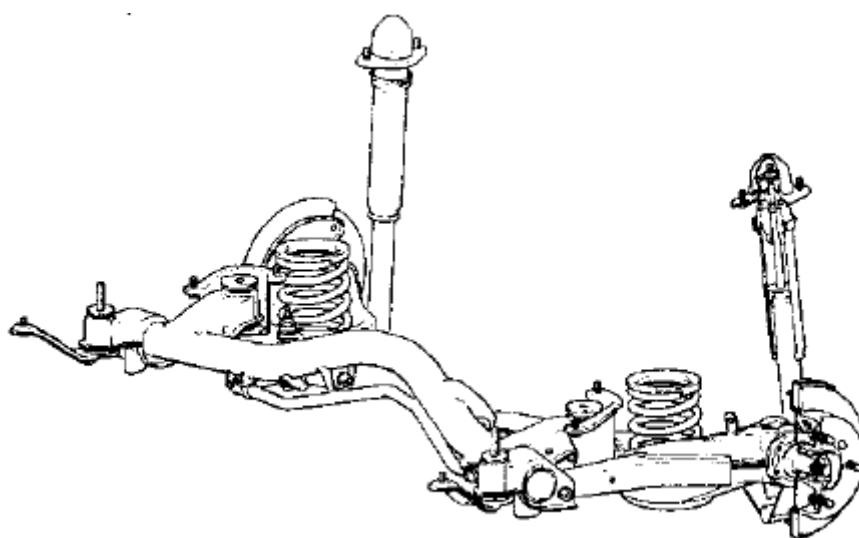


Рис. 2.8.

4. Подвеска с листовыми рессорами

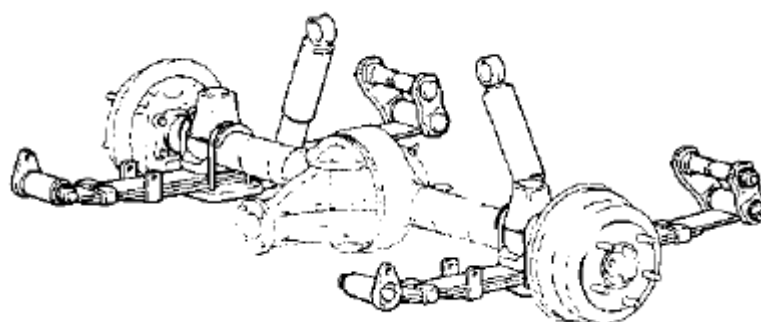


Рис. 2.9.

5. Трехрычажная подвеска

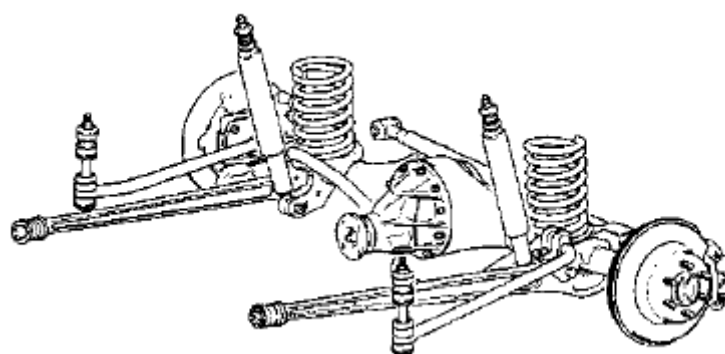


Рис. 2.10.

6. Многорычажная подвеска

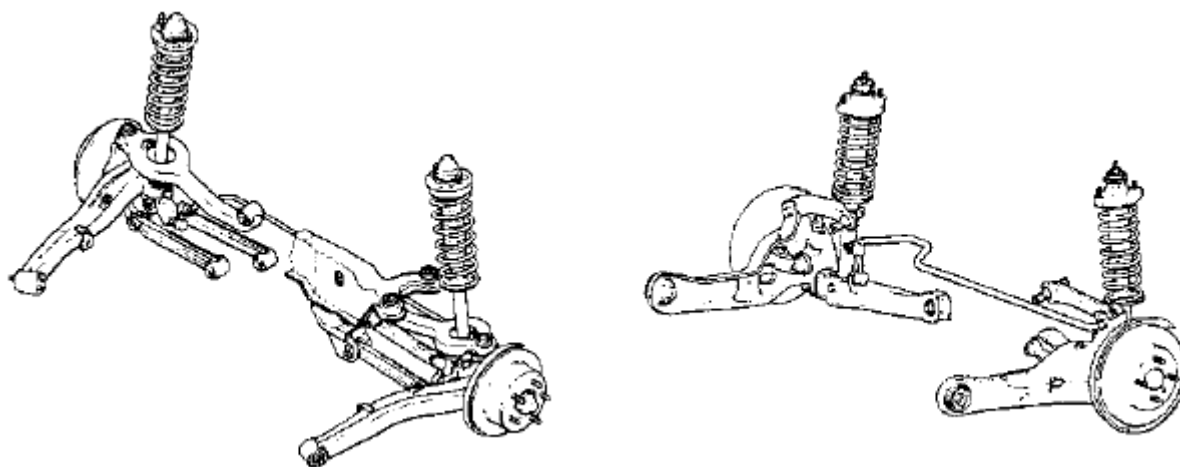


Рис. 2.11.



Три
преимущества
многорычажной
подвески:

1. Характеристики рычагов типа "Double wishbone" обеспечивают незначительное изменение угла развала колес.
2. Характеристики продольных рычагов обеспечивают плавность движения автомобиля.
3. Характеристики подвески в целом обеспечивают регулирование схождения колес, оптимальные вертикальный ход подвески и перемещения в продольном направлении.

2.2. Требования к подвеске

- 1) Снижение уровня ударных воздействий и вибраций:
необходимо обеспечить защиту кузова автомобиля, его пассажиров и груза.
- 2) Передача тяговых и тормозных сил:
колеса должны оставаться в правильных положениях относительно кузова автомобиля.
- 3) Обеспечение перемещений колес:
колеса должны оставаться в постоянном контакте с дорогой и в заданных пределах смещаться относительно кузова.

Требования, предъявляемые к подвескам, противоречивы. Например, комфортность движения входит в противоречие со скоростными и

динамическими качествами автомобиля. Поэтому конструкция подвесок, предназначенных для конкретной области применения (для гоночных болидов, для престижных или обычных легковых автомобилей, для универсалов, фургонov и т.д.) всегда является некоторым компромиссом.

Два противоречивых
требования:

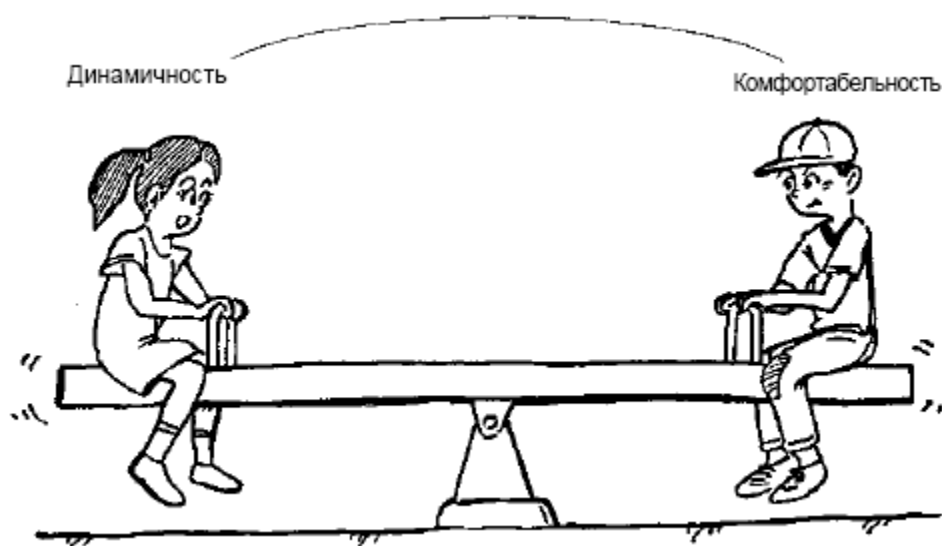


Рис. 2.12.

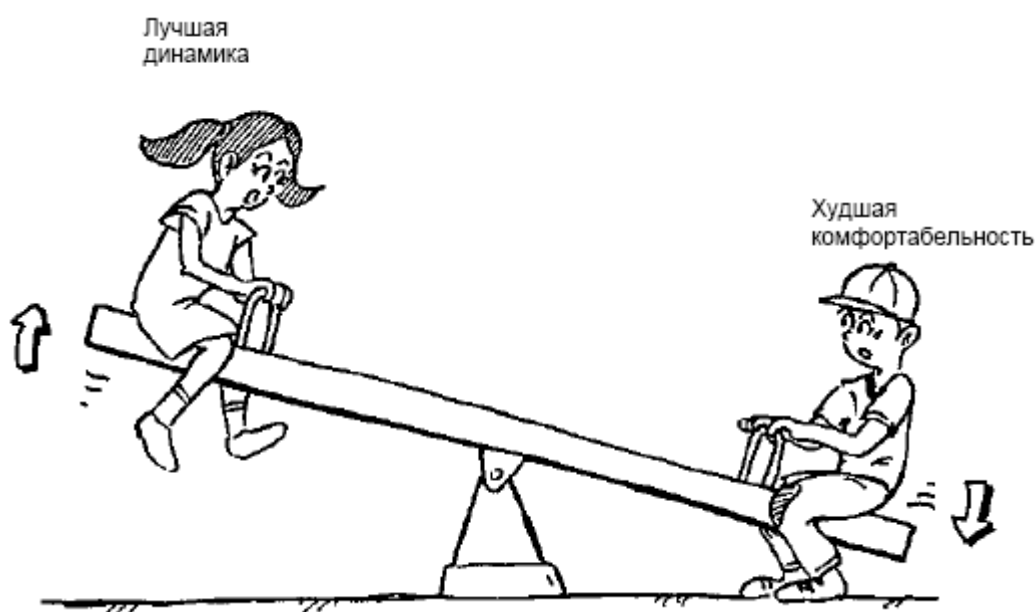


Рис. 2.13.

2.3. Комфортабельность движения



Использование алюминиевых колес повышает комфортность движения за счет уменьшения неподрессоренной массы.



Рис. 2.14.

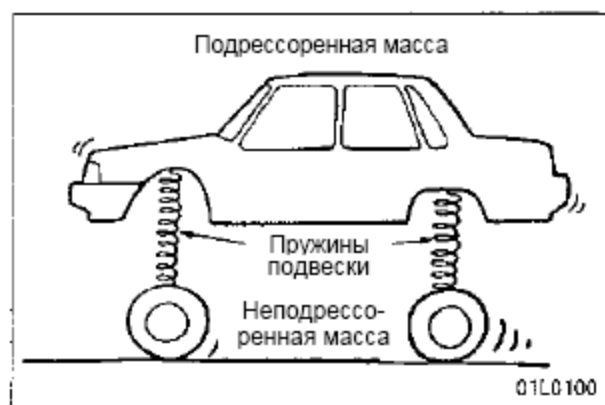


Рис. 2.15



Рис. 2.16.

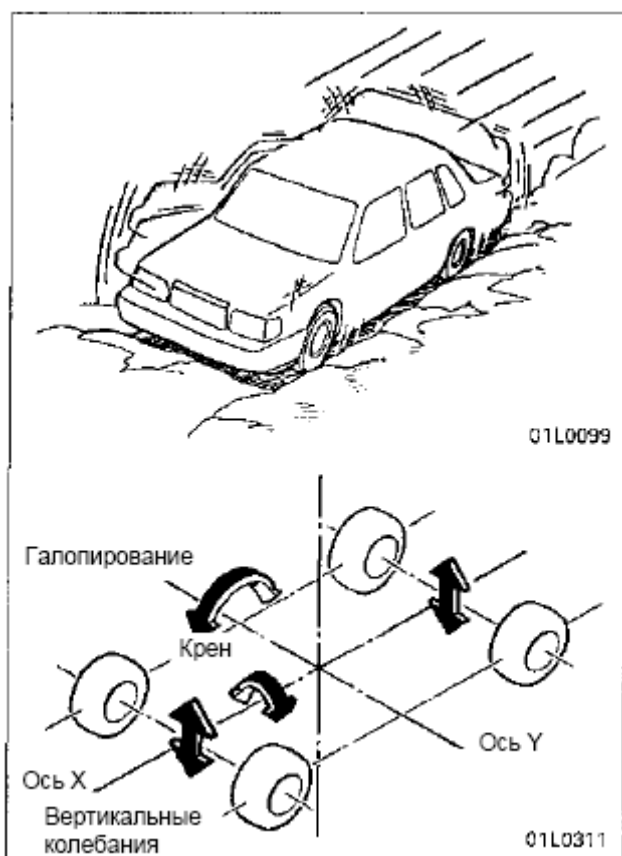


Рис. 2.17.

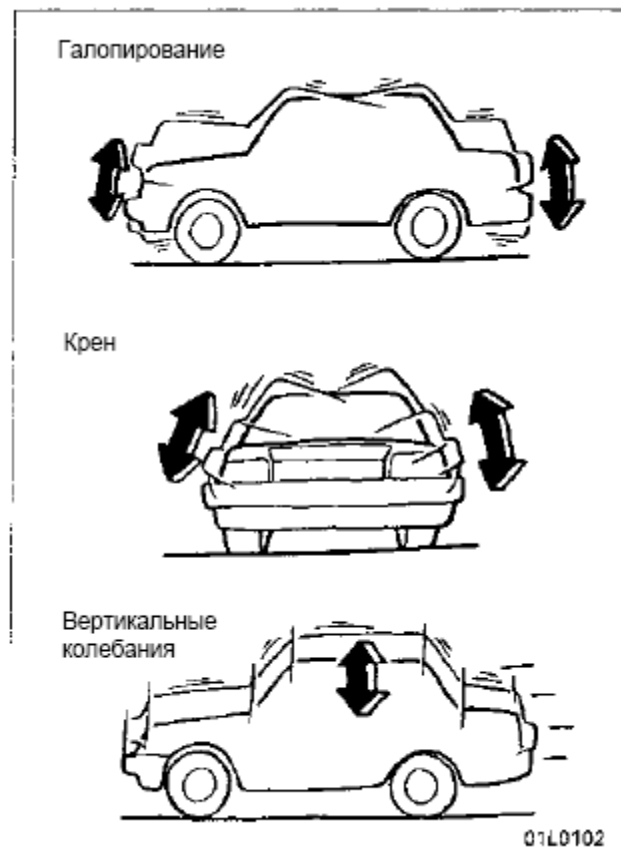
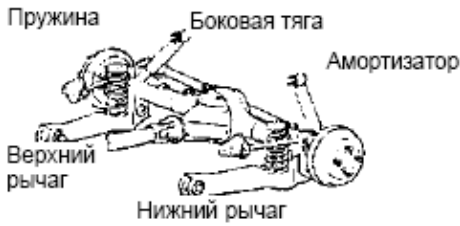


Рис. 2.18.

2.4. Типы и особенности подвесок

Тип подвески	Преимущества
Зависимая подвеска  Пружина Верхний рычаг Боковая тяга Нижний рычаг Амортизатор Рис. 2.19.	① Простота конструкции ② Малое число шарниров и, следовательно, меньше вероятность нарушения регулировок ③ Меньше изменяются углы установки колеса вследствие их вертикальных перемещений. Поэтому шины меньше изнашиваются.
Независимая подвеска  Упругая опора стойки Стабилизатор Спиральная пружина Стойка в сборе Нижний рычаг Поперечина №2 Рис. 2.20.	① Для улучшения устойчивости автомобиля его центр тяжести может быть расположен достаточно низко. ② Повышенная комфортабельность вследствие меньшей неподрессоренной массы. ③ Лучший контакт колес с дорогой ввиду уменьшенных угловых вибраций колес (шимми). ④ Допустимо использование более эластичных шин.

На заметку: Что такое «шимми»?

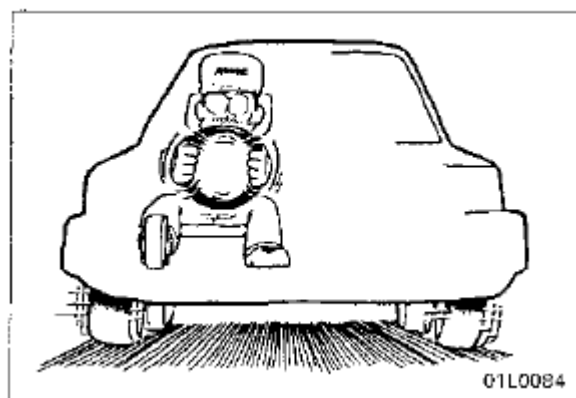
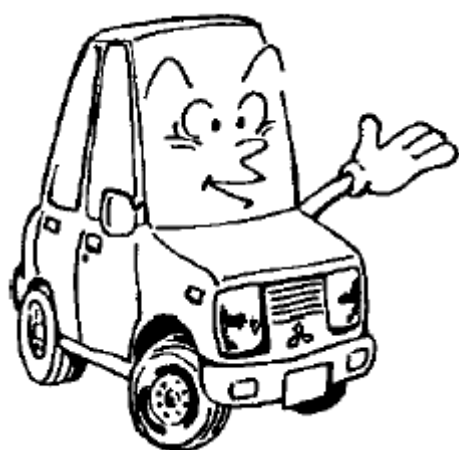


Рис. 2.21.

- Ощущения водителя
 - 1) Колебания рулевого колеса в окружном направлении.
 - 2) Дрожание рулевого колеса. Одновременно кузов покачивается вправо и влево.
 - 3) Вибрации могут вырасти настолько, что управление автомобилем станет затруднительным.

2.5. Параметры установки колес

2.5.1. Цели регулировки положения колес



- ① Снижение силы поворота управляемых колес.
- ② Стабилизация рулевого управления.
- ③ Обеспечение автоматической центровки колес.
- ④ Продление срока службы шин.

2.5.2. Параметры установки колес

1. Схождение колес (В – А)

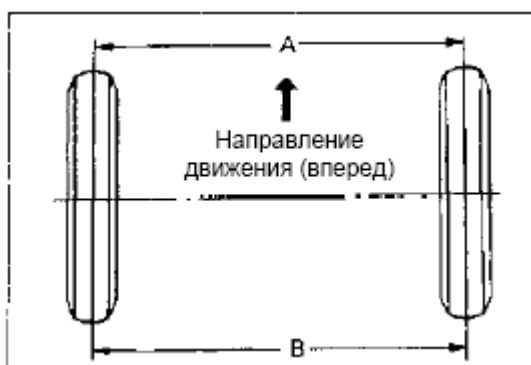


Рис. 2.22.

Как правило, $(В - А) = 2 - 6 \text{ мм}$

2. Положительный угол развала (С)

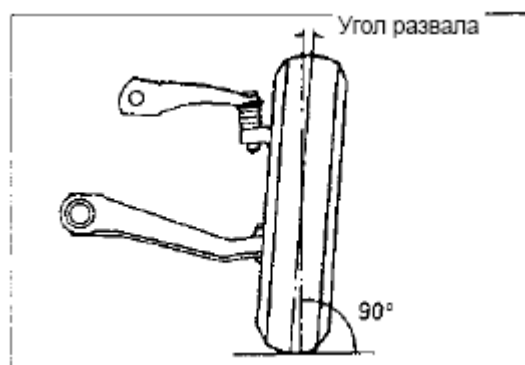


Рис. 2.23.

Как правило, угол С не превышает 2°

3. Продольный угол наклона оси поворота колеса (D)

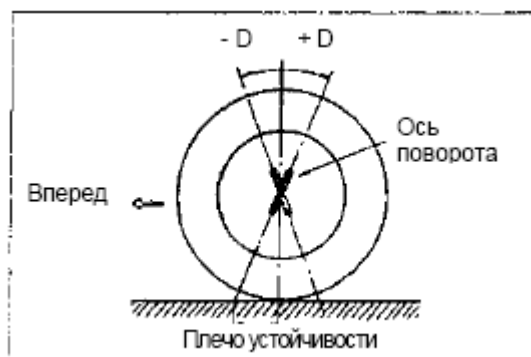


Рис. 2.24.

Как правило, угол D – не более 3° (при положительном угле наклона)

4. Поперечный угол наклона оси поворота колеса (E)

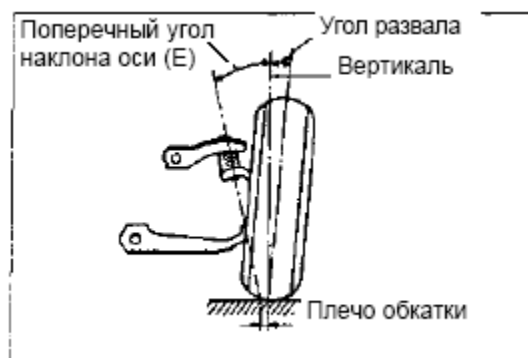


Рис. 2.25.

Как правило, $E = 7^\circ - 8^\circ$ или $13^\circ - 14^\circ$

2.5.3. Подготовка к измерениям параметров установки колес

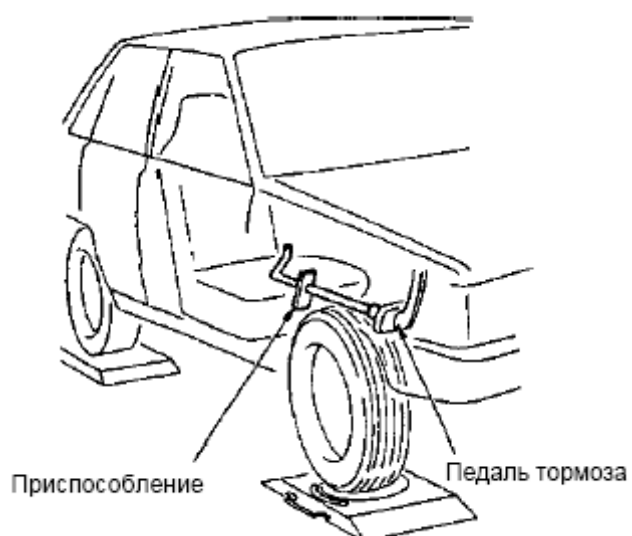
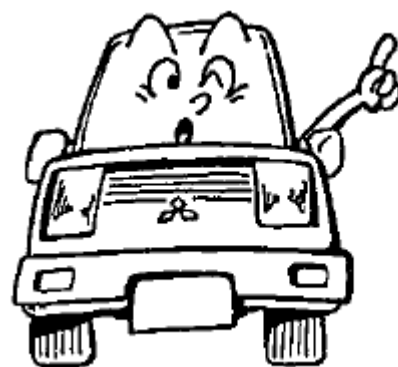


Рис. 2.26

До начала измерений убедитесь, что:

1. давление в шинах – в норме,
2. зазоры в подвеске – в норме,
3. автомобиль установлен на ровную горизонтальную поверхность,
4. высота кузова – в норме (нет наклонов кузова),
5. рабочий тормоз включен (кроме измерений схождения колес),
6. подвеска стабилизирована (качните кузов 3 – 4 раза в вертикальном направлении).



2.5.4. Измерение схождения колес

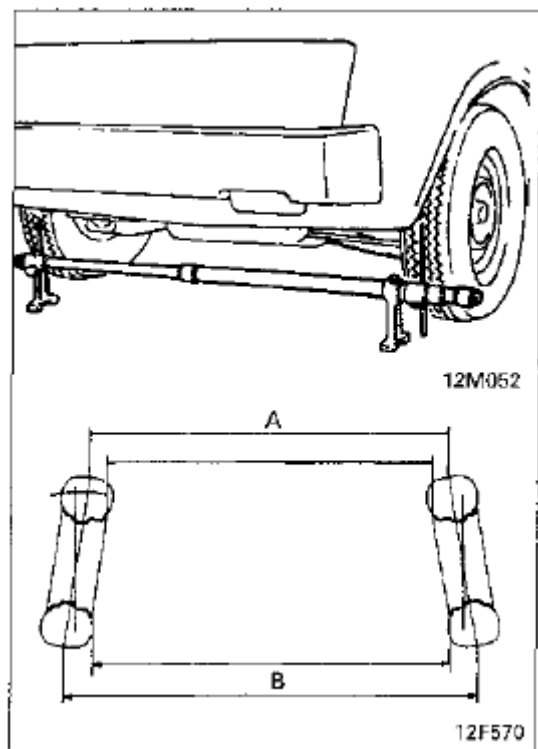


Рис. 2.27.

Пользуясь специальным приспособлением, замерьте схождение колес, как описано ниже.

1. Ориентируйте передние колеса по ходу прямолинейного движения.
2. Установите измерительные щупы так, чтобы по высоте они были на одном уровне с осью колес.

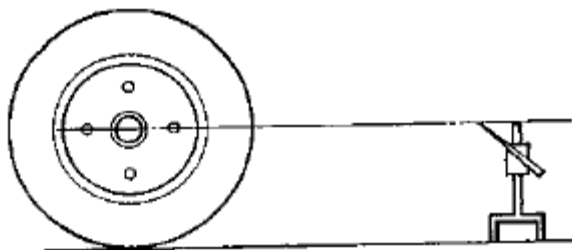


Рис. 2.28.



2.5.5. Регулировка схождения колес

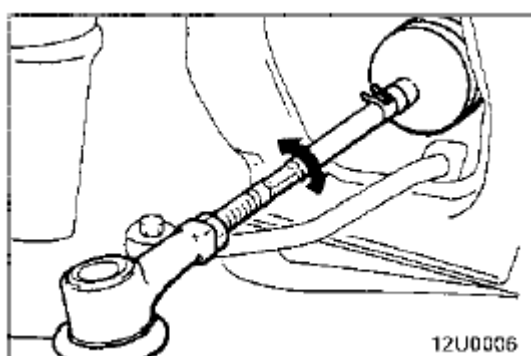


Рис. 2.30.

Для регулировки схождения измените длины рулевых тяг.



- Зубчато-реечный рулевой механизм: Поверните правую и левую тяги, изменив их длины на одинаковые расстояния.

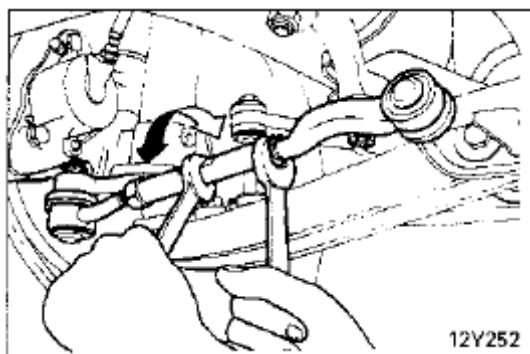


Рис. 2.31.

- Редукторный рулевой механизм: Убедитесь, что разность длин правой и левой рулевых тяг не превышает 5 мм.

2.5.6. Измерение угла развала колеса

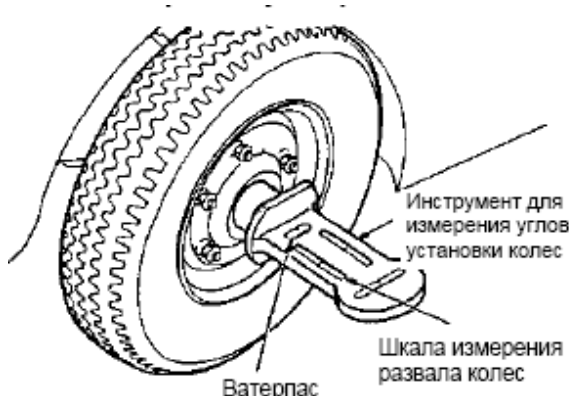


Рис. 2.32. Измерение угла развала

- ① Установите автомобиль строго в положение движения вперед.
- ② Установите пузырек ватерпаса в центральное положение и прочтите значение, показанное пузырьком шкалы измерения развала. Проверьте оба колеса: правое и левое.

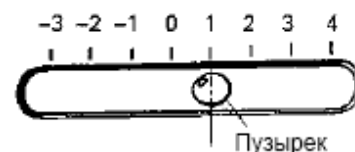
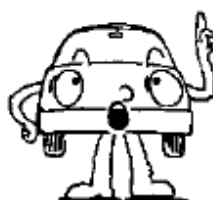


Рис. 2.33.

2.5.7. Измерение продольного угла наклона оси поворота колеса (D)

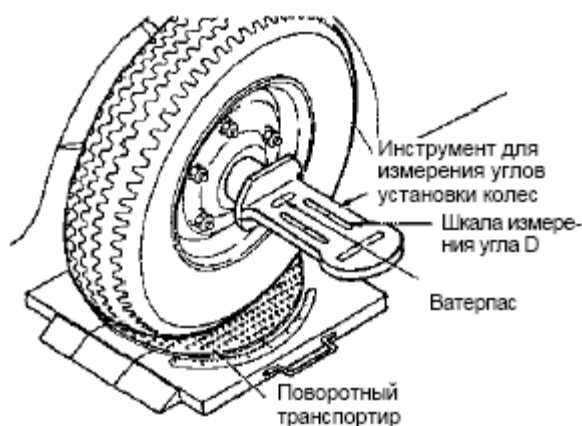


Рис. 2.34. Измерение угла D

Методика измерений:

1. Установите колесо на поворотный транспортер.
2. Установите измерительное приспособление (проверьте горизонтальность его положения с помощью ватерпаса).
3. Поверните переднее колесо на 20° внутрь (скорректируйте положение приспособления с помощью ватерпаса).
4. Установите пузырек шкалы измерения угла D в нулевое положение.
5. Поверните переднее колесо на 20° наружу от прямого положения (скорректируйте положение приспособления с помощью ватерпаса).
6. Прочтите значение угла D.

2.5.8. Измерение поперечного угла наклона оси поворота колеса (E)

Измерение угла E выполняется аналогично измерению угла D, однако с использованием шкалы измерения поперечного угла наклона оси поворота колеса.

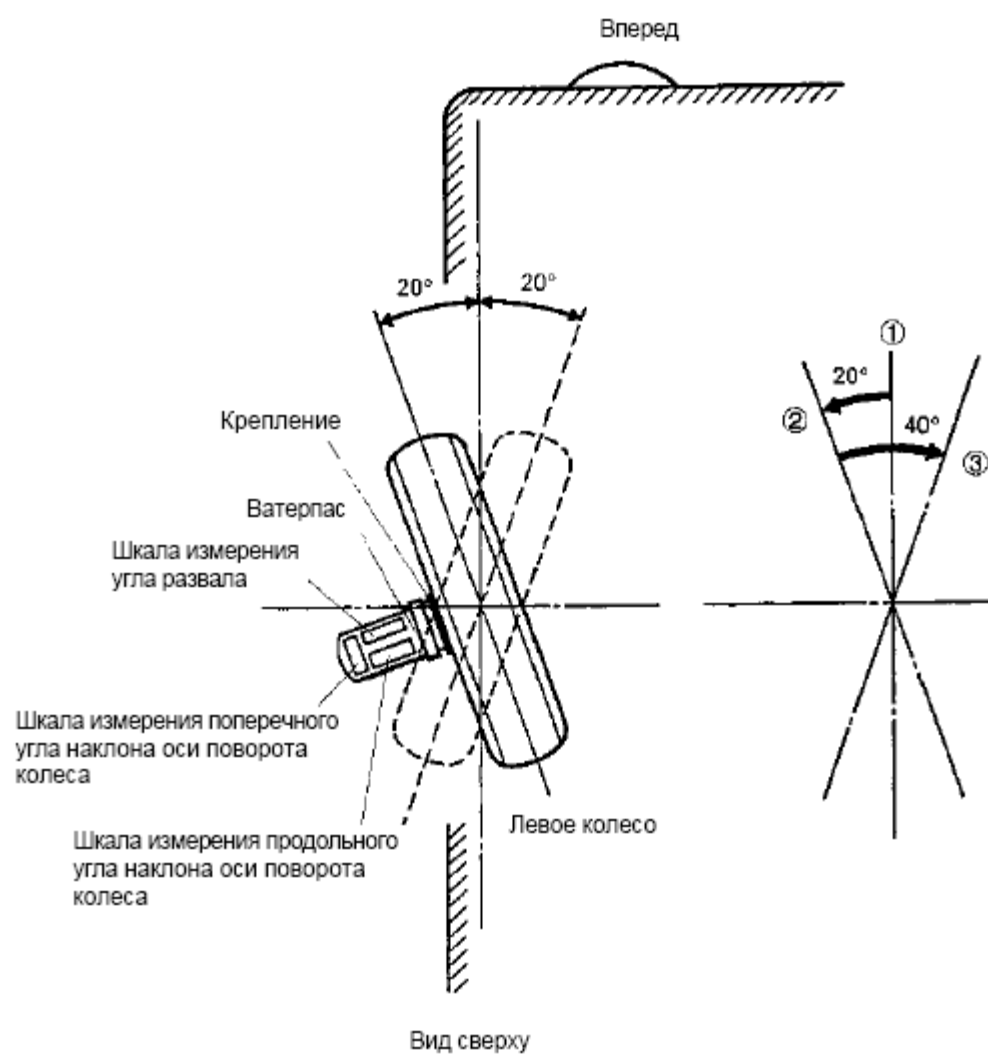


Рис. 2.35.

2.5.9. Таблица параметров установки колес

Передние колеса

Модель автомобиля	Схождение, мм (дюймы)		Угол развала	Продольный угол наклона оси	Угол поворота колеса	
	по центру протектора	по колесному диску			Внутреннее колесо	Наружное колесо
SIGMA	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°±30'	2°45'±30'	37°00'±2°	30°30'
3000GT	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°±30'	3°55'±30'	3°45'±2°	28°21'
GALANT	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°±30'	4°20'±1°30'	39°00'±2°	30°30'
SPACE RUNNER, SPACE WAGON	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°20'±30'	2°10'±40'	36°30'±2°	30°30'
COLT LANCER	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°±30'	2°15'	37°18'±1°30'	31°00'
LANCER Hatchback	0±3 (0±0,12)	0±1,5 (0±0,06)	0°00'±30'	2°20'±30'	37°00'±1°30'	32°30'
PAJERO	3,5±3,5 (0,14±0,14)	1,75±1,75 (0,069±0,069)	0°40'±30'	3°00'±1°	32°40'	29°45'
L200 4WD L200	5,5±3,5 (0,22±0,14)	2,75±1,75 (0,108±0,069)	RWD: 0°40'±30' 4WD: 0°00'±30'	RWD: 3°00'±1° 4WD: 2°00'±1°	RWD: 37°00' 4WD: 30°00'	RWD: 30°20' 4WD: 27°00'
L300	1±3 (0,04±0,12)	0,5±1,5 (0,02±0,06)	0°30'±45'	3°00'±1°	RWD: 37°00' 4WD: 30°40'	RWD: 34°00' 4WD: 30°20'

Задние колеса

Модель автомобиля	Схождение, мм		Угол развала
	по центру протектора	по колесному диску	
SIGMA	0±3 (0±0,12)* ¹ 0,5±2,5 (0,25±1,75)* ²	0±1,5 (0±0,6)* ¹ 0,25±1,25 (0,01±0,05)* ²	0°±30'
3000GT	-2 to 3 (-0,08 to 0,12)	-1 to 1,5 (-0,04 to 0,06)	-0°10'±30'
GALANT	3±3 (0,12±0,12)	1,5±1,5 (0,06±0,06)	0°±30'
SPACE RUNNER, SPACE WAGON	2 ^{+3/-2} (0,08 ^{+0,12/-0,08})	1 ^{+1,5/-1} (0,04 ^{+0,06/-0,04})	-0°30'±30'
COLT LANCER	1 to 5 (0,04 to, 20)	0,5 to 2,5 (0,02 to 0,10)	-0°40'±30'
LANCER Station Wagon	2 (0,08)	1 (0,04)	0°
LANCER Hatchback	0±4,5 (0±0,18)	0±2,25 (0±0,09)	-0°40'±35'
PAJERO; L200, 4WD L200, L300	0	0	0°

ПРИМЕЧАНИЕ

*¹: Автомобили без четырех управляемых колес (без 4WS).

*²: Автомобили с четырьмя управляемыми колесами (4WS).

2.6. Амортизаторы

2.6.1. Назначение амортизаторов

Амортизаторы предназначены для гашения свободных колебаний кузова, установленного на упругих элементах (пружинах). Демпфирование колебаний обеспечивает их быстрое затухание, что резко улучшает комфортабельность автомобиля.



Рис. 2.36. Колебания кузова, вызванные ударами при наезде на неровности дороги

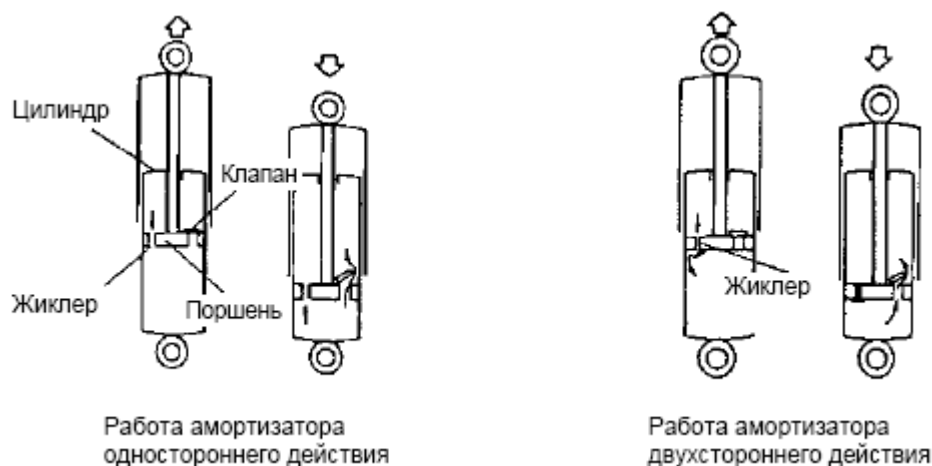


Рис. 2.37.

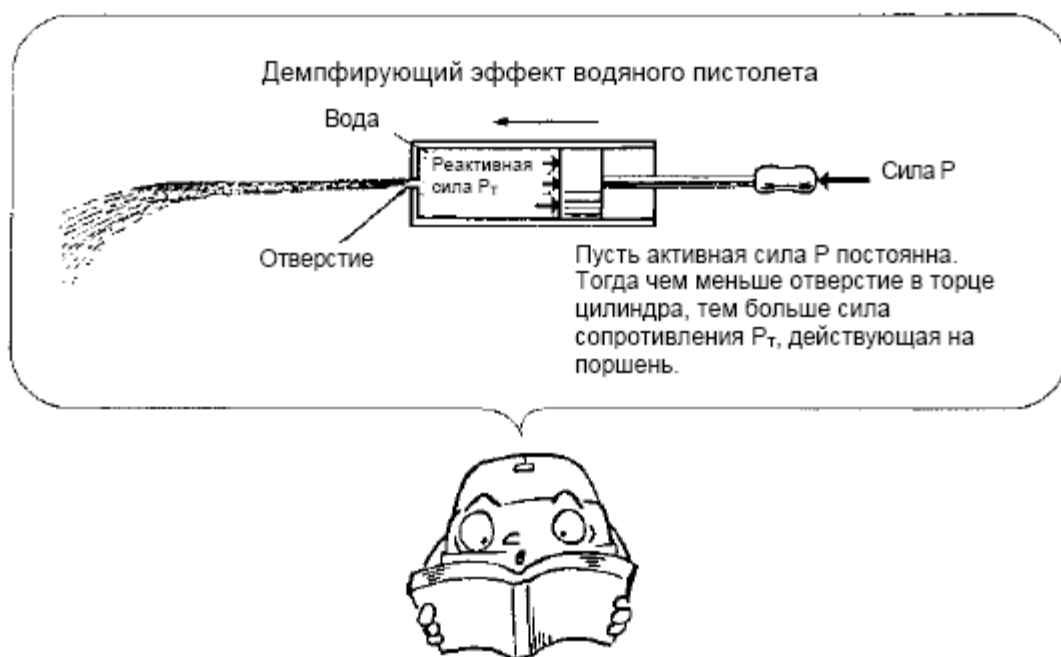


Рис. 2.38.

2.6.2. Проверка работоспособности амортизаторов

1. Проверка колебаний кузова

Качните кузов неподвижного автомобиля несколько раз (вверх и вниз), чтобы привести его в колебательное движение. Затем отпустите руки и проследите, насколько быстро затухают колебания. Это позволит Вам сделать вывод об исправности амортизаторов.

Покачайте кузов (с большой амплитудой)



Рис. 2.39.

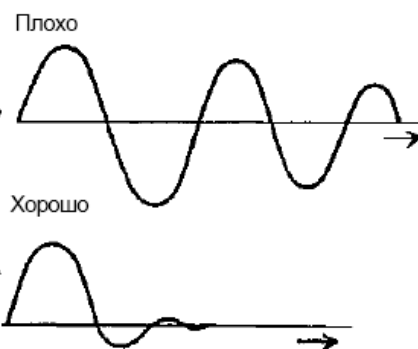


Рис. 2.40.

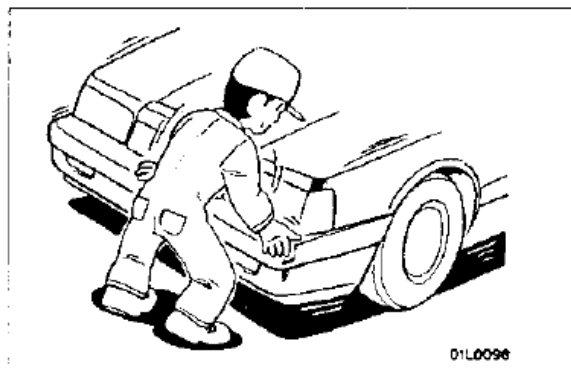


Рис. 2.41.

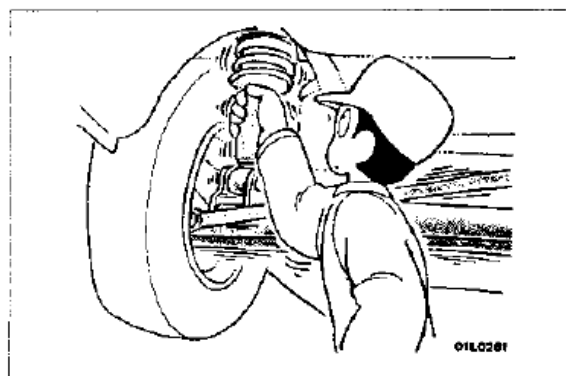
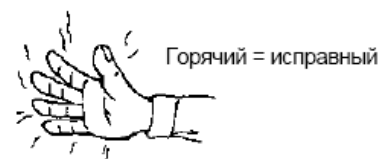


Рис. 2.42.

② Проверка нагрева амортизаторов

Немедленно после движения автомобиля по неровной дороге прикоснитесь рукой к каждому амортизатору. Если какой-либо из амортизаторов не нагрелся, то, вероятно, он неисправен.



③ Проверка амортизаторов, снятых с автомобиля

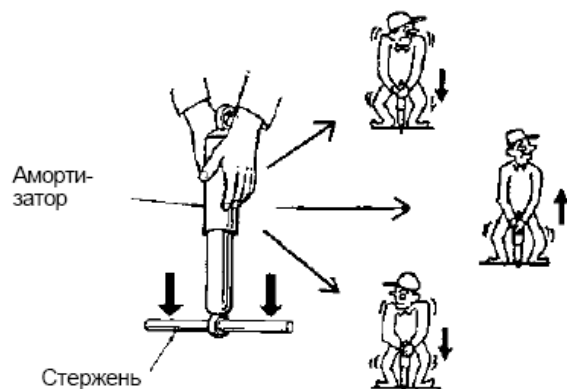


Рис. 2.43.

Хорошо, если сопротивление проверяемого амортизатора почти такое же, как у нового.

ГЛАВА 3 ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

3. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

3.1. Классификация



Рис. 3.1.

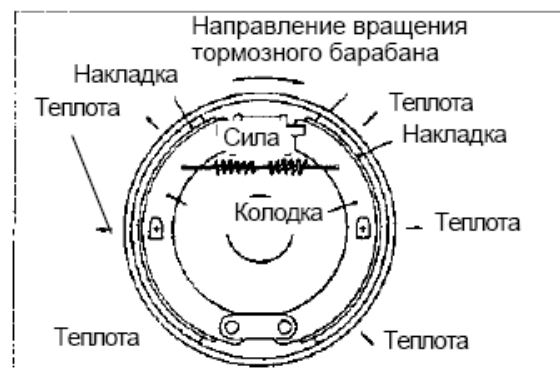


Рис. 3.2.

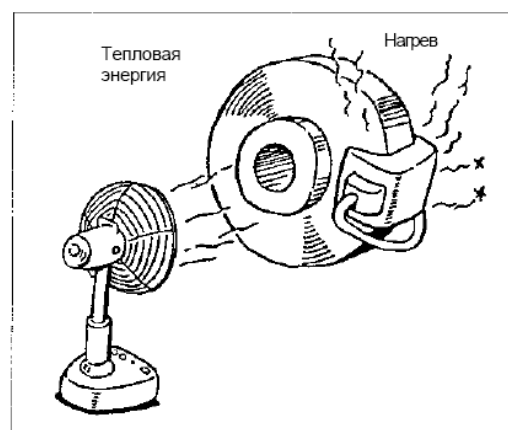
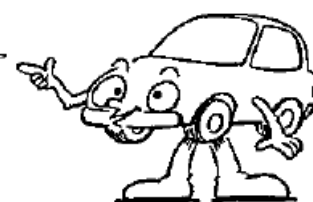


Рис. 3.3.

Классификация автомобильных тормозных систем:

По местоположению тормозных механизмов:	— колесные* — центральные (на карданном валу)
По типу механизма включения:	— стояночные (с ручным рычагом включения)* — рабочие (педальные)*
По конструктивной схеме механизма:	— барабанные, с внутренними колодками* — барабанные, с внешними колодками и ленточные — дисковые*
По типу привода:	— механические — гидравлические* — пневматические — вакуумные — с тормозным усилителем* — дросселируемые (грузовые автомобили)

Для легковых автомобилей
обычно используют
тормозные механизмы,
отмеченные "звездочкой"



3.2. Тормозная система и тормозные механизмы

3.2.1. Устройство и принцип действия тормозной системы

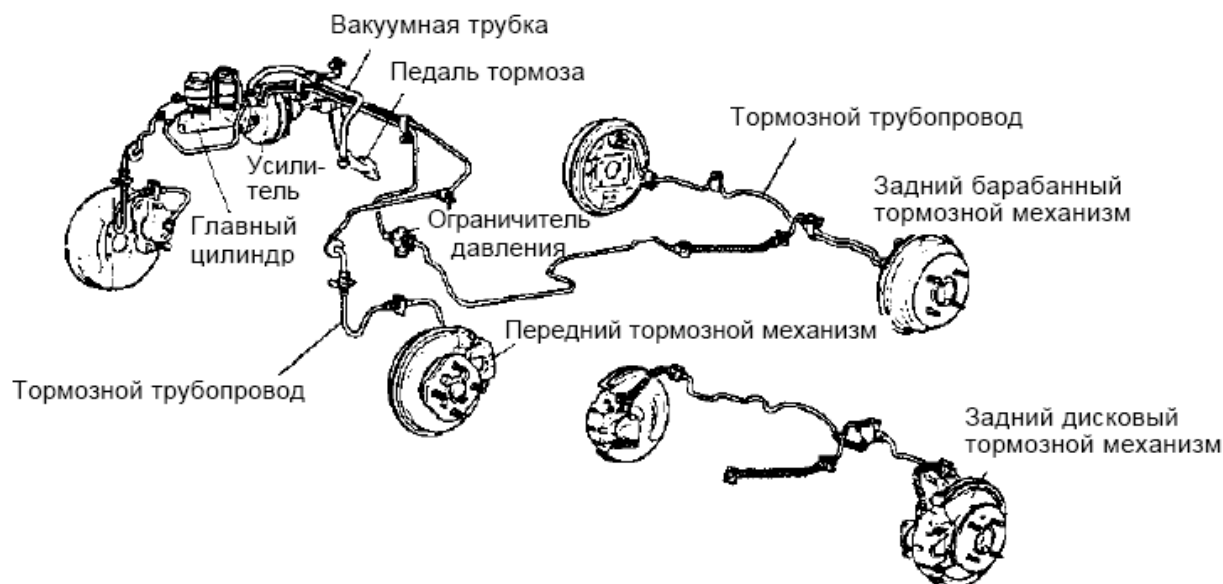


Рис. 3.4.

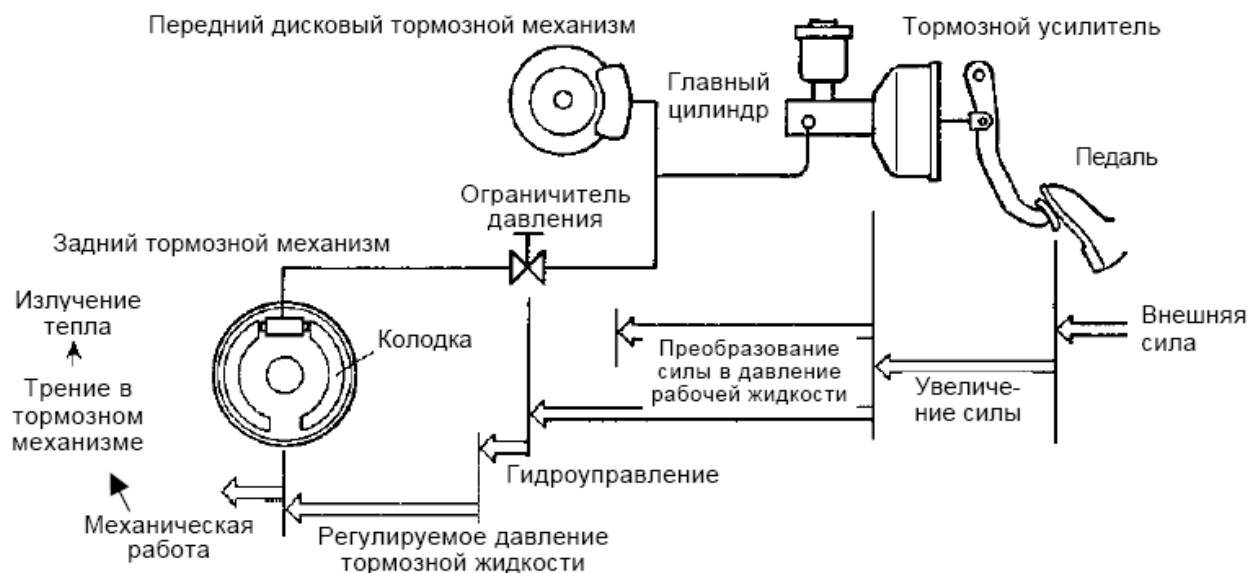
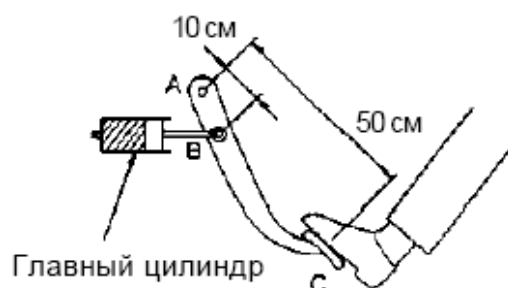


Рис. 3.5.

Эффект рычага



Чему равна сила давления поршня главного цилиндра на рабочую жидкость, если педаль нажата с усилием 10 кг?

Рис. 3.6.

3.2.2. Стояночный тормоз



Рис. 3.7.

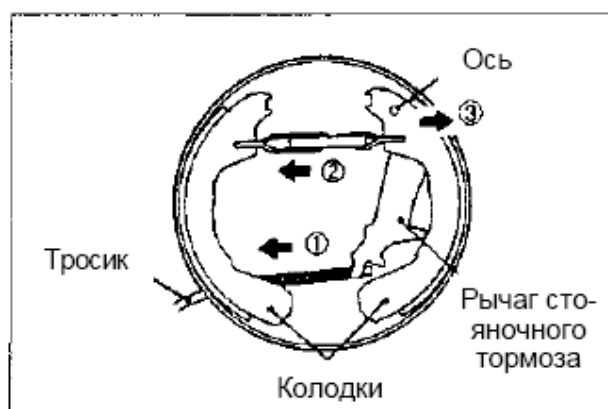


Рис. 3.8.

- Схемы привода стояночного тормоза

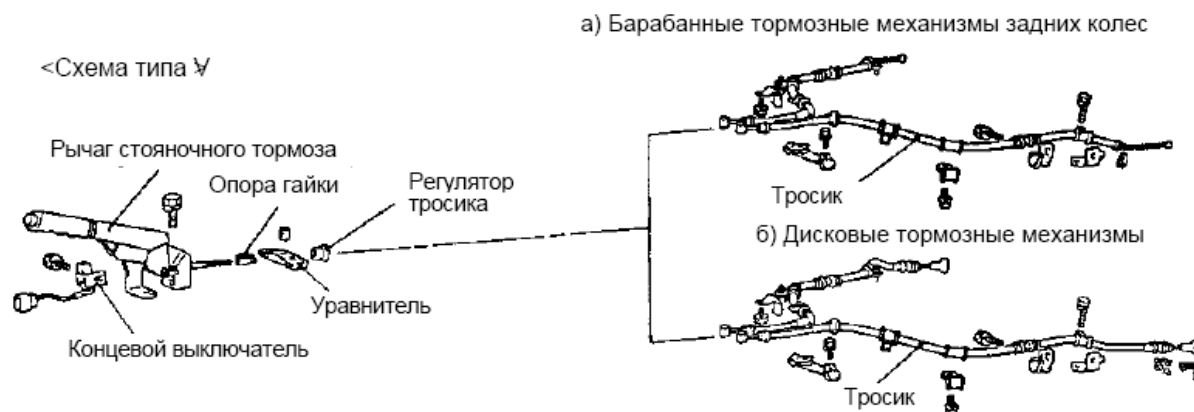


Рис. 3.9

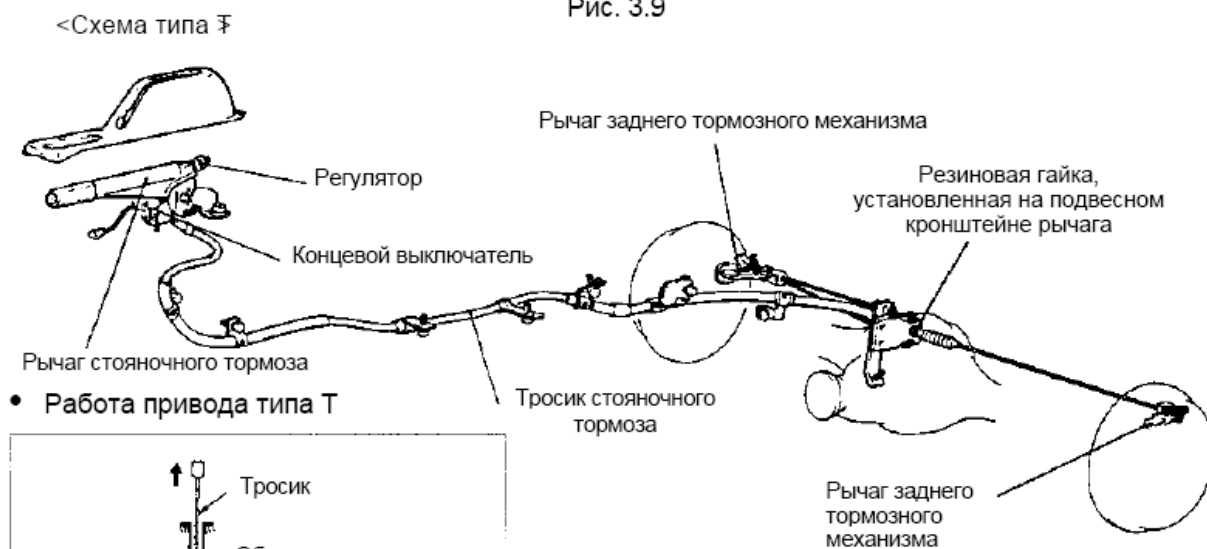


Рис. 3.10.

- Работа привода типа Т

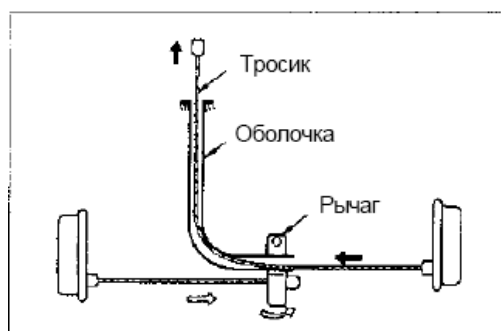


Рис. 3.11.

В центральную часть дискового тормозного механизма заднего колеса встроен барабанный тормозной механизм, используемый в качестве независимого стояночного тормоза.

- Схема дисково-барабанного тормозного механизма

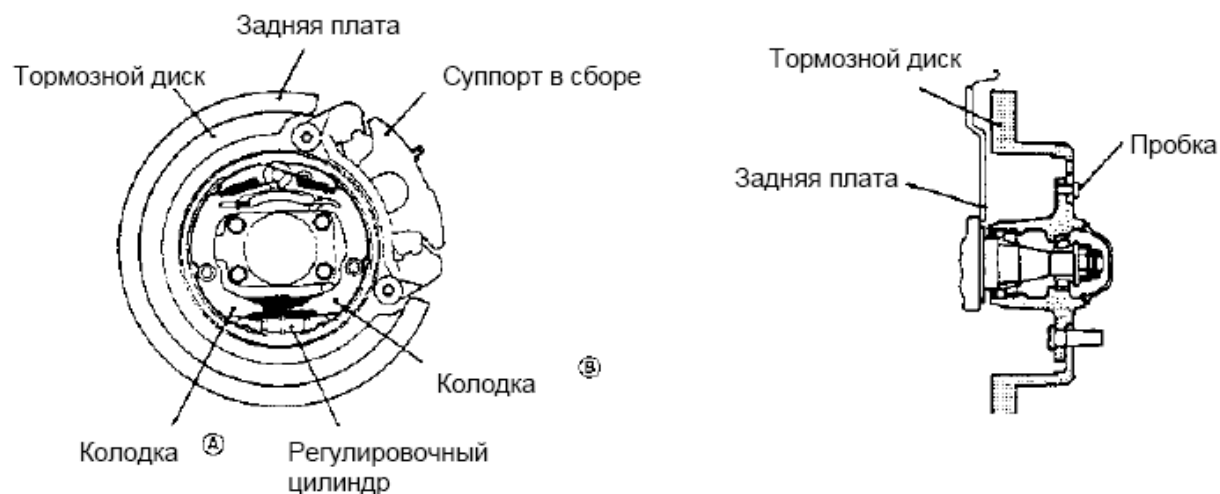


Рис. 3.12.

3.3. Тормозной усилитель

3.3.1. Коэффициент усиления

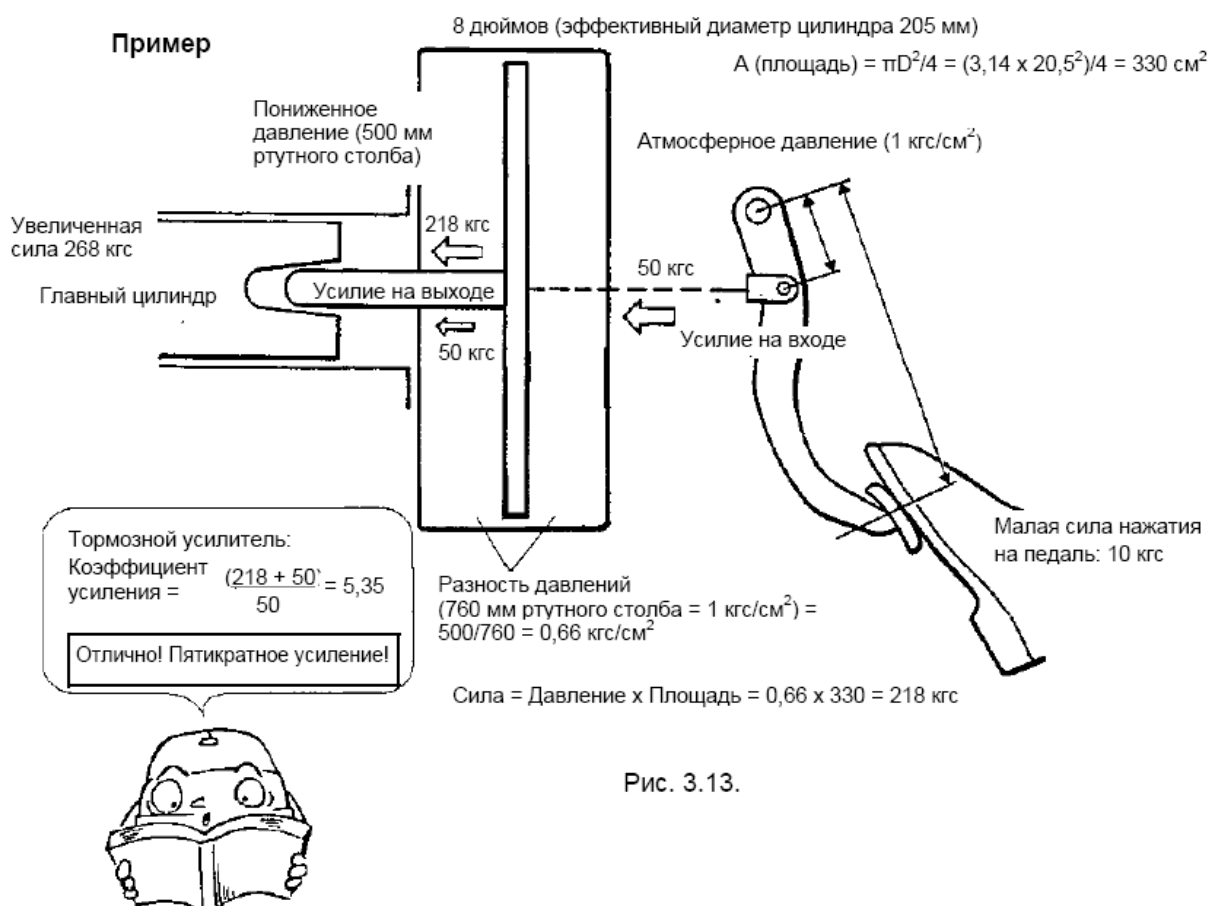


Рис. 3.13.

3.3.2. Устройство вакуумного тормозного усилителя

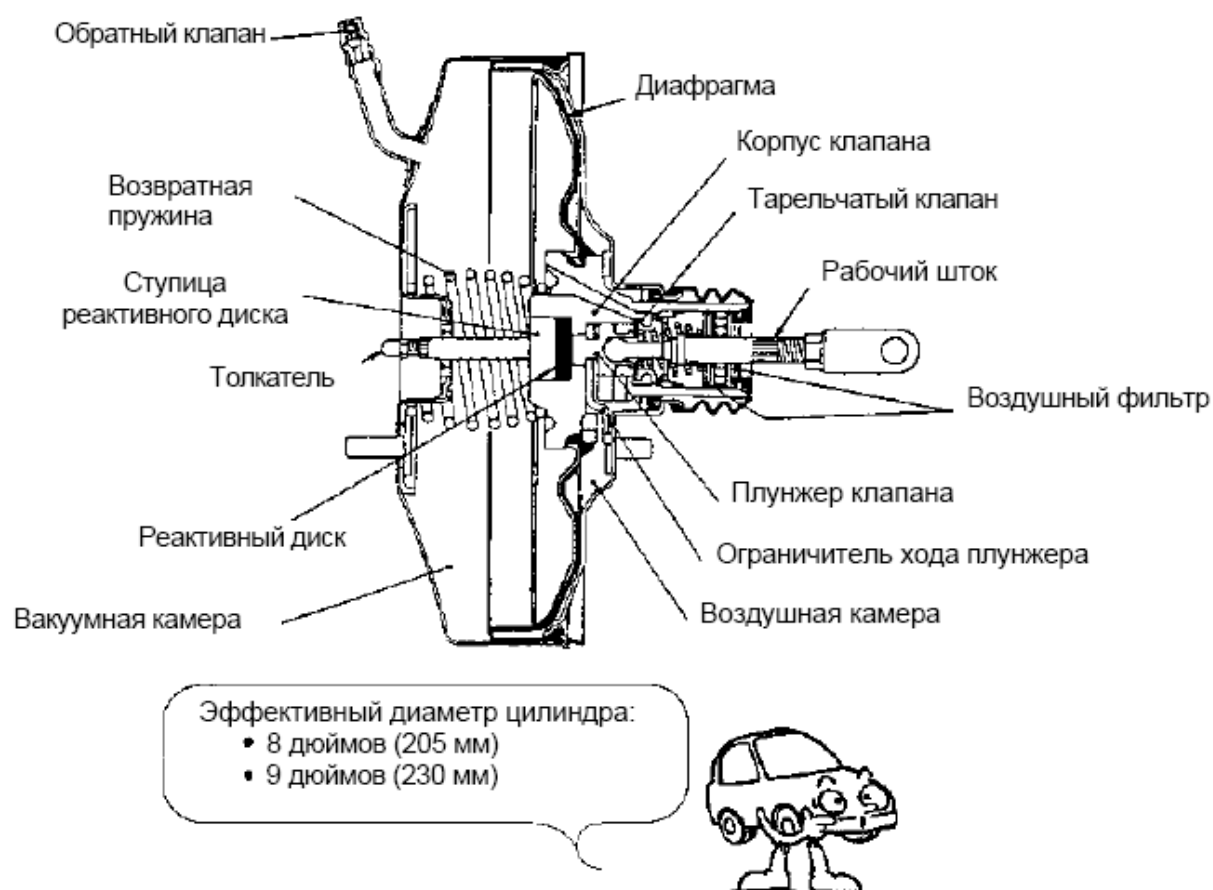


Рис. 3.14.

С целью снижения габаритов и массы в последнее время стали применять двухступенчатые усилители, более эффективно использующие разность между атмосферным давлением и давлением в вакуумных камерах. При меньшем диаметре цилиндра коэффициент усиления не уменьшается.

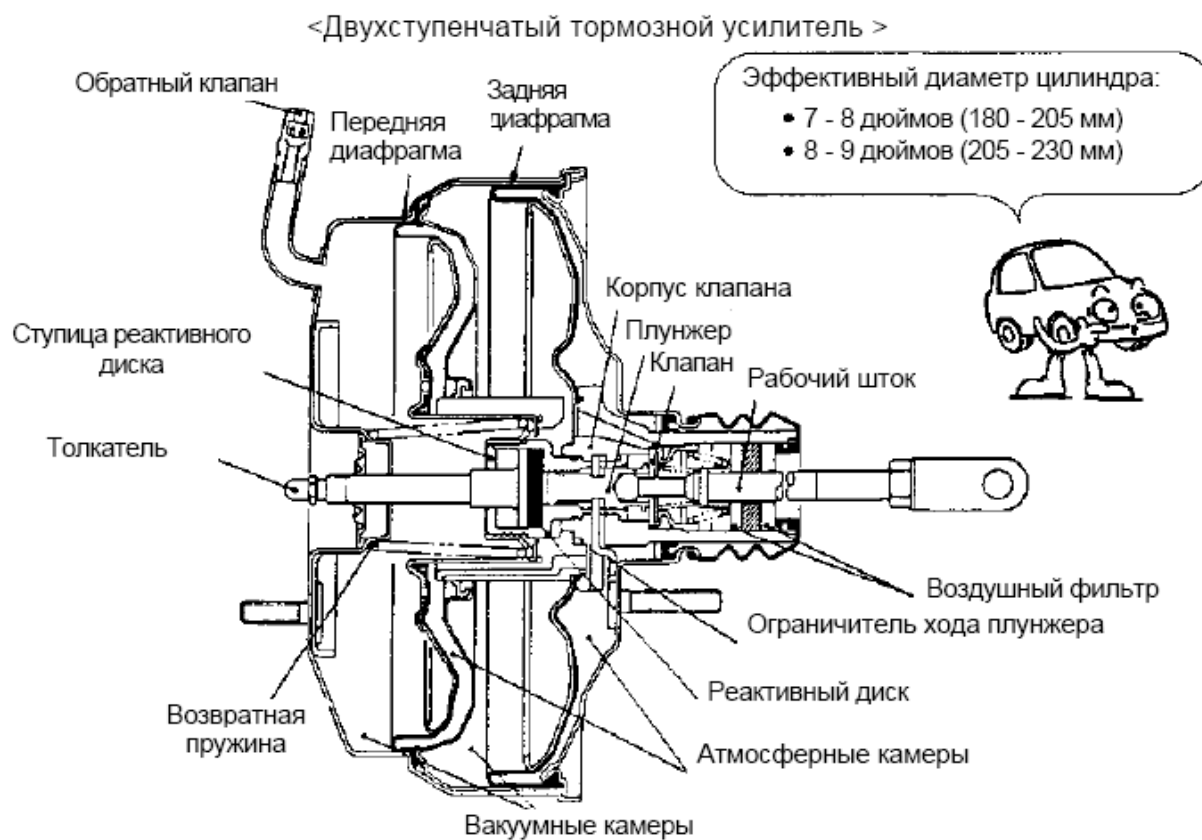


Рис. 3.15.

3.4. Главный тормозной цилиндр

3.4.1. Двухсекционный главный тормозной цилиндр

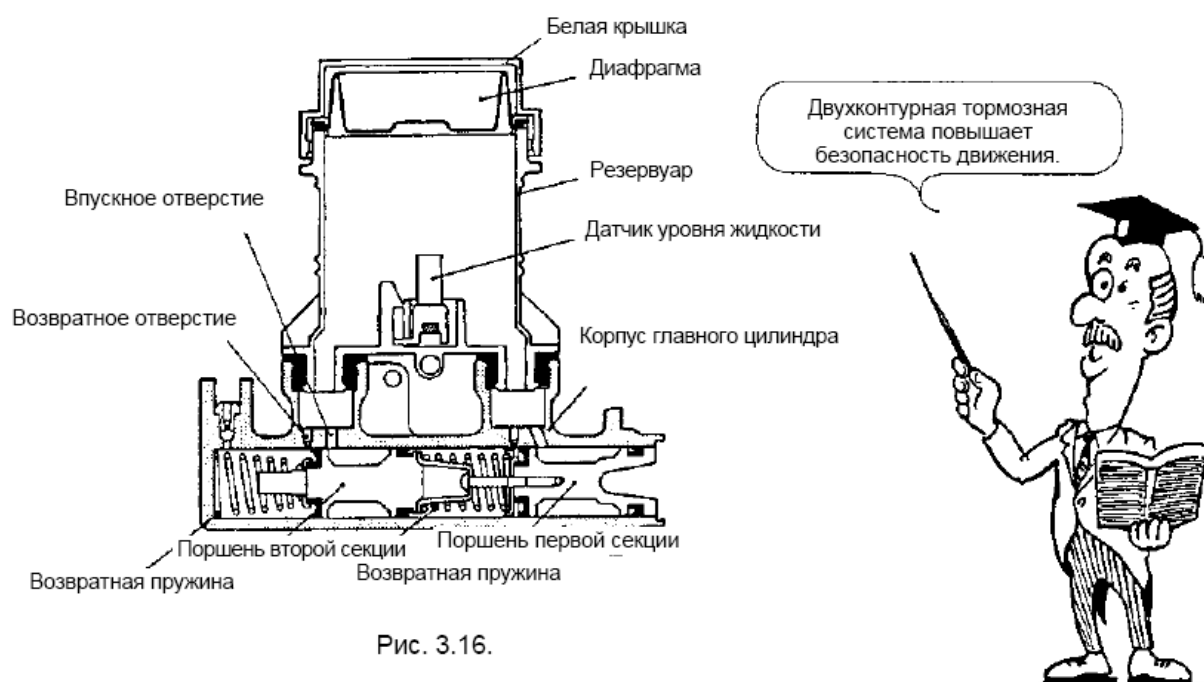
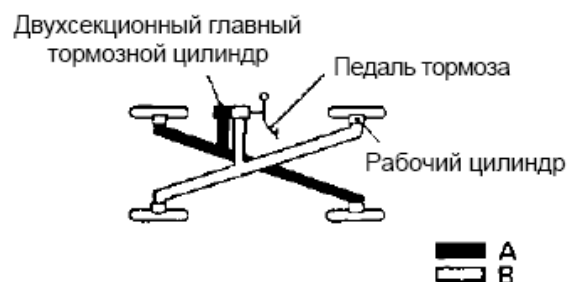


Рис. 3.16.

Диагональная тормозная система: Первый контур обслуживает тормоза правого переднего и левого заднего колес, второй - левого переднего и правого заднего колес (FF - переднеприводные автомобили).



Осевая тормозная система: первый контур обслуживает тормоза передних колес, второй – задних (FR – заднеприводные автомобили).



Рис. 3.17.



3.4.2. Принцип действия главного тормозного цилиндра

Нормальная работа: педаль нажата

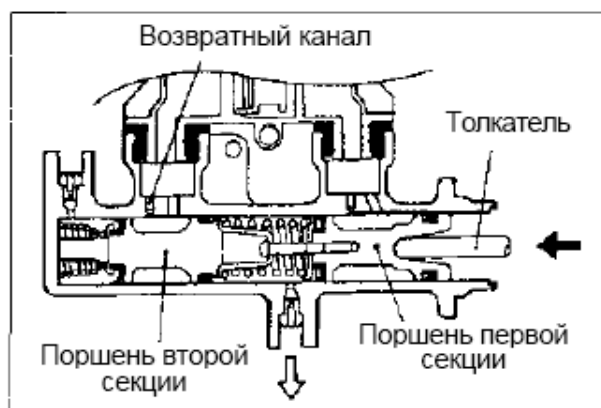


Рис. 3.18.

Нормальная работа: педаль отпущена

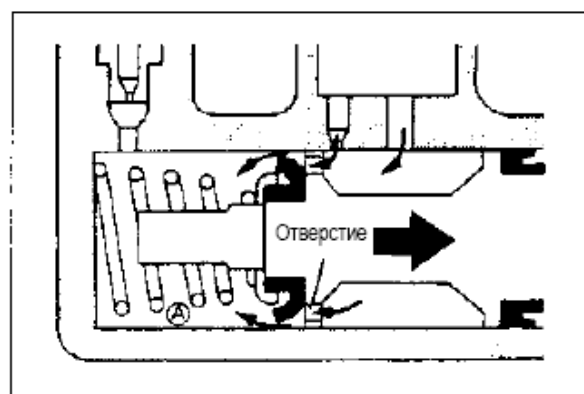


Рис. 3.19. Потoki тормозной жидкости

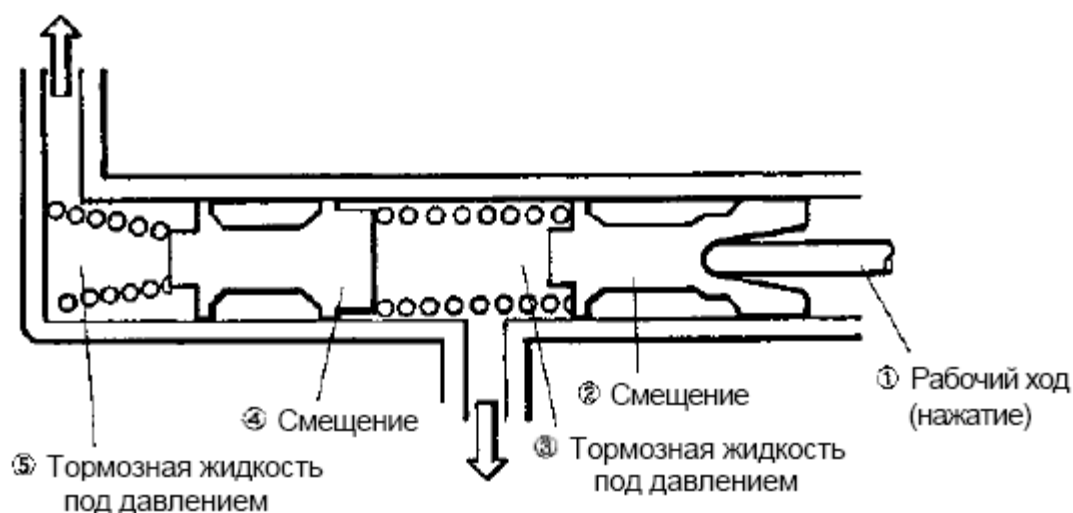


Рис. 3.20.

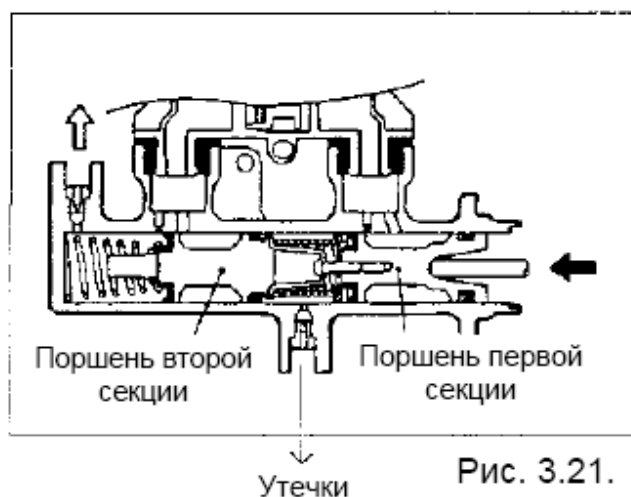


Рис. 3.21.

Утечки жидкости из первой секции цилиндра

Даже при нажатой тормозной педали давление в полости между первым и вторым поршнями не повышается. Торец первого поршня непосредственно нажимает на второй поршень, активируя второй контур тормозной системы.

Тормозная система работает правильно при отсутствии утечек.

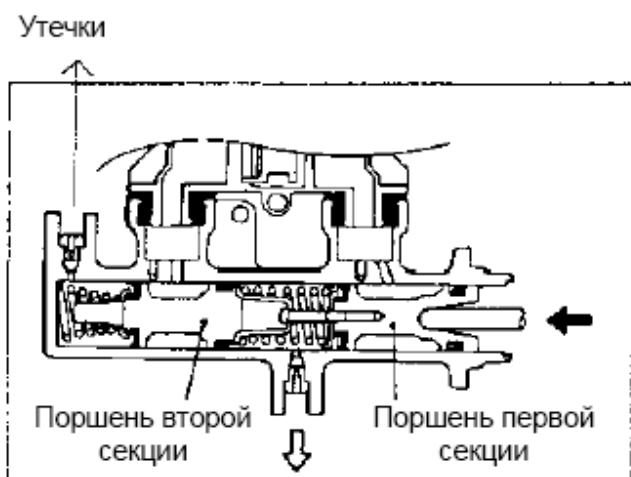
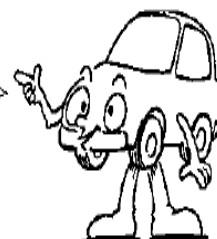


Рис. 3.22.

Утечки жидкости из второй секции цилиндра

Даже при нажатой тормозной педали давление в передней полости второго цилиндра не повышается. Поскольку второй поршень заблокирован торцом цилиндра, давление в полости между поршнями повышается, активируя первый контур тормозной системы.

3.5. Регуляторы тормозных сил

3.5.1 Назначение пропорционального клапана

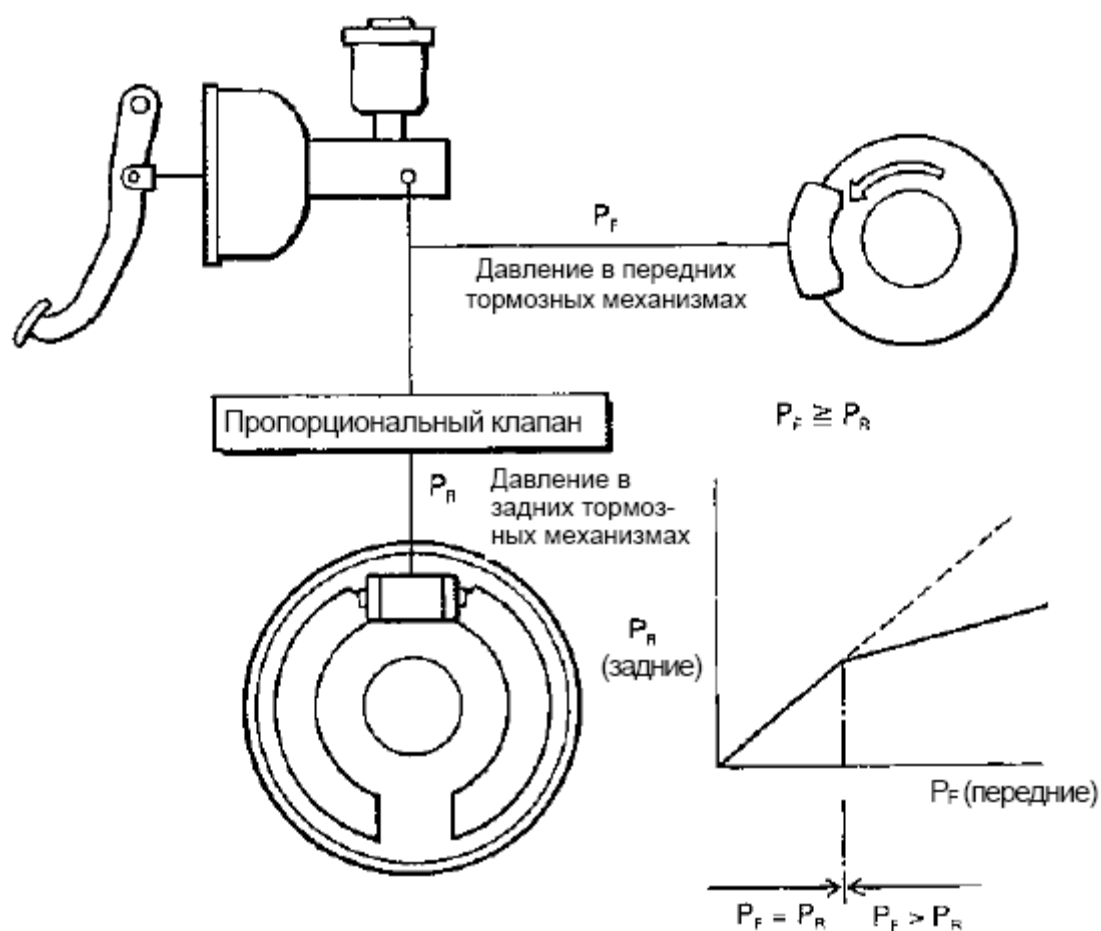


Рис. 3.23.

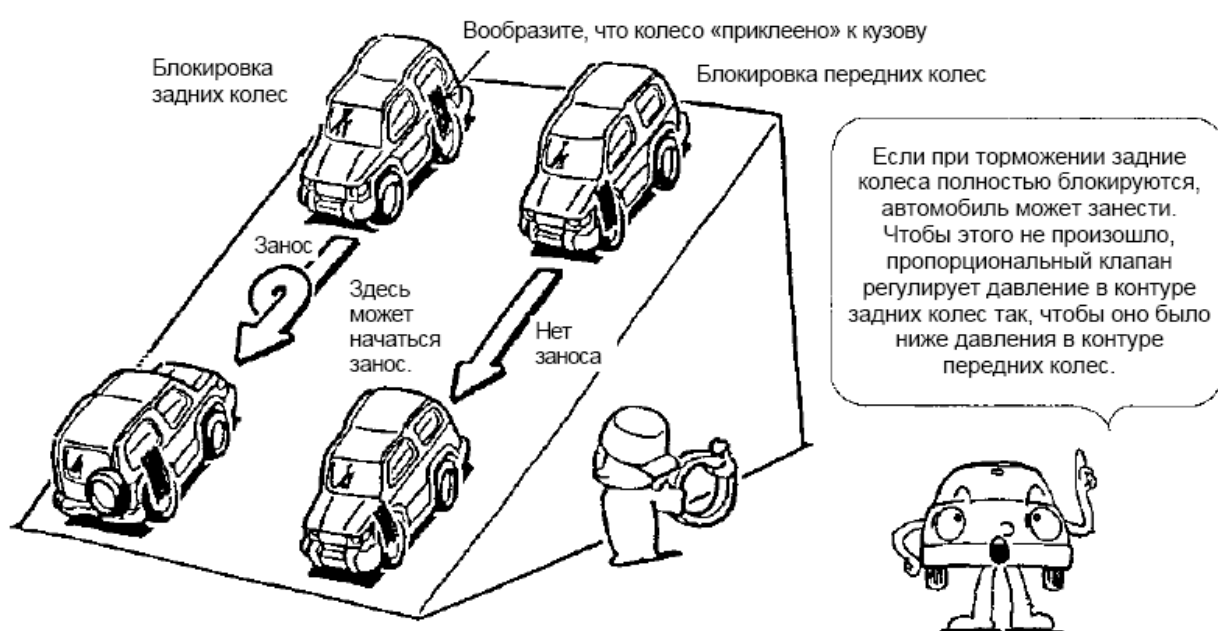


Рис. 3.24.

3.5.2. Типы пропорциональных клапанов

1. Двухконтурный пропорциональный клапан (Galant и Mirage)

Двухконтурный пропорциональный клапан управляет давлениями в двух контурах: переднего правого (FR) и заднего левого (RL) тормозных механизмов, а также переднего левого (FL) и заднего правого тормозных механизмов (RR).

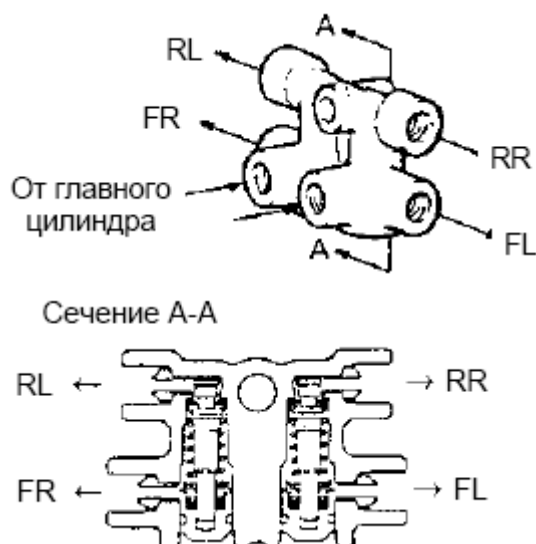


Рис. 3.25.



Рис. 3.26.

2. Пропорциональный клапан типа BPV <Delica, 1400 см³>

Клапан типа BPV состоит из обычного пропорционального клапана, который предотвращает преждевременную блокировку задних колес, и клапанного механизма, который управляет снижением давления жидкости, поступающей к задним колесам, при необходимости в создании повышенного тормозного усилия.

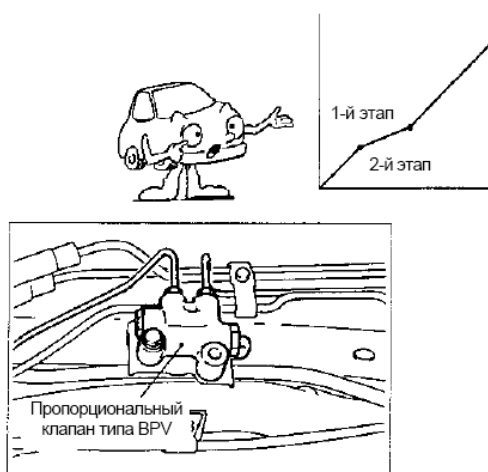


Рис. 3.27.



Рис. 3.28.

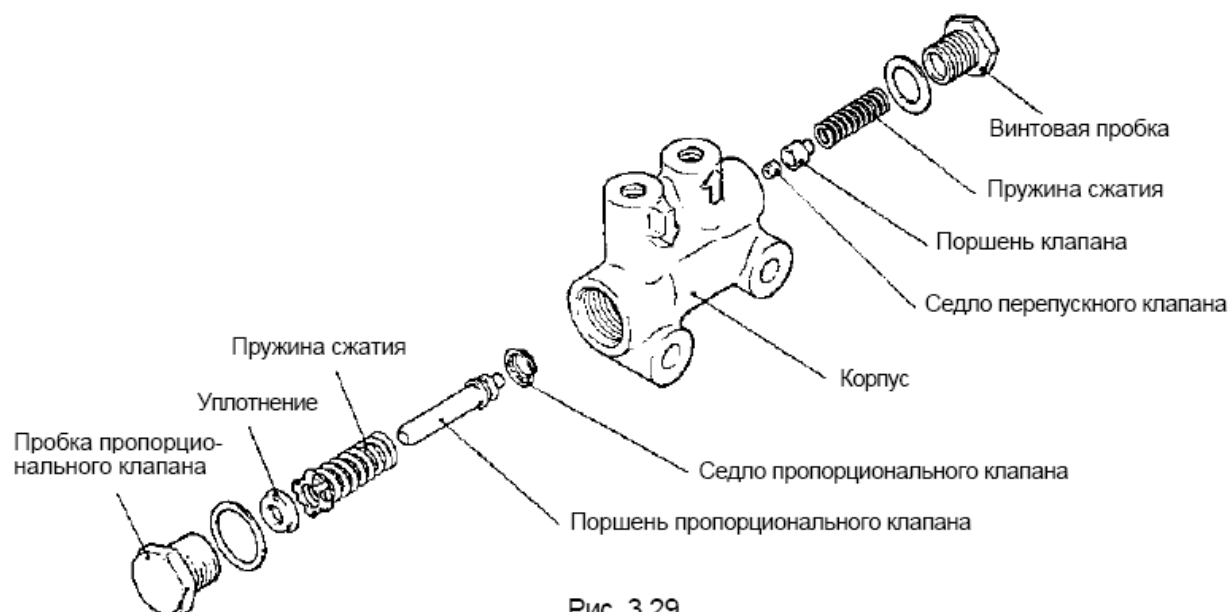


Рис. 3.29.

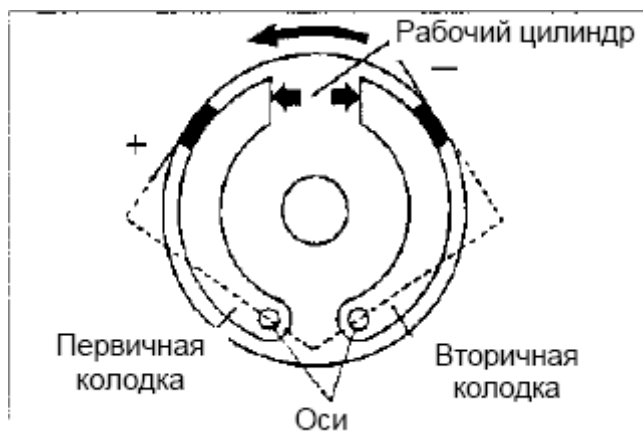


Рис. 3.30.

3.6. Конструкция и действие барабанного тормозного механизма

3.6.1. Эффект самоусиления

Пусть барабан вращается в указанном направлении, а колодки прижаты к барабану. Тогда силы трения, действующие на левую колодку, стремятся повернуть ее против часовой стрелки и дополнительно прижимают ее к барабану (эффект самоусиления). Одновременно силы трения стремятся отодвинуть правую колодку от барабана, что уменьшает ее тормозную силу. Левая (на рисунке) колодка называется первичной (активной), а правая – вторичной (пассивной) колодкой.

Сопоставление тормозных механизмов с эффектом самоусиления и без него.

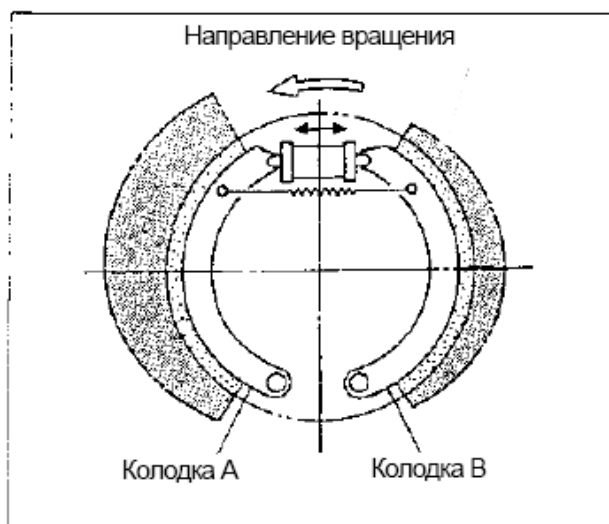


Рис. 3.31.

Распределение контактных давлений, действующих на тормозные колодки

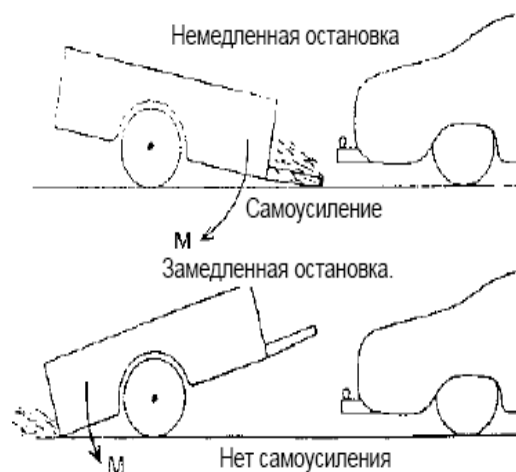


Рис. 3.32.

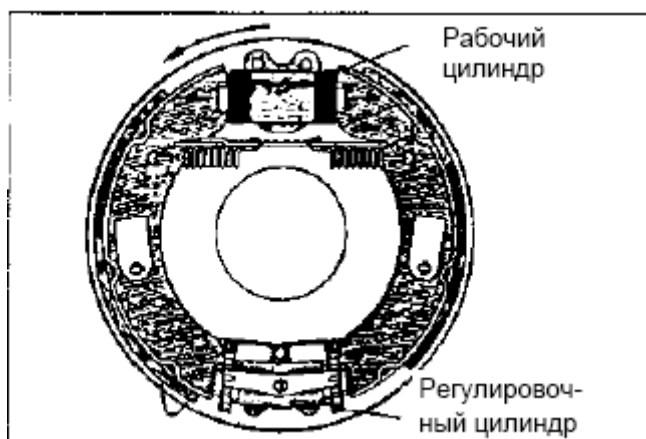
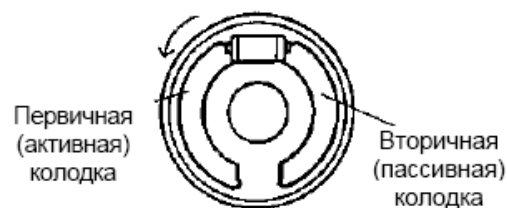


Рис. 3.33.

3.6.2. Виды барабанных тормозных механизмов

1. Механизм с первичной и вторичной колодками.



2. Механизм с двумя активными колодками

Поскольку рабочие тормозные цилиндры установлены на обоих концах двух колодок, обе колодки являются первичными (активными).

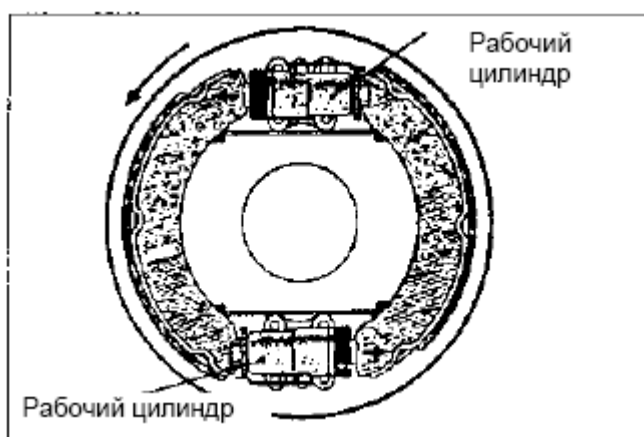


Рис. 3.34.

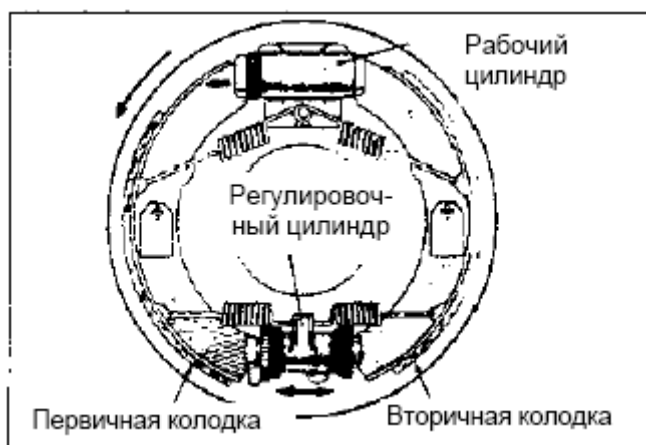


Рис. 3.35.

3. Нереворсивный механизм с усилением

Единственный рабочий цилиндр расположен сверху. При его активации первичная колодка прижимается к барабану. Сила трения, действующая между вращающимся барабаном и колодками, передается через регулировочный цилиндр и толкает нижний конец вторичной колодки. Поскольку движение верхней части вторичной колодки заблокировано рабочим цилиндром, имеет место значительное повышение тормозного усилия. Однако при вращении барабана по часовой стрелке обе колодки становятся пассивными, и тормозная сила резко уменьшается.

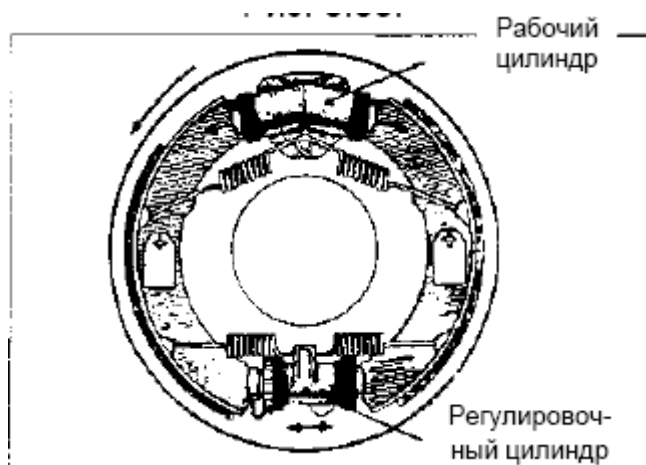
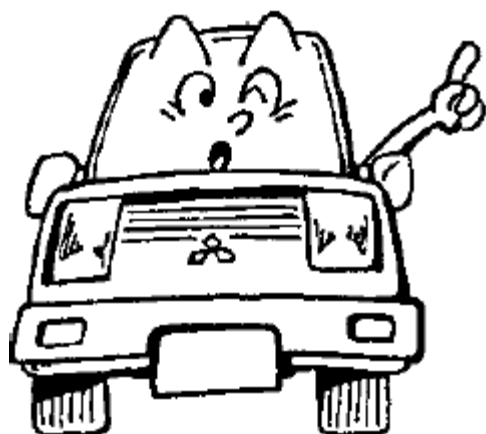


Рис. 3.36.

4. Реверсивный механизм с усилением

Данный механизм является улучшенной версией предыдущего механизма. Здесь рабочий цилиндр прижимает к барабану обе колодки, поэтому эффект усиления проявляется независимо от направления вращения барабана. Автомобиль надежно затормаживается при движении как вперед, так и назад.



Эффект усиления создает большую тормозную силу.

3.7. Устройство дискового тормозного механизма

3.7.1. Преимущества дисковых тормозов

Тенденция к повышению скорости движения автомобилей обуславливает актуальность перехода к дисковым тормозным механизмам, которые обладают большей стабильностью в работе на высоких скоростях. Число моделей с дисковыми тормозами всех колес непрерывно возрастает.

Недостаток барабанных тормозных механизмов состоит в плохой теплоотдаче, вызванной тем, что трущиеся элементы закрыты барабаном. При продолжительном торможении автомобиля, движущегося с высокой скоростью, барабанные тормоза работают вяло, создают меньшую силу торможения, что приводит к нестабильности торможения. С другой стороны, преимуществом дисковых тормозов является отличный теплоотвод, поскольку диски постоянно обдуваются потоком воздуха. Даже на высоких скоростях дисковые тормоза работают надежно и не проявляют тенденции к ухудшению работы из-за перегрева.

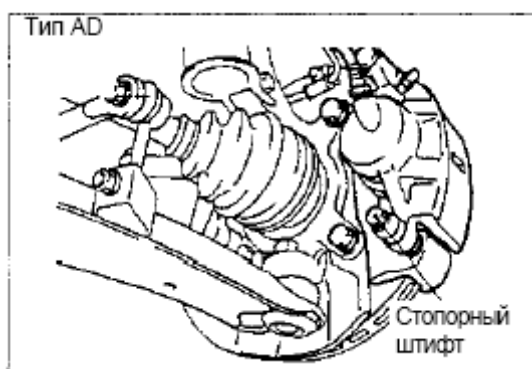


Рис. 3.37.

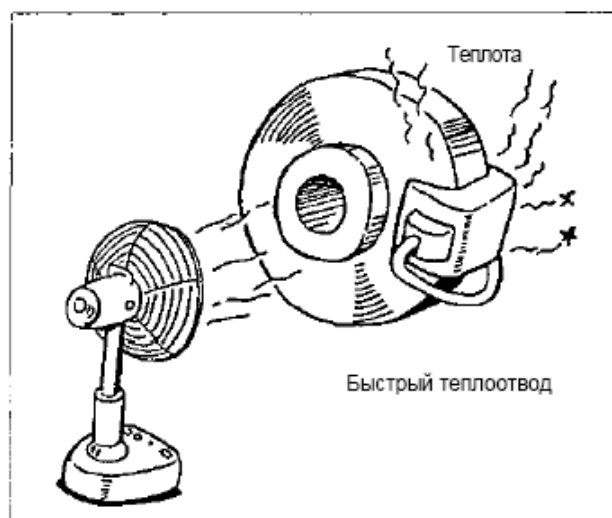


Рис. 3.38.

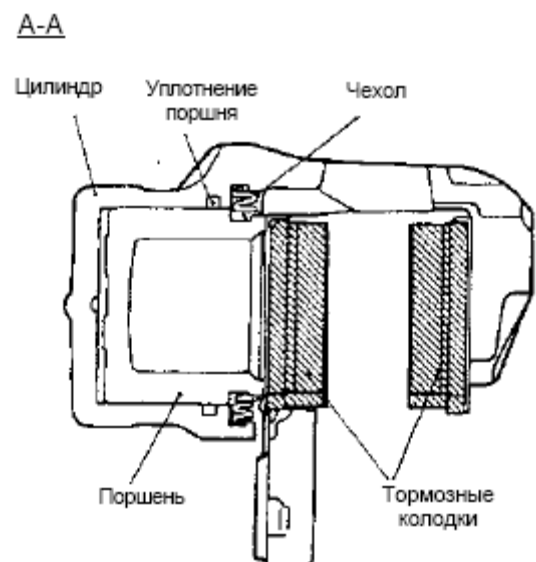
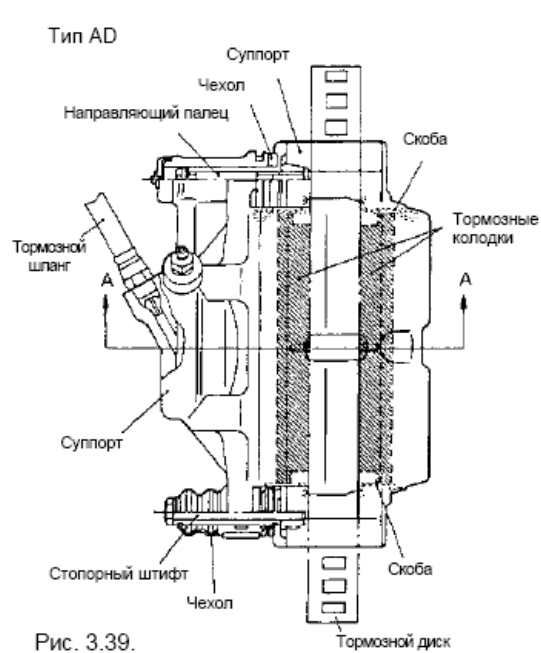


Рис. 3.40.

3.7.2. Принцип действия

① Цилиндр и поршень

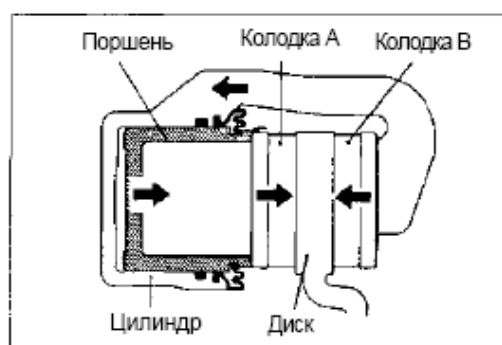


Рис. 3.41.

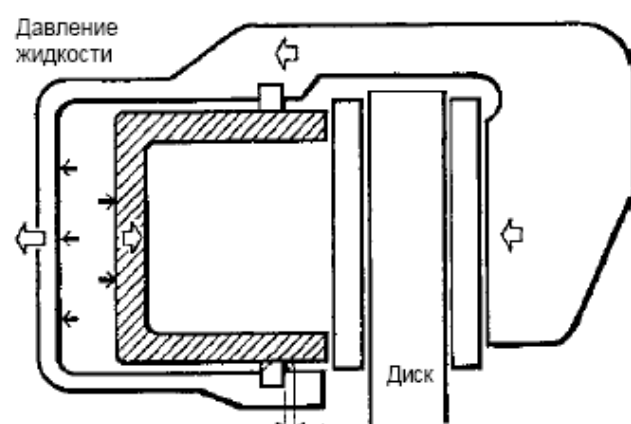


Рис. 3.42.

② Автоматическое регулирование зазора между диском и колодкой



Деформация уплотнения
Возвратно-поступательное
движение поршня
Автоматическое
регулирование зазора

3.7.3. Конструкция и принцип действия датчика уровня тормозной жидкости

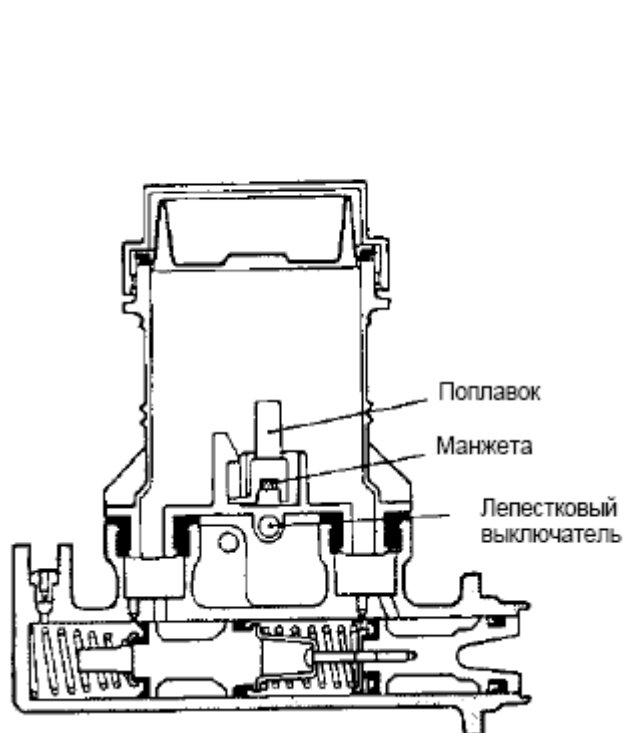


Рис. 3.43.



Рис. 3.44.

3.8. Автоматический регулятор зазора барабанного тормозного механизма

Износ тормозных накладок приводит к увеличению зазора между колодками и барабаном. Чрезмерный износ влечет за собой неисправность тормоза. Поэтому тормозной механизм оснащен встроенным автоматическим регулятором, который поддерживает постоянное значение зазора. Существуют два вида регуляторов. Первый действует при включении стояночного тормоза, а второй – при нажатии педали рабочего тормоза.

3.8.1. Регулятор, действующий при включении стояночного тормоза

- Устройство регулятора

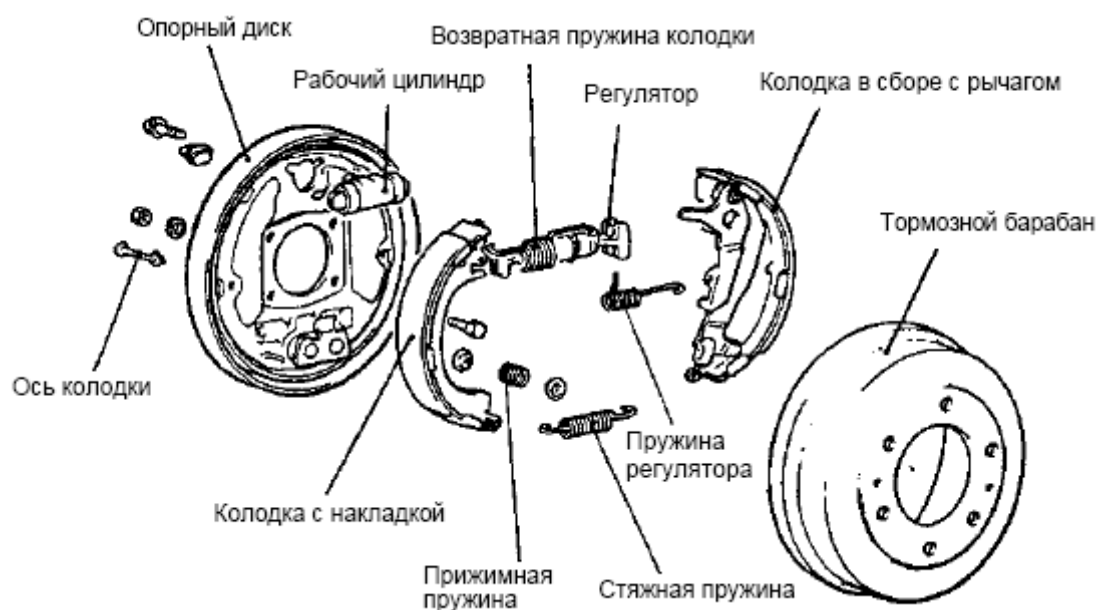


Рис. 3.45.

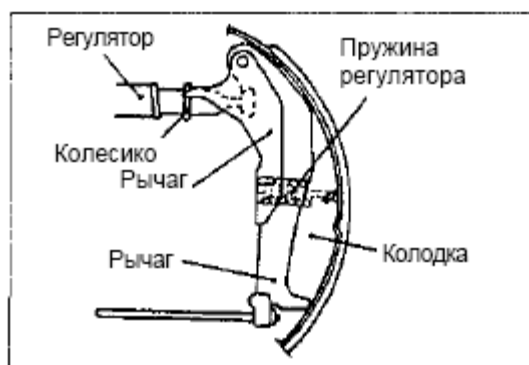


Рис. 3.46.

1) Конструкция

Регулятор устроен таким образом, что при вращении колесика регулировочного винта весь регулятор расширяется или сжимается.

2) Принцип действия

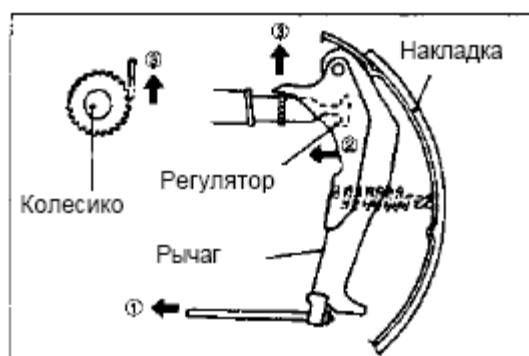


Рис. 3.47.

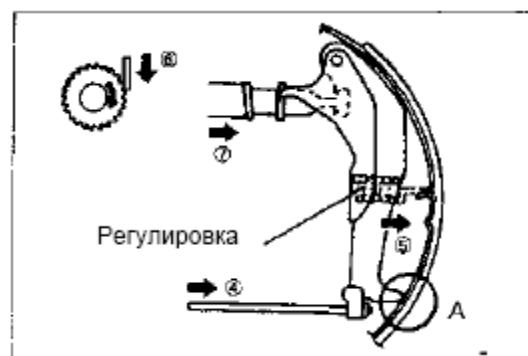


Рис. 3.48.

3.8.2. Регулятор, действующий при нажатии педали тормоза

○ Устройство регулятора

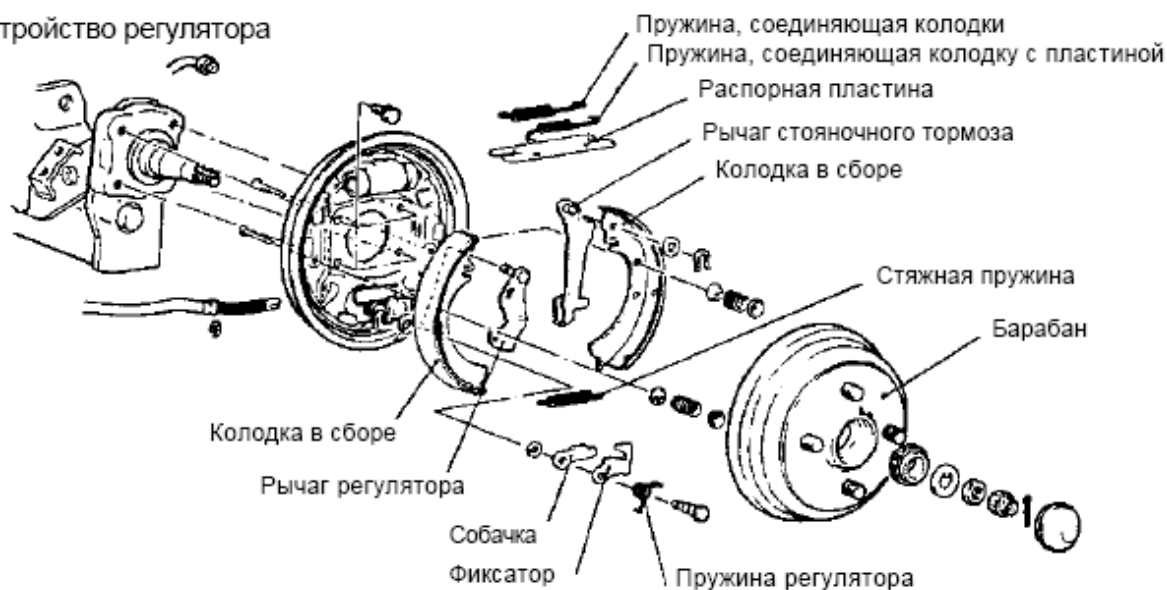


Рис. 3.49.

1) Принцип действия

1. Полностью собранный тормозной механизм.

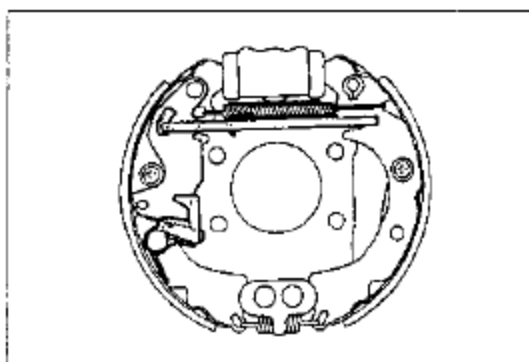


Рис. 3.50.

2. Если зазор превышает норму, то при нажатии педали тормоза рычаг регулятора перемещает зубец.

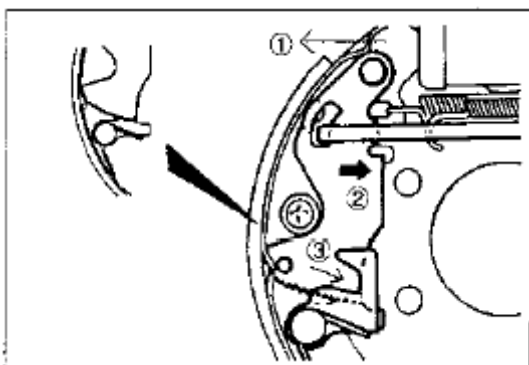
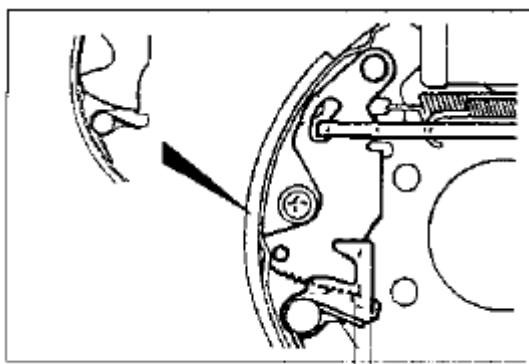


Рис. 3.51.

3. При отпуске педали тормоза зазор между колодкой и тормозным барабаном автоматически регулируется до значения 0,3 – 0,4 мм.



Смещение (уменьшение зазора)

Рис. 3.52.

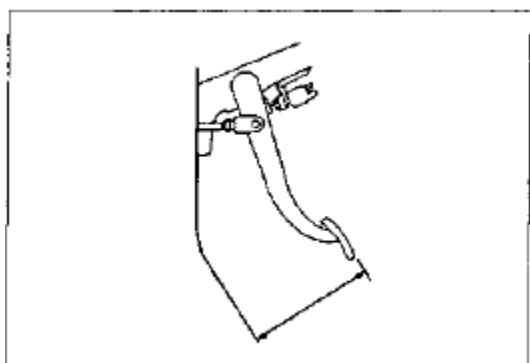


Рис. 3.53.

Если высота педали не соответствует норме, то возникают следующие проблемы:

1. Высота педали меньше нормы: Ход педали недостаточен при повреждении трубопроводов (при отказе одного из двух контуров системы).

2. Высота педали больше нормы: Трудно нажимать педаль.

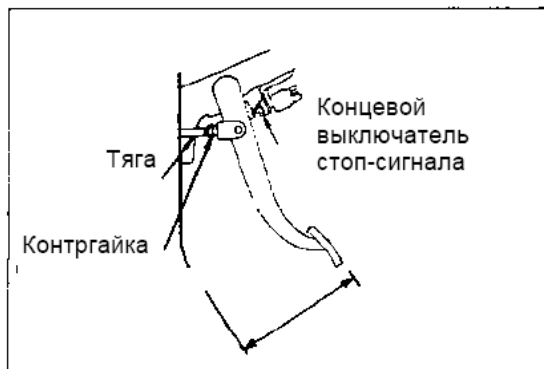


Рис. 3.55.

3.9. Проверка и регулировка педали тормоза

3.9.1. Проверка и регулировка высоты педали тормоза

1) Проверка

Контролируется расстояния от центра нажимной пластины педали до верхней части облицовки пола (на линии, идущей от центра болта кронштейна).

Замерьте размер линейкой или мерной лентой.

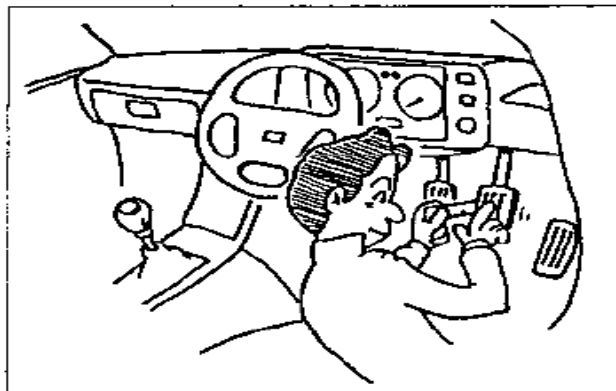


Рис. 3.54.

2) Регулировка

Если высота педали тормоза не соответствует норме, выполните следующую регулировку:

1. Отсоедините разъем лампы стоп-сигнала.
2. Ослабьте контргайку концевой выключателя лампы стоп-сигнала и отодвиньте его от рычага педали.

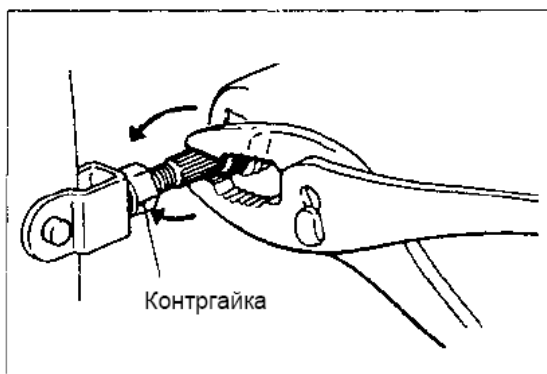


Рис. 3.56.

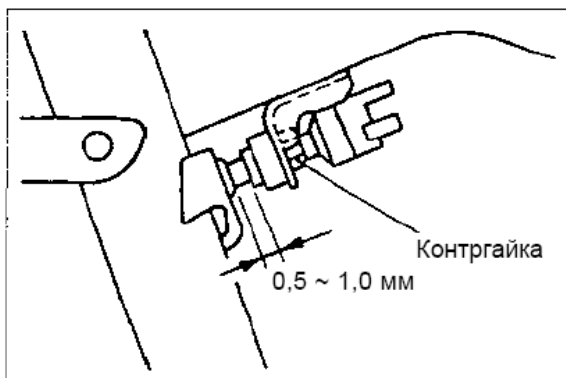


Рис. 3.57.

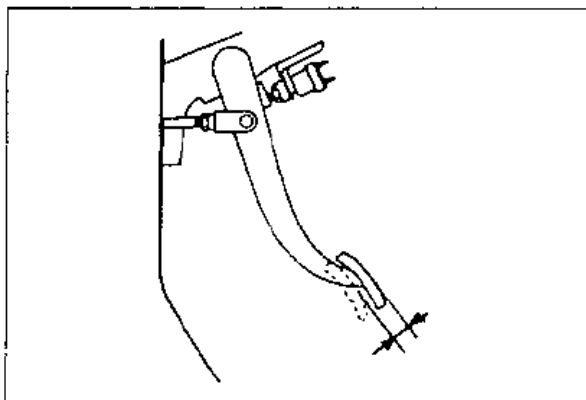


Рис. 3.58.

3. Для того чтобы отрегулировать высоту педали, ослабьте контргайку и, пользуясь длинными пассатижами, поверните регулировочную часть тяги.

4. Заверните концевой выключатель до упора.

5. Отверните концевой выключатель на пол-оборота, чтобы получить указанный на рисунке зазор, затем затяните контргайку.

6. Подсоедините разъем лампы стоп-сигнала.

Предостережение:

Убедитесь, что стоп-сигнал включается только при нажатии педали тормоза.

3.9.2. Свободный ход педали тормоза

Если свободный ход педали тормоза не соответствует норме, возникают следующие проблемы:

1. Свободный ход педали меньше нормы:

- Тормоза “прихватывают” (ненормальный шум, повышенный расход топлива).
- Неэффективное торможение из-за износа накладок

2. Свободный ход педали больше нормы:

- Замедленное торможение при частичной неисправности тормозной системы.

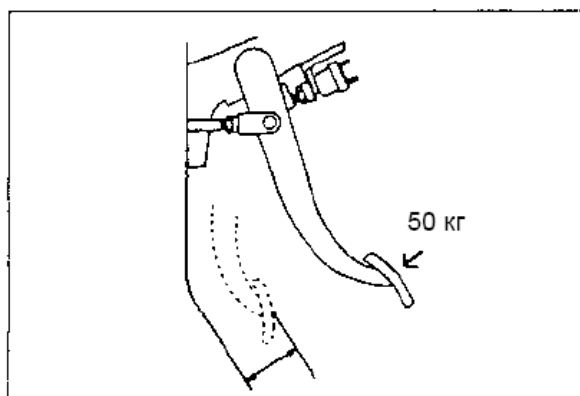


Рис. 3.59.

3.9.3. Проверка зазора между нажатой педалью тормоза и полом

Если зазор между нажатой педалью тормоза и полом не соответствует норме, то возникают следующие проблемы:

1. Зазор меньше нормативной величины:

- Снижается эффективность торможения.
- Полного хода педали может не хватить для надежного торможения в случае частичной неисправности тормозной системы (отказ одного контура и т.п.).

Приложите к педали тормоза усилие 50 кгс (490 Н) и замерьте зазор между нажимной пластиной педали и поверхностью облицовки пола.

Зазор принят с некоторым запасом, гарантирующим безопасность торможения в условиях, когда тормозная система частично неисправна (например, при отказе одного из двух контуров системы).

Предостережение:

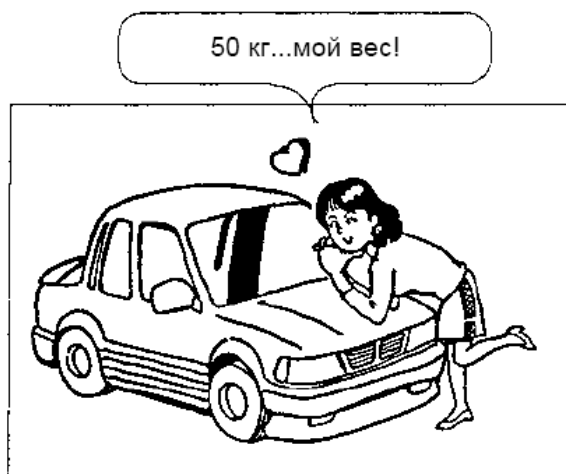


Рис. 3.60.

Если автомобиль оснащен тормозным усилителем, запустите двигатель и замерьте зазор при работающем усилителе.

3.10. Проверка и регулировка стояночного тормоза

Число зубцов («щелчков»), соответствующее замыканию стояночного тормоза, выбирают исходя из удобства пользования рычагом или педалью. Если число зубцов не соответствует норме, то возникают следующие проблемы:

1. Число зубцов меньше нормы:
 - Тормоз «прихватывает».
 - Возможен отказ механизма автоматического регулирования зазора.
2. Число зубцов больше нормы:
 - Недостаточно эффективное действие стояночного тормоза.

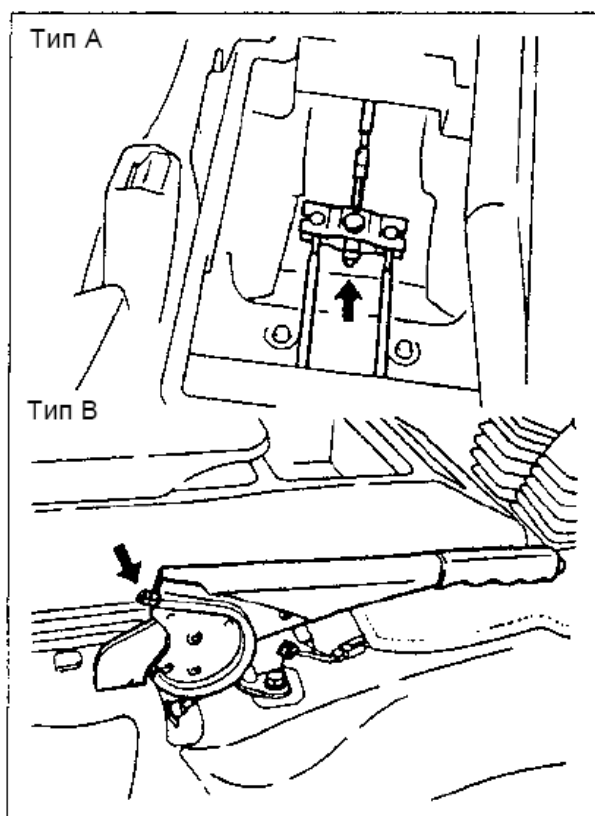


Рис. 3.61.

3.10.1. Автоматический регулятор зазора (тормоз рычажного типа)

1. Потяните рычаг стояночного тормоза с усилием около 20 кгс (196 Н) и проверьте, соответствует ли норме число зубцов.
Стандартное значение: 5 – 7 «щелчков».
2. Если число зубцов не соответствует норме, ослабьте регулировочную гайку на конце троса и освободите трос.
3. Потяните рычаг стояночного тормоза с усилием около 20 кгс (196 Н). Повторяйте процедуру до тех пор, пока ход рычага не перестанет изменяться.

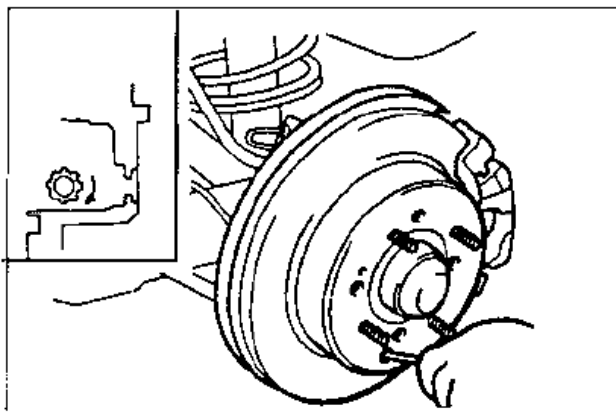


Рис. 3.62.

3.10.2. Регулирование зазора вручную

- Дисковый тормоз со встроенным барабанным механизмом стояночного тормоза (педального типа)

1. Нажмите на педаль стояночного тормоза с усилием около 20 кгс (196 Н) и проверьте, соответствует ли норме число зубцов.

2. Если число зубцов не соответствует норме, извлеките пробку регулировочного отверстия.

3. Пользуясь отверткой с плоским жалом, поверните регулятор в направлении стрелки (при этом колодка сместится к барабану). Добейтесь такого положения, чтобы ощущалось незначительное торможение (чтобы колесный диск нельзя было провернуть двумя руками). При этом прилагаемый момент приблизительно равен 3 Н·м (30 кгс·м).

Затем поверните регулятор назад (против стрелки) примерно на 5 зубцов.

4. Поверните регулировочную гайку, чтобы отрегулировать ход педали стояночного тормоза до нормативного значения. По окончании регулировки проверьте отсутствие зазора между регулировочной гайкой и штифтом

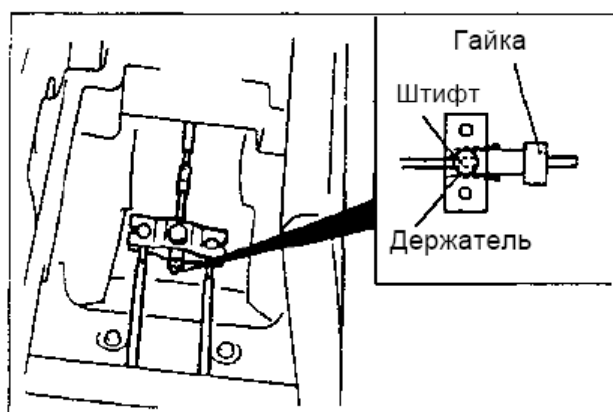


Рис. 3.63.

3.11. Проверка исправности тормозного усилителя

3.11.1. Признаки неисправности тормозного усилителя

- Плохое торможение
- Большое усилие нажатия тормозной педали
- Недостаточный ход педали (педаль поднята)

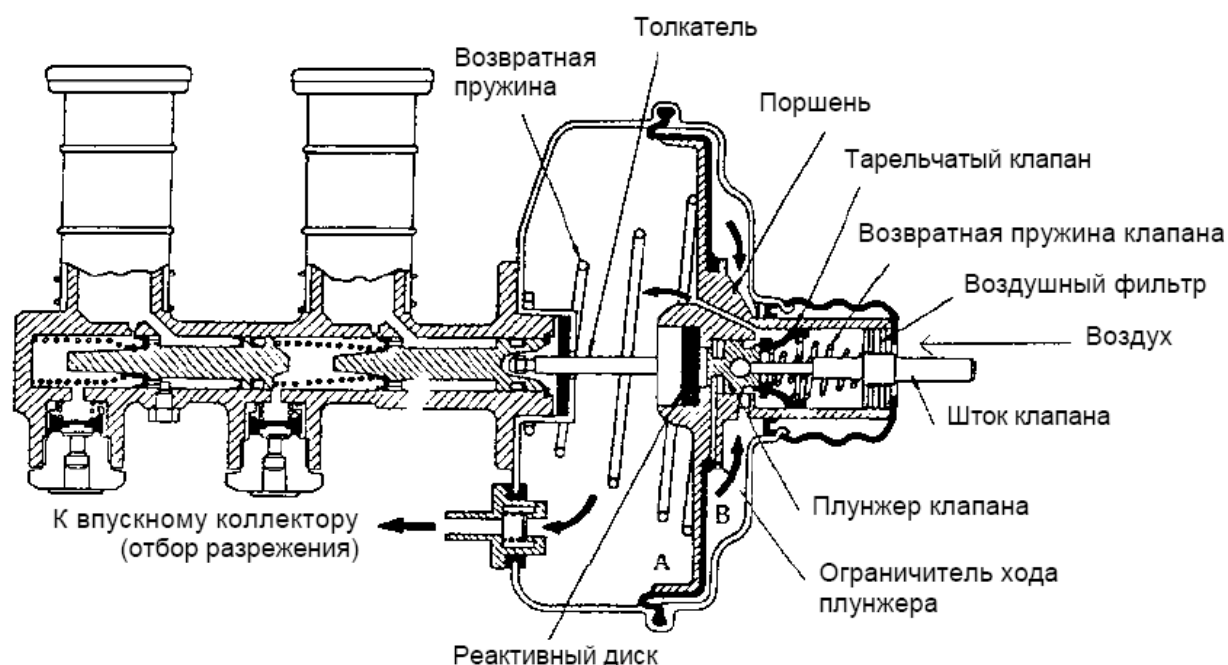


Рис. 3.64. Вакуумный тормозной усилитель
(состояние перед торможением)

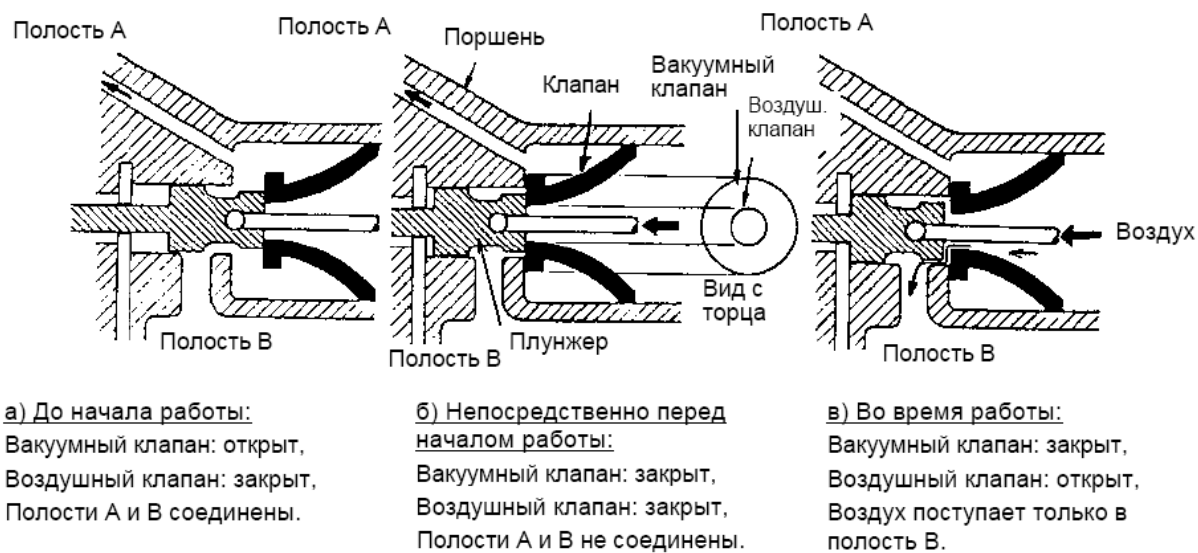


Рис. 3.65. Работа клапана

3.11.2. Диагностическая процедура

Проверка работы тормозного усилителя

- Для простейшей проверки тормозного усилителя выполните указанные ниже тесты. Если любой из трех тестов дает неудовлетворительный результат, то вероятно неисправность одного из следующих компонентов:

- 1) Тормозной усилитель
- 2) Обратный клапан
- 3) Вакуумная трубка
- 4) Вакуумный насос (автомобили с дизельными двигателями)

Тест 1

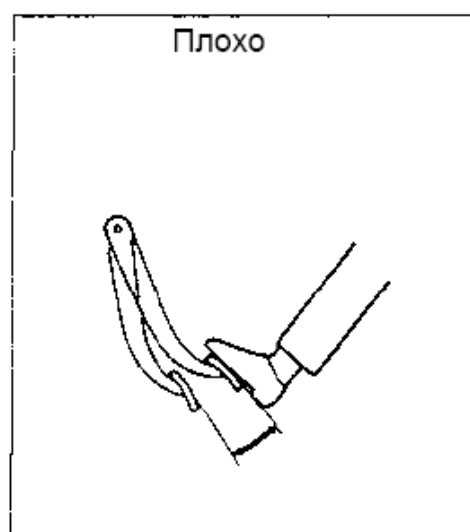
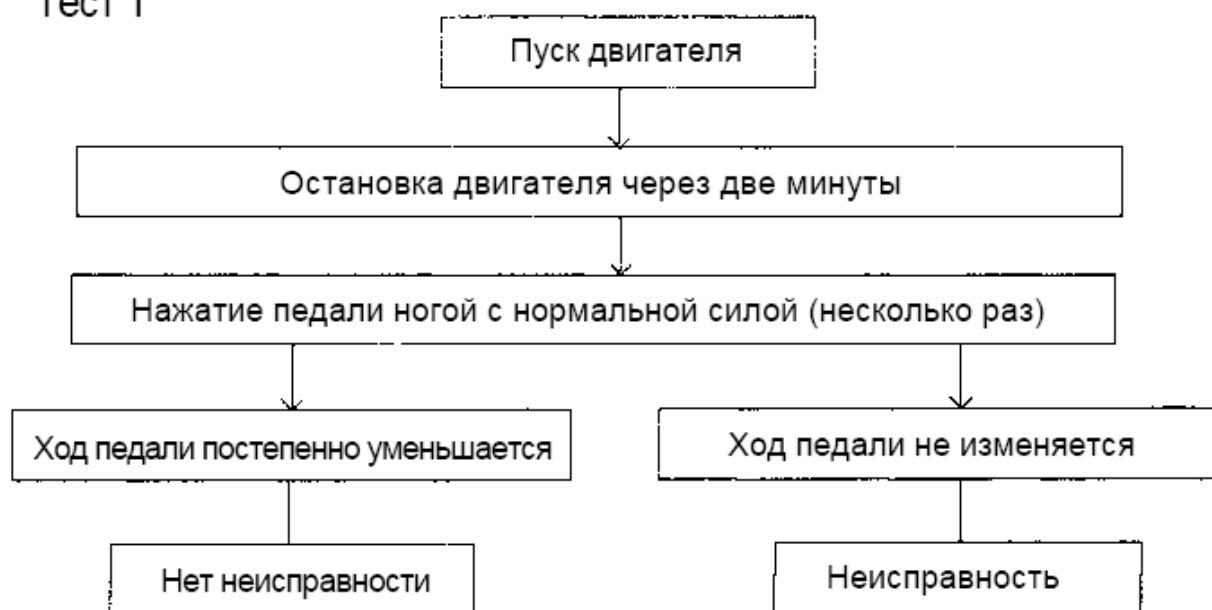
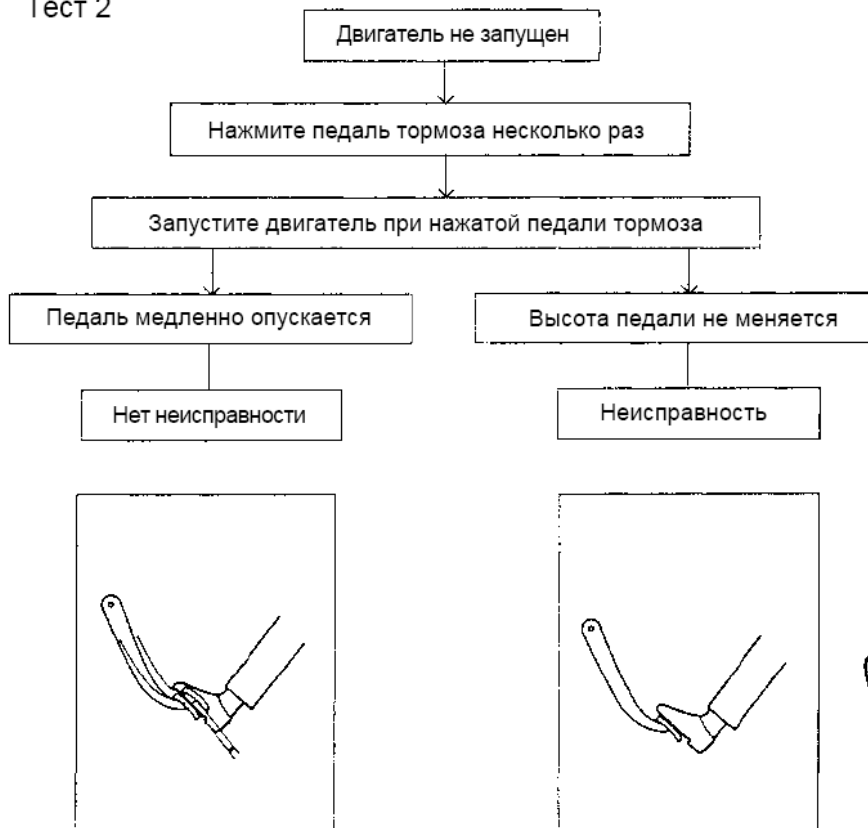


Рис. 3.66.

Поскольку разрежение постепенно уменьшается (при этом эффект усиления снижается), ход педали уменьшается. Педаль как бы поднимается.



Тест 2



Педаль опускается, так как усилитель находится в активном состоянии.



Рис. 3.67.

Тест 3

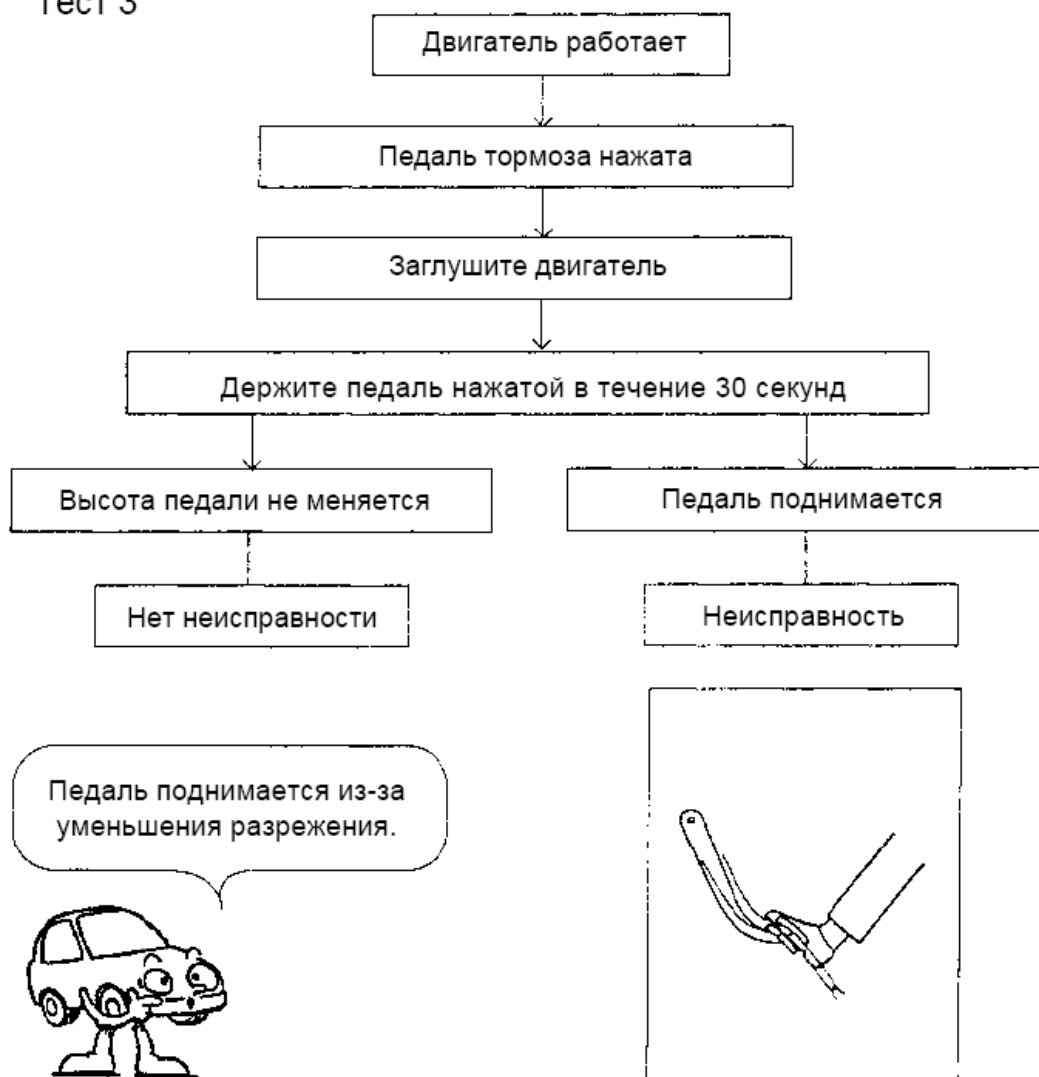


Рис. 3.68.

3.12. Проверка монтажа тормозного усилителя

3.12.1. Демонтаж главного тормозного цилиндра

При возникновении таких неисправностей, как увеличенный ход педали, “прихватывание” колодок или утечки тормозной жидкости из главного цилиндра, не всегда удастся исправить дефект простым регулированием педального привода. В этом случае снимите главный цилиндр, чтобы проверить и отрегулировать зазор между поршнем первой секции и штоком тормозного усилителя. Иногда следует разобрать главный цилиндр, чтобы заменить неисправные детали. Данный параграф относится к автомобилям, оборудованным тормозным усилителем.

○ Схема монтажа усилителя и главного цилиндра

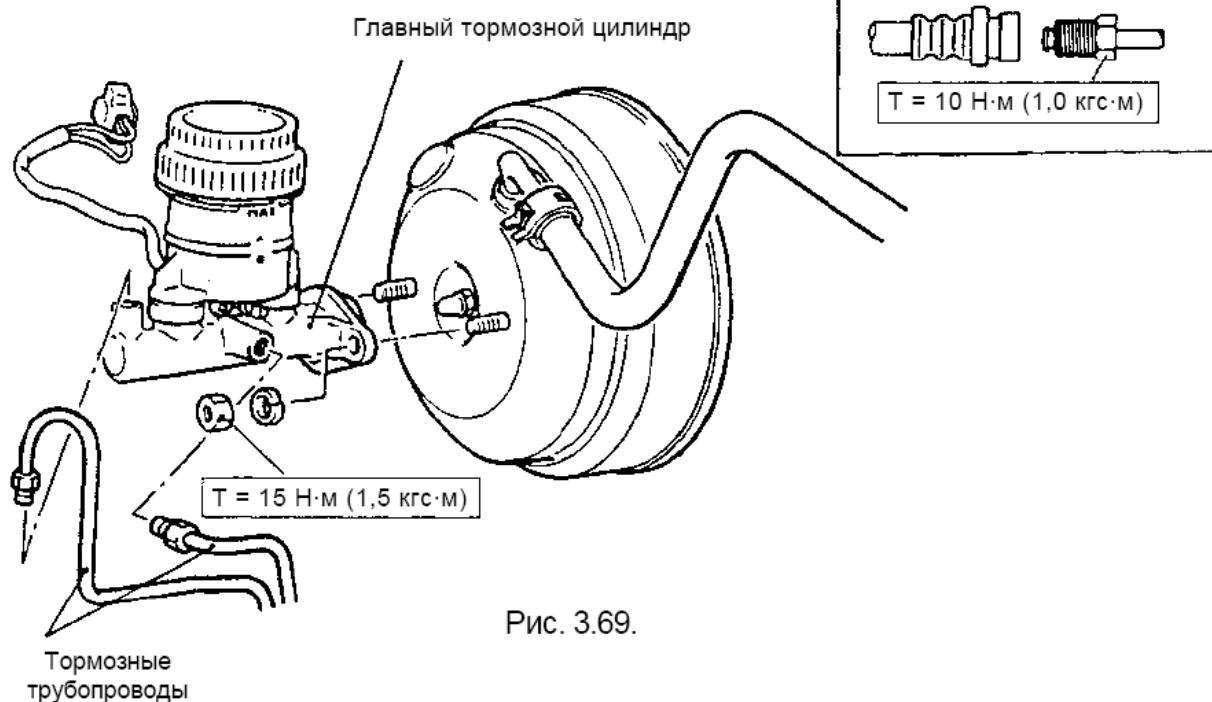
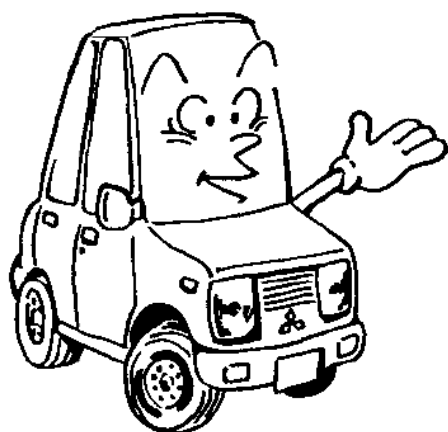


Рис. 3.69.

Примечание:

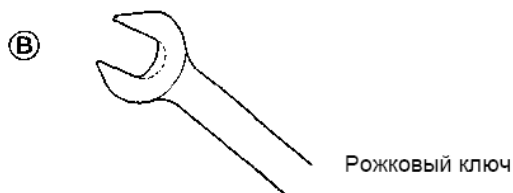
- Т – момент затяжки.



Каким инструментом нужно затягивать или ослаблять гайку тормозного трубопровода?



Рис. 3.70.



3.12.2. Регулировка зазора между главным цилиндром и штоком тормозного усилителя

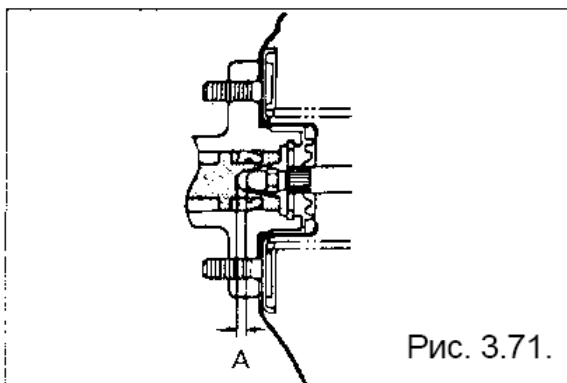


Рис. 3.71.

1) Регулировка зазора между первичным поршнем главного цилиндра и штоком усилителя

Замерьте зазор А следующим методом:

1. Замерьте размер В от торца главного цилиндра до заднего торца поршня первой секции. Упорная пластина Рис. 3.72.
2. Замерьте размер С от торца главного цилиндра до фланца. Рис. 3.73.
3. Замерьте размер D от торца штока до опорной плоскости усилителя в месте крепления цилиндра.
4. Основываясь на замерах, выполненных на шагах 1, 2 и 3, вычислите искомый зазор: $(A - B - C - D)$.

Диаметр усилителя	Зазор, мм
8"	0,6 - 0,8
9"	0,8 - 1,0
7 - 8"	0,5 - 0,7

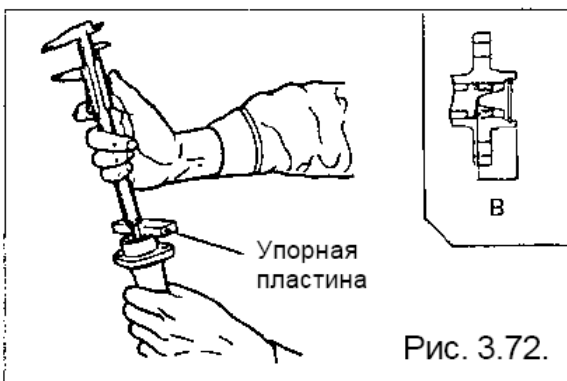


Рис. 3.72.

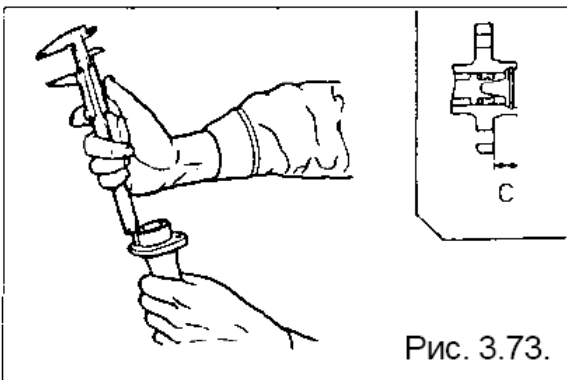


Рис. 3.73.

5. Если зазор не соответствует нормативному значению (см. табл.), поверните шток, чтобы отрегулировать его длину.

Примечание:

- Если зазор меньше нормы, то не исключено непредусмотренное частичное торможение.

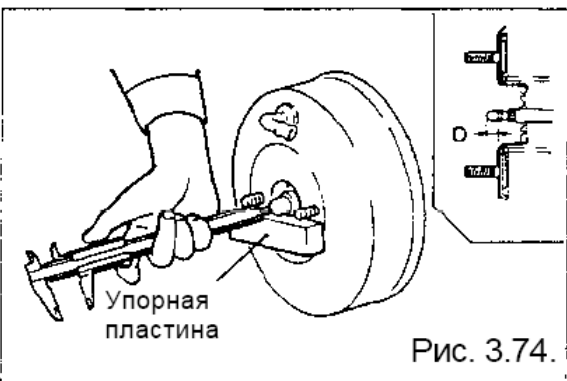


Рис. 3.74.

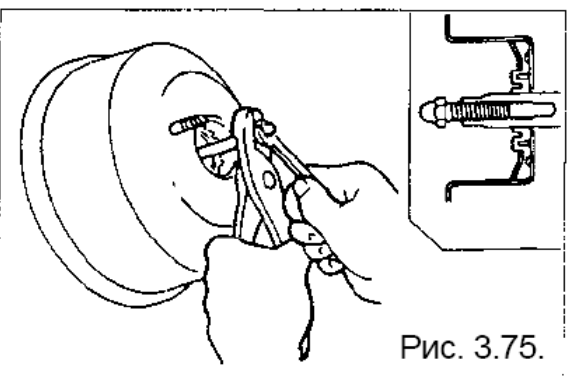


Рис. 3.75.

ГЛАВА 4 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

4. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

4.1. Общие сведения

Система рулевого управления позволяет водителю изменять направление движения автомобиля. Следовательно, система рулевого управления должна удовлетворять следующим требованиям:

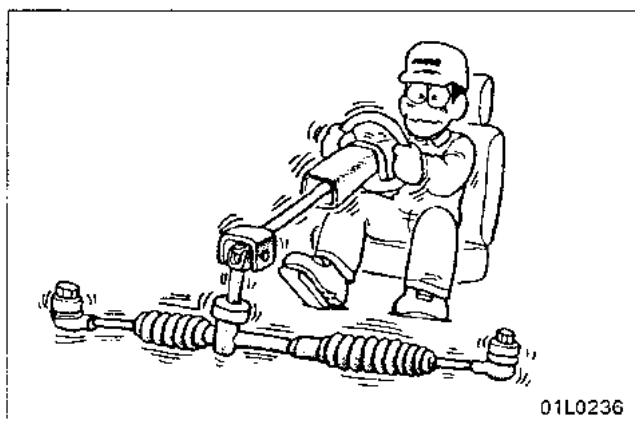


Рис. 4.1.

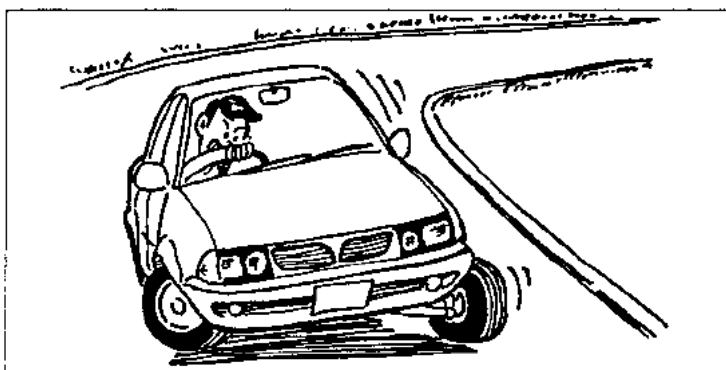


Рис. 4.2.

1. Простота изменения направления движения
2. Возможность быстрого маневрирования при малом радиусе поворота

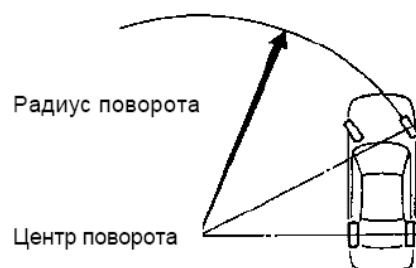
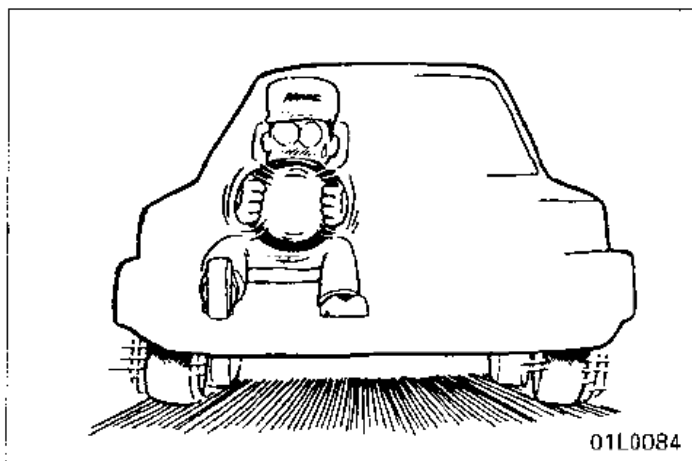


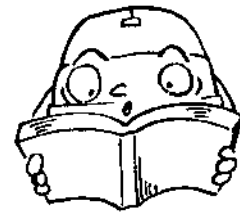
Рис. 4.3.



3. Способность поддерживать заданное направление движения, несмотря на неровности дороги и другие внешние условия.
4. Удобство и легкость поворота рулевого колеса

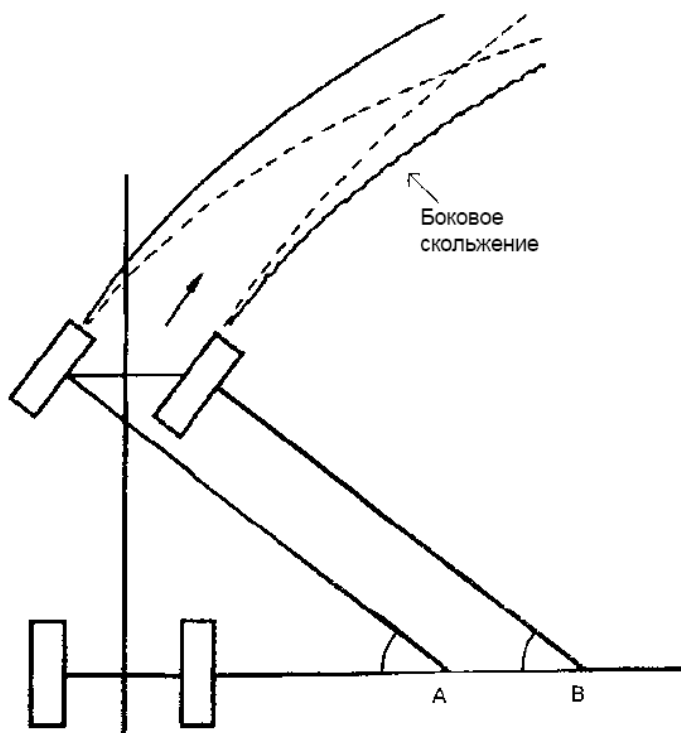
Рис. 4.4.

Рулевое управление должно быть простым и удобным.



4.2. Принцип Акермана - Джантода (Ackermann - Jeantaud)

Необходимо, чтобы в процессе поворота автомобиля оба управляемых колеса (правое и левое) не имели бокового скольжения по дорожному покрытию. Для этого оба колеса должны поворачиваться относительно общего центра вращения.



При равных углах поворота правого и левого колес плавный поворот автомобиля невозможен.

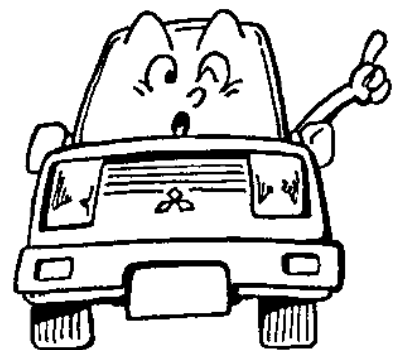


Рис. 4-5-Т

Рулевой привод, первоначально изобретенный Акерманом, впоследствии был усовершенствован Джантодом. Принцип действия рулевого привода обычно называют «принципом Акермана». Шкворни поворотных кулаков обозначены точками A и B, а шарниры поворотных рычагов – точками C и D. Следовательно, AB – ось переднего моста, AC и BD – поворотные рычаги, а CD – поперечная рулевая тяга. Трапеция рулевого привода рассчитана так, чтобы при прямом положении колес продолжения линий AC и BD пересекались в точке E, лежащей на оси заднего моста, при равенстве углов, обозначенных буквой θ .

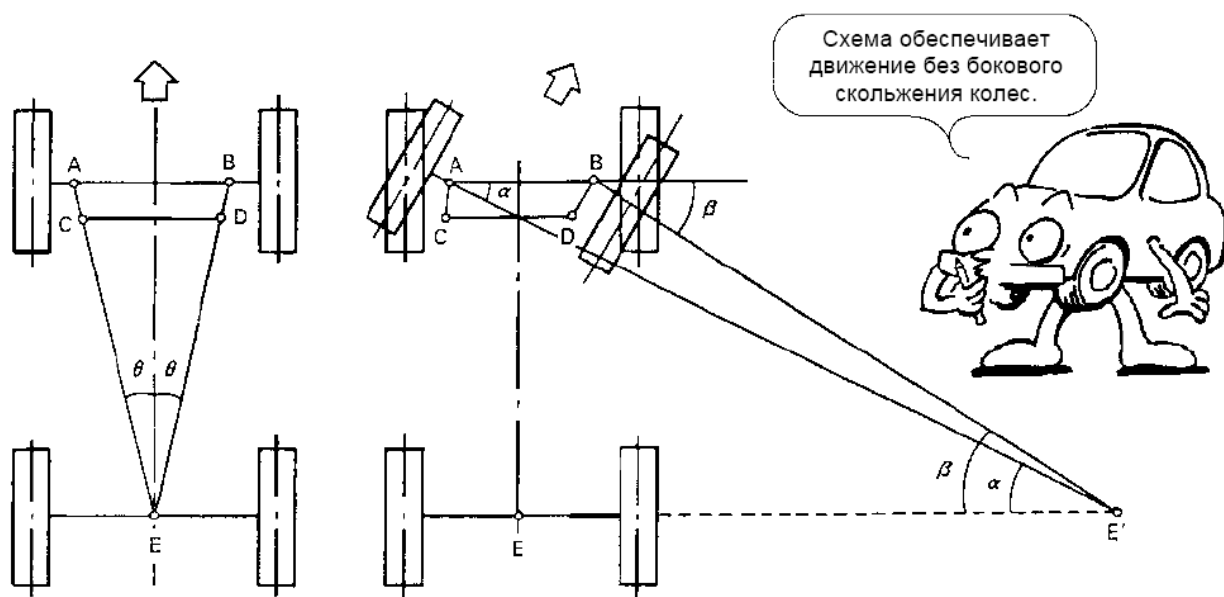


Рис. 4.6.

4.3. Устройство системы рулевого управления

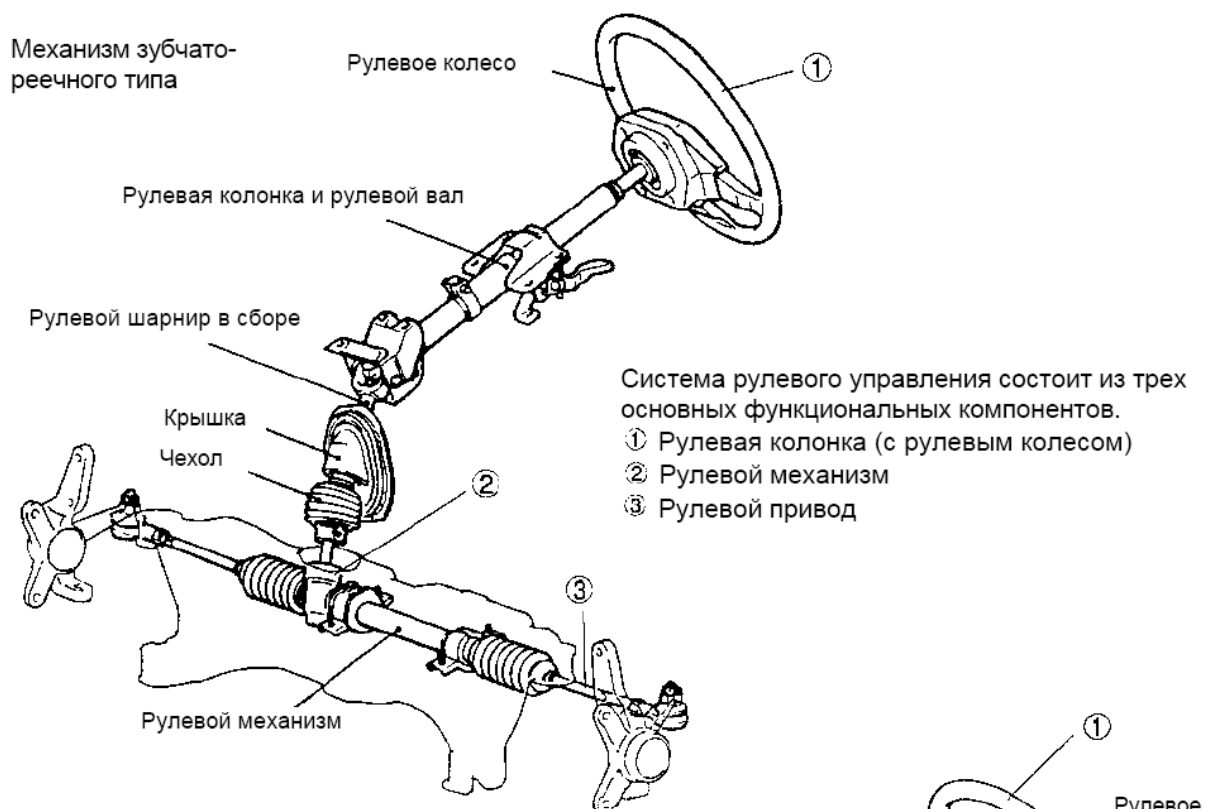


Рис. 4.7.

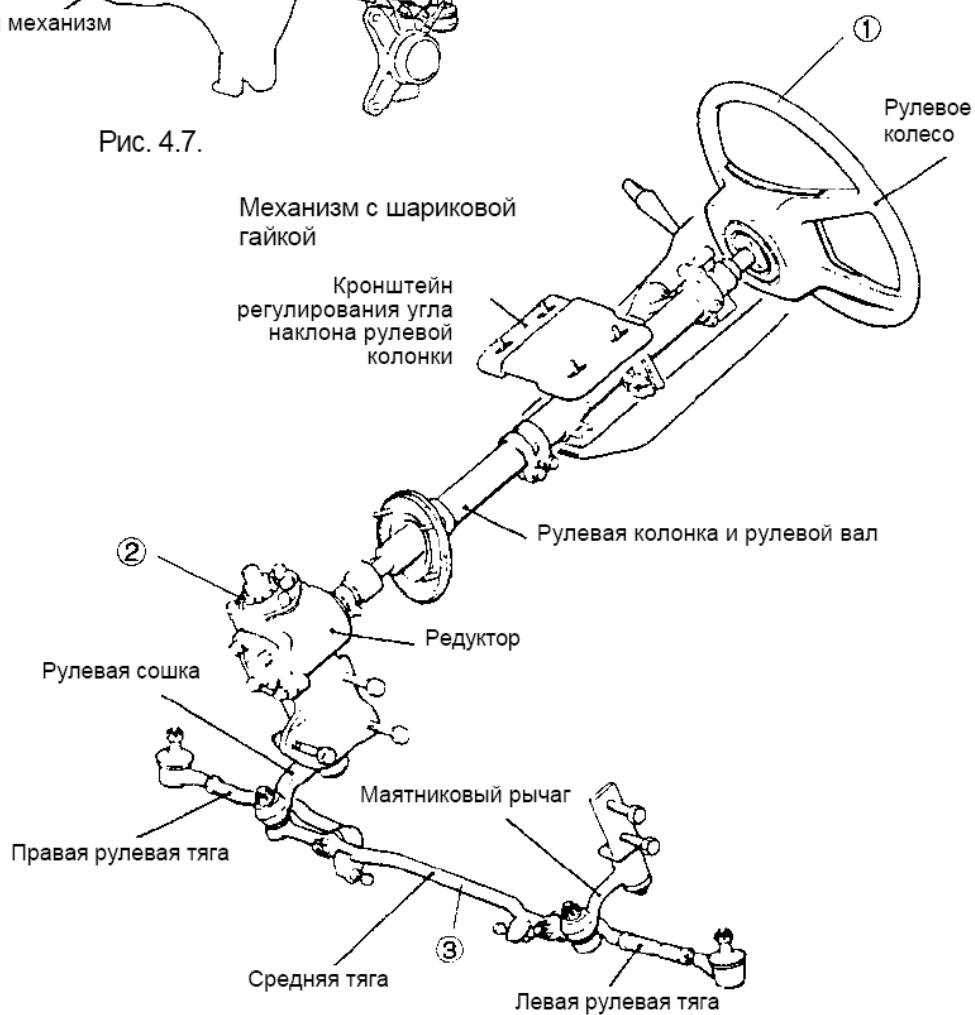


Рис. 4.8.

4.4. Рулевой механизм

Передаточное отношение рулевого механизма подобрано таким образом, чтобы обеспечить легкий поворот рулевого колеса. Рулевой механизм – важный компонент системы безопасности, обеспечивающий “ощущение руля”, стабильность и безопасность управления.

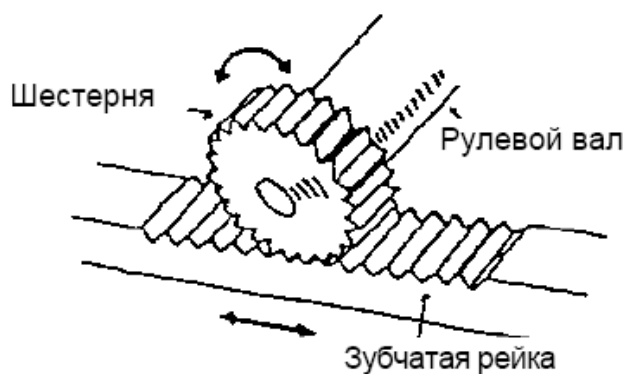


Рис. 4.9.

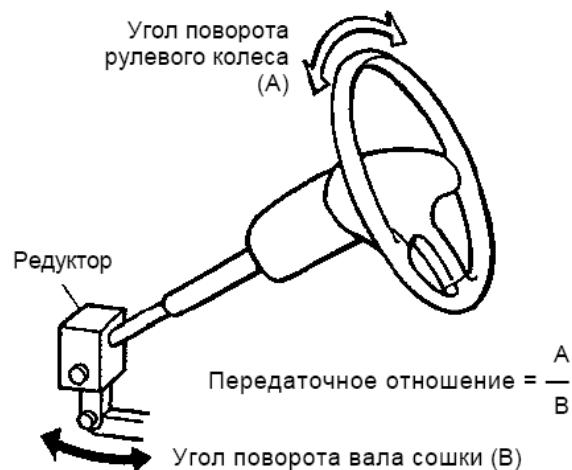
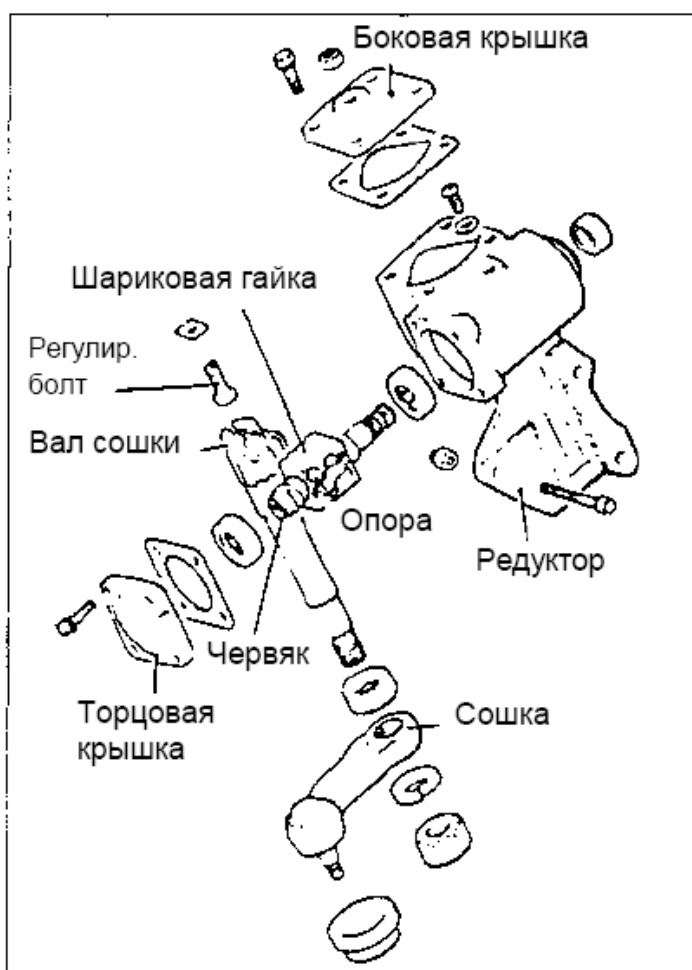


Рис. 4.10.

4.4.1. Механизм с шариковой гайкой



В шариковой гайке имеются стальные шарики, которые движутся по замкнутому контуру, образованному канавками червяка и гайки.

Данный тип рулевого механизма обладает высокой механической прочностью и малой склонностью к износу, а также обеспечивает большой угол поворота рулевой сошки.

4.4.2. Зубчато-реечный механизм

Зубчато-реечный механизм, в противоположность ранее рассмотренному механизму, непосредственно перемещает зубчатую рейку, соединенную с рулевой тягой. Данный механизм хорошо сопротивляется ударам, передаваемым от поверхности дороги, отличается малой массой, простотой конструкции и плавкостью управления.

Рис. 4.11.

резкостью управления.

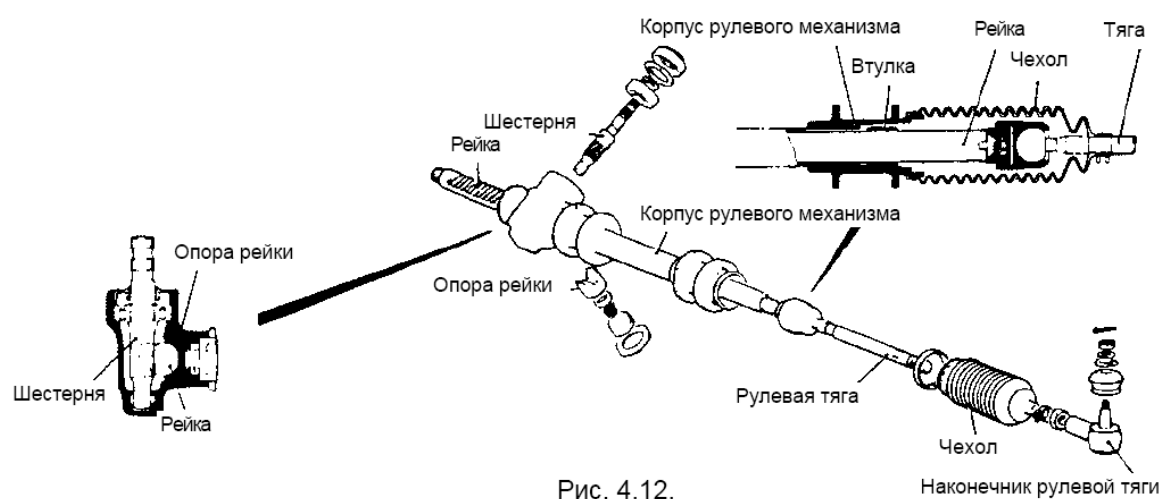


Рис. 4.12.

4.5. Рулевой привод

Рулевой привод передает движение от рулевого механизма к управляемым колесам.

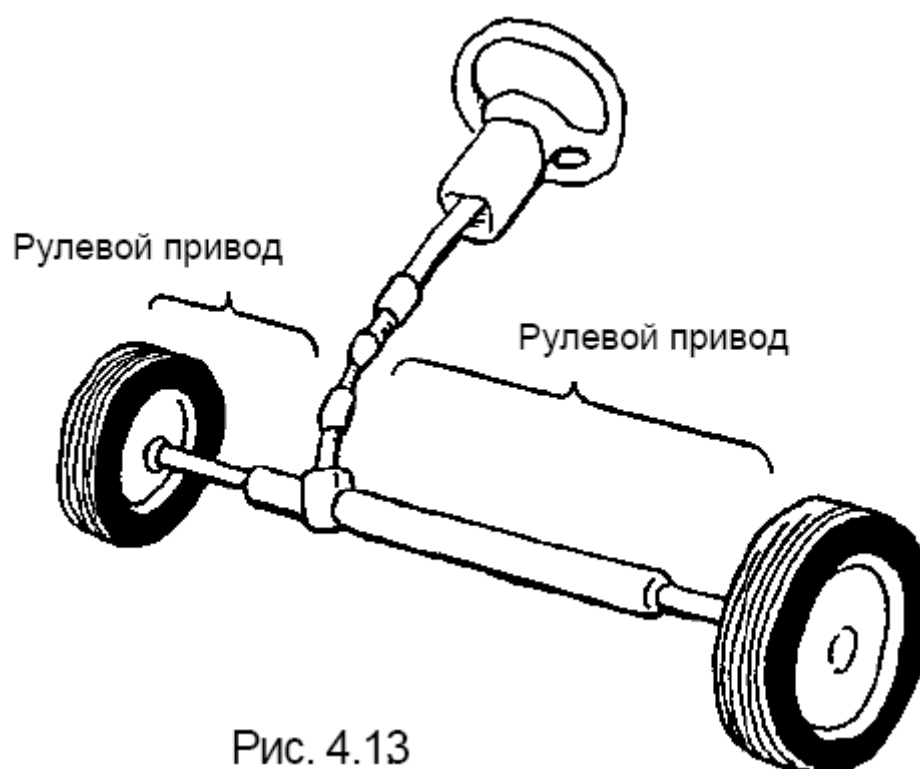
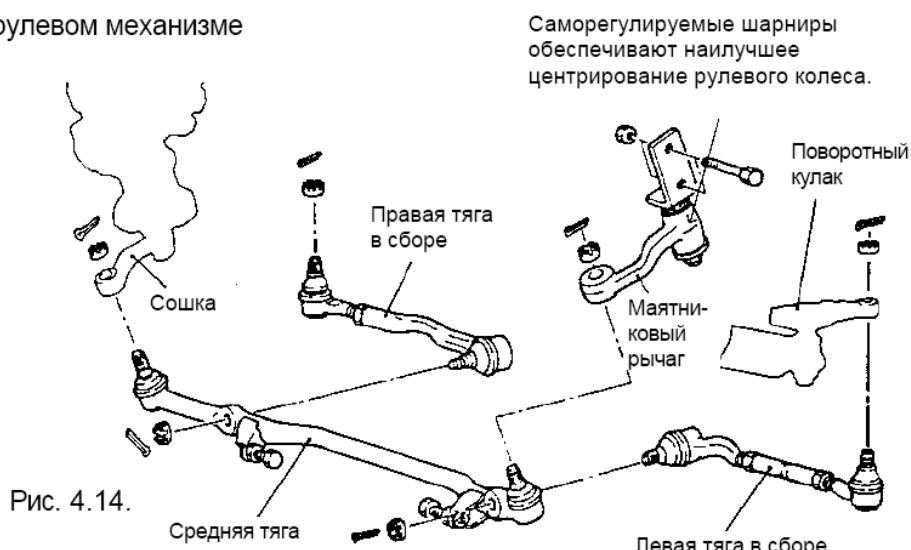


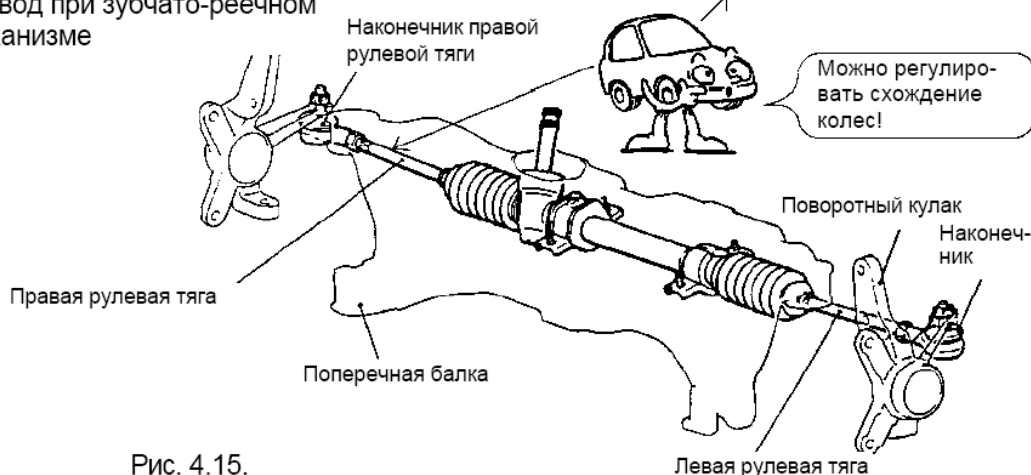
Рис. 4.13

Чем больше звеньев в рулевом приводе, тем больше вероятность поломок и износа дорогостоящих деталей. Кроме того, большое число шарниров может отрицательно сказаться на реакции рулевого колеса и его свободном ходе. Зубчато-реечный механизм в этом смысле – наилучший.

Рулевой привод при рулевом механизме с шариковой гайкой



Рулевой привод при зубчато-реечном рулевом механизме



4.6. Рулевые усилители

4.6.1. Общие сведения

Гидравлические рулевые усилители позволяют уменьшить усилие, прилагаемое водителем к рулевому колесу. Это усилие обычно находится в пределах от 2 до 4 кГ (20 - 39 Н). В наиболее совершенных усилителях реализована адаптация к скорости движения автомобиля: при малой скорости коэффициент усиления выше, а при высокой скорости – ниже.

Преимущества систем с рулевым усилителем:

1. Снижается усилие, прилагаемое к рулевому колесу.
2. Повышается курсовая устойчивость автомобиля.
3. Уменьшается передача ударов, вызванных неровностями дорожного покрытия, на рулевое колесо.

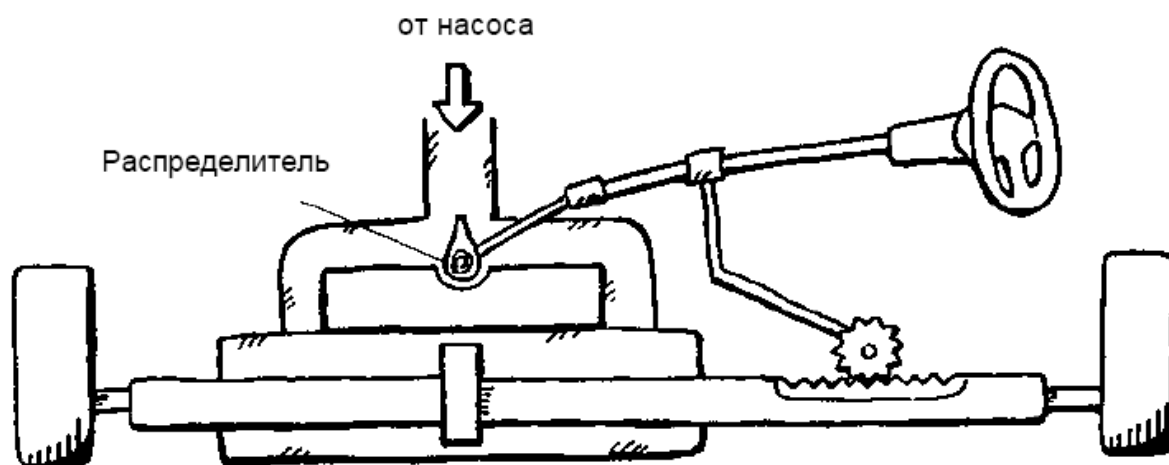


Рис. 4.16.

4.6.2. Усилитель зубчато-реечного рулевого механизма (Galant)

Применяется лопастной насос, который создает поток жидкости, зависящий от частоты вращения вала двигателя. При малой частоте вращения рулевое колесо поворачивать легче, чем при высокой частоте вращения.

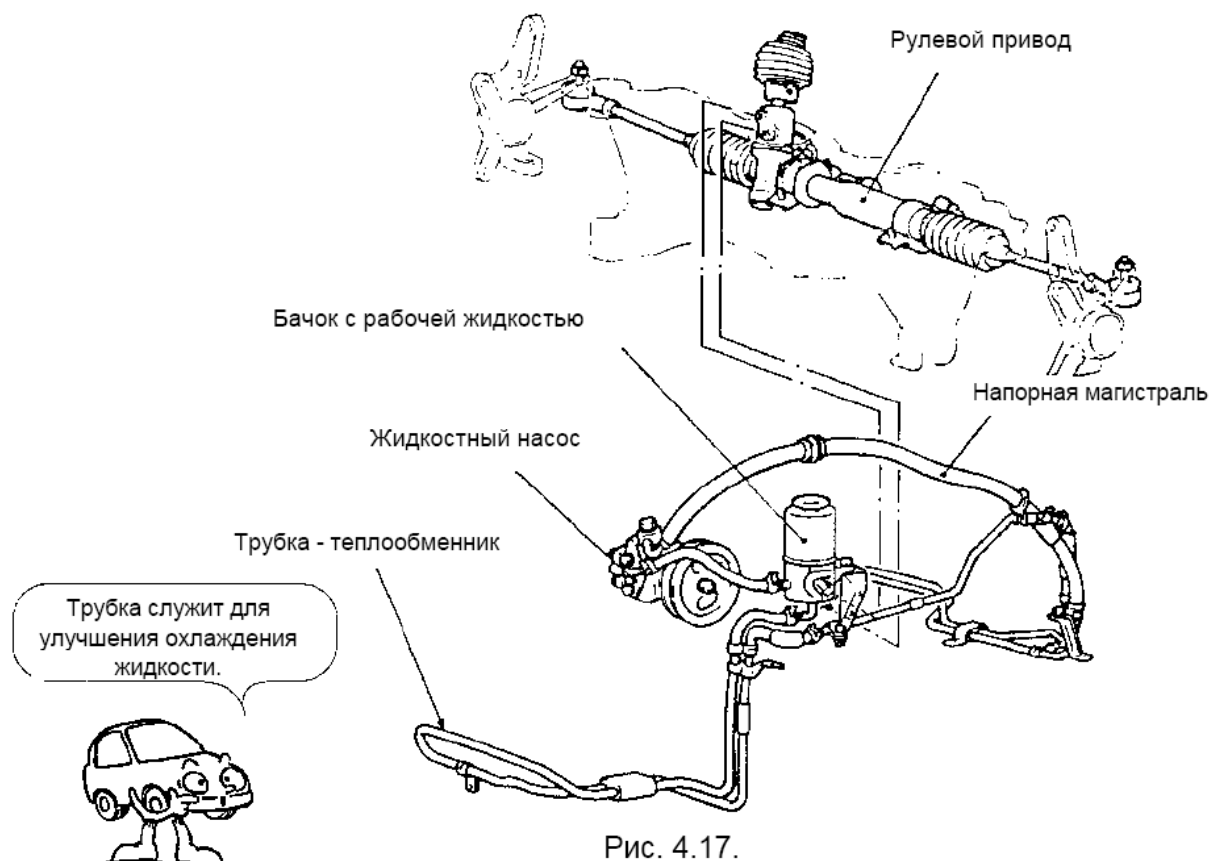


Рис. 4.17.

4.6.3. Рулевой механизм и соединительные элементы

Рассматривается зубчато-реечный рулевой механизм со встроенным гидрораспределителем, в котором используется компактный и надежный поворотный золотник.

- Схема механизма

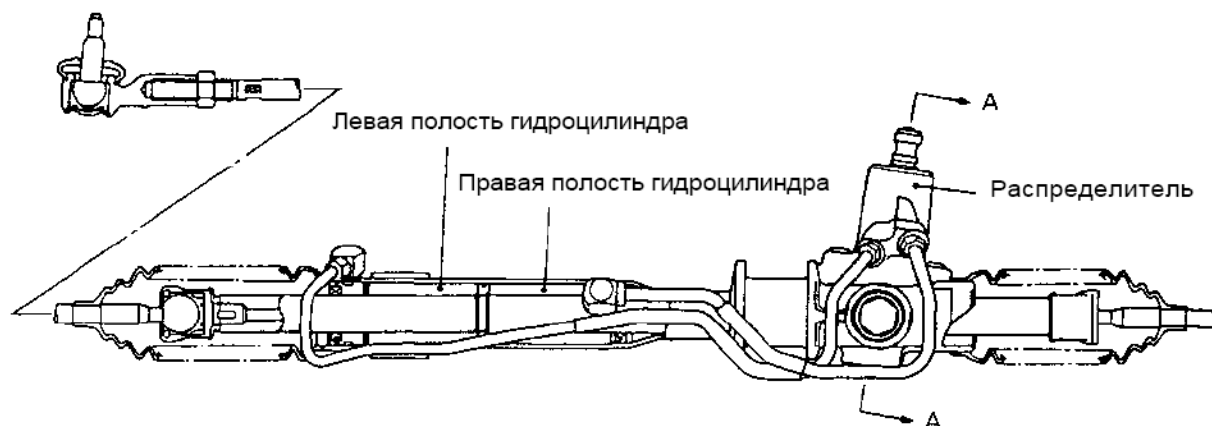


Рис. 4.18.

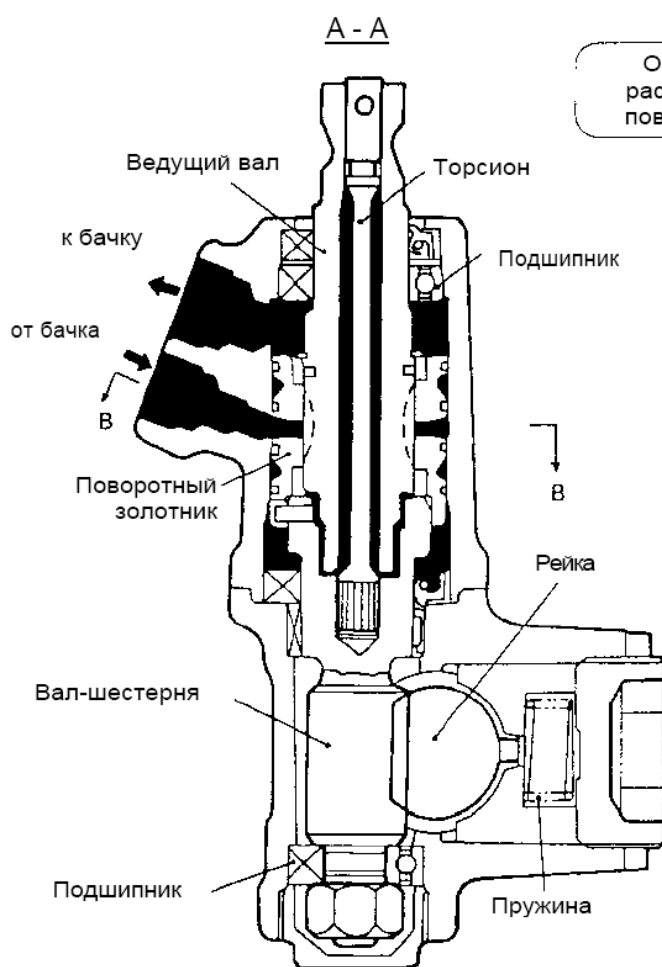


Рис. 4.19.

Основа работы распределителя – поворот торсиона.

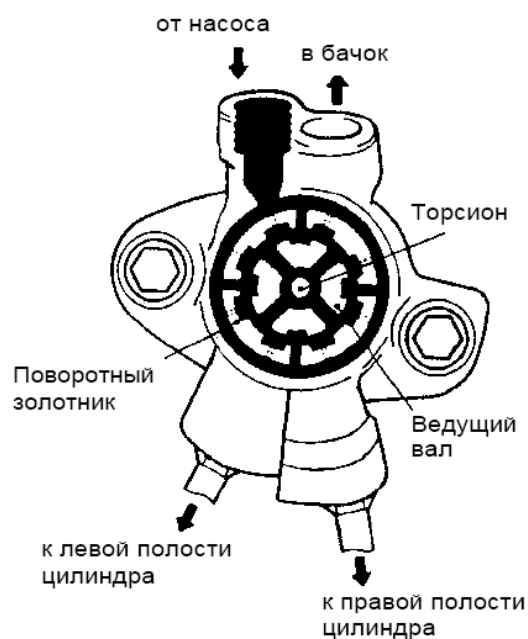
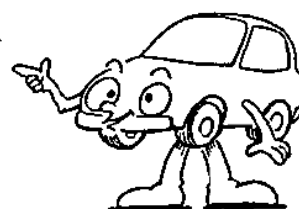


Рис. 4.20.

4.6.4. Конструкция вал-шестерни и распределителя

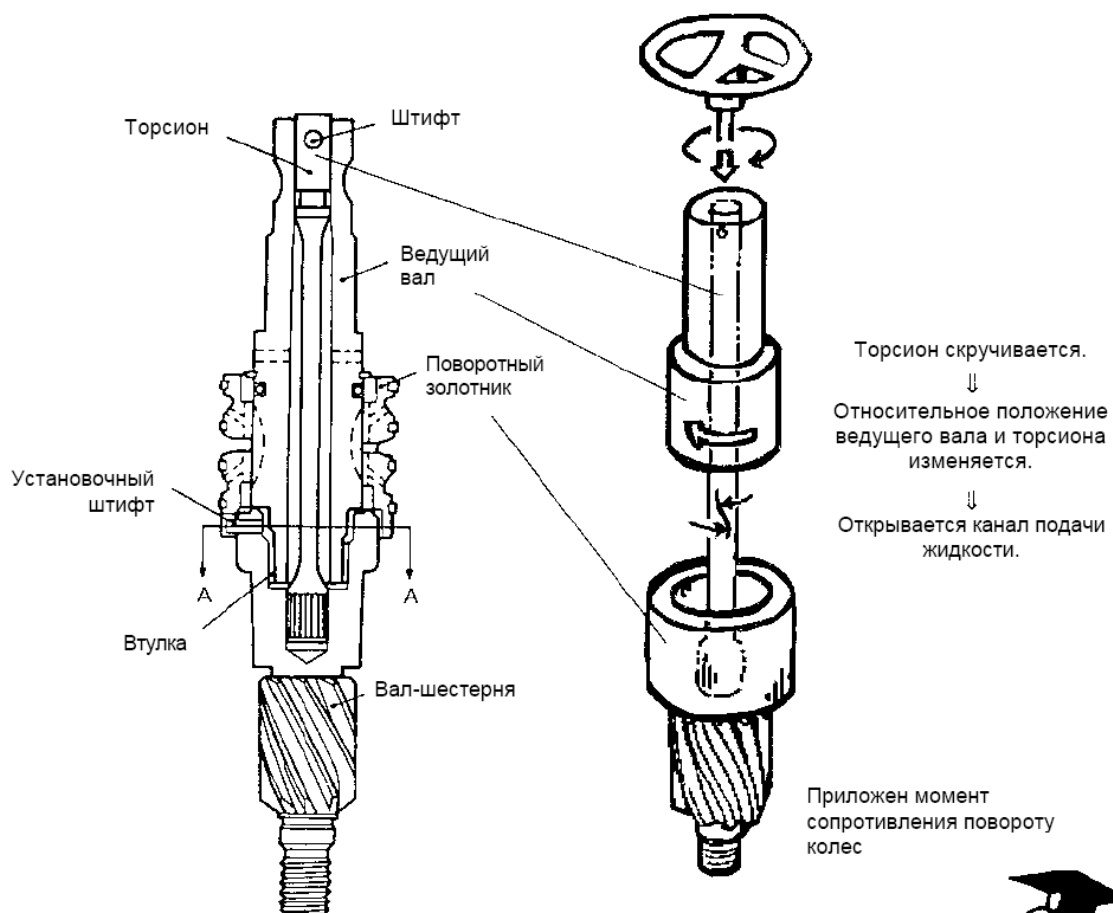


Рис. 4.21.

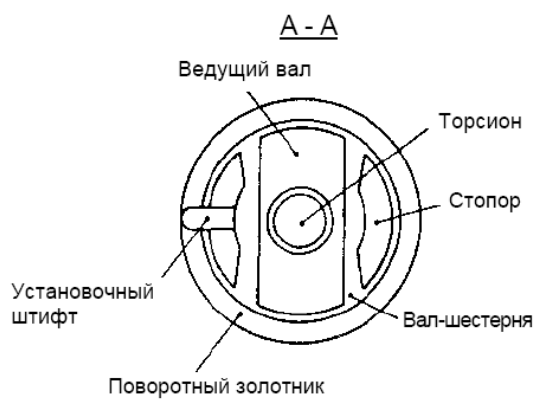
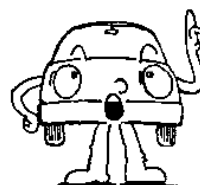


Рис. 4.22.

В случае неисправности гидросистемы ведущий вал блокируется стопором, и рулевой механизм работает без усилителя.



4.6.5. Принцип действия роторного распределителя

<Правый поворот>

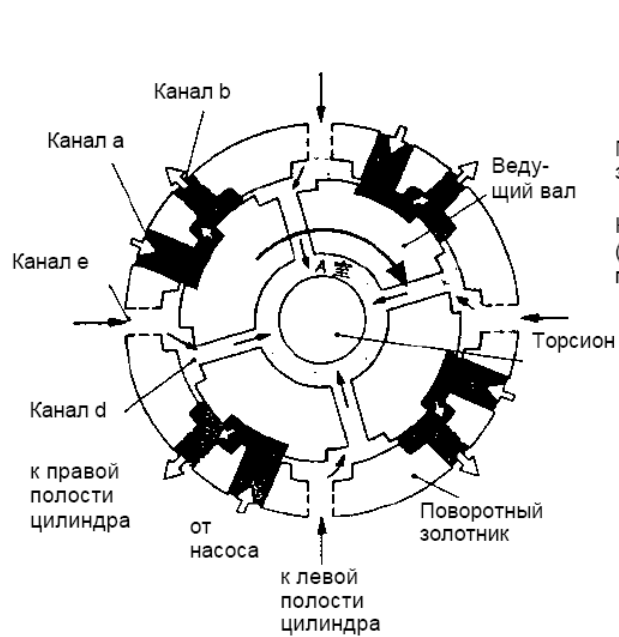


Рис. 4.23.

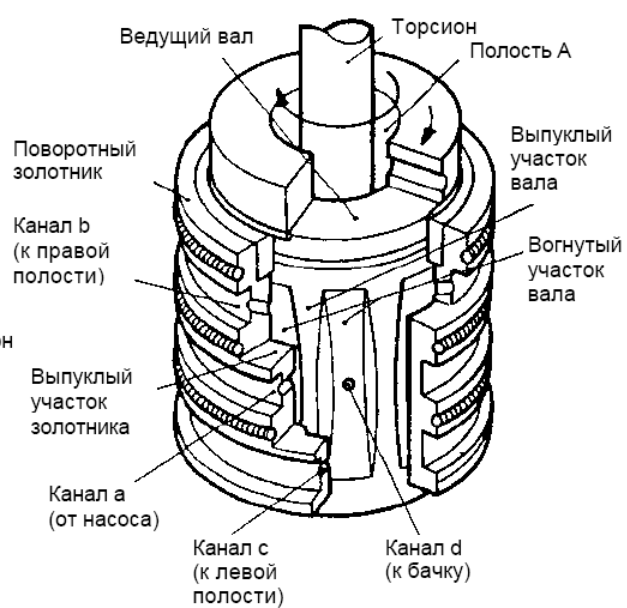


Рис. 4.24.

Внимательно
изучите схему!

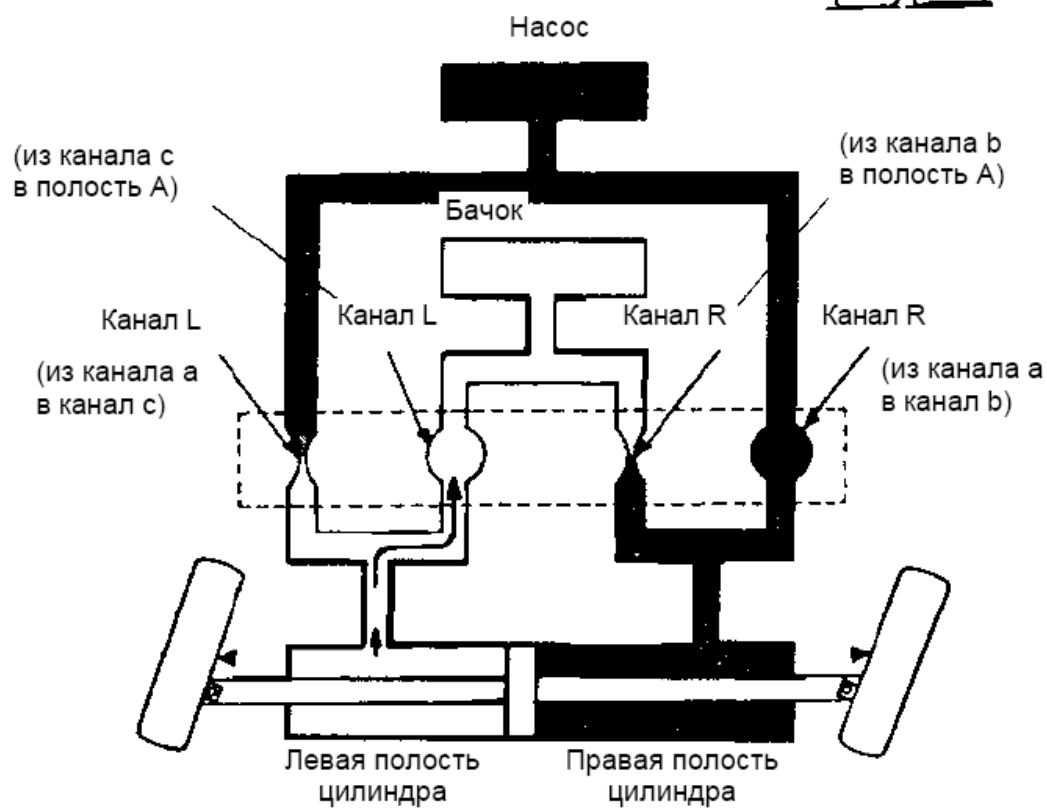


Рис. 4.25.

4.6.6. Жидкостный насос

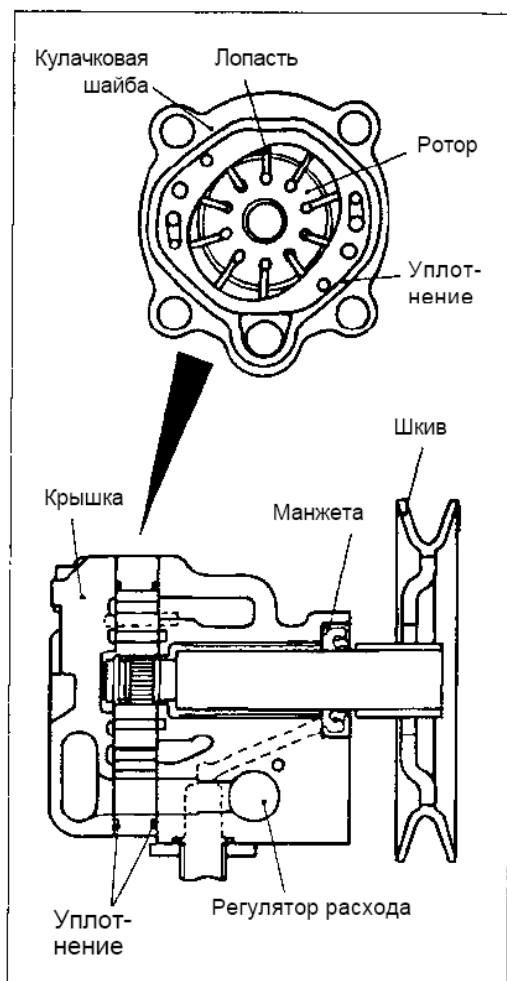


Рис. 4.26.

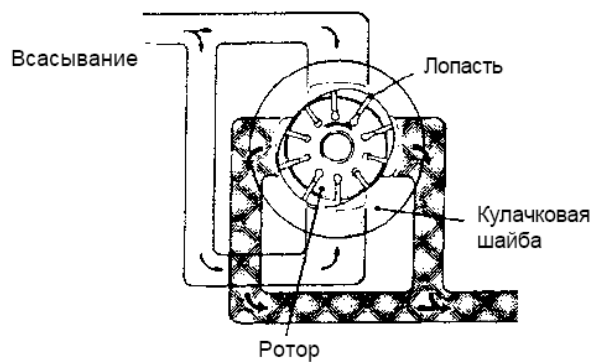


Рис. 4.27.

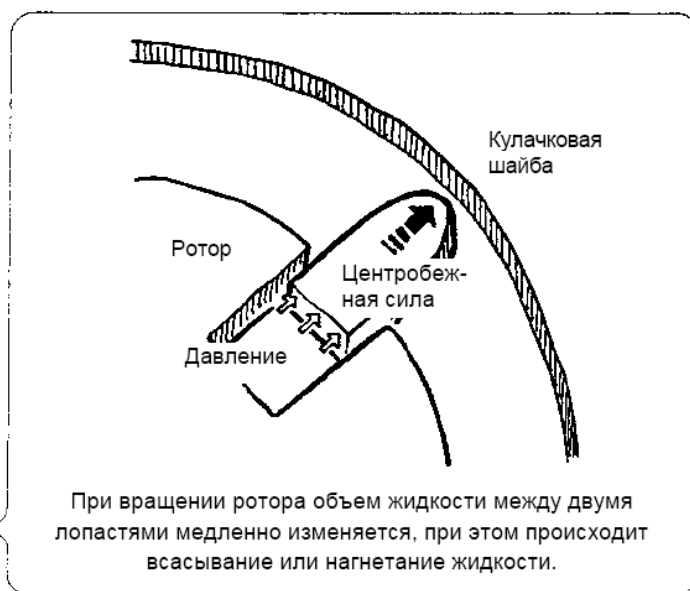
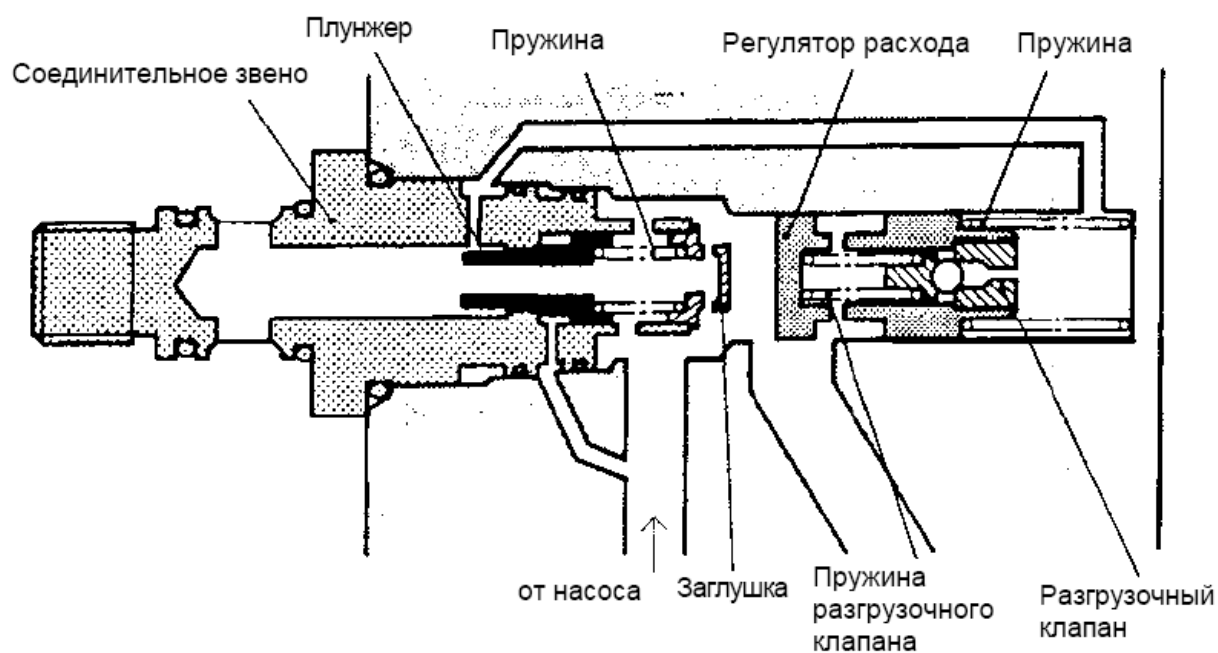


Рис. 4.28.



4.7. Контроль

4.7.1. Проверка свободного хода рулевого колеса

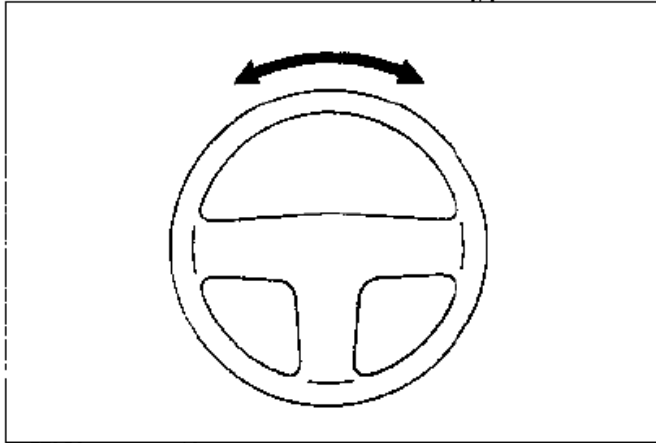


Рис. 4.30.

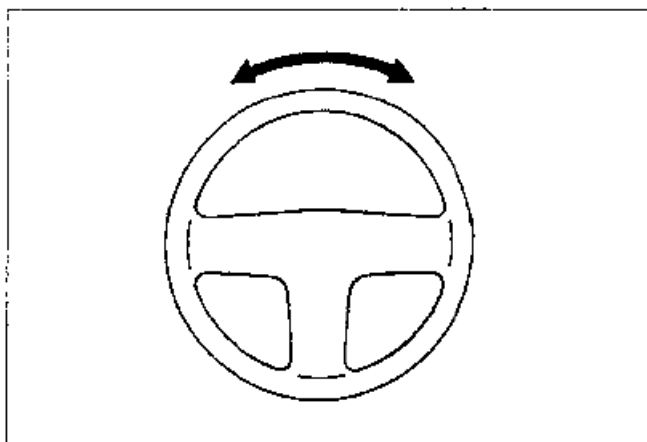
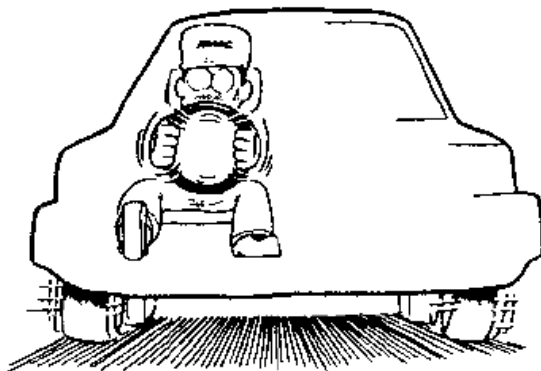


Рис. 4.31.

Процедура контроля:

1) Рулевой механизм с шариковой гайкой:

1. При работающем двигателе (для обеспечения работы гидросистемы) расположите передние колеса в направлении прямолинейного движения.
2. Слегка поверните рулевое колесо по и против часовой стрелки до момента начала поворота колес. Замерьте длину дуги поворота рулевого колеса.

Предельное значение: 50 мм.

Если свободный ход рулевого колеса превышает норму, то проверьте следующее:

1. Зазоры в соединениях рулевого вала
2. Зазоры в прочих соединениях
3. Люфт в рулевом механизме.

2) Зубчато-реечный механизм: Методика контроля совпадает с рассмотренной выше процедурой (п. 1).

Предельное значение: 30 мм.

1. По окончании контроля: если свободный ход превышает 30 мм, остановите двигатель и выставите колеса в прямое положение. Затем приложите к рулевому колесу окружную силу, приблизительно равную 5 Н.

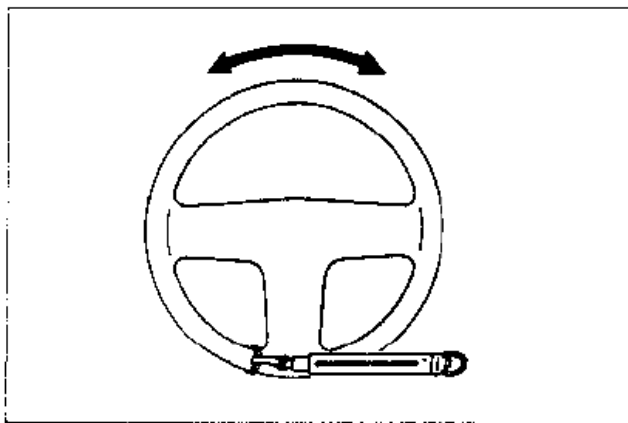


Рис. 4.32.

0,5 кгс (5 Н), замерьте свободный ход и сравните его с нормативным значением.

Нормативное значение: 0 - 15 мм;
предельное значение 30 мм.

2. После выполнения шага (1), если свободный ход превышает норму, выполните следующую проверку и регулировку:

- Снимите рулевой механизм, проверьте его и отрегулируйте крутящий момент вала-шестерни (см. стр. 75).

4.7.2. Проверка усилия на рулевом колесе при неподвижном автомобиле

Установите автомобиль на ровную поверхность и измерьте усилие на рулевом колесе при работающей гидросистеме. Проверка усилия поворота рулевого колеса на неподвижном автомобиле позволяет выяснить исправность рулевого усилителя. Избыточное усилие поворота рулевого колеса может возникнуть по следующим причинам:

1. Ослабший приводной ремень
2. Нехватка или утечка жидкости
3. Неисправность жидкостного насоса (давление не возрастает)
4. Неисправный рулевой механизм

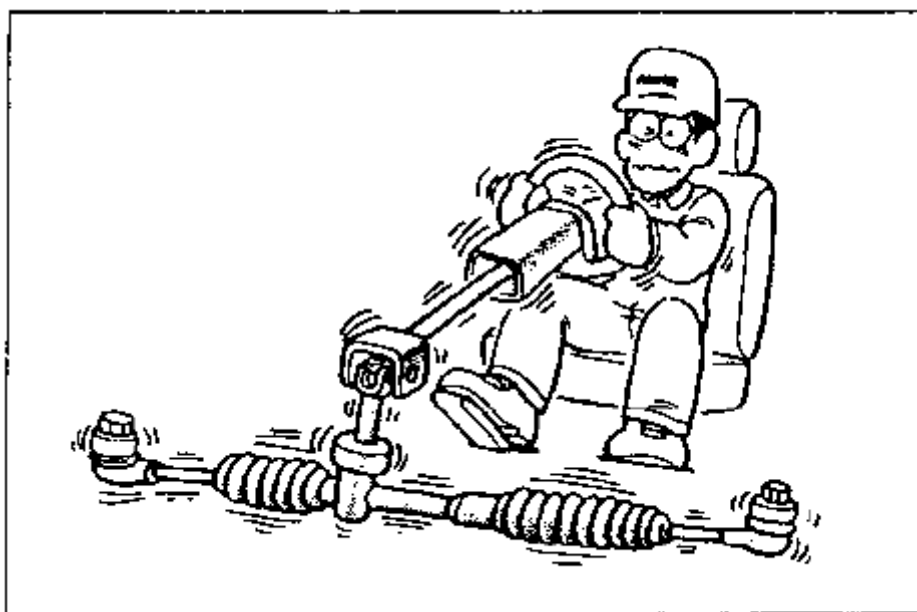


Рис. 4.33.

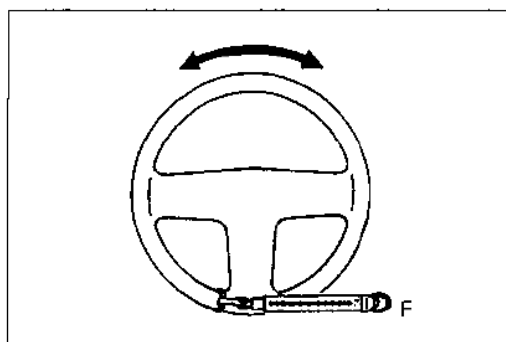
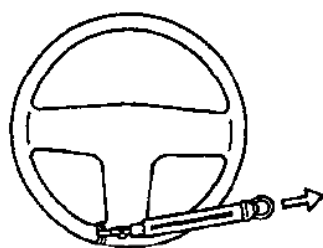
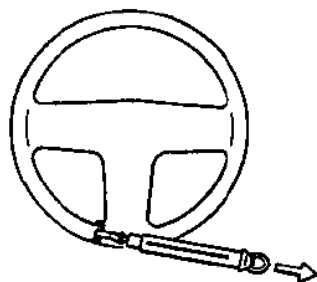


Рис. 4.34.

Неправильно



Процедура контроля

- 1) Установите автомобиль на ровную поверхность и выставите колеса в направлении прямолинейного движения.
- 2) Запустите двигатель и установите частоту вращения $1000 \pm 100 \text{ мин}^{-1}$.

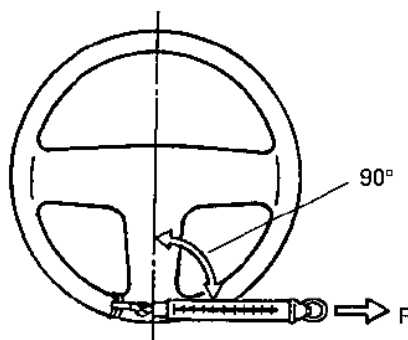
Предостережение:

- По окончании контроля установите обычную частоту вращения холостого хода.

- 3) С помощью пружинного динамометра поверните рулевое колесо примерно на 1,5 оборота по и против часовой стрелки. Положение динамометра показано на рисунке. Замерьте усилие поворота рулевого колеса.

Пример: 3,4 кгс (34 Н) или менее.

Правильно



Важно, чтобы угол между динамометром и радиусом рулевого колеса был равен 90° .



Рис. 4.35.

4.7.3. Проверка самоустановки колес

Если рулевое колесо не возвращается автоматически в среднее положение, это может быть вызвано следующими причинами:

1. Неправильная установка передних колес
2. Слишком малый свободный ход рулевого колеса
3. Неисправность рулевого механизма
4. Биения в шарнирах рулевого привода
5. Неправильный монтаж рулевого механизма.

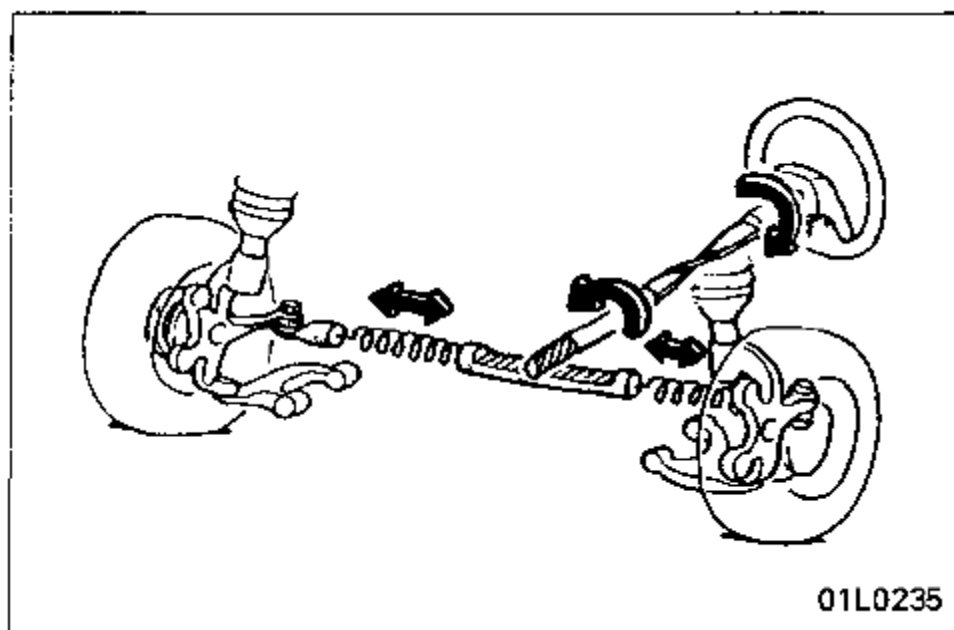
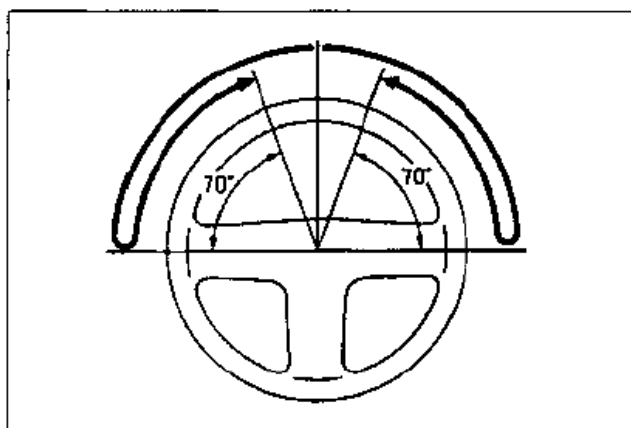


Рис. 4.36.



Процедура контроля:

При отсутствии эффекта самоустановки колес, выполните испытания на движущемся автомобиле.

1) Выполните несколько пологих и крутых поворотов и, отслеживая собственные ощущения, проверьте, нет ли различий в усилиях на рулевом колесе и самовозврате колес при правых и левых поворотах. При скорости движения 35 км/ч поверните рулевое колесо на 90° , удерживайте его в этом положении 2 секунды, а затем отпустите его. Если рулевое колесо само повернется в обратную сторону на угол 70° или более, то система исправна.

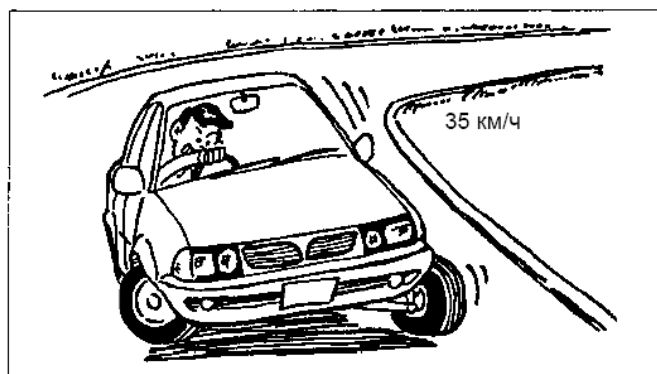


Рис. 4.38.

Примечание:

- При быстром повороте рулевого колеса оно может на мгновение стать «тугим». Это не является признаком неисправности. Данное явление связано с замедленным ростом расхода топливного насоса, особенно если двигатель работает в режиме холостого хода.

2) Если будет выявлено плохое восстановление положения рулевого колеса, проверьте и отрегулируйте все углы установки передних колес; проверьте также рулевой механизм и рулевой привод.

4.7.4. Проверка натяжения ремня привода насоса

Приложите заданную силу в указанной точке клинового ремня и замерьте его прогиб.

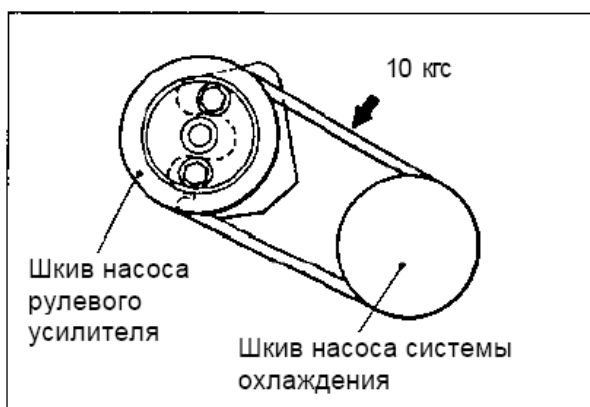


Рис. 4.39.

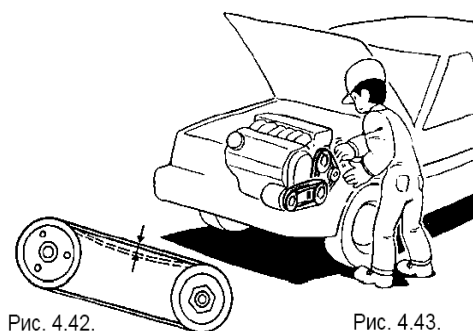
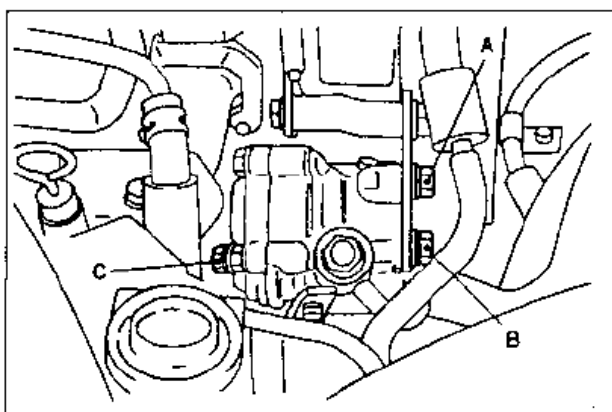


Рис. 4.42.

Рис. 4.43.



Процедура контроля:

- 1) Проверьте исправность ремня. Убедитесь в правильном расположении ремня в ручьях шкивов.
- 2) Приложите силу 10 кгс (100 Н) в средней точке ремня между двумя шкивами (см. рисунок) и проверьте соответствие прогиба ремня нормативному значению.

Рис. 4.40.



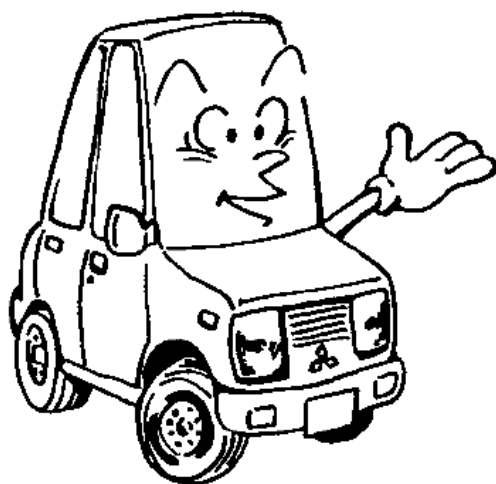
Рис. 4.41.

3) Если прогиб ремня не соответствует норме, выполните следующую регулировку:

1. Ослабьте болты А, В и С крепления насоса рулевого усилителя.
2. Пользуясь монтировкой или иным рычагом, сместите насос усилием руки, чтобы отрегулировать натяжение ремня.
3. Затяните болты А, В и С в указанной последовательности.
4. Повторно проверьте прогиб ремня и, при необходимости, повторите процедуру регулировки.

Предостережение

- **Перед началом проверки натяжения ремня проверните вал двигателя не менее чем на один оборот по часовой стрелке.**



Обеспечьте правильное натяжение ремня!

- Слишком сильно натянутый ремень быстро изнашивается и может порваться.
- Недостаточно натянутый ремень приводит к излишнему шуму и нарушению работы насоса.

4.7.5. Проверка количества рабочей жидкости

При недостаточном количестве рабочей жидкости усилие поворота рулевого колеса возрастает. Причиной недостаточного количества рабочей жидкости, как правило, являются утечки.

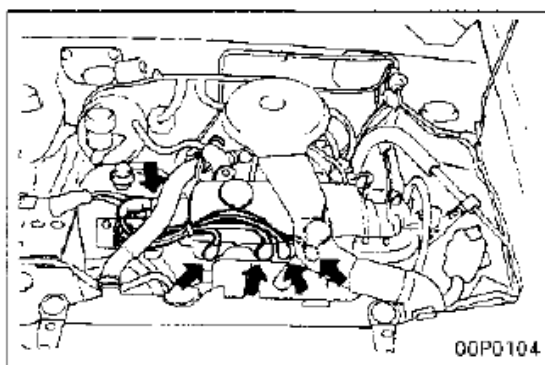


Рис. 4.44.

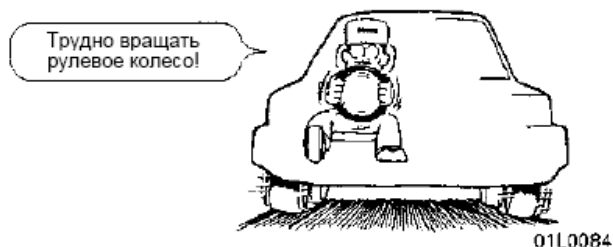


Рис. 4.45.

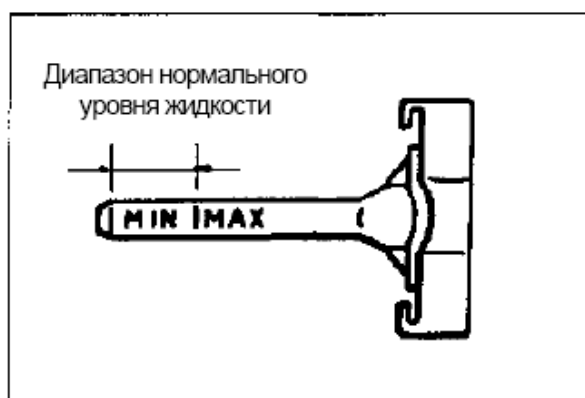
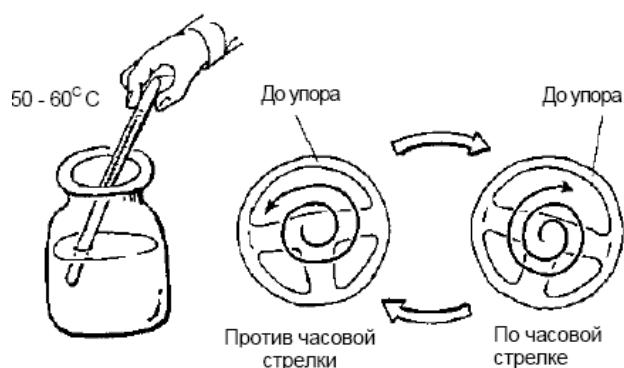


Рис. 4.46.

Процедура контроля:

- 1) Запустите двигатель и, не начиная движения, поверните несколько раз рулевое колесо, чтобы прогреть рабочую жидкость до 50 - 60°C.
- 2) При работе двигателя в режиме холостого хода несколько раз поверните рулевое колесо в ту и другую сторону от упора до упора.

Марки рабочей жидкости:	
Жидкость для рулевых усилителей	ATF Dexron или ATF Dexron II



3) Проверьте отсутствие воздушных пузырьков или помутнения рабочей жидкости.

Рис. 4.47.

4) С помощью щупа убедитесь в достаточном количестве рабочей жидкости.

5) При недостаточном количестве жидкости проверьте, нет ли утечек. Затем долейте жидкость и проверьте ее уровень.

ВНИМАНИЕ!

1) Доливайте жидкость в резервуар через фильтр.

2) Пользуйтесь только рекомендованными рабочими жидкостями (см. таблицу).



Рис. 4.49.

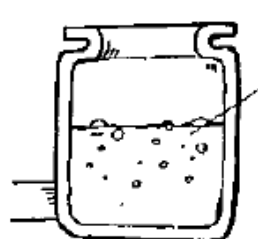


Рис. 4.48.

4.7.6. Замена рабочей жидкости рулевого усилителя

Рабочая жидкость должна иметь соответствующую вязкость, которая при изменении температуры и рабочего давления меняется незначительно. Жидкость должна периодически заменяться. Долго используемая рабочая жидкость может стать причиной ухудшения работы усилителя. Поэтому ее следует регулярно заменять.

Процедура замены:

1) Поднимите передние колеса автомобиля.

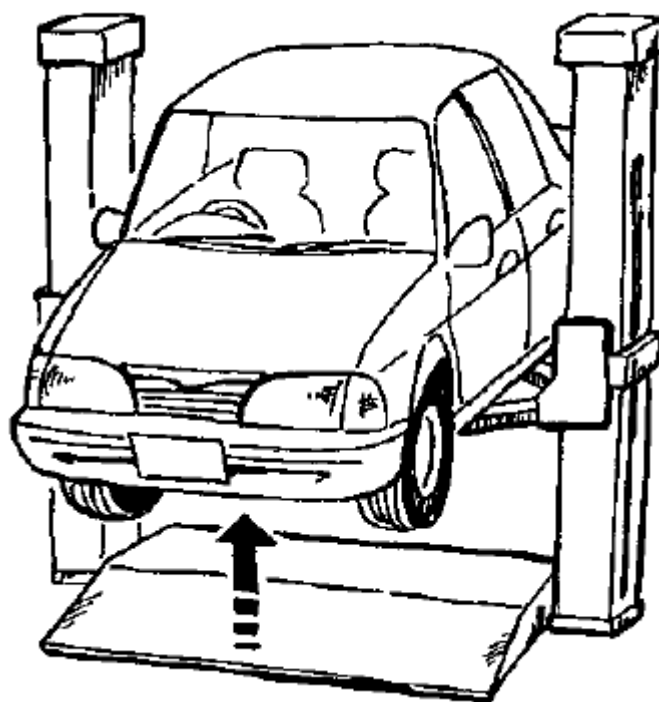


Рис. 4.50.

2) Отсоедините шланг возврата жидкости в бачок.

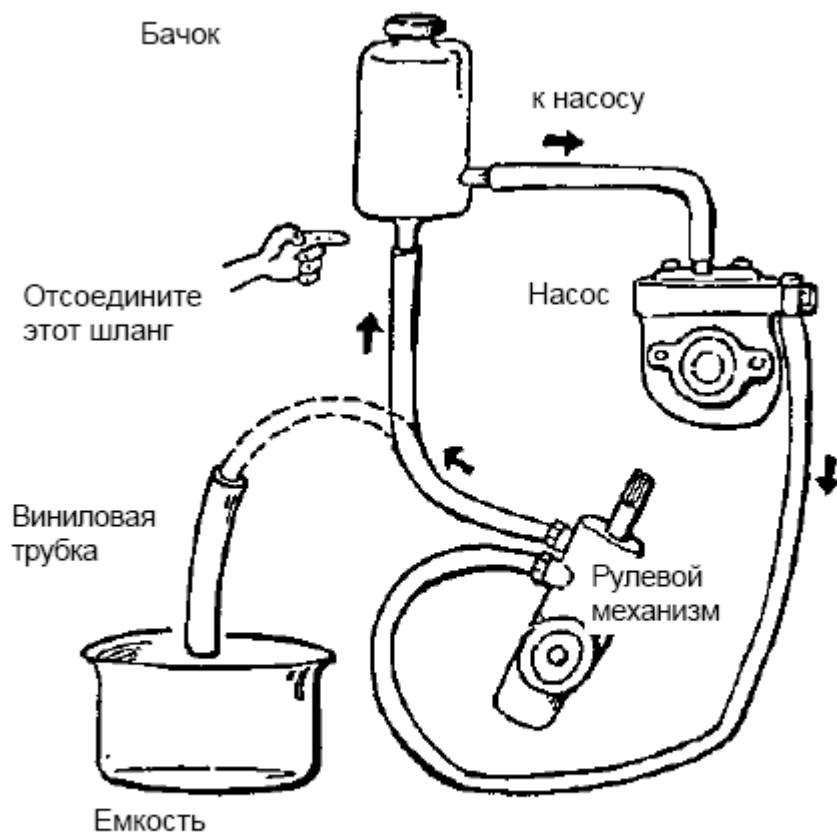


Рис. 4.51.



Рис. 4.52.

- 3) Присоедините виниловую трубку к возвратному шлангу и опустите ее в сливную емкость.
- 4) Отсоедините провода свечей зажигания (бензиновый двигатель) или разъем отсечного электроклапана (дизель). Прокручивая вал двигателя стартером, поверните рулевое колесо в ту и другую сторону несколько раз, чтобы полностью слить рабочую жидкость.
- 5) Аккуратно подсоедините на место возвратный шланг.
- 6) Долейте жидкость до нормы, проверьте количество жидкости с помощью щупа, а затем прокачайте систему.

4.7.7. Прокачка рулевого усилителя

Если в рабочей жидкости накопились пузырьки воздуха, из насоса слышен дребезжащий звук. Вы можете также услышать необычный звук, исходящий из регулятора расхода жидкости. Результатом может стать нарушение работы насоса или снижение его долговечности.

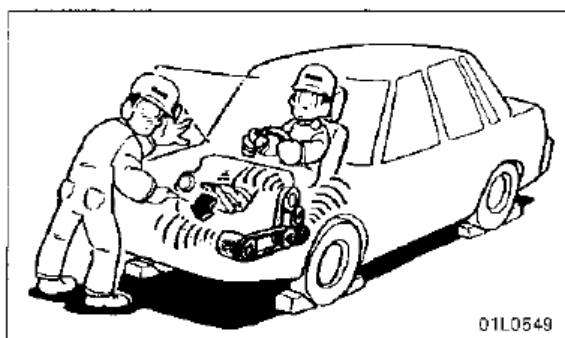


Рис. 4.53.



Рис. 4.54.

Процедура прокачки системы:

- 1) Поднимите передние колеса автомобиля или установите его на подъемнике.
- 2) Проверните рукой шкив насоса несколько раз.

- 3) Пять - семь раз поверните рулевое колесо вправо и влево до упора.
 - 4) Отсоедините провода свечей зажигания (бензиновый двигатель) или разъем отсечного электроклапана (дизель). Прокручивая вал двигателя стартером (каждый раз – в течение 15 – 20 секунд), поверните рулевое колесо до упора в ту и другую сторону 5 - 7 раз.
 - 5) Подсоедините провода свечей зажигания (бензиновый двигатель) или разъем отсечного электроклапана (дизель). Затем запустите двигатель и установите обороты холостого хода.
 - 6) Поворачивайте рулевое колесо вправо и влево до упора, пока пузырьки воздуха не перестанут выходить из резервуара.
 - 7) Убедитесь, что не наблюдается белого помутнения рабочей жидкости, и проверьте уровень жидкости с помощью мерного щупа.
 - 8) Убедитесь, что давление в гидросистеме мало меняется в зависимости от направления поворота рулевого колеса.
 - 9) Убедитесь, что разность уровней жидкости в бачке при работающем и неработающем двигателе не превышает 5 мм.
 - 10) При большей разности уровней жидкости система нуждается в более тщательной прокачке.
- Повторите процедуру.

Основные действия:

Шаг 1. Поверните рулевое колесо при неработающем двигателе.

Шаг 2. Поверните рулевое колесо при прокрутке вала двигателя стартером.

Шаг 3. Поверните рулевое колесо при двигателе, работающем в режиме холостого хода.

Предостережение:

1) В процессе прокачки системы периодически доливайте рабочую жидкость до нормы (по показаниям щупа).

2) При прокачке системы во время работы двигателя на холостых оборотах в рабочей жидкости растворяются мельчайшие частицы воздуха. Поэтому прокачивайте систему, прокручивая вал двигателя стартером.

3) После некачественной прокачки системы из насоса слышен дребезжащий звук. Вы можете также услышать необычный звук, исходящий из регулятора расхода жидкости. Результатом может стать нарушение работы насоса или снижение его долговечности.



4.7.8. Проверка давления в гидросистеме



Рис. 4.55.



Рис. 4.56.

← Приспособление

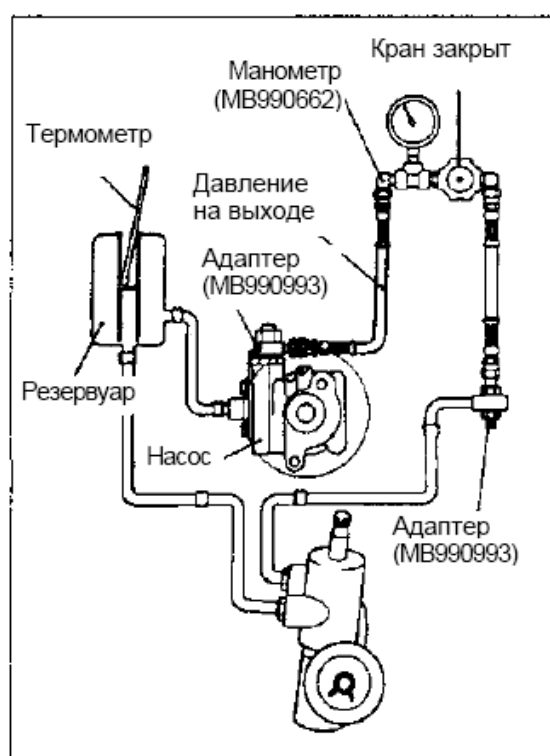


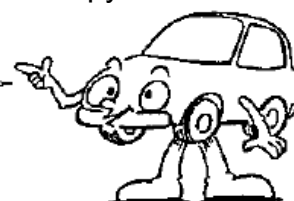
Рис. 4.57.

Процедура контроля:

1) Проверка давления на выходе насоса

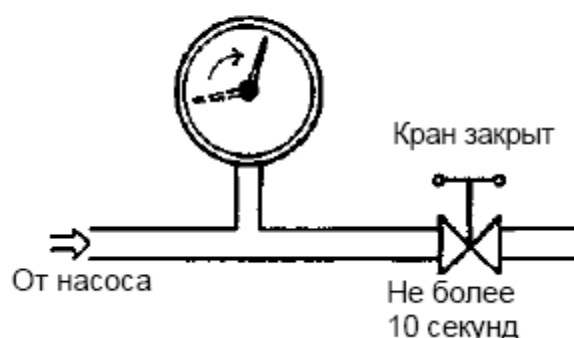
1. Отсоедините от насоса напорный шланг и установите специальный инструмент.

Приспособление устанавливается на выходе насоса.



2. Прокачайте систему и при неподвижном автомобиле поворачивайте рулевое колесо, пока температура не повысится до 50 - 60°C.
3. Запустите двигатель и установите частоту вращения 1000 ± 100 мин⁻¹.

Пример: 80 кг/см²



1000 мин⁻¹



4. Полностью закройте кран манометра и проверьте, находится ли давление на выходе насоса в допустимом диапазоне значений.

Предостережение:

Рис. 4.58.

• **Не закрывайте кран манометра более, чем на 10 секунд.**

5. Если давление не соответствует норме, отремонтируйте насос. Затем повторите процедуру контроля давления.
6. Сняв приспособление, затяните напорный шланг до момента 2,4 кгс·м.
7. Прокачайте систему.

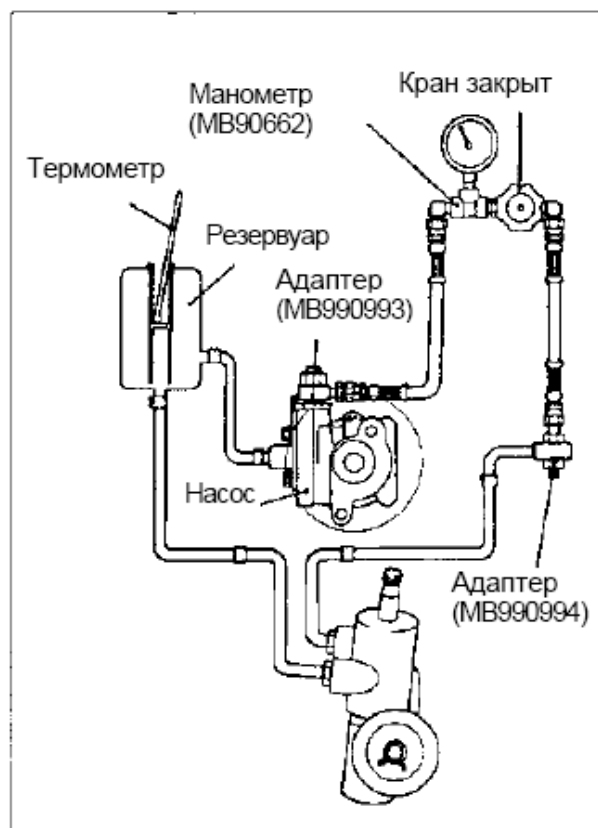


Рис. 4.59.

Процедура контроля – такая же, как для предохранительного клапана.

- При выполнении контроля полностью откройте кран.

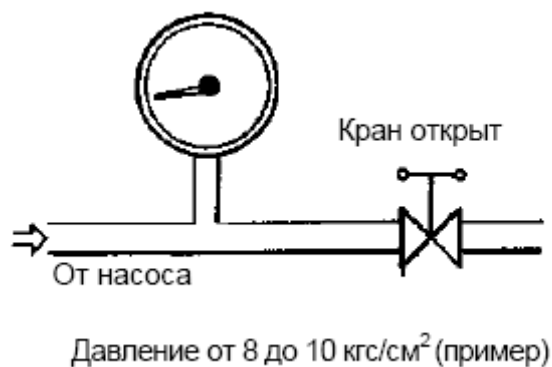


Рис. 4.60.

Если давление выходит за пределы нормативного диапазона, возможна неисправность насоса, трубопроводов или рулевого механизма.

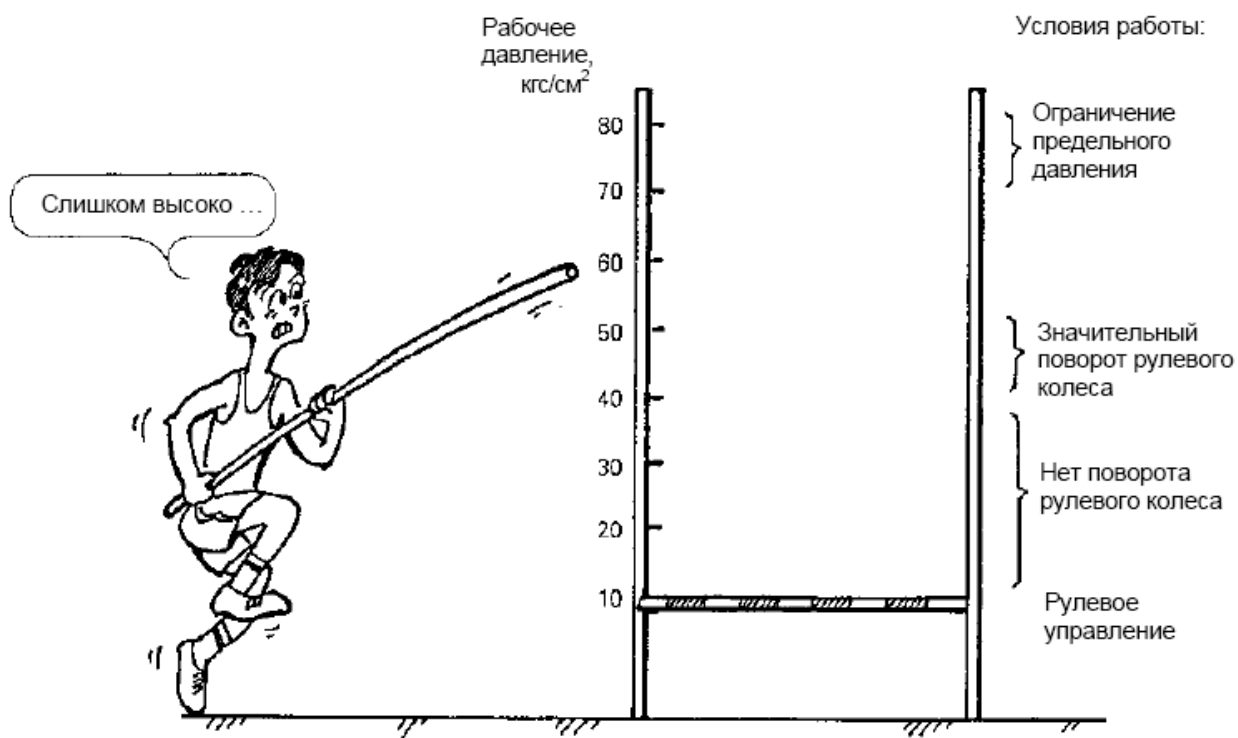


Рис. 4.61.

4.7.9. Зубчато-реечный рулевой механизм

Разборка, проверка и сборка

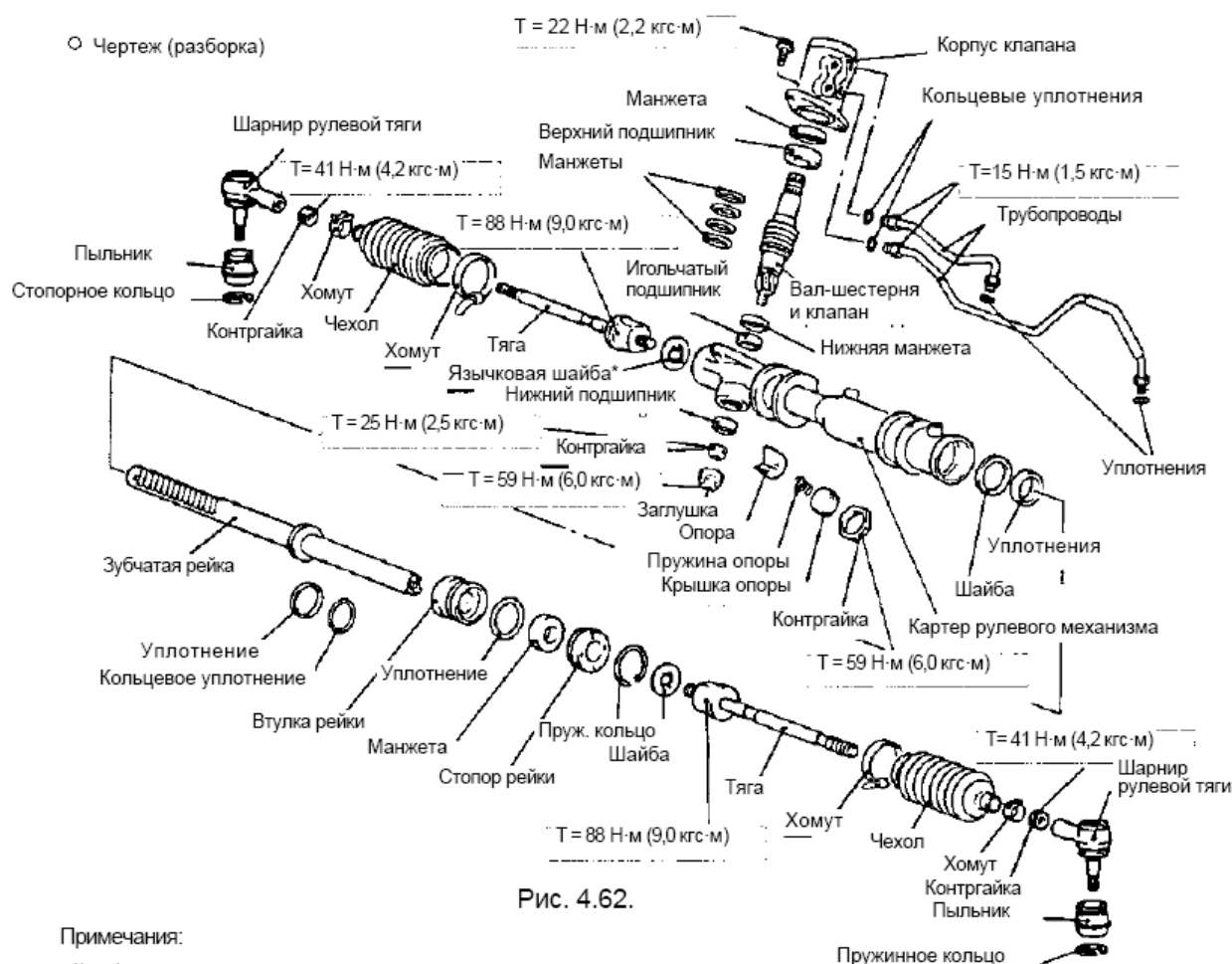
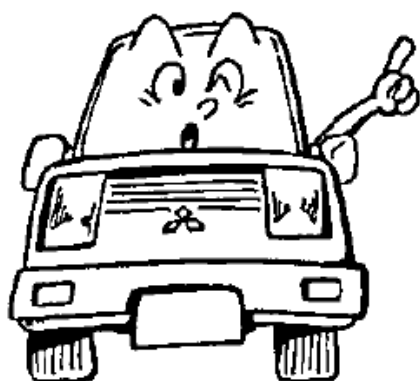


Рис. 4.62.

Примечания:

- 1) * - деталь нельзя использовать повторно.
- 2) Т – момент затяжки.



Особые замечания:

- Старайтесь не повредить губки манжет. Смазывайте манжеты перед сборкой
- Производите работы в местах, свободных от пыли и грязи.
- Детали, подлежащие обязательной замене:
 - Уплотнения
 - Кольцевые уплотнения
 - Манжеты
 - Хомуты
 - Шайбы
 - Самоконтращиеся гайки

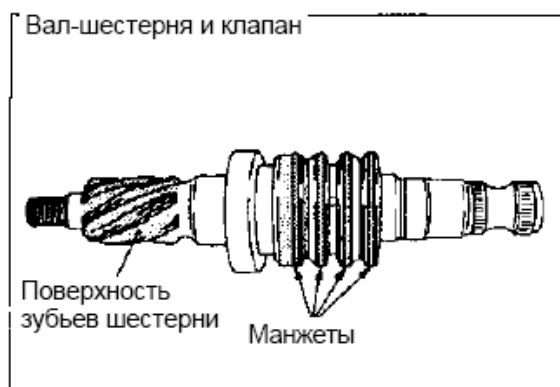


Рис. 4.63.

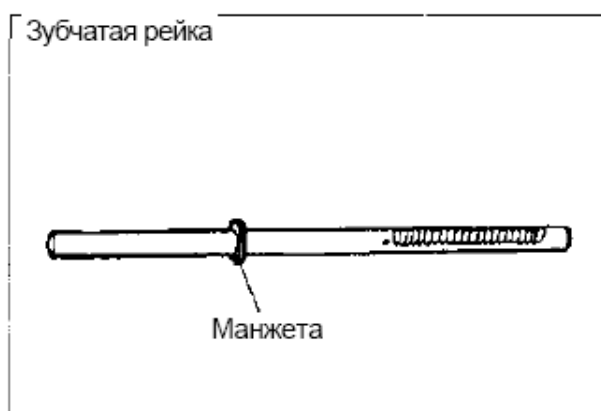


Рис. 4.64.



Проверка

1) Чехлы

- Поиск трещин и других повреждений.

2) Рулевая тяга

- Проверка отсутствия деформаций изгиба.

3) Опора

- Контроль неравномерного износа.

4) Корпус клапана

- Проверка отсутствия износа и других повреждений.
- Отсутствие закупорки каналов, по которым движется жидкость.

5) Вал-шестерня в сборе с клапаном

- Проверка поверхности зубьев (износ и другие повреждения).
- Проверка манжет (износ и другие повреждения).

6) Верхний и нижний подшипники, игольчатый подшипник

- Проверка отсутствия ненормальных шумов и плавности работы.
- Проверка люфтов.
- Проверка положения игольчатого подшипника (может сместиться).

7) Втулка рейки

- Неравномерность износа, повреждения.

8) Зубчатая рейка

- Проверка поверхности зубьев (износ и другие повреждения).
- Проверка манжет (износ и другие повреждения).
- Проверка отсутствия изгиба и неравномерного износа.

9) Картер рулевого механизма

- Поиск повреждений внутренней поверхности цилиндра.

- При сборке пользуйтесь специальным инструментом для обжима и установки манжет. Без него вы рискуете повредить манжеты.

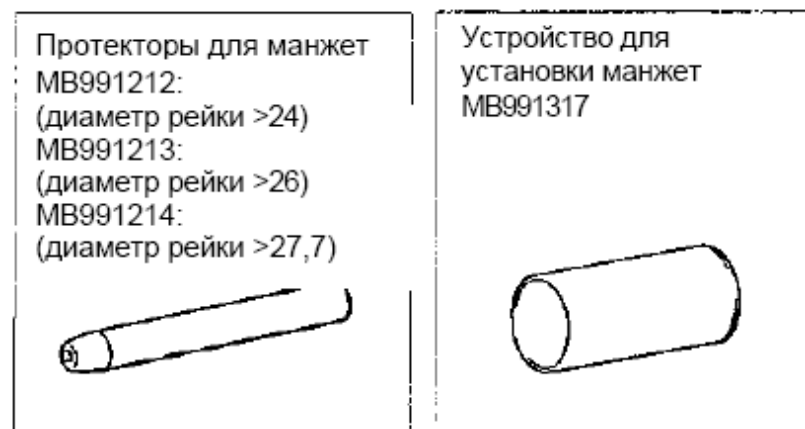
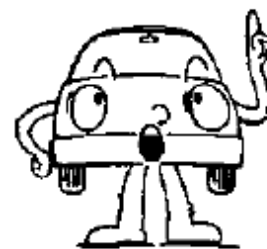


Рис. 4.65.



КАРТА СМАЗКИ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА

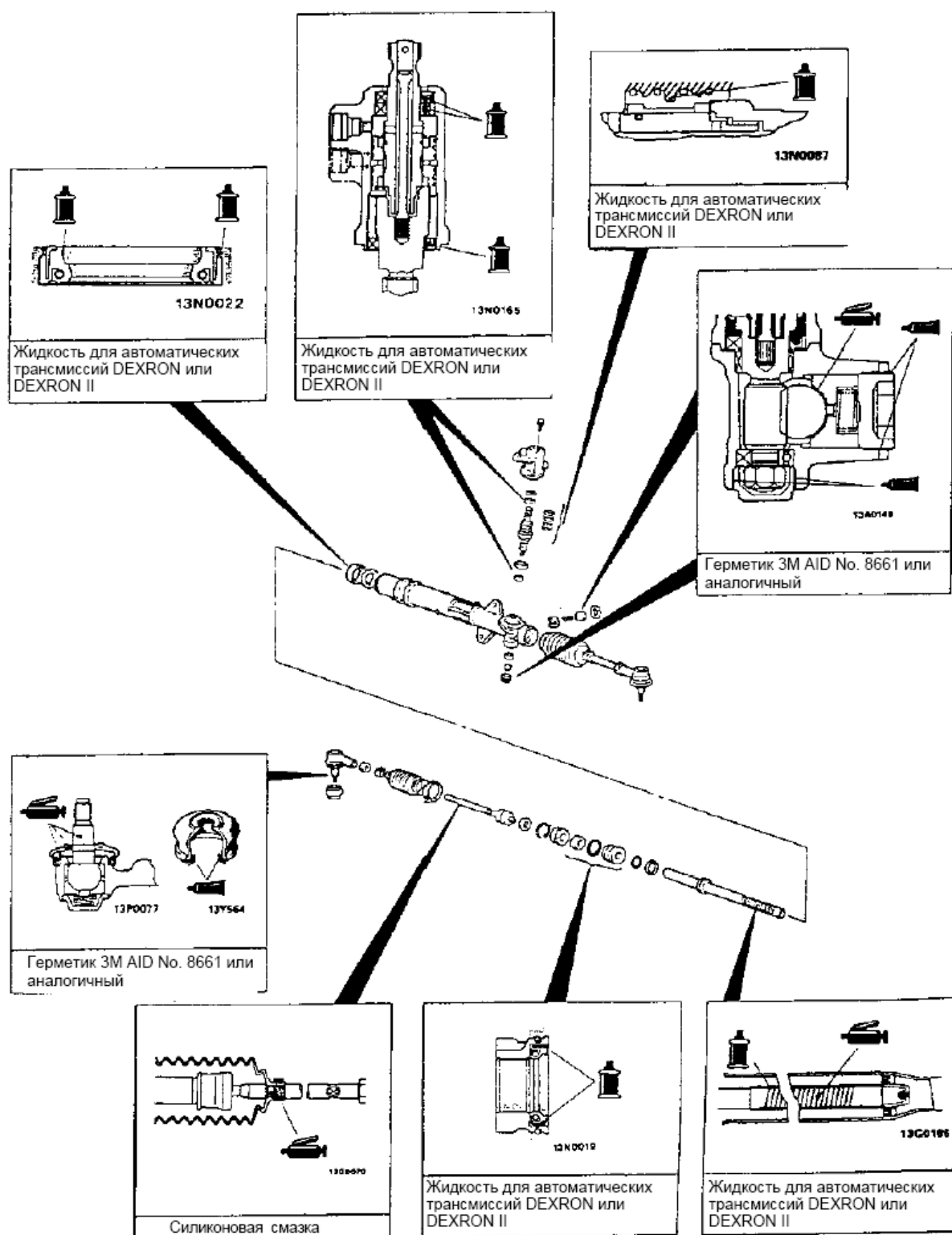


Рис. 4.66.

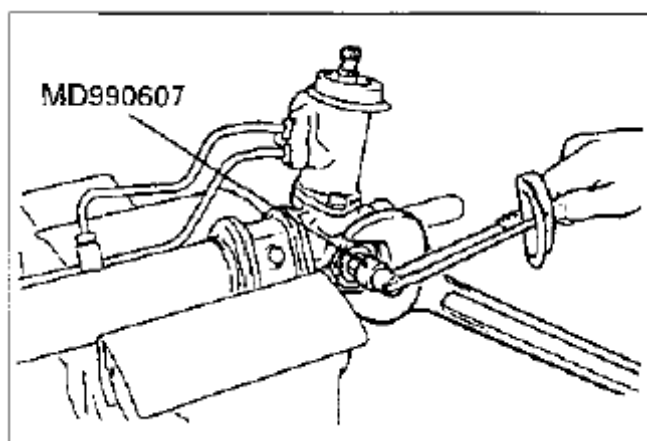


Рис. 4.67.

Регулировка момента поворота вал-шестерни

1) С помощью динамометрического ключа затяните крышку опоры рейки с моментом 15 Н·м (1,5 кгс·м).

2) Отверните крышку назад на 30°.

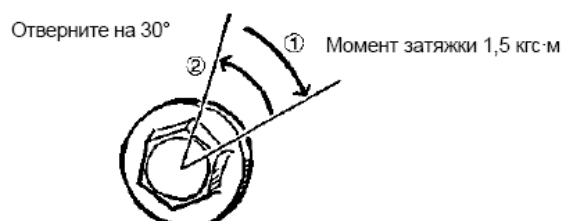


Рис. 4.68.

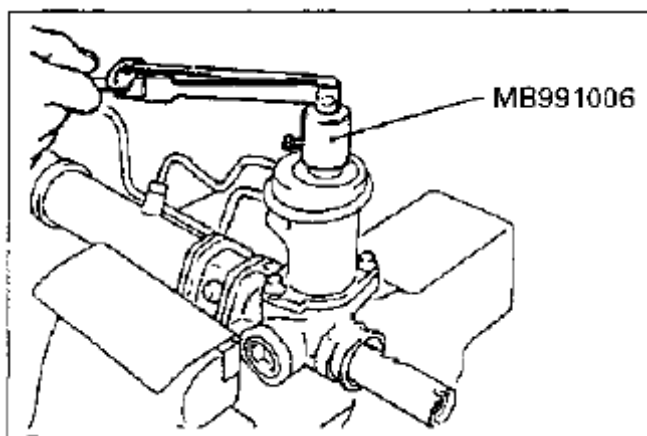


Рис. 4.69.

3) С помощью специального инструмента вращайте вал-шестерню (один оборот за 4 – 6 секунд). Замерьте момент поворота и нахождение колебаний момента в допустимом диапазоне.

4) Если колебания момента поворота выходят из допустимого диапазона, то отрегулируйте момент поворотом крышки опоры в пределах угла от 0 до 30°.

Пример:

Номинальный момент:

0,7 – 1,4 Н·м

Вариации момента: 0,4 Н·м

(1 Н·м = 10 кгс·см)

Предостережение:

- Отрегулированный момент должен быть ближе к верхнему значению диапазона.
- Убедитесь, что рейка плавно движется в осевом направлении без заедания.
- Замерьте момент поворота.

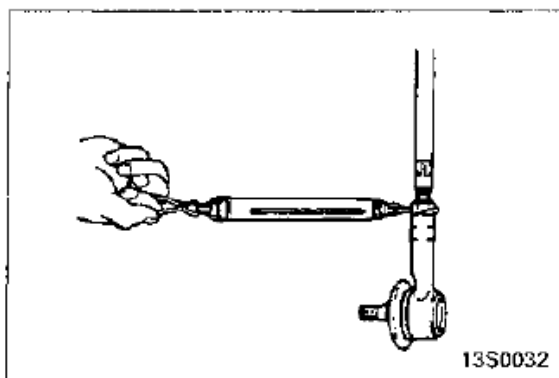


Рис. 4.70.

Проверка жесткости рулевой тяги

- 1) С силой потяните 10 раз рулевую тягу.
- 2) Замерьте силу с помощью пружинного динамометра.
- 3) Номинальное значение: 8 - 20 Н (2 - 5 Н·м).
- 4) Если замеренная величина превышает номинальное значение, замените рулевую тягу в сборе.
- 5) Если даже замеренная величина меньше номинального значения, но тяга перемещается плавно, без заметного люфта, ее можно использовать.

ГЛАВА 5 КУЗОВ

5. КУЗОВ

5.1. Общие сведения

Кузов автомобиля предназначен для размещения водителя, пассажиров и груза. Кузов должен быть удобным и просторным, иметь высокую прочность и жесткость и содержать элементы, обеспечивающие безопасность в случае аварии.

Для разных автомобилей – легковых, грузовых, автобусов и т.д. используются различные типы кузовов. Большинство современных легковых автомобилей имеют несущие кузова, выполненные в виде единой конструкции. Такие кузова не оснащены отдельной рамой, однако, они могут иметь сборные элементы: поперечные балки, подрамники и т.д., которые усиливают кузов, облегчая восприятие оболочкой кузова действующих внешних нагрузок.

5.2. Конструкция кузова

Кузов состоит из панелей и балок основной конструкции и навесных элементов. На иллюстрации показано устройство кузова типичного четырехдверного седана.

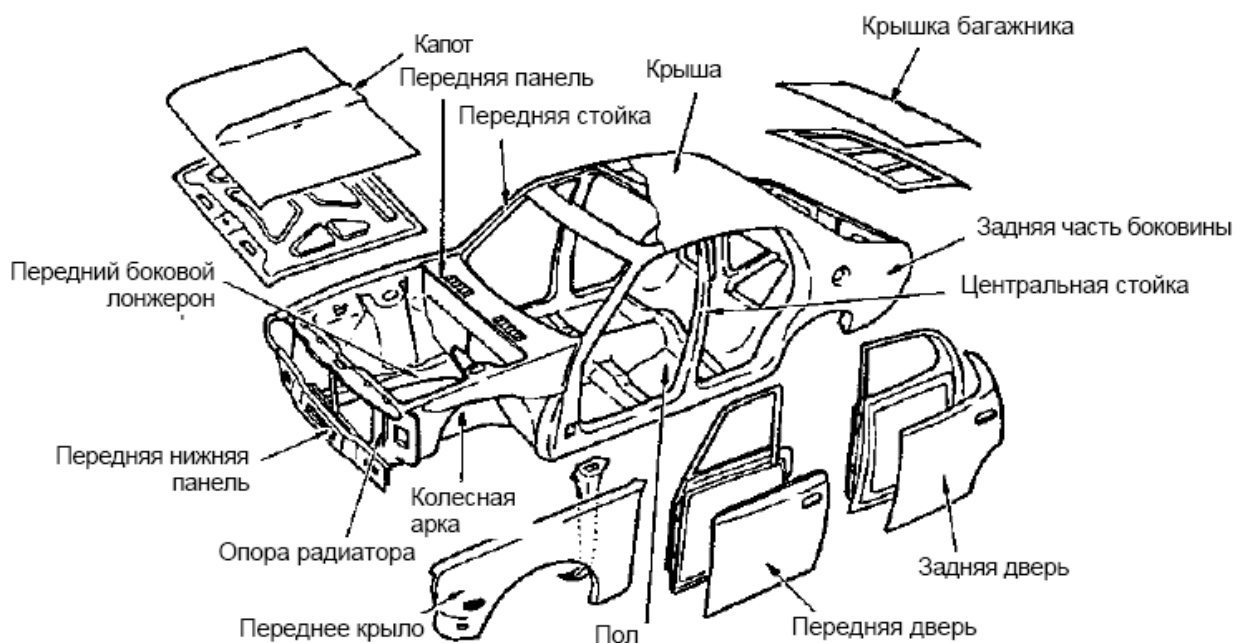


Рис. 5.1. Элементы кузова четырехдверного седана

5.3. Функциональные элементы кузова

Под функциональными элементами кузова подразумеваются разного рода устройства, которые не являются балками или панелями несущей конструкции. К функциональным элементам кузова относятся такие элементы, как стекла, стеклоподъемники, дверные замки, бамперы и т.д.

В автомобилях используют безопасные стекла, например, состоящие из нескольких слоев стекла с пластиковыми прослойками между ними; закаленные стекла; частично закаленные стекла.



Пластмассовая прослойка



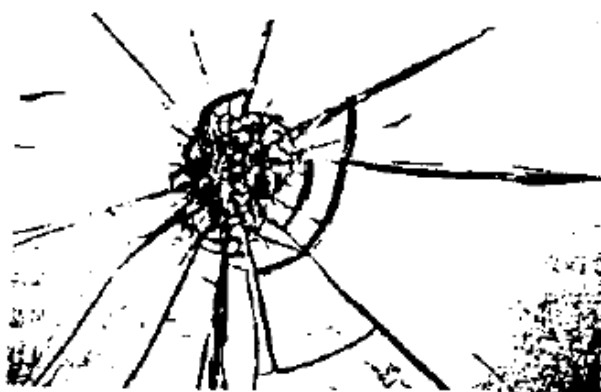
Листовое стекло

Рис. 5.2. Многослойное стекло (триплекс)

5.3.1. Безопасные стекла

1. Многослойное стекло

Многослойное стекло состоит из нескольких (обычно – двух) слоев стекла, склеенных между собой прозрачной и прочной пластиковой (поливиниловой) пленкой. При ударе в стекло последнее не разлетается в виде множества осколков, но лишь разбивается на крупные фрагменты, которые остаются на месте. Видимость через стекло при этом сохраняется.

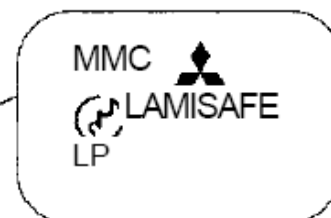
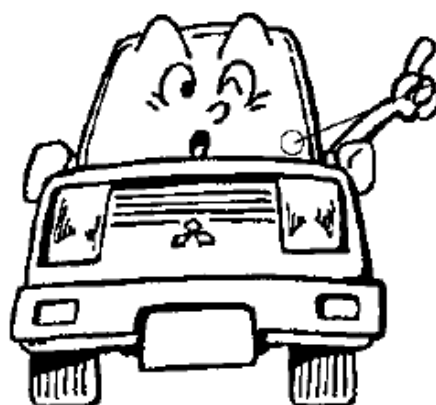


Многослойное стекло

Рис. 5.3.

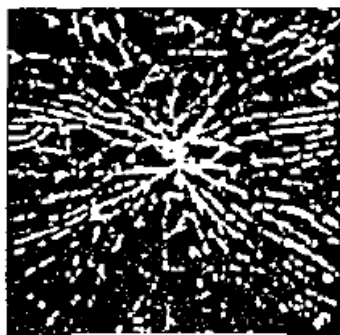
Ветровое стекло

Маркировка «LP»



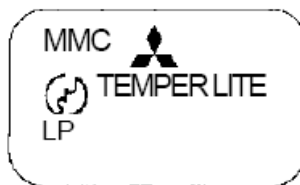
2. Закаленное стекло

Закаленное стекло подвергается нагреву до температуры 650°C, при которой стекло начинает размягчаться, и последующему быстрому охлаждению воздушным потоком. После этой операции прочность стекла возрастает в 3 – 5 раз. При ударе стекло разбивается на множество мелких фрагментов, что полностью нарушает видимость через стекло. Поэтому такие стекла используют только в качестве боковых и задних стекол автомобиля.

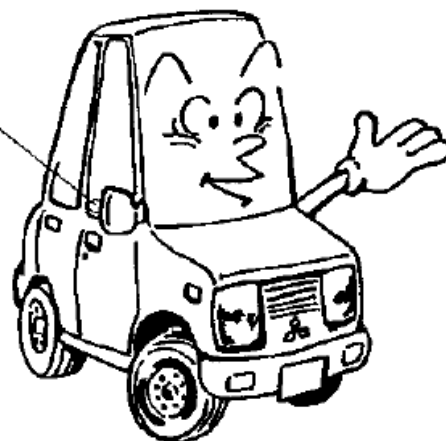


Закаленное стекло

Рис. 5.4.



Маркировка: TP (полированное стекло) или TS (обычное стекло)



3. Частично закаленные стекла

Часть частично закаленного стекла, через которую водитель смотрит на дорогу, в отличие от остального стекла разбивается на крупные осколки.

5.3.2. Механизм дверного замка

Механизм запираания дверей состоит из дверного замка, который входит в зацепление с защелкой, расположенной на стойке дверного проема. Механизм надежно удерживает дверь в запертом положении и обеспечивает запираение / отпираение двери, как из салона, так и снаружи.

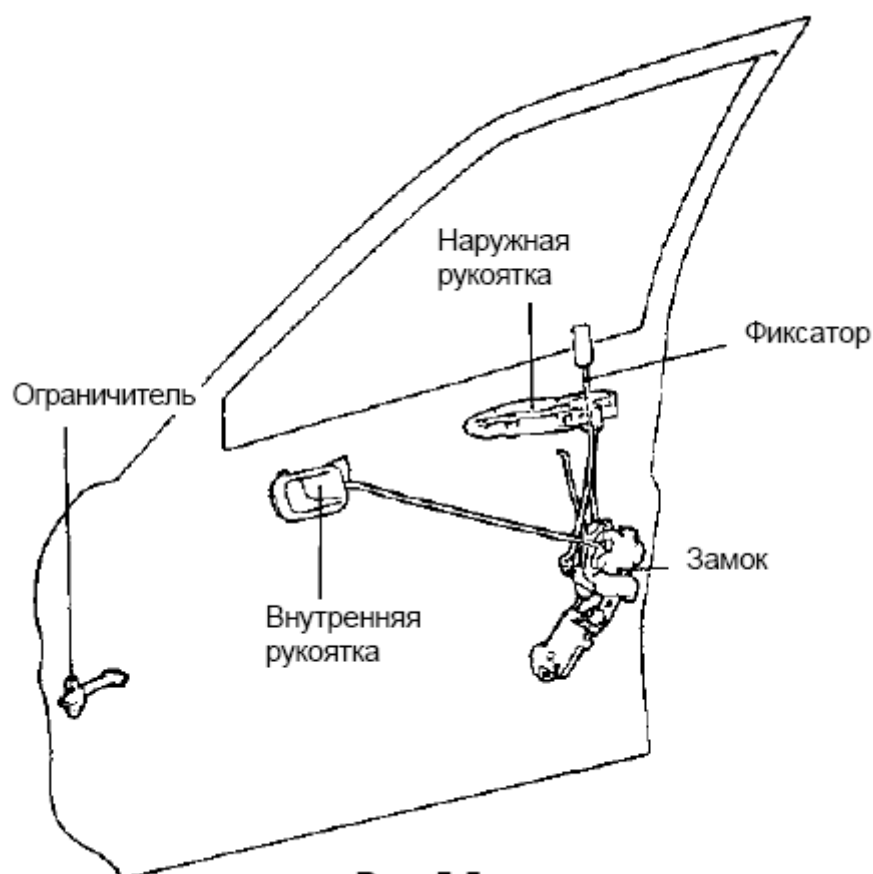


Рис. 5.5.

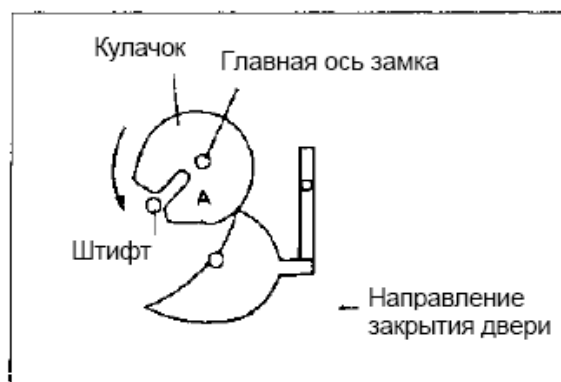


Рис. 5.6.

1) Работа дверного замка

1. При закрытии двери кулачок А замка входит в контакт с защелкой. Механизм замка начинает поворачиваться против часовой стрелки, причем центром поворота является главная ось замка.
2. При упоре кулачка А в защелку В эти два элемента входят в зацепление друг с другом, после чего дверь полностью заперта.

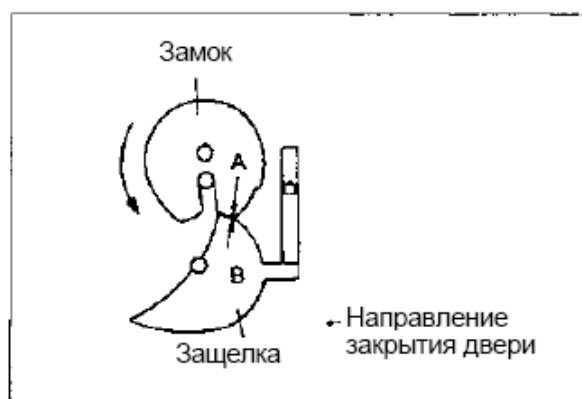


Рис. 5.7.

Изучите и поймите все стадии работы дверного замка.



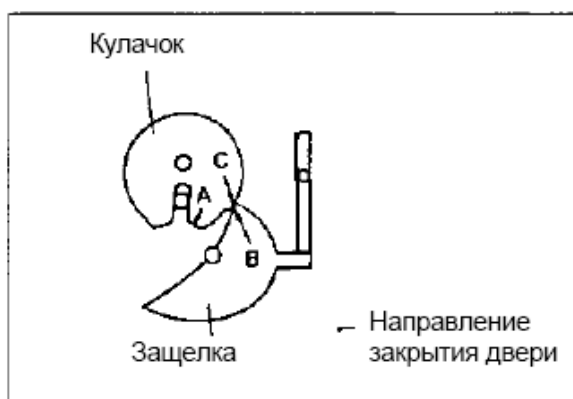


Рис. 5.8.

3. Если элемент А замка не входит в контакт с элементом В защелки из-за недостаточного закрытия двери, элемент В защелки контактирует с элементом С замка, препятствуя полному открыванию двери. Следовательно, дверь фиксируется в приоткрытом положении.

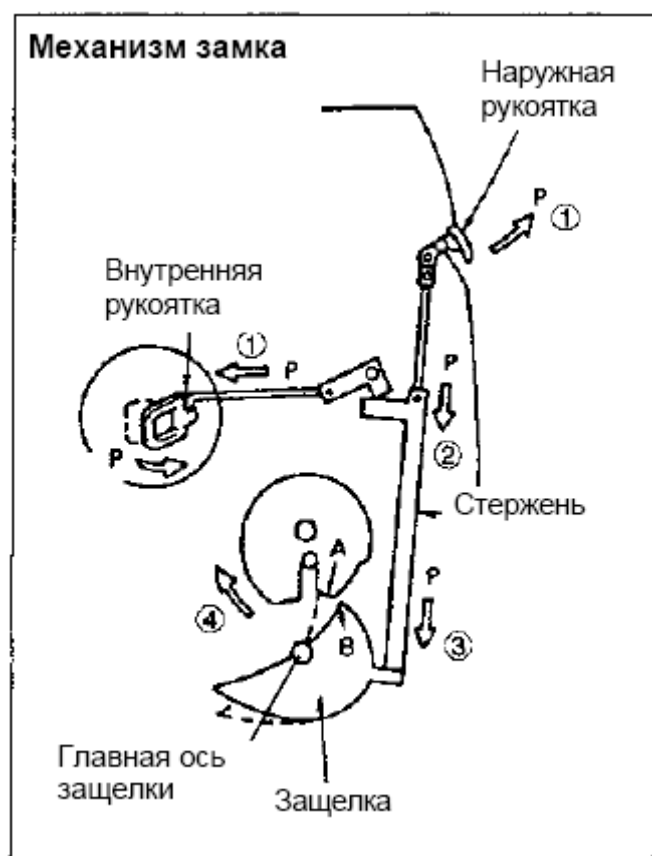


Рис. 5.9.

2) Механизм отпирания двери

1. При воздействии на дверную ручку (наружную или внутреннюю) для открытия двери штифт заставляет защелку повернуться по часовой стрелке. Элемент В защелки отходит от элемента А кулачка, и дверь можно открыть.

Позиции ①, ②, ③ и ④ на иллюстрации показывают последовательность работы замка.



2. Дверь запирается снаружи ключом зажигания или изнутри с помощью кнопки фиксатора. Силы, действующие от ключа или кнопки, передаются через систему стержней и рычаг и отодвигают штифт замка от защелки. Поэтому при воздействии на наружную или внутреннюю дверную ручку дверь открыть нельзя: она заперта.

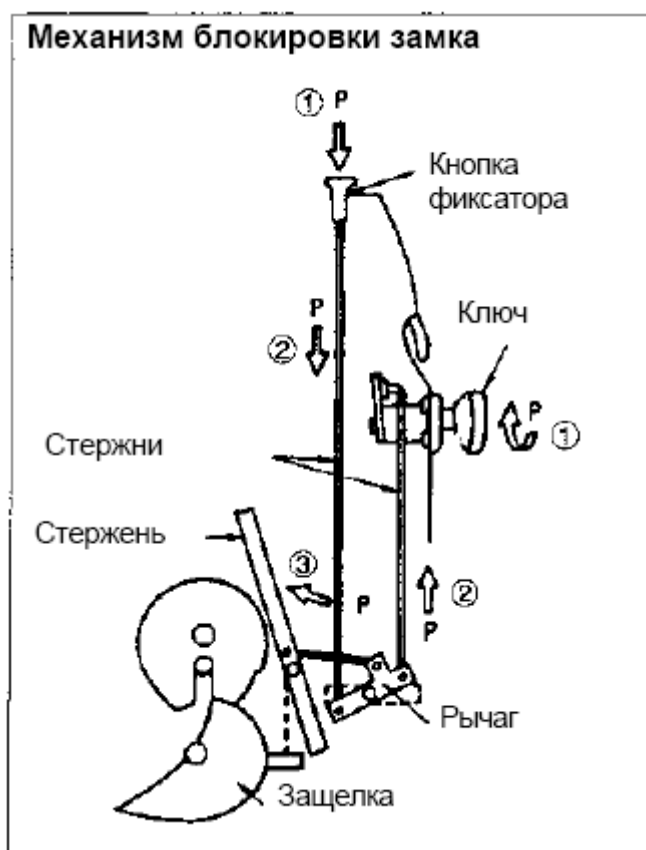


Рис. 5.10.

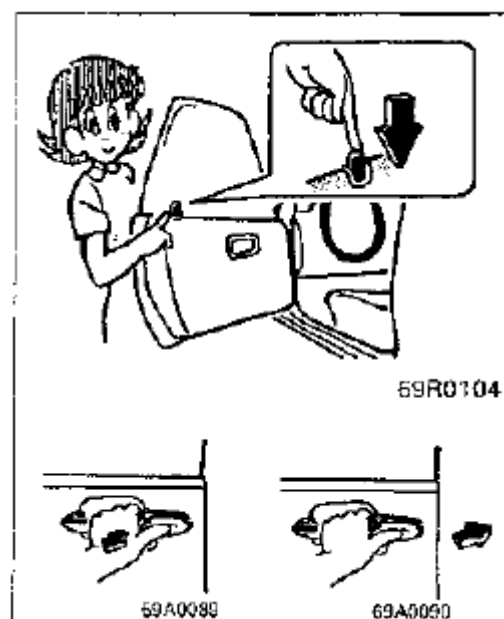


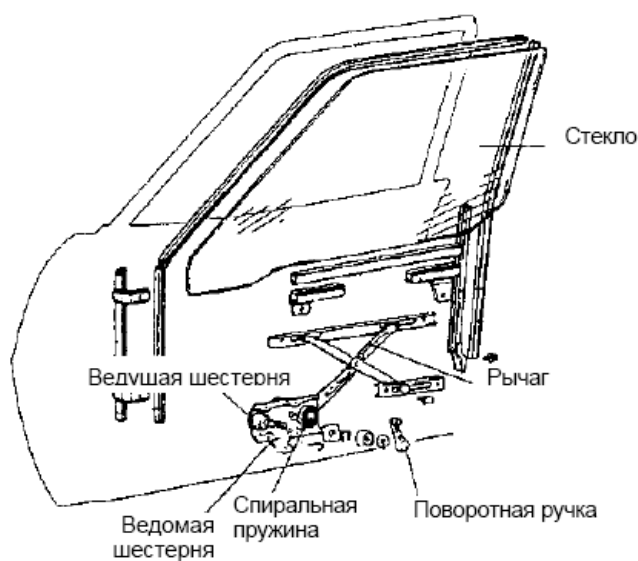
Рис. 5.11.

5.3.3. Стеклоподъемник

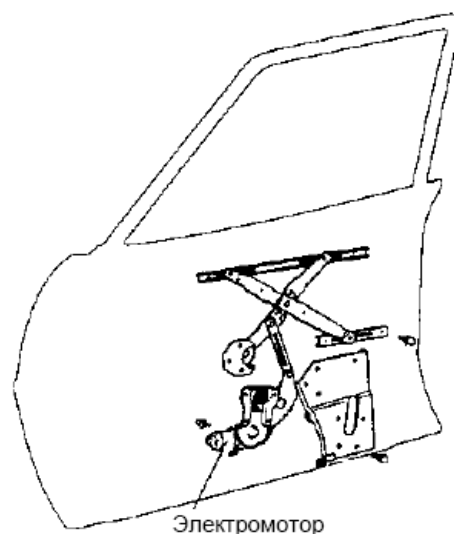
Стеклоподъемник – это механизм для подъема и опускания дверного стекла. Он состоит из зубчатой передачи, подъемного рычага, поворотной ручки и ряда других деталей. В механическом стеклоподъемнике имеется также спиральная пружина оси рычага, уравнивающая массу самого стекла. При повороте ручки стеклоподъемника происходит вращение элементов зубчатой передачи, которая воздействует на подъемный рычаг. При этом стекло поднимается или опускается. Наряду с механическими стеклоподъемниками существуют стеклоподъемники с электроприводом. Вместо поворотной ручки в них используется пульт управления и электромотор.

о

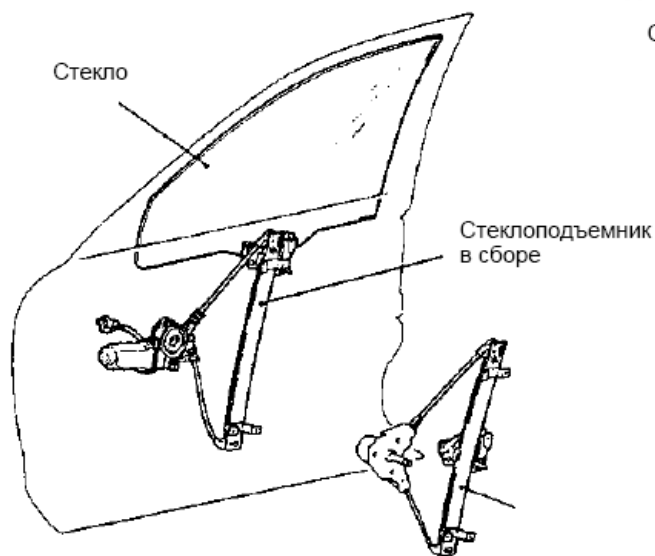
Механический стеклоподъемник А. Рычажный



Электроприводной стеклоподъемник



Б. Тросовый Передняя дверь



Задняя дверь

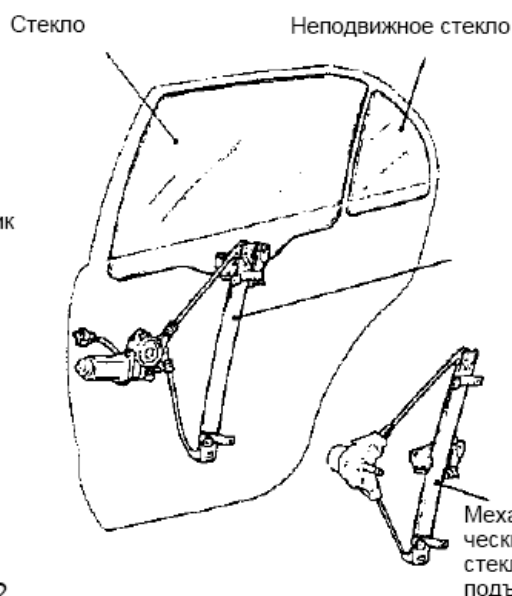


Рис. 5.12.

5.3.4. Капот

Капот, петли которого присоединены болтами, открывается, как правило, спереди. С целью повышения безопасности капот всегда оснащают замком двойного действия. Трос деблокировки замка проходит от места водителя до защелки, которая находится в передней части моторного отсека. Если водитель потянет рукоятку деблокировки капота, замок откроется только частично. Чтобы полностью отпереть капот, водитель должен нажать на рычаг замка непосредственно рукой.

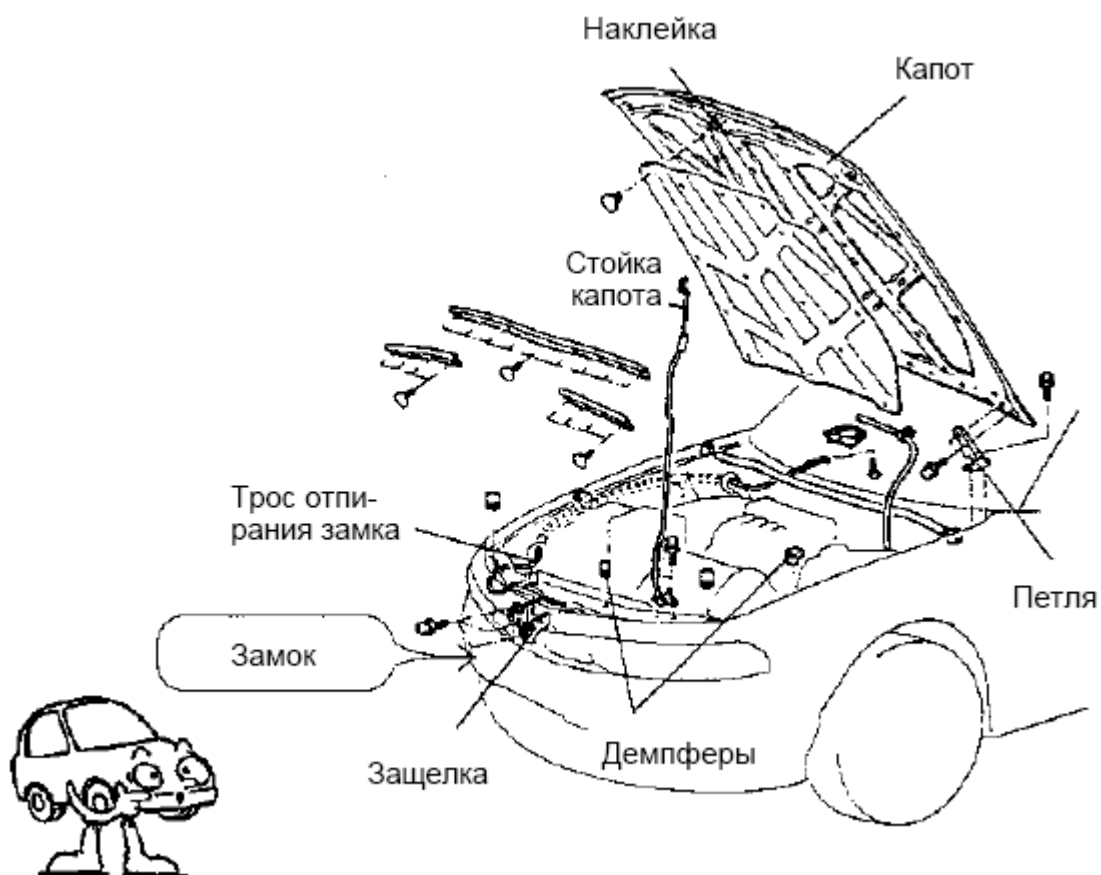
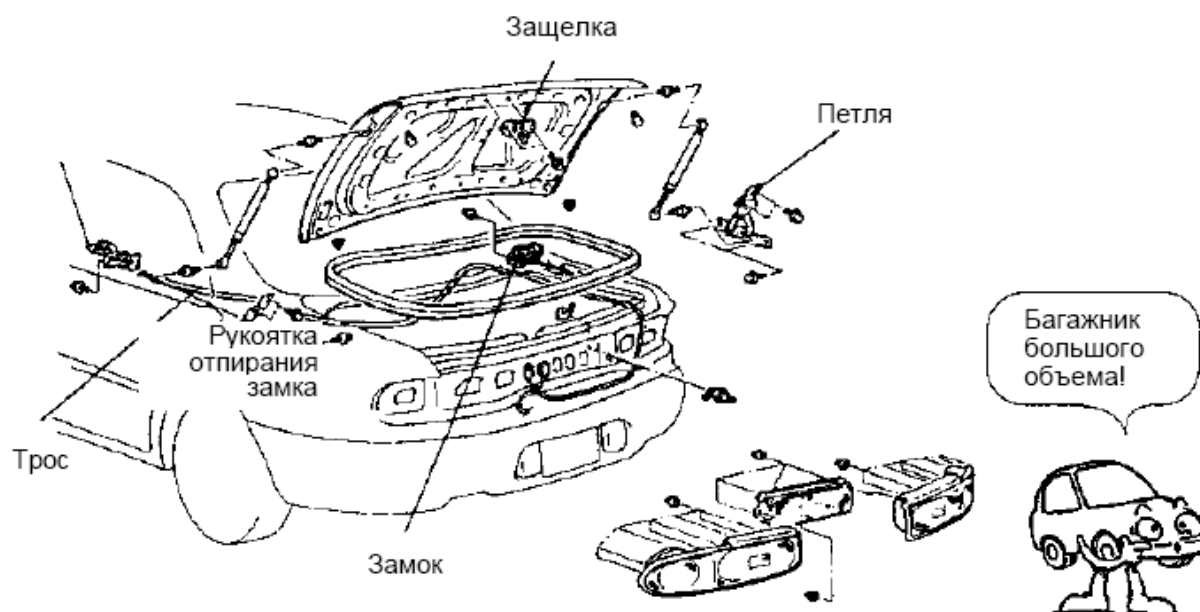


Рис. 5.13.

5.3.5. Крышка багажника

Крышка багажника оснащена петлями, прикрепленными с помощью болтов. Крышка запирается с помощью замка и защелки. Замок можно отпереть либо непосредственно ключом зажигания, либо потянув трос деблокировки с помощью рукоятки, которая находится у сиденья водителя.



5.3.6. Регулировка капота

Не отрегулированный капот плохо запирается. Кроме того, искажены очертания кузова, что приводит к повышенному шуму от ветра.

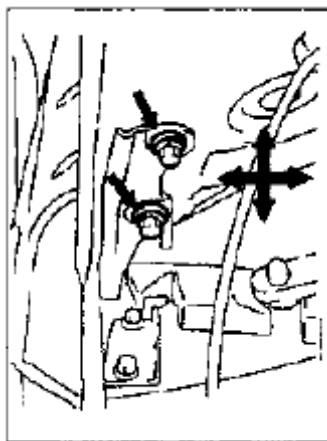


Рис. 5.15.

Метод регулировки (см. рисунки)

1) Неодинаковые зазоры между капотом и кузовом

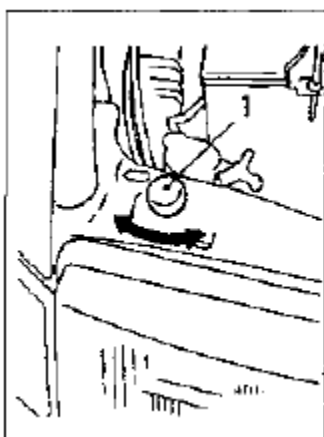


Рис. 5.16.

2) Неодинаковые высоты сопрягаемых элементов капота и кузова

3) Разные высоты симметричных точек капота, капот приподнят или плохо запирается и отпирается

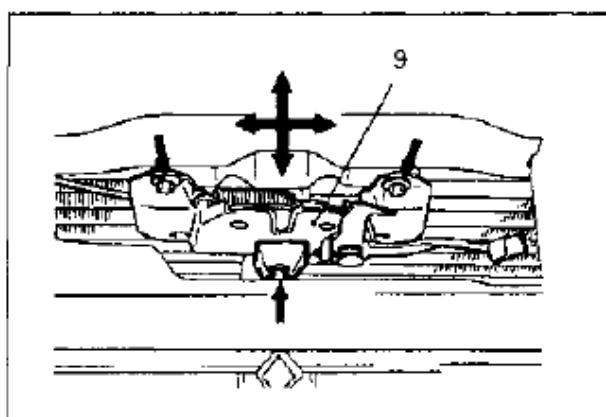


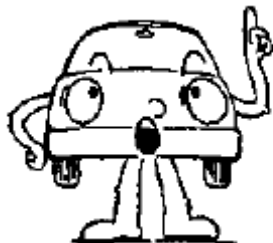
Рис. 5.17.



Рис. 5.18.

Внимание!

- При демонтаже и последующей установке громоздких компонентов работайте вдвоем, чтобы случайно не повредить кузов. При установке элементов кузова отрегулируйте их положения так, чтобы они хорошо сопрягались друг с другом.



5.3.7. Регулировка крышки багажника

Если положение крышки багажника не отрегулировано, крышка плохо сопрягается с кузовом или неправильно установлен замок, то возможно проникновение в багажник дождевой влаги. Кроме того, искаженные очертания кузова приведут к повышенному шуму от ветра.

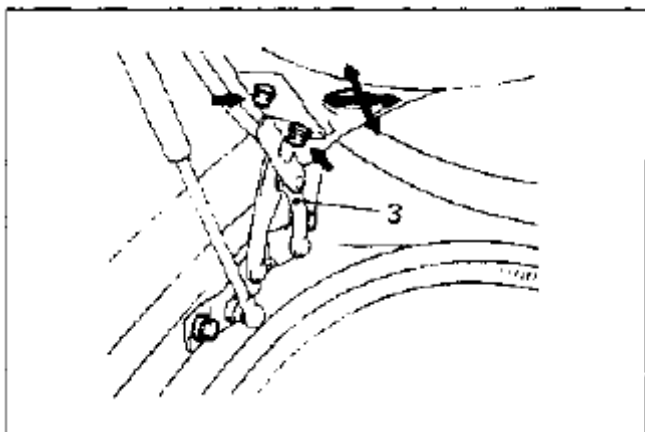


Рис. 5.19

Метод регулировки

- 1) Неодинаковые зазоры между крышкой багажника и кузовом

Не ослабляйте
чрезмерно болты!

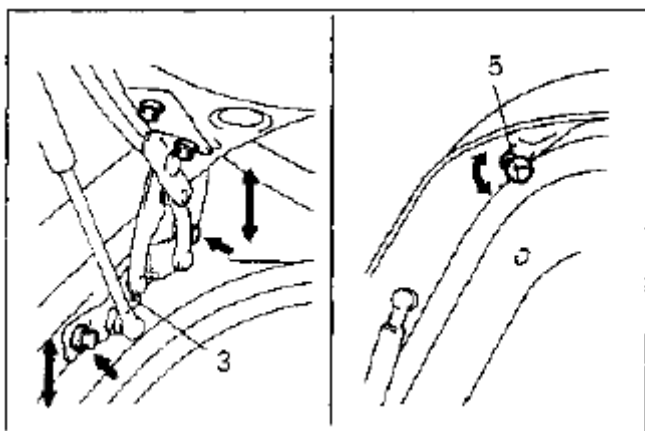


Рис. 5.20

- 2) Неодинаковые высоты сопрягаемых элементов багажника и кузова

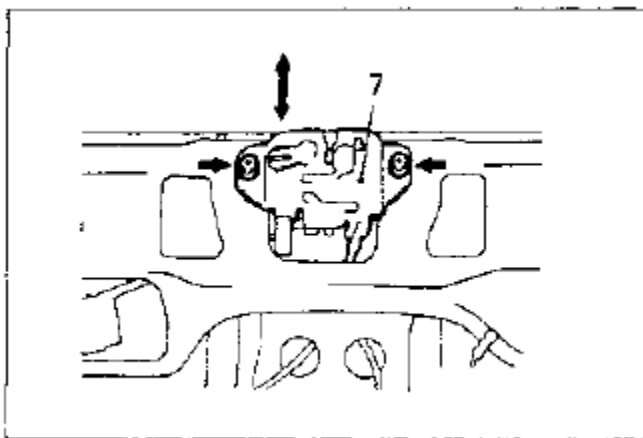
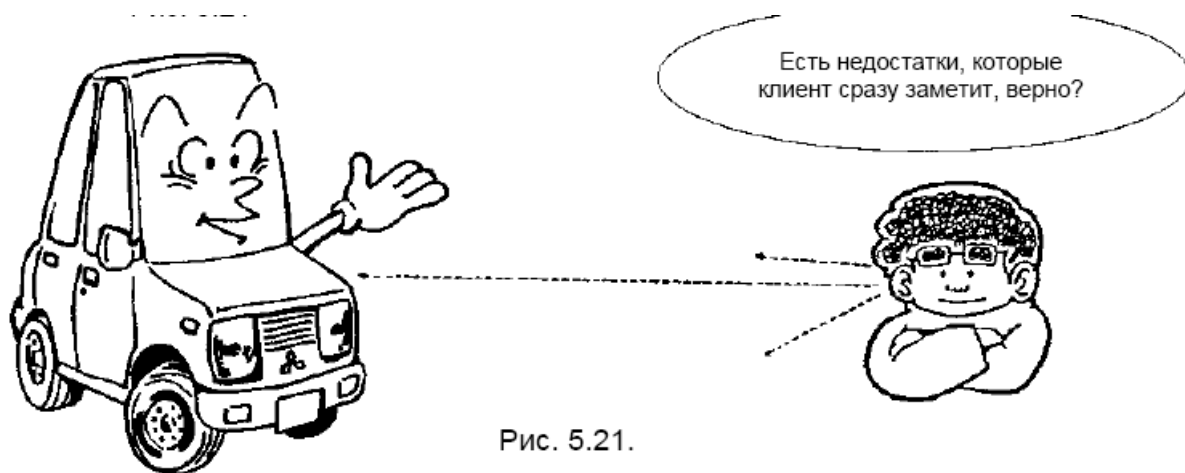


Рис. 5.21

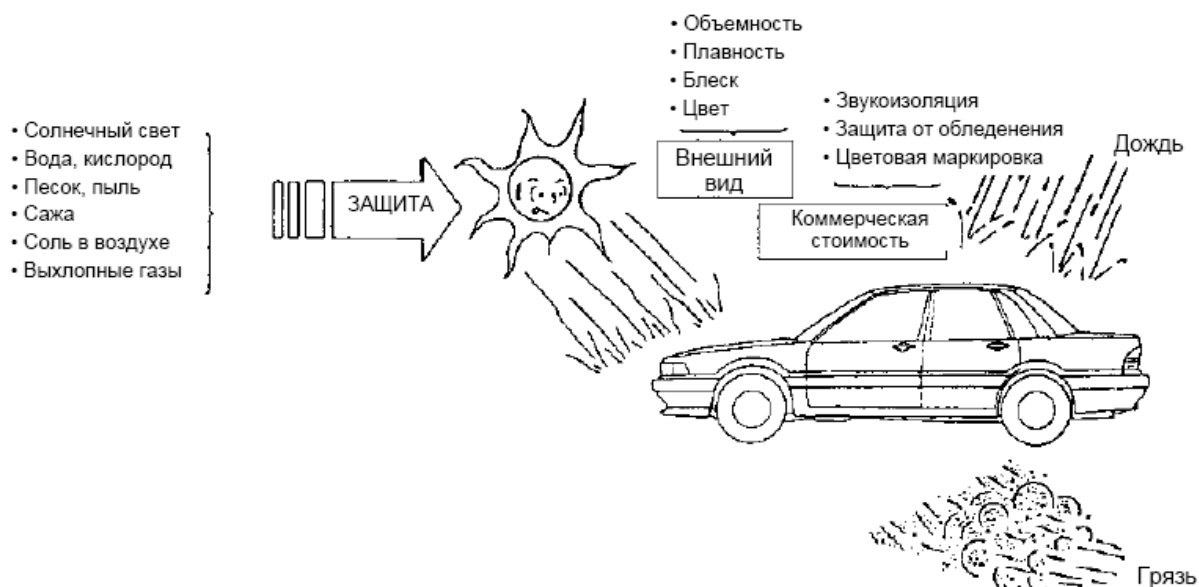
3) Разные высоты симметричных точек крышки багажника, крышка приподнята или плохо запирается и отпирается



5.4. Защитное покрытие кузова

Устройство защитного покрытия кузова – общий термин, подразумевающий нанесение на кузов защитной пленки методом окраски, чтобы защитить кузов от повреждений и придать ему красивый внешний вид.

5.4.1. Цель окраски кузова



Устройство защитного покрытия

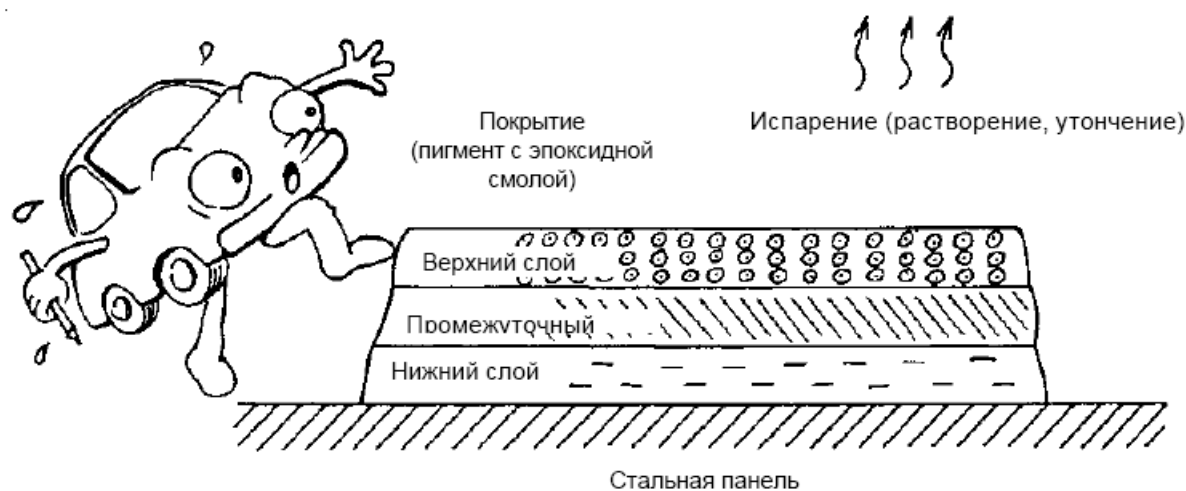


Рис. 5.23.

5.4.2. Окраска новых автомобилей

Общие сведения о процессе окраски

От качества окраски кузова зависит его внешний вид и сопротивляемость коррозии. Поэтому окраска кузовов – более сложный процесс, чем окраска других изделий. Как правило, окраска состоит из четырех процессов: предварительная антикоррозионная обработка, нанесение внутреннего слоя (грунтовки), нанесение промежуточного слоя и, наконец, верхнего слоя. В реальном технологическом процессе окраски выполняется также множество других операций.

Стандартный процесс окраски кузовов легковых автомобилей



Рис. 5.24.



Устройство гальванического покрытия (ED)

1. Катионное электролитическое осаждение

Поскольку при устройстве гальванического покрытия кузов служит катодом, толщина цинкового или фосфатного слоя не уменьшается. По этой причине указанный метод создает большой антикоррозионный эффект. Следовательно, катионная гальванизация, как ожидается, позволит создать лучшее антикоррозионное покрытие по сравнению с обычной анионной технологией.

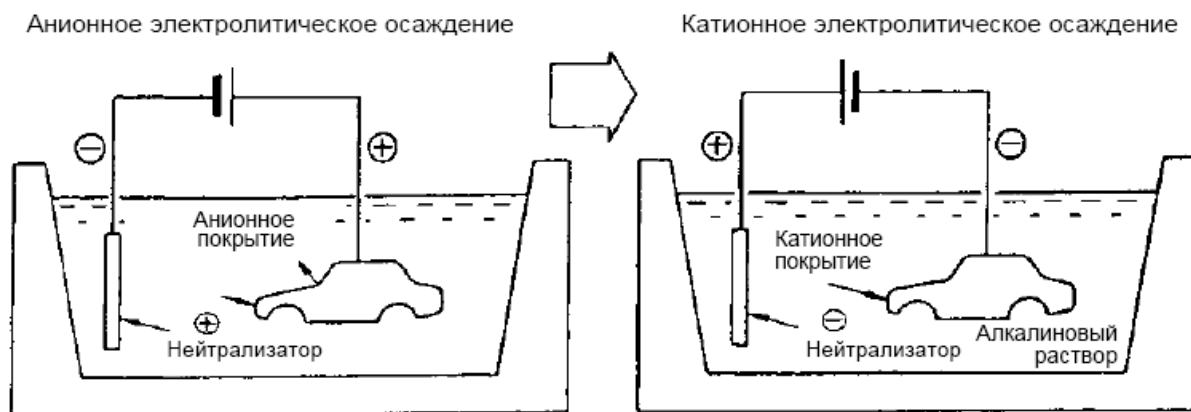


Рис. 5.25.

2. Процесс гальванизации

Весь кузов полностью погружают в гальваническую ванну, что позволяет получить равномерное покрытие не только наружных, но и внутренних поверхностей, вплоть до мельчайших полостей и стыков. Гальванизация – наиболее важный процесс, обеспечивающий антикоррозионную защиту кузова. В данном процессе образуется самый нижний слой покрытия, служащий основанием для следующих слоев окраски. Кузов погружают в ванну с электролитом. Процесс электролитического осаждения проходит при подаче на электроды постоянного напряжения 200 – 300 В. Затем кузов поступает в зону стока капель электролита и промывки водой, после чего кузов высушивается в течение 25 – 30 минут при температуре 150 – 170 °С.

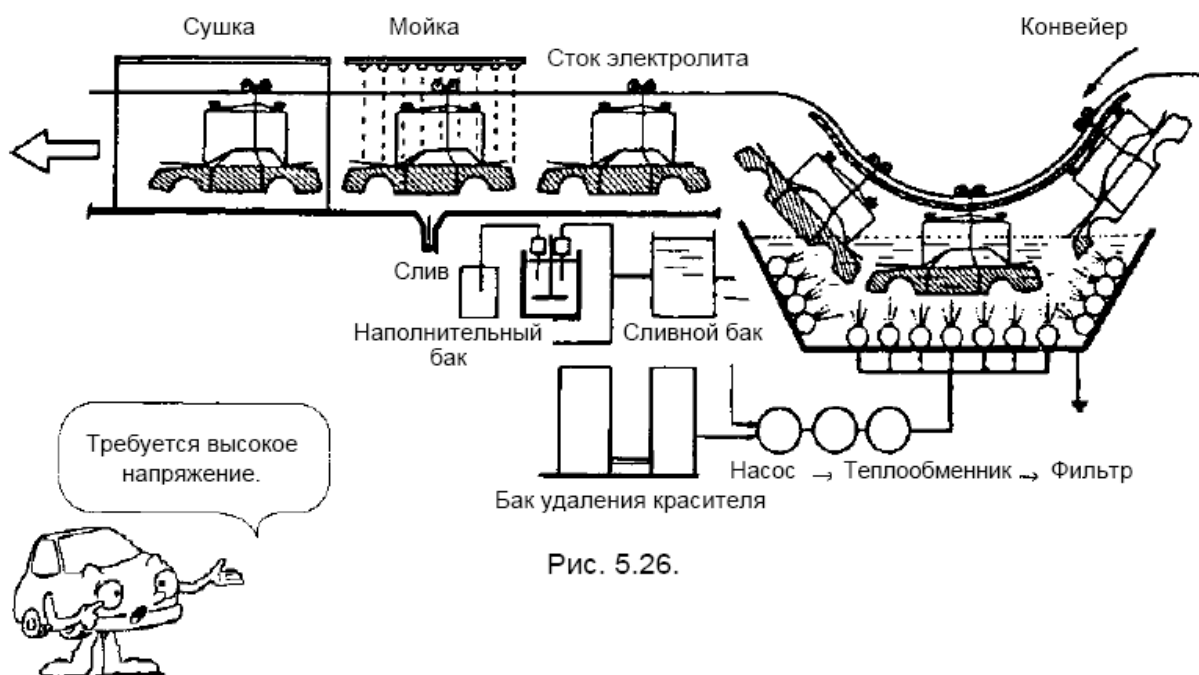


Рис. 5.26.

3. Процесс окраски

Коммерческий успех автомобиля зависит от тщательности нанесения верхних слоев покрытия кузова, которые придают ему цветность и красоту. Привлекательности внешнего вида кузова придается высший приоритет, поэтому

изобретены специальные приемы, обеспечивающие красоту «кожи» автомобиля и способность сопротивляться загрязнению. Чтобы избежать таких проблем, как, например, образование подтеков эмали, применяют двухстадийную (см. рисунок) или трехстадийную окраску.

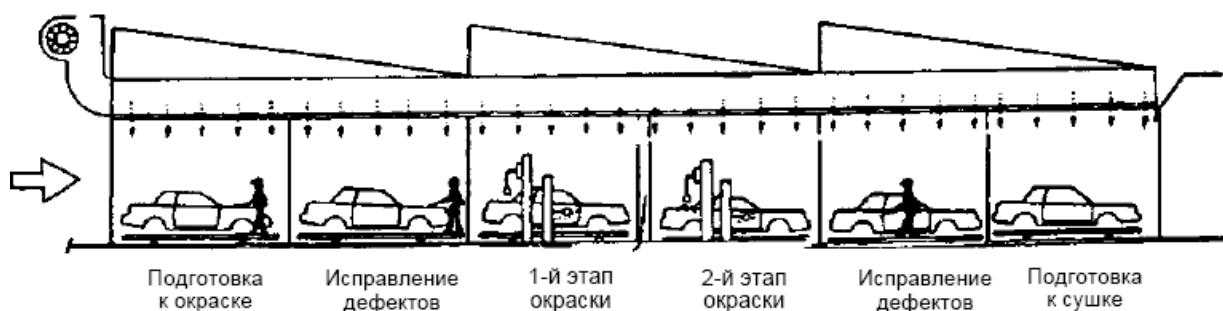


Рис. 5.27.

Терминология по дефектам окраски кузова

Термин	Определение
Точечные дефекты	Дефекты, вызванные посторонними частицами, содержащимися в эмали, а также пылью, попавшей в эмаль при хранении или окраске.
Подтеки	Дефект, образующийся в результате наложение слишком толстого и неравномерного слоя эмали, стекающего с кузова.
Изъязны	Дефекты эмали, образующиеся после окончания окраски (трещины, раковины и т.д.).
Отложения	Дефекты поверхности или внутреннего слоя окраски, образовавшиеся вследствие попадания на эмаль посторонних веществ.
Обесцвечивание	Изменение цвета или оттенка кузова.
Следы коррозии	Ржавые пятна на поверхности эмали.
Вздутия, раковины и т.д.	Дефекты, образующиеся вследствие температурного расширения влаги, попавшей между слоями эмали.



ГЛАВА 6

НАРУЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КУЗОВА

6. НАРУЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КУЗОВА

6.1. Бамперы

Бампер – конструктивный элемент, предназначенный не только для восприятия ударов при дорожно-транспортных происшествиях. Бампер является также важнейшим элементом дизайна автомобиля. Большинство современных автомобилей имеют пластмассовые бамперы, которые легче изготавливать по сравнению со стальными бамперами.

Стальные

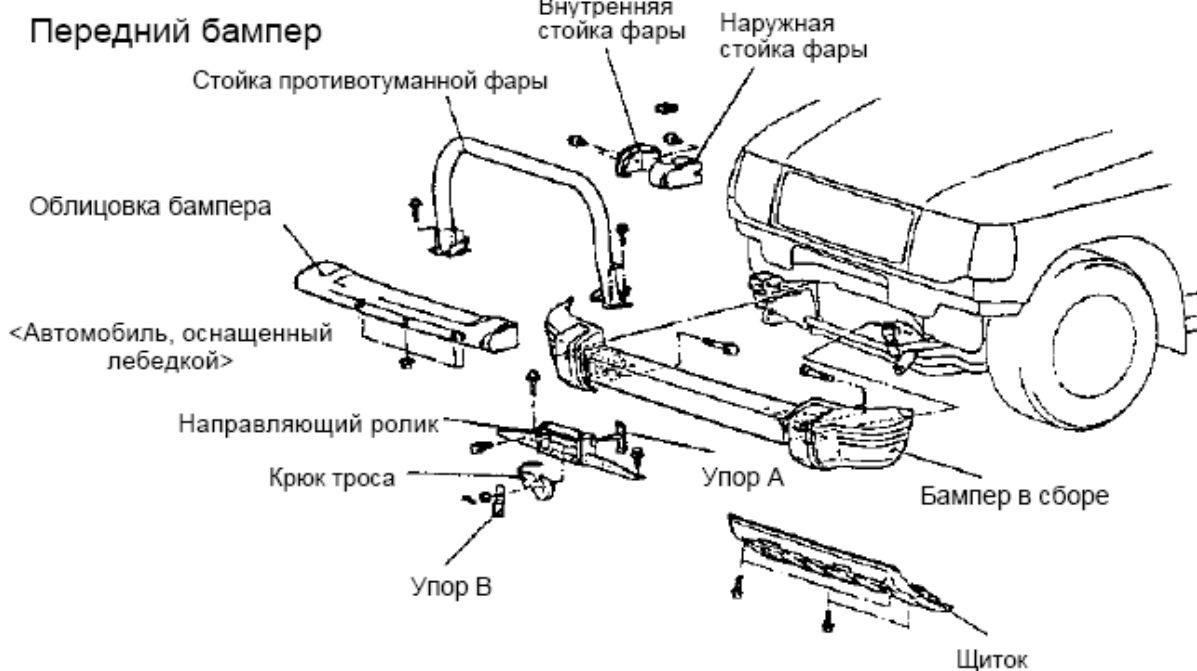


Рис. 6.1.

Задний бампер

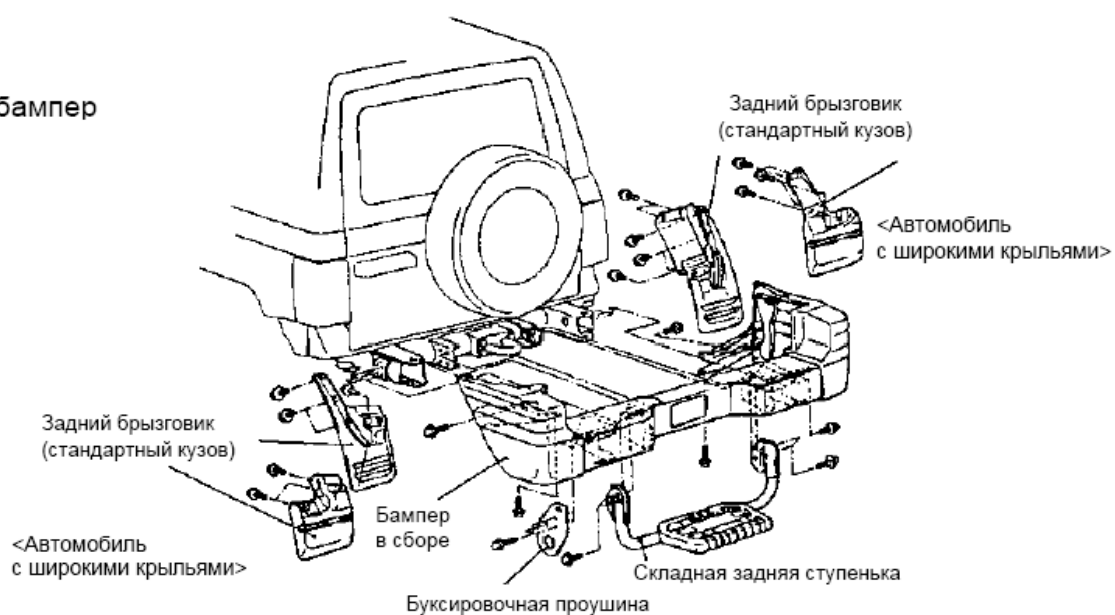


Рис. 6.2.



Бампер – важнейший элемент дизайна!

Пластиковые бамперы

Передний бампер

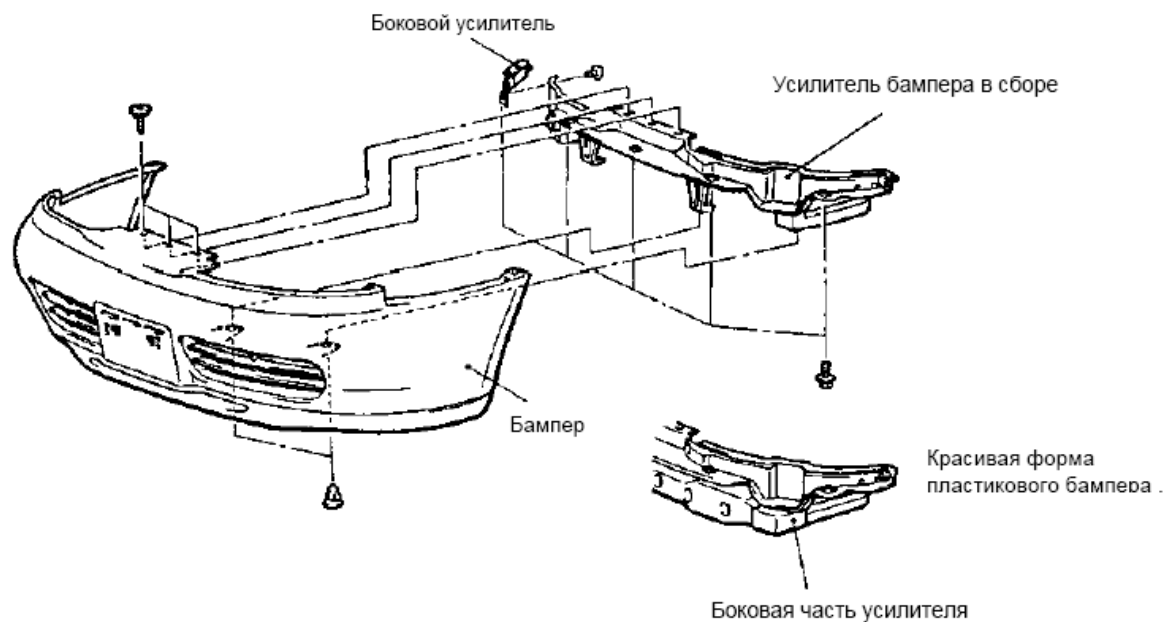


Рис. 6.3.

Задний бампер

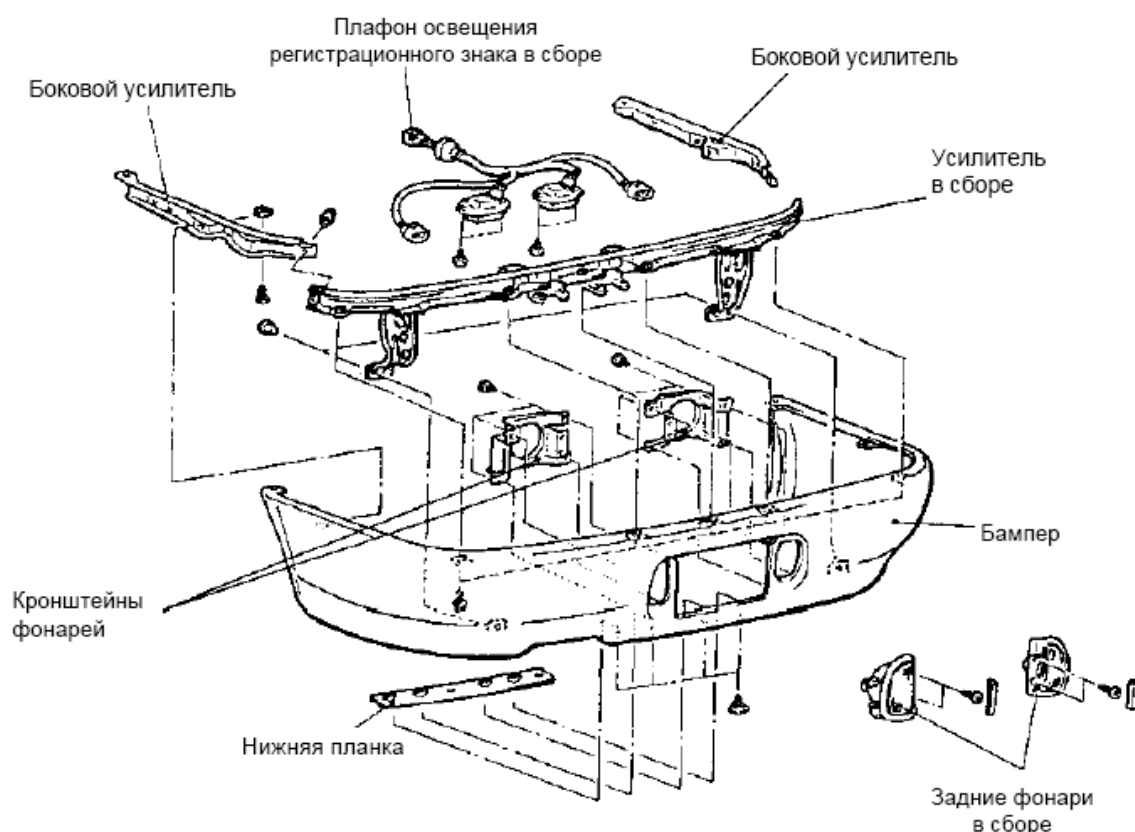


Рис. 6.4.

6.2. Элементы, улучшающие аэродинамику автомобиля

6.2.1. Общие сведения

Аэродинамические качества автомобиля являлись в течение последнего десятилетия предметом особого внимания конструкторов. Снижение аэродинамического коэффициента (C_d) приводит к уменьшению расхода топлива при высокой скорости движения автомобиля. В наше время некоторые спортивные автомобили оснащают элементами, которые не только снижают C_d , но также улучшают устойчивость автомобиля при боковом ветре, уровень шума, вентиляцию, охлаждение двигателя и т.д. Автомобили становятся все более устойчивыми и комфортабельными.

Примечание:

*: C_d : коэффициент аэродинамического сопротивления

<Автомобили с активной аэродинамической системой>

Модель	C_d
3000GT	0.33
New Galant	0.29
Lancer	0.31

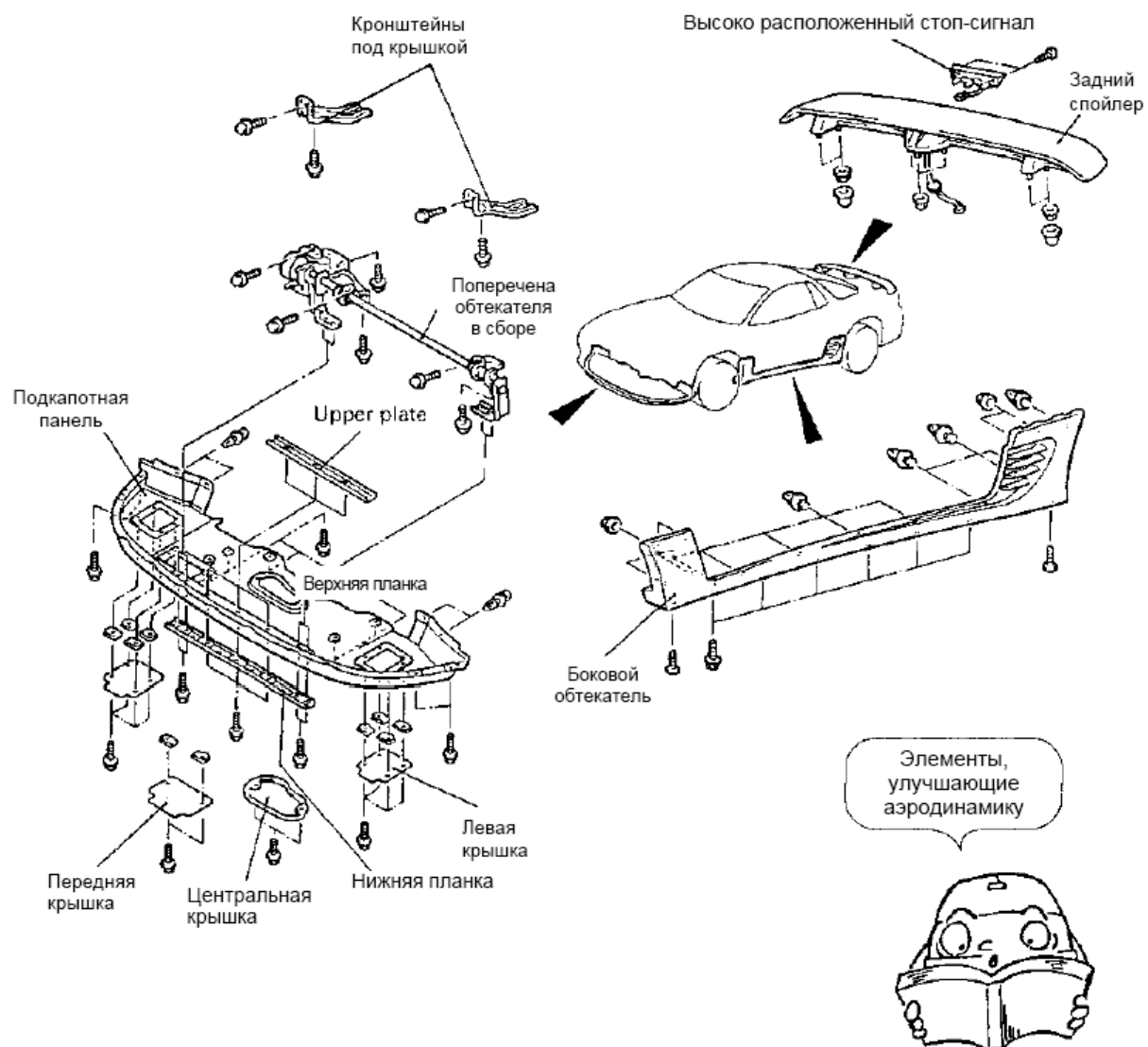
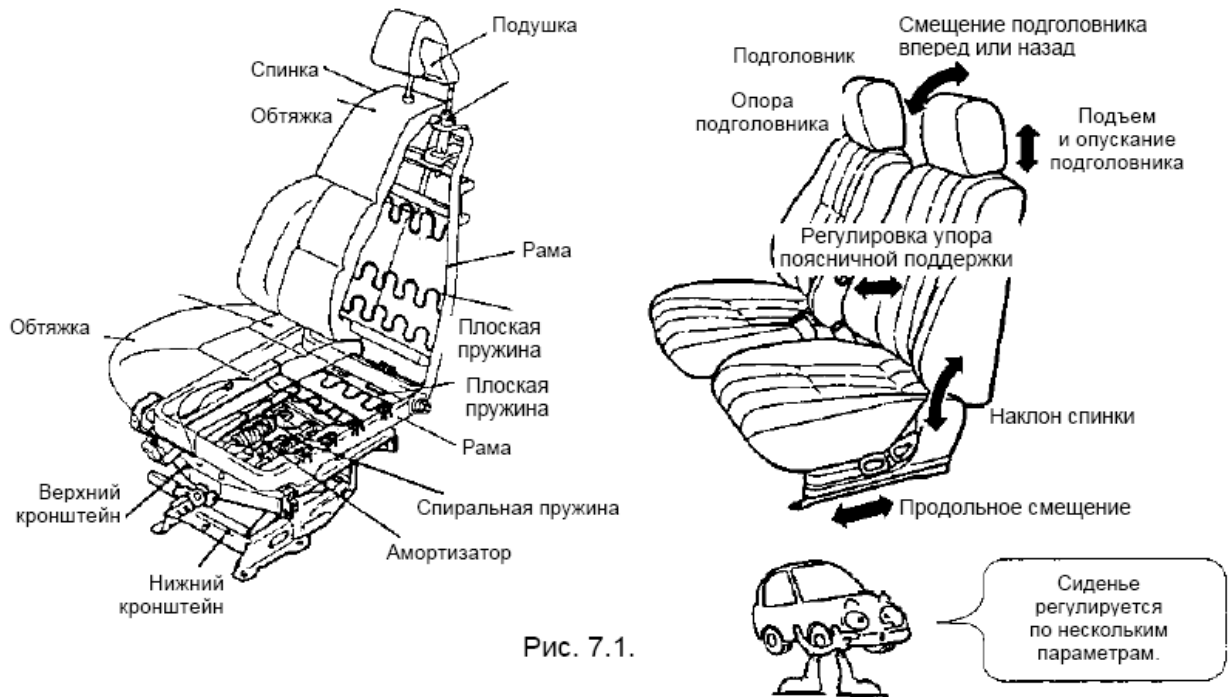


Рис. 6.5.

ГЛАВА 7 ИНТЕРЬЕР

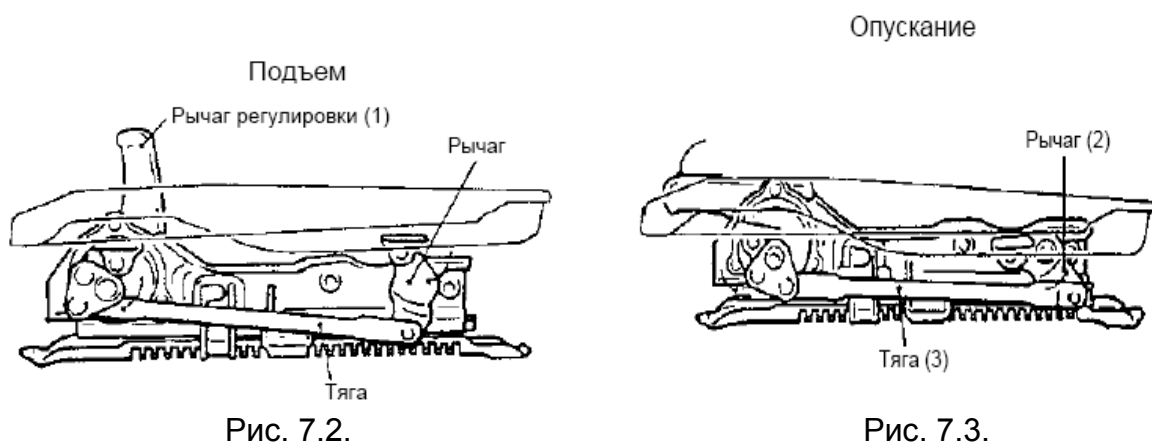
7. ИНТЕРЬЕР

7.1. Передние сиденья



1. Механизм регулировки высоты сиденья

Механизм позволяет отрегулировать сиденье в наиболее удобное положение по высоте. При повороте регулировочного рычага (1) тяга (3) смещается вперед или назад. Тяга поворачивает рычаг (2) механизма, который поднимает или опускает подушку сиденья.



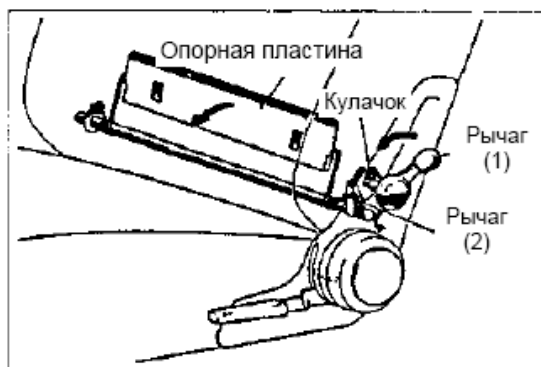


Рис. 7.4.

2. Упор поясничной поддержки

Механизм регулирования позволяет изменить давление, оказываемое спинкой сиденья на поясницу водителя. Регулировка выполняется рычагом (1), расположенным слева от спинки сиденья.



7.2. Ремни безопасности

Применяются диагонально-поясные ремни безопасности с инерционным блокирующим механизмом и блокируемой катушкой (ELR)

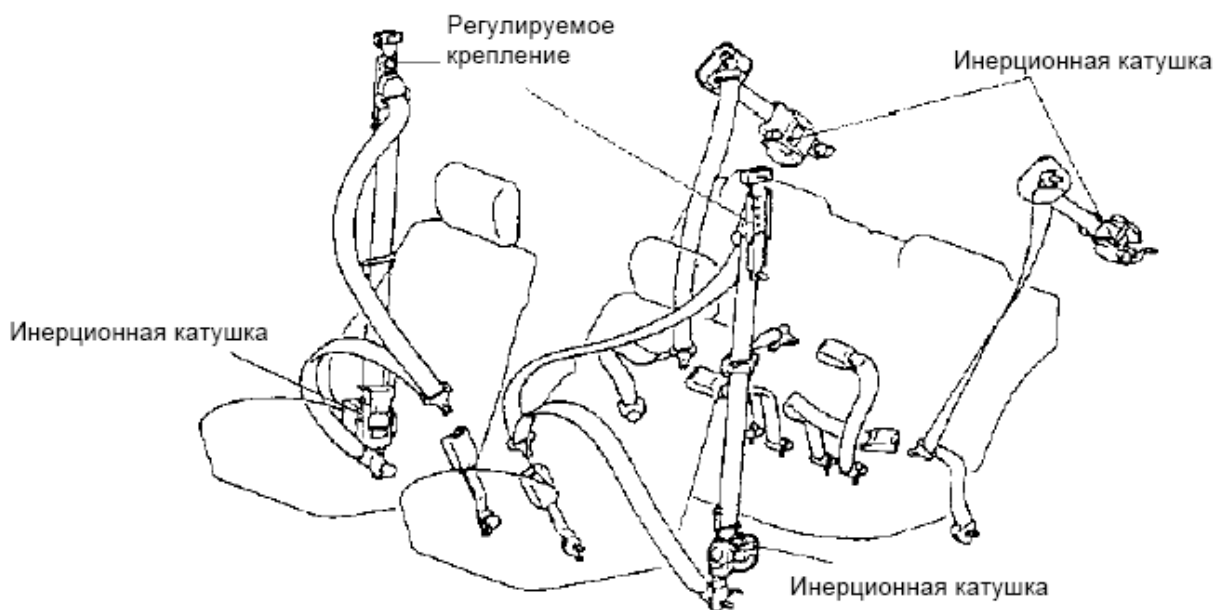


Рис. 7.5.



Рис. 7.6.

1. Регулируемое по высоте крепление

Механизм крепления плечевой ветви ремня позволяет переднему пассажиру отрегулировать высоту крепления ремня по своему желанию.



Рис. 7.7.